

# TESI DE DOCTORAT

OBTENCIÓ D'UN INDICADOR MICROTERRITORIAL DE RENDA FAMILIAR DISPONIBLE A PARTIR DE DADES MACROTERRITORIALS  
CONTRASTACIÓ EMPÍRICA A NIVELL DE SECCIÓ CENSAL:  
EL CAS DE TERRASSA

Autor: Josep Maria Escofet i Figueras  
Director: Dr. Arq. Josep Roca i Cladera

DOCTORAT EN GESTIÓ Y VALORACIÓ URBANA I ARQUITECTÒNICA  
DEPARTAMENT DE TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA  
CENTRE DE POLÍTICA DE SÒL I VALORACIONS  
ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D' ARQUITECTURA DE BARCELONA

ETSAB



Escola Tècnica Superior  
d'Arquitectura de Barcelona

OCTUBRE - 2016



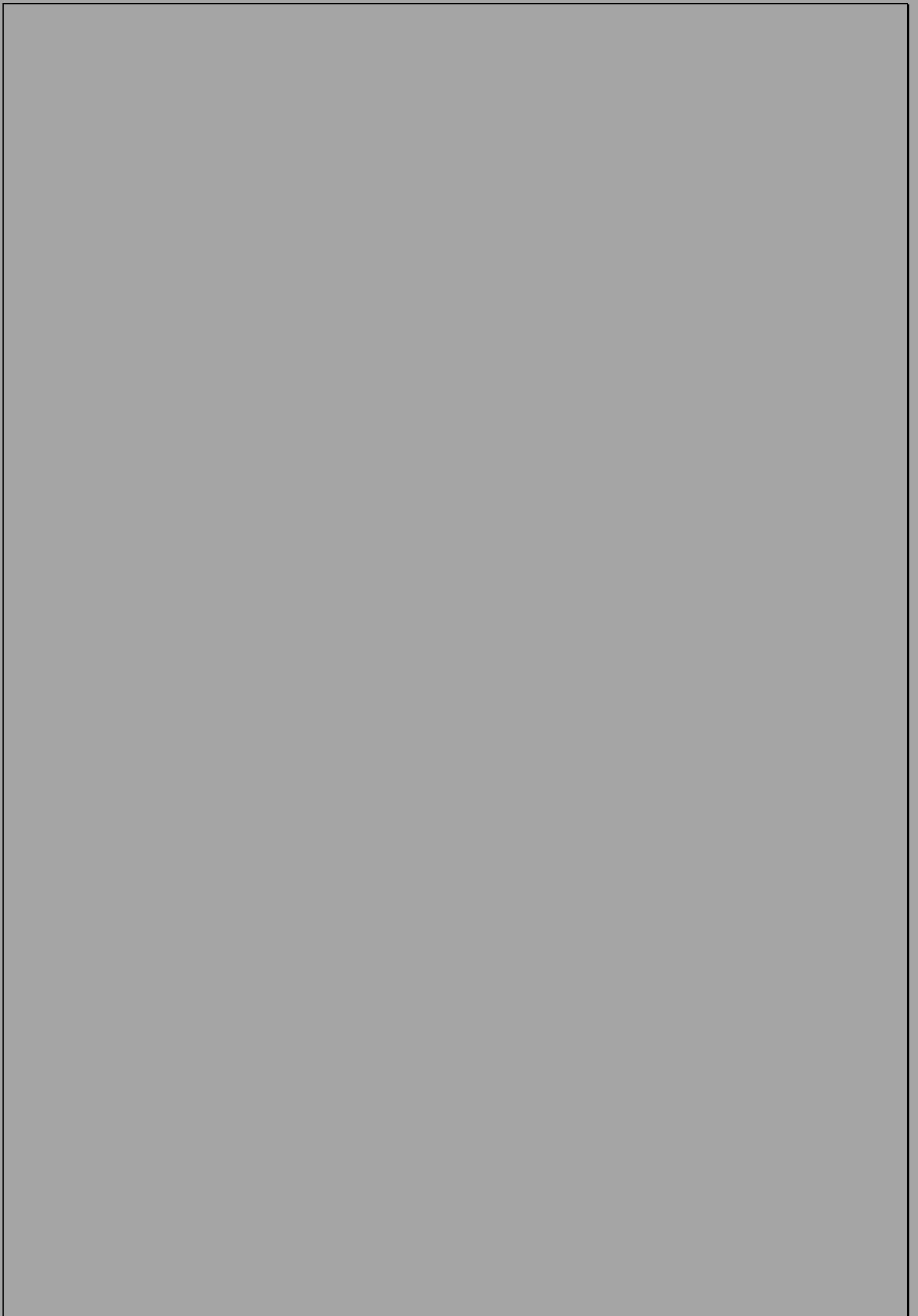
UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH







# INTROIT



## DEDICATÒRIA

Aquesta tesi està molt especialment dedicada a cinc persones, en primer lloc, als meus pares allà on siguin que segur que estaran molt orgullosos de l'acte d'avui i que així veuran completat aquest anhel que van tenir fins el moment de la seva mort.

També a la meva esposa Maria Rosa que ha suportat estoicament amb els 34 anys que portem de matrimoni, 34 anys sense llegir una novel·la ni un assaig només amb la meua lluita constant pel saber i l'estudi, primer va ser Enginyeria en el meu temps de joventut, després Ciències Polítiques i Sociologia, els cursos de doctorat d'aquesta darrera, després la tesi inacabada a la Universitat de Barcelona amb la tristament desapareguda Anna Alabart, després van ser Ciències Ambientals i el Màster de Disseny i Estadística en Ciències de la Salut a la UAB i finalment el Màster de Gestió i Valoració Urbana i aquesta tesi que estic defensant. Després de tot això heig de reconèixer la seva paciència i alhora el seu sacrifici personal al ocupar-se de tot després d'acabar la seva jornada laboral ensenyant als futurs ciutadans d'aquesta societat, i agrair-li que mai m'ha faltat el seu suport, els seus ànims i la seva fe cega amb mi.

També als meus dos fills l'Oriol i l'Anna que han entès i acceptat un pare com jo, i sempre m'han animat, aconsellat i si cal m'han tirat algun "cable" en els moments difícils, i a Damien que és com si fos un fill més.



## AGRAÏMENTS

En primer lloc haig de manifestar el meu agraïment molt especial a en Josep Roca, un gran professional i millor persona, perquè a part de ser el meu director ha sigut una persona amb la que m'uneix un for vincle d'admiració que a part de les seves tasques pròpiament acadèmiques m'ha ajudat també en moments difícils de defalliment que dissortadament n'he tingut massa, bàsicament deguts a la salut i en aquests moments el seu ànim no m'ha faltat mai. A en Josep Roca, li haig d'agrair en primer lloc que m'acceptes com a doctorand, però molt especialment a les seves aportacions que ha sigut una font constant d'obrir-me finestres noves al coneixement i a noves metodologies que jo desconeixia totalment, i també, com no? al seu grau d'exigència i aquella quasi por de la pregunta inesperada, de i això perquè?, i seguidament la seva aportació de idees per superar l'escull o per millorar-ne el resultat, el meu agraïment perquè en tot moment m'ha facilitat el que li he sol·licitat si estava en les seves mans, molts camins s'han endegat que al final no veuran la llum però que he treballat gustosament com les Xarxes Neuronals Auto-organitzades i altres sistemes de classificació. A canvi haig de confessar que li dec un mínim de dos articles que s'han quedat en el tinter però que després d'avui veuran la llum properament.

Després el meu agraïment a Rolando Biere, aquella persona que sempre hi és i sempre està disposada a ajudar-te, a solucionar-te tots els problemes tot i que sempre està carregat de feina. A en Carlos Marmolejo per les xerrades que hem tingut i les moltes pistes que m'ha donat igualment a na Pilar Garcia que també s'ha ofert amb la seva ajuda. A na Montse Moix, que m'ha ajudat moltes vegades, a na Maga Ulled per la seva disponibilitat per ajudar i solucionar-te els problemes. També els meus agraïments més sincer als doctors; Laia Mójica, Jorge Cerda, Arkaitz Fullaondo, i Carlos González i als companys Carlos Aguirre, Manuel Ruiz, Pau Queraltó, Agustín Frizzera, a na Blanca Gutiérrez i un llarg etcètera.

A tots vosaltres moltíssimes gràcies.

També haig d'agrair el suport que he rebut de l'Ajuntament de Terrassa, del CPSV, de l'IDESCAT, de l'Ajuntament de Barcelona, de l'INE, del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, de l'Ayuntamiento de Madrid i de l'Ajuntament de València

## ÍNDEX

	PRIMERA PART	
1.	<b>L'ECONOMIA I LA SOCIOLOGIA URBANA</b>	1-2
1.1	ELS DIFERENTS USOS DEL SOL I EL SEU VALOR	1-2
1.1.1	Usos residencials	1-6
1.1.2	<b>L'ús habitatge</b>	1-7
1.2	<b>L'HABITATGE</b>	1-8
1.2.1	<b>La sociologia de l'habitatge</b>	1-8
1.2.1.1	<b>Els estudis sobre l'habitatge com un tema multidisciplinar</b>	1-8
1.2.2	La necessitat de <b>l'habitatge</b>	1-14
1.2.3	<b>La importància social de l'habitatge</b>	1-18
1.2.4	El producte habitatge i les seves implicacions	1-19
1.2.4.1	Mobilitat residencial	1-27
1.3	LA IMMIGRACIÓ, EL CREIXEMENT DE LES CIUTATS I LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL	1-29
1.4	TEORIES DE LA LOCALITZACIÓ DES DE L'ANÀLISI DE L'ECONOMIA URBANA	1-32
1.4.1	Primeres teories economicistes	1-32
1.4.2	<b>L'escola clàssica i la renda diferencial</b>	1-35
1.4.2.1	L'herència clàssica, les primeres teories dels valors del sòl: Ricardo i von Thünen	1-35
1.4.2.2	La teoria de la terra i l'anàlisi de les rendes del sòl : David Ricardo	1-35
1.4.3	<b>L'espai rural. : Johann h. Von Thünen,</b>	1-38
1.4.4	L'escola neoclàssica i la teoria de la utilitat del sòl Alfred Marshall	1-42
1.4.5	L'escola americana dels economistes del sòl urbà	1-44
1.4.5.1	Richard Melancthon Hurd. <b>Transposició de l'anàlisi de von Thünen al sol urbà</b>	1-44
1.4.5.2	Robert Murray haig	1-45
1.4.6	La nova economia urbana, els models neoclàssics dels valors territorials: Wingo i Alonso	1-48
1.4.6.1	El model de London Wingo	1-48
1.4.6.2	El model de William Alonso	1-50
1.4.6.3	Muth i Mills	1-56
1.5	CAP UNA TEORIA DE LA DIFERENCIACIÓ RESIDENCIAL. LA IMPORTÀNCIA SOCIAL DE L'ESPAI. UNA INTRODUCCIÓ A LA SOCIOLOGIA URBANA.	1-58
1.5.1	Teories de la diferenciació residencial segons el marc de la sociologia urbana	1-58
1.5.1.1	Teoria subsocial	1-58
1.5.1.2	Teoria dels valors socials	1-59
1.5.1.3	Teoria de l'anàlisi d'àrees socials	1-60
1.5.2	<b>Introducció de la preocupació de la sociologia per la ciutat i la distribució de l'espai. Antecedents de l'escola de Chicago</b>	1-61
1.5.2.1	Robert Park	1-64
1.5.2.2	Ernest W. Burgess	1-65
1.5.3	<b>Les interpretacions ecològiques l' escola de Chicago</b>	1-66
1.5.3.1	Roderick Mckenzie	1-74



1.5.4	<b>Models d'estructura urbana</b>	1-76
1.5.4.1	El model d'estructura urbana concèntrica	1-76
1.5.4.2	Model d'estructura urbana sectorial de Hoyt	1-78
1.5.4.3	Model d'estructura urbana polinuclear	1-81
1.5.5	La teoria de l'anàlisi d'àrees socials	1-83
1.5.5.1	Construcció de les àrees socials	1-87
1.5.6	L'ecologia factorial	1-90
1.5.6.1	Primer factor	1-92
1.5.6.2	Segon factor	1-92
1.5.6.3	Tercer factor	1-94
1.6	CONCLUSIONS SOBRE EL VALOR DEL SÒL I LA LOCALITZACIÓ RESIDENCIAL	1-95
1.6.1	Visions de les externalitats de Marshall, Hallbwachs, Anderson	1-99
1.6.1.1	Alfred Marshall	1-99
1.6.1.2	Maurice Hallbwachs	1-100
1.6.1.3	Anderson	1-101
1.6.2	Estudis empírics que aborden les externalitats: Grilliches i Rosen	1-101
2.	ESTAT DE <b>L'ART</b> DEL CÀLCUL DE LA RENDA FAMILIAR DISPONIBLE A NIVELL MICROTERRITORIAL.	2-105
2.1	COMPOSICIÓ DE LA RENDA FAMILIAR DISPONIBLE. CÀLCULS DE L'INE	2-105
2.1.1	<b>Càlculs a nivell provincial de la RFD per part de l'INE.</b>	2-107
2.1.1.1	Breu història de les dades de RFD a nivell provincial	2-107
2.1.1.2	Càlcul de la RFD per províncies de 2001 i anàlisi dels resultats respecte els components	2-108
2.2	LA RENDA FAMILIAR DISPONIBLE (RFD). UN INDICADOR ESTÀNDAR A NIVELL EUROPEU	2-113
2.2.1	<b>Dades comparatives de l'Eurostat</b>	2-113
2.2.2	Importància del coneixement de les rendes en les unitats microterritorials. Aproximacions	2-116
2.3	L'ESTIMACIÓ DE LA RENDA PER CÀPITA A NIVELL INFRAPROVINCIAL A NIVELL MUNICIPAL I/O COMARCAL. EXPERIÈNCIES A ESPANYA	2-118
2.3.1	Limitacions generals dels treballs d'estimació de renda infraprovincial	2-121
2.3.1.1	Finalitat del treball	2-121
2.3.1.2	<b>L'objecte d'estudi</b>	2-122
2.3.1.3	El desconeixement del concepte i dels efectes de la dependència espacial	2-123
2.3.1.4	La recerca i el processament de la informació.	2-123
2.3.2	Mètodes directes d'estimació estadística	2-124
2.3.3	Mètodes indirectes d'estimació estadística	2-126
2.3.3.1	Procediment general d'estimació	2-127
2.3.3.2	La hipòtesi d'igualtat o d'estabilitat estructural.	2-128
2.3.3.3	<b>L'ajust dels resultats</b>	2-129
2.3.3.4	Principals variants metodològiques	2-130
2.3.3.5	Selecció d'indicadors	2-132
2.3.4	Resum	2-137
2.3.5	Estudis realitzats <b>d'aproximacions a nivell microterritorial (infraprovincial)</b>	2-141

2.4	ESTUDIS D'ÀMBIT INFRAMUNICIPAL	2-142
2.4.1	Indicador de renda familiar disponible territorialitzada 1997, per municipis, districtes, barris i seccions censals de la comunitat autònoma de Madrid	2-142
2.4.1.1	Sistema de càlcul per a la condició socioeconòmica	2-145
2.4.1.2	Resultat dels models	2-147
2.4.2	Estudis a Catalunya a nivell de comunitat autònoma	2-149
2.4.3	<b>L'índex de capacitat econòmica</b> familiar de Barcelona (Aluja, 1991)	2-150
2.4.3.1	Metodologia i anàlisi de les dades utilitzades	2-150
2.4.3.2	Les dades disponibles	2-151
2.4.3.3	La variable categoria sòcio-professional	2-153
2.4.3.4	La metodologia emprada	2-158
2.4.4	Distribució territorial de la renda a Barcelona (Barcelona, 2007)	2-163
2.4.4.1	Àmbit geogràfic i temporal	2-165
2.4.4.2	Disseny de l'índex RFD	2-165
2.4.4.3	Selecció i validació de les variables	2-166
2.4.4.4	Distribució territorial de la renda familiar a Barcelona	2-167
2.4.4.5	Ponderació i valors de les variables	2-169
2.4.4.6	<b>Comparació entre els resultats de l'ICEF</b> i de la renda disponible	2-174
2.4.5	Un nou enfocament per mesurar la desigualtat espacial de la renda a l'àrea metropolitana de Barcelona. (Madariaga, Martori, & Oller, 2009)	2-177
2.4.5.1	Metodologia	2-177
2.4.5.2	Pautes de distribució espacial	2-181
2.4.6	Aproximació a un indicador de nivell de renda dels barris de la ciutat de València	2-185
2.4.6.1	Les característiques de les variables utilitzades	2-186
2.4.6.2	Variables utilitzades	2-187
2.4.6.3	Metodologia	2-188
2.4.7	<b>Indicadors urbans (URBAN AUDIT). Mètode d'estimació de</b> la renda mitjana anual de les llars	2-191
2.4.6.1	Metodologia	2-191
2.4.6.2	Àmbit poblacional	2-192
2.4.6.3	Conclusions	2-192
3.	ANÀLISI DE DADES ESPACIALS	3-197
3.1	ELS GIS, LA VISUALITZACIÓ I L'ANÀLISI DE DADES ESPACIALS.	3-200
3.2	PRINCIPIS BÀSICS EN EL TRACTAMENT DE DADES ESPACIALS. <b>L'ECONOMETRIA ESPACIAL</b>	3-204
3.3	EFFECTES ESPACIALS	3-205
3.3.1	Heterogeneïtat espacial	3-206
3.3.1.1	Falta d'estabilitat estructural en les relacions espacials	3-207
3.3.1.2	La heteroscedasticitat	3-208
3.3.1.3	L'anàlisi dels punts atípics o outliers	3-208
3.3.2	Autocorrelació o dependència espacial	3-209
3.3.2.1	Definició i causes	3-209



3.4	ANÀLISIS EXPLORATORI DE DADES ESPACIALS	3-213
3.4.1	<b>La problemàtica de l'anàlisi exploratori de dades espacials</b>	3-213
3.4.2	Dependència espacial univariant	3-216
3.4.2.1	<b>Contrastos globals d'autocorrelació espacial</b>	3-216
3.4.2.2	<b>Contrastos locals d'autocorrelació espacial</b>	3-221
3.5	ANÀLISI CONFIRMATORI EN PRESENCIA DE DEPENDÈNCIA ESPACIAL	3-224
3.5.1	Matriu de pesos espacials com a instrument paer a recollir interdependències	3-224
3.3.2.3	Matriu de contigüitat binaries	3-225
3.3.2.3	Operador del retard espacial	3-231
3.5.2	La regressió espacial	3-233
3.5.2.1	Model del retard espacial	3-234
3.5.2.2	<b>Model de l'error espacial</b>	3-235
3.5.3	Mètodes de contrastació de la dependència espacial en el model de regressió	3-235
3.5.3.1	Contrastació de la dependència espacial substantiva	3-236
3.5.3.2	Contrastació de la dependència espacial al terme d'error o de pertorbació	3-237
3.5.3.3	Estratègies per a la selecció final del model espacial	3-238
3.6	<b>ESPECIFICACIÓ I ESTIMACIÓ EN PRESENCIA D'HETEROGENEÏTAT ESPACIAL</b>	3-242
3.6.1	Heterogeneïtat espacial: concepte, causes i conseqüències	3-243
3.6.2	Contrastació de l'heterogeneïtat espacial	3-244
3.6.2.1	Anàlisi espacial de la variància	3-245
3.6.2.2	Mètode groupwise	3-245
3.6.2.3	Variació dels coeficients aleatoris	3-246
3.6.2.4	Switching regressions en un context espacial	3-246
3.6.2.5	Expansió espacial de paràmetres	3-247
3.6.2.6	Regressió geogràficament ponderada GWR	3-248
3.7	EL PROBLEMA DE LA UNITAT ESPACIAL MODIFICABLE (MAUP)	3-257
3.7.1	Problema de l'escala	3-258
3.7.2	Problema de l'agregació	3-260
3.7.3	Conclusions	3-260
3.7.4	<b>L'experiència personal respecte a la MAUP</b>	3-262
3.7.4.1	<b>Test del procés a seguir en la tesi per veure l'afectació que pot ocasionar la MAUP</b>	3-262
3.8	SEGREGACIÓ ESPACIAL	3-275
3.8.1	<b>Indicadors d'igualtat /desigualtat</b>	3-279
3.8.1.1	Índex de segregació	3-280
3.8.1.2	Índex de dissimilaritat/dissimilitud	3-281
3.8.1.3	Índex d'aïllament	3-283
3.8.1.4	Índex d'interacció	3-283
3.8.2	Concentració	3-284
3.7.2.1	Índex delta	3-284
3.8.3	Centralització	3-285
3.8.3.1	Índex de centralització PCC	3-286
3.8.3.2	L'índex de centralització absoluta ACE	3-286
3.8.3.3	Índexs locals sense dependència espacial	3-288

3.8.3.4	Tipologia de Poulsen	3-288
3.8.3.5	Coeficient de localització	3-289
3.8.3.6	<b>Índex d'entropia:</b>	3-289
3.8.3.7	Sobrerrepresentació i sobrerrepresentació aguda	3-289
<b>SEGONA PART</b>		
4.	RECERCA I CONTRASTACIÓ DEL MODEL	4-292
4.1	L'ENQUESTA D'ESTRUCTURA SALARIAL 2002	4-293
4.1.1	<b>Descripció de l'enquesta, informació, metodologia, etc</b>	4-293
94 4.1.2	<b>Conceptes dels camps/variables recollides a l'enquesta</b>	4-294
4.1.2.1	Guany	4-294
4.1.2.2	Altres conceptes (variables independents)	4-296
4.2	FILTRATGE DE DADES.	4-300
4.2.1	<b>Estimació de l'antiguitat</b>	4-314
4.2.2	Càlculs de referència segons el model	4-315
4.3	CONSTRUCCIÓ DEL MODEL D'ESTIMACIÓ DE LA RFD.	4-317
4.3.1	Càlcul de la matriu de pesos espacials	4-317
4.3.2	Càlculs previs	4-320
4.3.2.1	Aede de la variable RFD	4-322
4.3.3	Càlcul del model de regressió a nivell provincial	4-324
4.4	CONTRASTACIÓ DELS RESULTATS	4-336
4.4.1	Municipis de Barcelona i Madrid	4-339
4.4.2	Districtes de Barcelona i Madrid	4-342
4.4.3	Barris de Madrid i zones estadístiques de Barcelona	4-343
4.4.4	Zones de recerca o zones estadístiques petites	4-347
4.4.5	Indicadors urbans (URBAN AUDIT)	4-351
4.4.5	Resum dels resultats	4-357
5.	APLICACIÓ DEL MODEL A LES SECCIONS CENSALS DE TERRASSA	5-359
5.1	PREUS DE L'HABITATGE A TERRASSA	5-359
5.1.1	Resultats de la sortida del programari GWR 4	5-364
5.1.1.1	Càlcul de regressió per mínims quadrats	5-364
5.1.1.2	<b>Selecció de l'ampla de banda en la GWR</b>	5-366
5.1.1.3	Coeficients de les variables	5-367
5.1.2	Model de ponderació local (MPDB). Una alternativa	5-368
5.1.2.1	Resultats per barris	5-371
5.1.2.2	Resultat per districtes	5-375
5.1.2.3	Resultat per seccions censals	5-376
5.2	CÀLCUL DEL SEP A TERRASSA	5-389
5.3	CONTRASTACIÓ DE LES RESULTATS PER SECCIÓ CENSAL DE TERRASSA, MITJANÇANT ALTRES MÈTODES	5-393
5.3.1	Aplicació del model de Barcelona.	5-393



5.3.2	Els exemples de la comunitat de Madrid.	5-396
5.3.3	Conclusions sobre la comparativa a nivell micro	5-399
5.3.4	Conclusions sobre la comparativa a nivell macro	5-400
5.3.5	Resultats de la tesina del màster	5-402
5.3.6	Nou anàlisi factorial	5-410
5.3.7	Valoració final	5-422
5.4	LA PERSISTÈNCIA DE LA DIFERENCIACIÓ RESIDENCIAL EN EL TEMPS. UNA REFLEXIÓ SOBRE COM LA HISTORIA DIBUIXA LES CIUTATS	5-423
5.4.1	El cens de 1981	5-424
5.4.2	El padró continu 2001-2010. La immigració de la primer dècada del segle XXI	5-432
5.4.2.1	Resum	<b>5-436</b>
5.5	ALTERNATIVES AL CENS COM A FONT D'INFORMACIÓ	5-440
 TERCERA PART  		
6.	CONCLUSIONS	6-444
6.1	LA IDEA DE L'HABITATGE	6-444
6.2	LA RENDA FAMILIAR DISPONIBLE	6-448
7.	BIBLIOGRAFIA	7-459
 QUARTA PART  		
A-I	ANNEX I HISTÒRIA DE TERRASSA I DEL SEU CREIXEMENT	1-479
A-II	ANNEX II ESTUDIS DEL CENS DE 1981 I DEL PADRÓ CONTINU	2-571

## ÍNDEX D'IL·LUSTRACIONS

1	1-1	Zona Comercial i d'Oci Parc Vallès, construïda sobre sòl que en principi era de finalitat industrial amb una superfície de 82.000 m2. Font: Big Maps	1-3
2	1-2	Valors del sòl a Chicago l'any 1910	1-5
3	1-3	La ciutat de Palmanova a Udine (Italià ) construïda l'any 1593	1-7
4	1-4	Piràmide de Maslow	1-21
5	1-5	Distribució de les despeses familiars Font: INE- Elaboració pròpia	1-23
6	1-6	Mixtura d'usos industrials i residencials al barri del segle XX a la Terrassa actual. Font: Google Earth	1-25
7	1-7	Model de Robson d'elecció residencial (Zarate, 1991)	1-27
8	1-8	Determinació de la renda del sol	1-36
9	1-9	Les rendes de qualitat	1-37
10	1-10	A 'esquerra localització òptima d'un cultiu. A l'esquerra de varis cultius. Segons Von Thünen. Font Dericke. Elaboració pròpia	1-41
11	1-11	Etapes del creixement de la ciutat segons Hurd (Hurd, 1903)	1-45
12	1-12	Corba de la renda-oferta Bit-Rent segons els diferents usos del sòl	1-43
13	1-13	Conjunt de possibles corbes d'utilitat donades una distància al centre i un conjunt d'altres despeses. Font: <a href="https://faculty.washington.edu/krumme/450/">https://faculty.washington.edu/krumme/450/</a>	1-54
14	1-14	Barri de Bacon Hill a Boston. Font Google Maps	1-59
15	1-15	Arrondissements 6 i 7 de Paris. Font:Google Maps	1-59
16	1-16	Valor mitjà de lloguer en dòlars per als inquilins per unitat d'habitatge ocupat per subàrees (Hatt, 1946)	1-71
17	1-17	Teoria concèntrica de l'estructura urbana, segons Burgess (1925).. Font Pearson Prentice Hall., Inc	1-76
18	1-18	Model de les zones concèntriques modificat per la presència d'eixos de transport. Font: (Fitch, 2006)	1-77
19	1-19	Model de la Teoria sectorial de Hoyt (1925).. Font Pearson Prentice Hall., Inc	1-79
20	1-20	Model de Harris Ullman. Font Pearson Prentice Hall., Inc	1-82
21	1-21	Quadre de classificació de les àrees socials	1-87
22	1-22	Distribució geogràfica de les àrees socials de la regió de la badia de San Francisco (Shevky & Bell, 1955)	1-88
23	1-23	Model de l'estructura residencial de la ciutat. Segons R. A. (Murdie, 1969).	1-89
24	2-1	Mapa temàtic de la Renda familiar disponible. Elaboració pròpia	2-110
25	2-2	Mapa temàtic de la remuneració d'assalariats per càpita. Elaboració pròpia	2-111
26	2-3	Mapa del disposable income en referència a Catalunya que adopta el valor 1. Font: Shapefiles i dades Eurostat 2013	2-114
27	2-4	Mapa de la Renda familiar disponible de 2013 per NUTS2, equivalent a les comunitats autònomes. Font: shapefiles i dades Eurostat 2013	2-115
28	2-5	La desigualtat en els ingressos a Europa l'any 2005. La proporció dels ingressos totals percebuts pel 20% de la població amb els ingressos més alts (quintil superior) a la rebuda pel 20% de la població amb menors ingressos (quintil més baix).	2-116
29	2-6	Dimensions comuns de la caracterització social	2-143
30	2-7	Diagrames bivariants entre la renda per càpita (Y) i a l'eix de les X els indicadors de condició socioeconòmica en percentatge sobre el total de població de 16 anys i més, per seccions censals de la Comunitat de Madrid. Es mostra també la recta de regressió i la línia d'ajust "Lowess" amb blau. Font: (Moreno, Fernandez , Vazquez, & Prieto, 2003)	2-144

31	2-8	Indicador de renda familiar disponible territorialitzada 1997, per municipis, districtes, barris i seccions censals de la Comunitat Autònoma de Madrid. Dreta: detall de la ciutat	2-149
32	2-9	Dades disponibles i representació finalista. Elaboració pròpia	2-152
33	2-10	Model de dades. Elaboració pròpia	2-153
34	2-11	Percentatge d'explicació de cadascun dels factors de l'ACS. Font: (Aluja, 1991)	2-155
35	2-12	Anàlisi de correspondències múltiples per al càlcul de l'ICEF per zones estadístiques de l'any 1986 (Aluja, 1991). Elaboració pròpia	2-156
36	2-13	Matriu de Correlacions	2-160
37	2-14	ICEF per Zones estadístiques 1986. Font: (Aluja, 1991)	2-160
38	2-15	Resultats de l'ICEF pels anys 1988, 1991 i 1996	2-161
39	2-16	Índex de capacitat econòmica familiar per seccions censals. Any 1996. (Aluja, 1999)	2-163
40	2-17	Pes específic de cadascuna de les variables. Elaboració pròpia	2-170
41	2-18	Regressió dels valors de la RFD de 2005 sobre la de 2002. Elaboració pròpia	2-170
42	2-19	Comparació entre la distribució en quintils de la RFD de 2000 i la de 2005. Font: (Barcelona, 2007) . Elaboració pròpia	2-171
43	2-20	Mapes segons nivell de renda de 2000 i 2005 Font: (Barcelona, 2007)	2-173
44	2-21	Funcions de densitat de la renda familiar per ocupat (Madariaga, Martori, & Oller, 2012)	2-178
45	2-22	Distribució dels ingressos en euros. A l'esquerra per municipis de l'AMB i a la dreta per seccions censals de l'AMB. (Madariaga, Martori, & Oller, 2012)	2-180
46	2-23	Representacions de LISA per l'AMB, a l'esquerra de 1995 i a la dreta de 2002	2-184
47	2-25	Representacions de LISA per la ciutat de Barcelona, a l'esquerra de 1995 i a la dreta de 2002	2-184
48	2-24	Representacions de LISA per la ciutat de Badalona, a l'esquerra de 1995 i a la dreta de 2002	2-184
49	3-1	Etapes de l'anàlisi d'econometria espacial segons Anselin & Bao (Anselin & Bao, 1997) (Chasco, 2003). Elaboració pròpia	3-199
50	3-2	Allisats mitjançant Kriging de la distribució de la constant en una GWR(a l'esquerra), o del preu dels habitatges a la dreta	3-200
51	3-3	Mapa ràster amb diferents zooms relatius 1:1, 1:100, 1:1000. Aproximacions fetes amb Photoshop. Elaboració pròpia	3-203
52	3-4	Esquema general dels efectes espacials. Elaboració pròpia	3-205
53	3-5	Exemples gràfics d'autocorrelació, positiva, nul·la i negativa. Elaboració pròpia	3-211
54	3-6	Simulació d'error de mesura en la lectura de dades espacials. Elaboració pròpia	3-212
55	3-7	Diagrama de dispersió de la I de Moran generat per Geoda per el cas del sou estimat per seccions censals- En aquest cas l'autocorrelació es positiva i la I té un valor de 0,544. Elaboració pròpia	3-218
56	3-8	Mapa Lisa dels sous i Scatterplot de Moran Es pot veure els punts marcats en vermell en l'scaterplott que corresponen a les zones tramades del Mapa LISA. Elaboració pròpia amb GEODA	3-223
57	3-9	Exemple de disposició de zones veïnes i les seves contigüitats	3-227
58	3-10	A l'esquerra finestra de càlcul de pesos de GEODA i a la dreta la finestra de la mateixa finalitat en ArcMap. Elaboració pròpia	3-228
59	3-11	Sistemes contigüitat, Queen, Rock, Bishop	3-229
60	3-12	Contigüitat de la cel·la 0. De primer ordre (número 1) i de segon ordre (número 2), segons el criteri de la torre.	3-229
61	3-13	Procés de decisió en la selecció del model de regressió espacial a realitzar segons els diagnòstics dels multiplicadors de Lagrange. Font: (Anselin L. , 2005)	3-239

		disponible a la xarxa en <a href="https://geodacenter.asu.edu/system/files/geodaworkbook.pdf">https://geodacenter.asu.edu/system/files/geodaworkbook.pdf</a>	
62	3-14	Distribució de la RFD en dos quantils, és a dir, per sobre i per sota de la mediana. Elaboració pròpia amb Geoda	3-239
63	3-15	Pantalla de selecció de kernel i bandwidth i criteri de selecció de l'aplicació GWR4 de Geoda Center	3-253
64	3-16	Mètode del radi o bandwidth fix. Font : (Fotheringham & Charlton, 2009)	3-254
65	3-17	Mètode del radi o bandwidth adaptatiu . Font : (Fotheringham & Charlton, 2009)	3-255
66	3-18	Procés per a l'obtenció del model	3-264
67	3-19	A l'esquerra No segregació a totes les seccions hi ha la mateixa proporció d'espanyols i estrangers amb la mateixa densitat de població a totes les seccions. A la dreta la població del grup minoritari esta segregada en major o menor mida en 7 seccions mentre la resta de seccions hi ha absència del grup minoritari. Elaboració pròpia	3-280
68	3-20	Mapes d'exposició . Elaboració pròpia	3-282
69	3-21	Població no segregada a l'esquerra vs segregada a la dreta. Elaboració pròpia	3-284
70	3-22	Mapes oposats respecte a la centralització. Elaboració pròpia	3-285
71	3-23	ACE per a una distribució sense segregació. Elaboració pròpia	3-287
72	4-1	Esquema general del càlcul i flux de dades	4-292
73	4-2	Quadre de diàleg de la creació de matriu de pesos de Geoda	4-318
74	4-3	A l'esquerra les províncies que es troben al quadrant 4, encara que els que es poden considerar veritables outliers son Madrid. Almeria i Valladolid en la zona HL a la dreta la que es troba en el quadrant 2 que és Guadalajara que es troba a la LH. Elaboració pròpia	4-323
75	4-4	LISA de Moran. Elaboració pròpia amb GEODA	4-323
76	4-5	Procés de definició dels clústers locals a partir de l'índex local I de Moran amb el programa ArcMap	4-324
77	4-6	A l'esquerra el resultat LISA dels residus i a la dreta l'scatterplot de Moran, Elaboració pròpia amb GEODA	4-328
78	4-7	LISA i Scatterplot de Moran dels residus amb el model de dos factors. Elaboració pròpia	4-332
79	4-8	Comparació entre les dades obtingudes per districtes, Zones Estadístiques i Zones de Recerca entre la metodologia emprada en l'Ajuntament de Barcelona i el Model General de la Tesi.	4-350
80	4-9	Projecte ERGEO d'indicadors urbans de renda disponible	4-351
81	4-10	A l'esquerra diferències entre els shapefiles de les seccions de 2000 i 2009 i a l'esquerra la intersecció entre les seccions de 2000 i els barris	4-353
82	4-11	Nivells administratius 1491 sc, 1061 SC, Barris, Zones Urban Audit	4-354
83	4-12	A l'esquerra la relació lineal entre els valors de l'INE per a 2013 i els càlculs amb el model de 2001. En la dreta es pot veure una relació polinòmica de grau 2 entre les mateixes variables passant l'ajust per R2 de 0,73 a 0,84	4-355
84	4-13	A l'esquerra rendes segons Urban Audit i a la dreta segons el model de la tesi	4-355
85	4-14	Evolució dels mínims i els màxims entre 2008 i 2014	4-356
86	4-15	A l'esquerra la relació lineal entre els valors de l'Ajuntament per a 2013 i els càlculs amb el model de 2001. En la dreta es pot veure una relació polinòmica de grau 2 entre les mateixes variables passant l'ajust per R2 de 0,83 a 0,85, és a dir en aquest cas varia poc el valor	4-357
87	5-1	Els 5 passos del programari GWR 4 per generar una regressió geogràficament ponderada.	5-362
88	5-2	Publicitat d'una immobiliària de Terrassa.	5-375



89	5-3	Índex base 100 de la Renda Familiar Disponible per seccions estimat amb el model general	5-391
90	5-4	Resultat final amb els quatre factors. Elaboració pròpia	5-418
91	5-5	Desglossament del creixement de Terrassa tal i com està explicat en l'annex 2 en els darrers anys. Elaboració pròpia	5-434
92	5-6	Representacions LISA de les dues variables. Elaboració pròpia amb GEODA	5-442
93	6-1	Família lubavitch passejant pel seu barri. Elaboració pròpia	6-446
94	6-2	Diferència entre els pisos d'obra vista (Pla del Bon Aire del Ministerio de la vivienda 1975, zona en despoblament segons l'annex 2) i a l'esquerra i a baix les noves promocions de Can Roca amb pisos d'alta qualitat.	6-447
95	6-3	Zones de progressiva degradació a Can Boada	6-448
96	6-4	Tractament de les distàncies per canvi de zona administrativa	6-453
97	6-5	Mapa Renda Familiar disponible inferior i superior a la mitjana	6-453
98	6-6	Mapa seccions que han perdut i han guanyat població espanyola	6-453
99	6-7	Mapa Immigrants del grup 3	6-453
100	6-8	Mapa Percentatge població major de 25 anys immigrada Al cens de l'any 1981	6-453
101	6-9	Mapa Percentatge d'increment d'espanyols entre 1996 i 2010 i l'IRFDB de les seccions. Elaboració pròpia	6-453

## ÍNDEX DE TAULES

1	1-1	Evolució de la despesa total i la dedicada a l'habitatge. Font: INE. Enquesta de pressupostos familiars. Elaboració pròpia	1-24
2	1-2	Etaques en la formació dels constructes analítics i en la construcció dels índexs. Font: (Theodorson, 1974)	1-83
3	2-1	Components de la Renda Familiar disponible pels anys 2000, 2001 i 2002. Font: INE. Elaboració pròpia	2-107
4	2-2	Taula provincial dels conceptes que intervenen en el càlcul de la RFD (2000-2001-2002) per càpita. Font: INE. Elaboració pròpia	2-109
5	2-3	Taula de coeficients de determinació R2 entre els conceptes de la provincial. Elaboració pròpia	2-109
6	2-4	Correlacions entre el percentatge de població de la condició socioeconòmica sobre el total de persones de 16 anys i més i la Renda. Ordenat de menys a més per valor de la correlació Font: (Moreno, Fernández, Vázquez, & Prieto, 2003)	2-146
7	2-5	Taula del ICEF centrat per als tres anys de referència (Aluja, 1999)	2-162
8	2-6	Taula de ponderacions de les variables	2-169
9	2-7	Diferència entre els quintils que ocupa la ZRP l'any 2005 menys el que ocupava el 2000. Elaboració pròpia	2-171
10	2-8	Descripcions de les variables per Zones Estadístiques. Elaboració pròpia.	2-174
11	2-9	Coeficients de determinació R2 entre ICEF i RFD i els anys. Elaboració pròpia	2-174
12	2-10	Coeficients de determinació segons Spearman. Elaboració pròpia	2-174
13	2-11	Correspondència entre categories d'ocupació del padró/cens amb el CNO94 emprat en l'Enquesta d'Estructura Salarial	2-179
14	2-12	Correspondència entre les branques d'activitat del padró/cens amb el CNAE-93 emprat en l'Enquesta d'Estructura Salarial	2-180
15	2-13	Valors de la I de Moran en funció del criteri de confecció de la matriu de ponderacions	2-182
16	2-14	Superfície y número de seccions segons el valor de LISA.	2-183
17	2-15	Característiques de les variables utilitzades	2-187

18	2-16	Definicions utilitzades i la procedència de la informació	2-193
19	2-17	Taula general	2-195
20	3-1	Interpretació dels valors estandarditzats dels estadístics d'autocorrelació espacial global. Font: (Chasco, 2003)	3-220
21	3-2	Relacions de veïnatge de la província de Terol segons veïnatge binaria simple o bé segons longitud de frontera amb els veïns. Elaboració pròpia	3-230
22	3-3	Coefficients de correlació de l'impost IAE per habitant Font: (Chasco, 2003)	3-258
23	3-4	Diferents estudis sobre el tema MAUP	3-261
24	3-5	càlculs provincials. Elaboració pròpia	3-268
25	3-6	Estadístics de les províncies . Realitzat amb XLSTAT	3-268
26	3-7	Estadístics dels municipis de més de 20.000 habitants. Realitzat amb XLSTAT	3-270
27	3-8	Estadístics dels districtes de Barcelona, Terrassa i Madrid. Realitzat amb XLSTAT	3-271
28	3-9	Estadístics dels barris de Barcelona, Terrassa i Madrid. Realitzat amb XLSTAT	3-272
29	3-10	Estadístics de les seccions de Barcelona, Terrassa i Madrid. Realitzat amb XLSTAT	3-274
30	3-11	Càlculs dels índex d'igualtat per un grup segregat i un grup no segregat representats en la Il·lustració 3-19	3-281
31	3-12	Taules corresponents als mapes de la Il·lustració 3-20	3-282
32	3-13	Taula de càlcul de l'índex Delta pels mapes de la Il·lustració 3-21	3-285
33	3-14	Càlculs dels mapes de la Il·lustració 3-22. Elaboració pròpia	3-287
34	3-15	Càlculs dels mapes del Mapa 3-23. Elaboració pròpia	3-288
35	4-1	Valors del sou brut anual abans i després del filtrat	4-301
36	4-2	Comparació de percentils entre les dues distribucions. Elaboració pròpia	4-302
37	4-3	Estadístics de la transformació a logaritme del sou. Elaboració pròpia	4-304
38	4-4	Resultat de la Regressió del Model d'estimació de sous. Elaboració pròpia	4-308
39	4-5	Dades de la mostra resultant després del filtratge. Elaboració pròpia	4-311
40	4-6	Resultat de la Regressió del Model d'estimació de sous versió definitiva. Elaboració pròpia	4-312
41	4-7	Estadístics de l'antiguitat en la mostra. Elaboració pròpia	4-315
42	4-8	Matriu de pesos de les províncies espanyoles (1 hi ha veïnatge, 0 no n'hi ha). Elaboració pròpia a partir de la matriu queen generat per GEODA, mitjançant el llenguatge de programació R en una 50*50	4-319
43	4-9	Valors per efectes fixos per província després del càlcul de les dades de panell. Aquest paràmetre que en el model de regressió actuarial com a constant provincial exceptuant dues províncies era significativa amb un p-valor inferior a 0,01	4-321
44	4-10	Taula de correlacions entre les variables independents i la dependent	4-325
45	4-11	Taula de dependència espacial. Elaboració pròpia amb GEODA	4-329
46	4-12	Diferència en punts percentuals entre els valors reals i els predits. Elaboració pròpia	4-329
47	4-13	Comunalitats de les variables o correlació de les variables amb els resultats. Elaboració pròpia amb l'SPSS	4-330
48	4-14	Variància que expliquen les variables latents de les quatre variables originals Elaboració pròpia amb l'SPSS	4-330
49	4-15	Relació de les variables originals amb els factors sense i amb la rotació Varimax. Elaboració pròpia amb l'SPSS	4-330
50	4-16	Correlació d'Spearman. Elaboració pròpia amb XLSTAT	4-333
51	4-17	Probabilitats dels resultats de la diagnosi espacial amb diferents matrius espacials. Elaboració pròpia amb GEODA	4-333
52	4-18	de districtes de Barcelona i Madrid. Elaboració pròpia	4-342
53	4-19	Barris de Madrid i Zones estadístiques Grans de Barcelona. Elaboració pròpia	4-346

54	4-20	Erroros segons la mostra de que es disposa amb un 95,5% de confiança. Elaboració pròpia	4-348
55	4-21	Resum dels resultats dels diferents contrastos	4-357
56	5-1	Distribució de les característiques segons el valors de la base de dades. Elaboració pròpia	5-360
57	5-2	Resum resultats GWR. Elaboració pròpia	5-368
58	5-3	Resultats bàsics de la Valoració del Barri	5-371
59	5-4	Valors per metre quadrat d'habitatge calculat pel mètode propi definit anteriorment. Elaboració pròpia	5-372
60	5-5	Resultats per districtes. Elaboració pròpia	5-375
61	5-6	Mostra de les taxacions i valor mitjà per secció censal(DS) , Elaboració pròpia	5-377
62	5-7	de les 21 taxacions (la darrera té el pes de 0) . Elaboració pròpia	5-381
63	5-8	Dades de les valoracions i valoració final obtinguda. Elaboració pròpia	5-383
64	5-9	Taula final de l'Índex de RFD per seccions censals. Elaboració pròpia	5-390
65	5-10	Aplicació del model de Barcelona a les seccions censals de Terrassa. Elaboració pròpia	5-394
66	5-11	Aplicació dels tres models de la Comunidad de Madrid. Elaboració pròpia	5-396
67	5-12	de correlacions entre el model de la tesi i l'adaptació dels quatre models a les dades de Terrassa. Elaboració pròpia	5-399
68	5-13	Estimacions de la RFD per província segons els tres models. Elaboració pròpia	5-401
69	5-14	Taula de Correlacions entre models. Elaboració pròpia	5-401
70	5-15	Taula de coeficients i paràmetres de la regressió. Elaboració pròpia	5-407
71	5-16	Factor 1. Socioeconòmic. Signe positiu com més alta és la puntuació el nivell socioeconòmic és més alt. Elaboració pròpia	5-414
72	5-17	Factor 2. Cicle de vida de la persona i mancances en l'edificació. Signe negatiu com més alta és la puntuació menys serveis i més envelliment. Elaboració pròpia	5-415
73	5-18	Factor 3. Edificacions col·lectives versus habitatges unifamiliars, donat el particular urbanisme de la ciutat en que l'edificació col·lectiva aïllada correspon en gran part a obra social, mentre que les cases unifamiliars, llevat les d'auto-construcció corresponen més a les classes mitjanes. Signe negatiu com més alta és la puntuació més densitat de població i pitjor qualitat de l'habitatge. Elaboració pròpia	5-415
74	5-19	Factor 4. Distància als serveis públics i privats. Signe negatiu com més alta és la puntuació més lluny dels serveis. Elaboració pròpia	5-415
75	5-20	Factor 5. Cicle de vida II. Signe positiu com més alta és la puntuació més jove és la població. Elaboració pròpia	5-416
76	5-21	Regressió del factor 1 com a variable explicativa de la RFD obtinguda pel model de la tesi. Elaboració pròpia	5-416
77	5-22	Regressió dels 5 factors com a variables explicatives de la RFD obtinguda pel model de la tesi. Elaboració pròpia	5-417
78	5-23	Grups de immigrants a partir d'un anàlisi factorial de components principals amb unitats ecològiques de secció censal o sigui de residència, segons la procedència. Tot i que s'inclou Terrassa per polaritzar el factor. Elaboració pròpia	5-424
79	5-24	Canvis de població en les seccions censals entre 1986 i 2010. Elaboració pròpia	5-432
80	5-25	Grups de països. Elaboració pròpia	5-434
81	5-26	Resum dels creixements i decreixements segons grups de població i tipus de seccions. Elaboració pròpia	5-435
82	5-27	Estadístics dels 5 grups anunciats . Elaboració pròpia	5-435
83	5-28	Mitjanes del IRFD segons els balanços de població per països. Elaboració pròpia	5-437

84	5-29	Diferències entre les mitjanes de l'IRFD de l'any 2001 en les seccions més segregades de l'any 2010. Elaboració pròpia	5-438
85	5-30	Correlació entre el percentatge de persones amb estudis universitaris i l'IRFDB obtingut a la Tesi. Elaboració pròpia	5-441
86	6-1	Taula resum dels contrastos entre el model de la tesi i altres models	6-452

## ÍNDEX DE GRÀFICS

1	2-1	Renda familiar disponible en funció de la retribució dels assalariats. Elaboració pròpia	2-112
2	2-2.	Gràfic de correlacions entre condició socioeconòmica i Renda. Font: (Moreno, Fernandez , Vazquez, & Prieto, 2003). Elaboració pròpia	2-147
3	2-3	ICEF Per districtes Font: Aluja (1999). Elaboració pròpia	2-163
4	2-4	Mapa de dispersió entre les variables. Elaboració pròpia	2-175
5	3-1	BoxPlot fet per la distribució de la Renda Familiar Disponible per províncies. Elaboració pròpia fet amb Statistica	3-213
6	3-2	Distribució de la RFD per províncies a Espanya també per desviacions estàndard. Elaboració pròpia amb Geoda	3-214
7	3-3	Distribució de la RFD per províncies a Espanya també per desviacions estàndard juntament amb la I de Moran. Elaboració pròpia amb Geoda	3-215
8	3-4	Mapa LISA de la RFD per províncies comparat amb el de desviacions estàndard.. Elaboració pròpia amb Geoda	3-215
9	3-5	Diagrama de dispersió de Morán. Elaboració pròpia amb GEODA	3-219
10	3-6	Scatterplot de la I de Moran de la RFD	3-265
11	3-7	Distribució dels municipis de més de 20.000 habitants segons coeficient de determinació i el logaritme de la població	3-269
12	3-8	Densitat del coeficient de determinació segons valor i el % de ciutats. Elaboració pròpia. Elaboració pròpia amb R i ggplot2	3-270
13	3-9	Densitat del coeficient de determinació segons valor i el % de ciutats. Elaboració pròpia. Elaboració pròpia amb R i ggplot2	3-271
14	3-10	Densitat del coeficient de determinació segons valor i el % de districtes. Elaboració pròpia. Elaboració pròpia amb R i ggplot2	3-272
15	3-11	Estadístics de les Zones Estadístiques Petites de Barcelona. Realitzat amb XLSTAT	3-273
16	3-12	Densitat del coeficient de determinació segons valor i el % de les zones estadístiques petites. Elaboració pròpia. Elaboració pròpia amb R i ggplot2	3-273
17	3-13	Densitat del coeficient de determinació segons valor i el % de les seccions censals de Terrassa, Barcelona i Madrid. Elaboració pròpia. Elaboració pròpia amb R i ggplot2	3-274
18	4-1	Distribució dels sous (densitat) en rosa les dades integres i en blau les filtrades. A l'esquerra de totes les dades, a la dreta un cop centrada la mitjana = 100 la gràfica és la finestra entre 0 i 300. Elaboració pròpia	4-301
19	4-2	Comparació de percentils entre les dues distribucions. Elaboració pròpia	4-303
20	4-3	Gràfic de densitats de la distribució del logaritme neperí del sou centrat en base a la mitjana =100. Elaboració pròpia	4-304
21	4-4	Distribució del ln(sou) per percentils	4-304
22	4-5	A l'esquerra, densitat dels Residus estandarditzats un cop eliminats els outliers per la distància de Cook, a l'esquerra de dispersió del valors estimats estandarditzats (X) Residus Estandarditzats (Y)	4-310
23	4-6	Coefficients segons ocupació	4-313
24	4-7	Coefficients segons regions geogràfiques	4-313



25	4-8	Coeficients segons estudis	4-313
26	4-9	Coeficients segons edat	4-313
27	4-10	Coeficients segons activitat econòmica	4-314
28	4-11	Antiguitat segons percentils de la mostra. Elaboració pròpia	4-315
29	4-12	Nombre de províncies segons els veïns que tenen. Elaboració pròpia.	4-319
30	4-13	Scatterplot de la I de Moran es veu una correlació positiva important amb tres outliers clars en el sector 4 que és la província de Madrid, les Balears i Almeria. Mentre en el sector 2 Guadalajara. Elaboració pròpia	4-322
31	4-14	Gràfic de residus $x$ =pronosticats std, $y$ =residus std. Elaboració pròpia	4-327
32	4-15	Scatterplot entre $x$ =valors pronosticats, $y$ = valors RFD. Elaboració pròpia	4-327
33	4-16	Components principals de les quatre variables originals. Elaboració pròpia amb el programa STATISTICA 10.0	4-329
34	4-17	Relació entre les prediccions per les quatre variables i pels dos factors. Elaboració pròpia	4-332
35	4-18	Gràfic de dispersió entre les variables pronosticades i els residus un cop estandarditzats	4-333
36	4-19	Gràfic de dispersió dels resultats del model a partir dels dos factors i l'índex RFD	4-335
37	4-20	Regressió dels resultat del model com a predictor de la RFD. Els valors en vermell són els suposats outliers i es mostren només a títol il·lustratiu. Elaboració pròpia	4-340
38	4-21	Gràfic de regressió dels valors obtinguts pel model (eix de les X) i els obtinguts pels respectius ajuntaments (Y)	4-343
39	4-22	Gràfic de regressió dels valors obtinguts per als barris/zones estadístiques pel model (eix de les X) i els obtinguts pels respectius ajuntaments (Y)	4-347
40	4-23	Nombre de ZEP segons la mostra de que es disposa. Elaboració pròpia	4-348
41	5-1	Forma de la corba biquadrada. Elaboració pròpia	5-370
42	5-2	Pesos des de la taxació mes propera (88,7 m pes=18,53 en base a 1000) i la més llunyana (867,3 m , pes=0) pel sistema MPDB. Elaboració pròpia	5-371
43	5-3	Funcions diferents de pesos en funció de la distància. Elaboració pròpia	5-378
44	5-4	Exemple de canvi de pesos per canvi de barri. Elaboració pròpia	5-379
45	5-5	Pesos de les 20 taxacions de la secció 117 en funció de la distància , el número que apareix és el codi de barri. Elaboració pròpia	5-380
46	5-6	Corba de densitat de valors de SEP total per seccions censals. Elaboració pròpia	5-389
47	5-7	Comparació dels resultats entre l'aplicació a les dades del model proposat a la tesi i el motel utilitzat a la Ciutat de Barcelona	5-395
48	5-8	Regressió lineal RFD = $f(\text{Factor } 1)$ . Elaboració pròpia	5-408
49	5-9	Gràfic de sedimentació amb 60 variables i 12 factors	5-412
50	5-10	Estadístics de la RFD segons evolució demogràfica de les seccions. Elaboració pròpia	5-435

## MOTIVACIÓ PERSONAL I OBJECTIUS DE LA TESI

### MOTIVACIÓ PERSONAL

Aquesta tesi és el resultat d'una inquietud que sempre ha estat present en la vida professional com a estadístic i informàtic (més o menys uns 20 anys treballant a l'Ajuntament de Terrassa), que s'ha concretat en treballs parcials sobre la matèria que es tracta en la tesi i que per manca de temps, i per que no dir-ho, dels coneixements estadístics adequats a la problemàtica que es presentava, sempre ha estat una assignatura pendent. Així doncs no és el resultat d'una situació conjuntural, ans al contrari, és propi de molts anys de reflexió al voltant del que es podria anomenar **l'estadística de la sociologia urbana, tractant amb grans quantitats d'informació procedents de diferents censos i padrons i intentant extreure "coneixement" a partir de les dades mitjançant les eines informàtiques tant de "programari" com de "maquinari"** que en cada moment es disposava. Així els primers treballs al voltant del tema que relacionava la persona a partir de les seves conductes i un espai residencial concret daten de finals del 80's mitjançant l'ús dels programaris mífics que corrien sobre la plataforma VAX-VMS que eren l'SPSS-X i el BMDP i la seva traducció sobre MS-DOS que era l'SPSS v. 3.X.

Aquests treballs es van concretar o transformar en projectes interns en la forma d'Ajuda a la Presa de Decisions ja sia tècniques com polítiques, però la seva projecció pública va ser escassa o nul·la tot i que la seva transcendència encara avui esta vigent en treballs com la **Ponència de Valors Cadastrals de Terrassa (1995) en el Pla d'Orientació per a Equipaments Comercials, (POEC) de Terrassa (2002)**<sup>1</sup>**en el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Terrassa (POUM) (2003)**<sup>2</sup> i en els seus derivats, **Projecte pel Metro de Terrassa dels Ferrocarrils de la Generalitat (recentment inaugurat), Pla de Barris de Terrassa (Ca n'Anglada), i altres projectes europeus com l'URBAN, que finalment no es van portar a terme, estudis sobre el comportament electoral i la seva relació directa amb el territori i finalment en els Anuaris Estadístics Municipals i en treballs concrets de col·laboració amb l'equip de l'Observatori Econòmic i Social i de la Sostenibilitat de Terrassa**<sup>3</sup> en molts des seus projectes des del seu naixement.

Com es pot veure el currículum presentat no és acadèmic ni de publicacions en revistes indexades o no, sinó de projectes professionals en col·laboració amb equips multidisciplinaris i en treballs col·lectius, en què generalment la meua presència estava relacionada amb la relació que estableix la persona i el territori i la diferenciació residencial segons diferents punts de vista: **socioeconòmic, d'edat, de gènere. I a partir de l'entrada al segle XXI en els treballs sobre els fluxos migratoris i el seu recorregut en els diferents espais urbans. Generalment l'objecte**

<sup>1</sup>Consultable a:  
[http://www.terrasa.cat/Front/enlla%C3%A7os/\\_\\_\\_NSFise3iS07y0KVQUDy7M3bAnfBjBxhc1Ywz7wT0seQygvFr0xA](http://www.terrasa.cat/Front/enlla%C3%A7os/___NSFise3iS07y0KVQUDy7M3bAnfBjBxhc1Ywz7wT0seQygvFr0xA)

<sup>2</sup> Consultable a:  
<http://ptop.gencat.cat/rpuportal/AppJava/cercaExpedient.do?reqCode=veureDocument&codintExp=203652&fromPage=load>

<sup>3</sup> <http://www2.terrasa.cat/laciutat/xifres/oest/oestindex.html>

d'investigació ha estat la persona individual, encara que en determinats estudis la única solució era acudir a les unitats ecològiques (generalment seccions censals) per manca d'informació d'un nivell inferior.

## OBJECTIU DE LA TESI

### ANTECEDENTS

L'objectiu de la tesi, deriva del resultat de la tesina de màster presentada l'any 2008, en aquesta tesina es proposava un indicador socioeconòmic a nivell de secció censal, a partir del resultat d'un estudi "clàssic" d'ecologia factorial, amb la base teòrica de les àrees socials de Shewky i Bell . Les dades amb què es va comptar pels càlculs van ser del 100% de les microdades del cens de 2001 de Terrassa i a més un conjunt de dades procedents de les bases de dades municipals, com els cens de vehicles, el cadastre, l'IAE de 2003, etc.

Totes les dades procedents de l'Ajuntament estaven georeferenciades a nivell d'adreça i les del cens a nivell de secció censal. Com a novetat també es va incloure en aquest anàlisi un sou estimat per a tots els ocupats en funció de tres variables que corresponien a sexe, nivell d'estudis i codi d'ocupació, a partir de les taules publicades per l'INE (no a les microdades) de l'enquesta d'estructura salarial de 2002. En principi es van escollir només les dades procedents de Catalunya, però degut a la manca generalitzada de cel·les que quedaven amb valors perduts, al final es van utilitzar les dades de tota Espanya. Amb tot el conjunt de dades es va confeccionar una taula de tres entrades, però evidentment quedaven cel·les buides de combinacions que estaven en el cens però no a les taules resultants que es van haver d'emplenar a partir de les dades existents (especialment de dades que només constaven per homes però no per dones) .

El resultat llavors es contrastava, a part de pel propi coneixement de la ciutat, per que entre d'altres exemples era coherent amb el comportament electoral en els resultats a unes eleccions generals. Les zones amb majoria de vot de Convergència i Unió i ERC coincidien amb les zones de nivell socioeconòmic mig-alt o alt, mentre que en les de nivell socioeconòmic més baix el vot es concentrava en el PSC d'una forma clara. A més si es sotmetien als resultats a un anàlisi de components principals , ambdós tendències de vot eren totalment oposades.

### TESI ACTUAL

No obstant, un dels problemes que presenta l'ecologia factorial és que generalment es parteix com a punt de sortida de moltes variables (concretament 62 a la Tesina) que mesuren diferents conceptes de la realitat social, això implica que és necessita un nombre important de unitats ecològiques d'estudi, ja que les unitats ecològiques han de ser com a mínim el doble i millor el triple de les variables emprades. Per tant si és vol abastar molta informació -moltes variables- per resumir-les en unes poques variables latents però molt descriptives de la realitat

social són necessàries moltes observacions, és a dir moltes unitats ecològiques, en el cas general, moltes seccions censals.

Aquest darrer requeriment, implica que per exemple en el cas de Terrassa no és podria calcular mitjançant anàlisi factorial ni les dades per barri, ni per districte; o bé anant a una ciutat més gran com a Barcelona, ni per districte ni per zona de recerca gran ni actualment per barris, només estaria disponible per les zones de recerca petites i les seccions censals.

Per tant el sistema utilitzat a la tesina és vàlid per a àrees petites , però no per àrees més grans **per la poca quantitat d'unitats disponibles**. A la vegada això implica el contrasentit que **ahora les unitats d'àrees petites**, són de les que generalment es disposa de menys informació oficial i lliure ja que la seva difusió, en molts casos és possible que impliqui la violació del secret estadístic.

L'objectiu final de la tesi, tal i com expressa el propi títol, és **la d'obtenir un indicador de la renda familiar disponible, o al menys un indicador equivalent a aquesta magnitud, a nivell de desagregació microterritorial, fins a arribar a la secció censal, que es considera la unitat ecològica mínima. Tanmateix des d'un punt de vista empíric l'efecte d'escala, és un dels temes que es volia solucionar en aquesta tesi. Ahora es buscava l'equivalència de l'indicador a la renda familiar disponible o al significat de la traducció anglesa del seu equivalent "disposable household income", de ingressos disponibles de les llars.**

**La preferència d'aquest indicador respecte altres indicadors que també impliquen una riquesa relativa com podria ser el PIB per habitant o el VAB (valor afegit brut) , es perquè la RFD expressa més correctament la vessant socioeconòmica. Ja que la capacitat de despesa de les famílies es la que permet accedir, al menys teòricament, a l'habitatge desitjat. I seguint les teories socioeconòmiques l'accés a l'habitatge representa l'accés a una ubicació dins la ciutat i per tant el lligam de la persona en el territori i a una determinada ubicació relativa en que té un valor social (nivell cultural similar, mateixos costums, etc,) i també un valor econòmic.**

La unitat mínima com a perceptor de rendes, és evidentment **l'individu**, que és sobre el que realment es calcularà gran part de **la informació, ahora l'individu és una unitat indivisible i per tant es la unitat base per a l'agregació per zonificacions, naturals i sobretot administratives.**

El sistema escollit en la tesi és el de càlcul per la via del mètode indirecte per estimació estadística<sup>4</sup>. Evidentment **l'ús del mètode indirecte**, és degut a que en un nivell de desagregació tan elevat com resulta ser la secció censal, hi ha gran una manca de dades i especialment **d'origen econòmic**, ja que és molt difícil calcular aquesta dada de forma directa per sota del

---

<sup>4</sup> Aquest tema és tractarà àmpliament en el capítol 4



nivell de la província que és el nivell mínim que ofereix l'INE. Les dificultats i els intents es veuran en el capítol 4 de la tesi

En definitiva es tracta de formular un model economètric senzill (una regressió múltiple) obtingut a partir de la macromagnitud (de la RFD) disponible a nivell provincial que actuarà com a variable dependent **a partir d'altres variables** independents calculades a nivell individual i posteriorment seran agregades també a nivell provincial **per a l'elaboració del model**.

La importància **del model de càlcul de l'indicador de renda que es presenta en la tesi** i alhora la **diferència d'aquest** respecte als existents, és bàsicament al seu abast pluriterritorial des del nivell provincial fins a **secció censal amb un grau d'ajust alt** a tots els nivells.

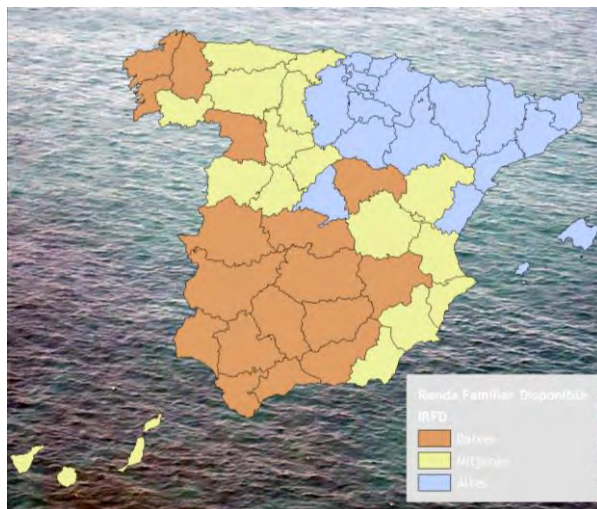
**En aquest sentit s'ha de dir que els** indicadors de la RFD obtinguts per mètodes indirectes o per una barreja de directes i indirectes a nivell infraprovincial, són relativament habituals en estudis a nivell de comarques o **municipis gràcies a la tasca d'alguns Instituts d'Estadística** i centres dependents de la universitat, tot i que es poden trobar empreses privades que també fan estudis similars amb la finalitat de ser utilitzats en el geomarketing. El que ja no resulta tan habitual, es trobar estudis a nivell inframunicipal, al menys així **s'ha** constatat a partir de la bibliografia consultada. **hi ha poques ciutats en les que d'una forma més o menys "científica" s'endinsin a l'interior de la ciutat** per a construir el mosaic urbà segons aquesta variable, tret dels casos d'alguns Ajuntament grans com Madrid, Barcelona o Valencia.

L'obtenció d'un model que funcioni en unitats espacials modificables, com és el cas, comporta un problema afegit conegut i estudiat però **no resolts, és el que en anglés s'anomena** Modifiable Areal Unit Problem (MAUP) i en castellà (PUEM) Problema de la Unidad Espacial Modificable. (Arbia, 1989) (Openshaw & Taylor, 1981) (Green & Flowerdew, 1996) (Fotheringham & Wong, 1991). **Sobre la diagnosi i resolució del problema no es posen d'acord**, es coneixen els efectes indesitjables, i que no sempre es produeix, però, a pesar que Giseppe Arbia presenta possibles mètodes per evitar que es produeixi tampoc es aplicable a tots els casos. **La solució que s'ha donat a la tesi és la contrastació empírica** de que el model es estable en la mesura de la correlació **entre l'estimada pel model de la tesi i l'estimada per altres models** que en el seu cas han estat donats per bons pels seus autors en les respectives institucions, **en diferents unitats d'àrea** (província, ciutat, districte, barri, etc).

El problema de la MAUP o no s'esmenta o no se li fa cas o resulta que no té cap interès **depenent de la finalitat de l'estudi i a qui va dirigit. Per exemple no té cap interès quan s'ha sol·licitat a l'investigador que es faci un estudi en què la finalitat es trobar un indicador** determinat a nivell de **districtes, la conseqüència d'aquesta finalitat és que** només es necessari que **"s'aguanti"** a aquest nivell, ara el problema per l'investigador començaria si li demanés, per exemple el polític de torn, **"que li agrada molt i ara que ja ho té l'interessaria que per demà li donés les dades a nivell de seccions censals"**. Aquest cas esmentat és un cas típic pels anys d'experiència que tinc treballant a l'Administració, i això depenent de la naturalesa del model creat pot ser factible i immediat o que doni uns resultats extravagants (si aquest es

sensible a la MAUP) o senzillament que resulti impossible per la manca de les dades adequades al nivell exigít. Aquest és un dels problemes **de l'extrapolació de dades territorials d'una banda o d'altra la inferència ecològica** (King G. , 1997), que serien les dues operacions de predir informació en llocs on no existeix la dada requerida. Així doncs, quan es tracta **d'estadística amb dades que tenen una component espacial i més en processos d'extrapolació i interpolació**, els temes de la inferència ecològica i el problema de la unitat espacial modificable, són un primer maldecap.

Un dels problemes que es necessari diagnosticar i en el seu cas solucionar es precisament el **que tenen d'especial** les dades espacials. Al igual que en les series temporals les mesures en el temps poden o no tenir un cert retard espacial, un exemple clar es **l'estacionalitat d'alguns indicadors com per exemple la taxa d'atur**, això implica que la **dada corresponent a un mes** te a veure amb la del mes o la del mes n passat. **D'una manera** similar les dades espacials poden estar relacionades amb les dels seus veïns geogràfics, aquesta relació entre veïns i espais **propers pot tenir varis orígens, i s'ha d'investigar. Precisament un exemple paradigmàtic és la Renta Familiar Disponible a Espanya**, aquesta dada representada en un mapa temàtic dóna la imatge de que les dades depenen dels seus veïns en la majoria dels casos ja que es formen grans clústers del mateix color en zones contigües:



Mapa 1.- Mapa de la RFD en tres quantils. Elaboració pròpia

**L'econometria espacial** es un tema que en estudis finalistes de caràcter pràctic **generalment no s'esmenta, per no dir mai**, i en altres més acadèmics se'n parla àmpliament però després no es veu traduït en les seves parts pràctiques, i en aquest cas em refereixo concretament a dos tesis doctorals de **les que ometo l'autor intencionadament però que al final s'acaba tot amb un AEDE (Anàlisi exploratori de dades espacials)** sense, per posar un exemple, **cap estudi de la correlació espacial dels residus d'un model regressió amb dades que tenen una forta component espacial**.

També **s'ha de fer referència a que un** objectiu subjacent és la pròpia ciutat de Terrassa, ciutat de naixement i per la que sempre he tingut un especial estimació, a pesar de no ser la **"desena meravella del món"** és una ciutat de la crec que dispo de un important coneixement

socioeconòmic i això ha sigut una ajuda ja per poder contrastar el resultat de la tesina esmentada, però també dels resultats d'aquesta tesi.

**L'interès d'aquest indicador** no es simplement el coneixement per se, és a dir no es tractaria de una **"ciència pura"** sense aplicació pràctica, sinó que es tractaria **d'un** coneixement de la realitat amb una base científica, i el seu interès seria aportar informació **als gestors de la ciutat per a l'ajut de presa de decisions a partir de** les seves aplicacions. Evidentment també seria una eina de treball per fer estudis de mercat i localitzar els mercats **potencials d'un producte.**

Com es veurà en tota la tesi està subjacent el lligam del creixement urbà desordenat **dels anys 50's-70's** i **l'herència** de la creació de **zones d'**una especial complexitat que van néixer com a illes ubicades generalment a la perifèria, però en alguns casos en què hi ha hagut posteriors creixements, la ciutat les ha deixat en posició força centríques, o en zones intermèdies. En un sentit crític es podria afirmar que el creixement de la ciutat degut a la pressió demogràfica generada per la immigració i a la **manca d'un planejament existent o eficaç** ha acabat dibuixant una ciutat plena de clars i obscurs, que lluny de matisar-se amb el temps es van consolidant.

Una mostra febaent és que aquests creixements de tipus **"bolet" especialment dels habitatges de protecció oficial a partir dels 50's, contrasta molt amb el creixement més** pausat en forma de **taca d'oli** i ha acabat configurant dues ciutats en una sola, que si bé no estan ni molt menys en conflicte, si que es generen situacions paradigmàtiques (seccions contigües amb una part nova (construccions posteriors al 2000) i **l'altre "vella" (construccions dels anys 70)** en què una **creix i l'altra es va despoblant** a pesar del treball fet pels planejaments a partir de 1983 per relligar i compactar una ciutat que estava excessivament dividida.

**Una curiositat per a un observador de la ciutat que crida l'atenció, es que:**

1. Els pisos de protecció oficial tenen una estètica totalment diferent dels seus pisos veïns construïts en el segle XXI, ja sia per la seva antiestètica austeritat o per la mala qualitat de la construcció (o altres efectes estètics cridaners com és la roba penjada en els balcons al costat de la parabòlica individual) ,
2. **Quan es tracta de la tipologia d'habitatge per excel·lència a la ciutat que és la casa d'un casal de 4,5-5,5 m. de façana amb baixos o baixos i un pis, les remodelades cases que van néixer de l'autoconstrucció dels anys 50's** es diferencien poc de les cases del barri del centre, **amb excepcions tant per una banda com per l'altra.**

És a dir, si en el primer cas a la vista de l'habitatge, un cop despullat del context socioeconòmic i per tant dels prejudicis que aquest context provoca, ja s'intueixen habitatges de rendes baixes dels seus habitants, en el segon cas i amb la mateixa nuesa de prejudicis es **bastant més difícil d'esbrinar la** renda dels qui les habiten. No obstant existeix igual que en el primer cas. **Amb aquesta reflexió es pretén recalcar que no és l'habitatge en si, sinó la seva ubicació** el que configura un context socioeconòmic diferent, en el Quadre 1, es pot veure un d'aquests casos on el que preval no tan sols és la ubicació sinó la història precedent i que estigmatitza al barri de Pla del Bon Aire respecte el de Can Roca.

**A l'esquerra de la fotografia** - emmarcats amb vermell - (Google Earth Pro 3D) El polígon d'habitatges del Pla del Bon Aire, situats al extrem nord de la ciutat, que va sorgir a mitjans de la dècada del 1960 arran de la creació de la cooperativa de Sant Carles Borromeu, a l'empara de l'Obra Sindical del Hogar, que volia aixecar diversos blocs de pisos al pla de Can Roca, prop de la carretera de Matadepera. Un cop construïts els dos primers blocs, l'empresa va fer fallida, i l'obra fou continuada per l'Institut Nacional de l'Habitatge ja entrats els anys 70, que hi va bastir 19 blocs més.



A la dreta (barri de Can Roca) i al sud (Zona esportiva) les noves construccions del segle XXI, ja que aquest polígon estava aïllat de la ciutat (com totes les altres). Els blocs emmarcats estan perdent població i als de la dreta i el sud estan guanyant població, que a més té un nivell **socioeconòmic força més alt, els preus d'aquests habitatges eren molt** alts. En ambdós casos la distància al centre és la mateixa però es tractaria segons Shevky i Bell de dues àrees socials diferents.

Quadre 1. Barris del Pla del Bon Aire (esquerra,) i Can Roca (dreta). Font: Google Earth pro. Elaboració pròpia

En darrer lloc, i “de facto” **l'objectiu de la tesi és obtenir aquest indicador per secció censal a la ciutat de Terrassa amb el mateix model, en aquest cas, però, mentre en els nivells d'agregació superiors, districtes, barris, etc comptava amb dades dels respectius Ajuntaments de Barcelona i Madrid, per contrastar aquestes dades a nivell local no hi ha cap precedent.**



Arribat a aquest punt es retorna a l'origen que va ser l'indicador socioeconòmic, com a variable proxy, obtingut a la tesina però aquesta vegada per utilitzar-lo de forma confirmatòria, la qual cosa es fa. Però, atès que les variables que tenien més pes i definien **més el primer factor eren precisament les procedents de l'estimació del sou dels ocupats**, a primera vista podria semblar que el model de comparació podria estar contaminat per que com **es diu "lo definido no puede formar parte de la definición"** i en aquest cas indirectament podria resultar que passés alguna cosa similar. Per això es repeteix l'anàlisi factorial però sense les variables que procedien de la EES 2002 i amb alguns canvis d'altres variables incrementant l'exigència de que els factors escollits en l'anàlisi expliquessin tinguessin una comunalitat mínima de 0,50, la qual cosa no s'havia fet en la Tesina. A canvi es poden afegir altres factors que poguessin estar relacionats amb la RFD realitzant un model entre els factors triats i la  $RFD_{estimada}$  i si les betes sortien significatives i el signe del paràmetre era l'adequat ( o sigui des d'un punt de vista teòric el signe del paràmetre correspon a la relació que hauria de tenir el factor- segons la seva definició- i el que representa la RFD) s'inclouran en el nou model.

## PLA DE LA TESI

La tesi esta dividida en quatre parts, les tres primeres corresponen a la tesi pròpiament dita i alhora estan dividides en set capítols i la quarta part correspon als annexos, així doncs en detall seria:

1. Primera part: constitueix el marc teòric i **estat de l'art**
2. Segona part correspon a la vessant empírica de la tesi.
3. Tercera part està composada de les conclusions i la bibliografia
4. Quarta part correspon als annexos

Seguidament es detalla el contingut dels capítols i annexos.

### I. Contingut de la tesi

1. La primera part, constitueix el marc teòric, i **estat de l'art**. Està compostat per tres capítols:

El primer capítol tracta del marc més global de les disciplines que han tractat sobre la **ciutat**, l'economia urbana, i la **geografia i sociologia urbanes tot centrant-se en l'habitatge** com a element principal, **no s'ha d'oblidar que l'habitatge correspon a la ubicació concreta de la persona dins la ciutat a partir de l'ocupació d'un sòl que és geogràficament únic i només compartible verticalment. La localització de l'habitatge** respon a la localització del mateix en un entorn socioeconòmic, ambiental, etc, i que com a conseqüència requereix del comprador la capacitat econòmica per adquirir-lo o llogar-lo. **L'habitatge i l'accés al mateix ocupen un paper central a la tesi**, ja que el nexa de l'individu amb el territori és precisament el seu lloc **de residència, així doncs l'habitatge i la seva ubicació determinen o més ben dit defineixen el caràcter de determinades zones de la ciutat.** La diferenciació residencial, per motius

socioeconòmics, no és un fenomen nou ja que ja estava present entre els habitants en les ciutats mesopotàmiques molts segles abans de Crist que ja tenien la seva jerarquia segons rang social i una ocupació espacial que la representava.

El segon capítol es **descriu la renda familiar disponible i en ell s'inclouen les metodologies emprades pel seu càlcul tant directes, indirectes o mixtes. També s'analitzen els seus components en el càlcul directe i com aquests afecten individualment al resultat final de la RFD, d'aquí es treu la conclusió que el recurs que té la correlació més alta amb la RFD és la remuneració dels assalariats i per tant representa un primer esglaó per al desenvolupament de la tesi, com es veurà més endavant. Dins el marc teòric concret del càlcul de la RFD per àrees petites s'ha buscat casos particulars del seu càlcul en un àmbit microterritorial o inframunicipal que corresponen a la Comunidad de Madrid, l'Ajuntament de Barcelona, de Valencia i al cas particular de (Madariaga, Martori, & Oller, 2012) per la seva semblança amb el mètode aplicat a la tesi i anteriorment a la tesina.**

En el tercer capítol **es repassen alguns conceptes de l'econometria espacial com són la dependència, la heterogeneïtat, les regressions globals i locals(GWR), els contrastos, l'autocorrelació espacial i conceptes importants com són les matrius de pesos espacials com a eina de primer ordre per tot càlcul en que la ubicació geogràfica té un paper rellevant. També s'introdueix el problema de la unitat espacial modificable (PUEM) en el seu acrònim espanyol o MAUP en l'anglès. Al final del capítol s'introdueixen diferents índex de segregació, que tot i no tenir una base espacial, explícitament, si són importants a l'hora de diagnosticar la heterogeneïtat de la distribució dins l'espai urbà de determinats fenòmens demogràfics o d'una altra índole.**

2. La segona part està composta també de tres capítols i correspon a la vessant més empírica de la tesi:

El primer capítol de la segona part (quart de la tesi) tracta de la construcció del model i dels contrastos per la seva verificació a diferents nivells territorials. **Com ja s'ha esmentat en els objectius de la tesi, el model general de la tesi està elaborat de baix a dalt, és a dir, es parteix de les persones com a unitat no segregable i és van generant les divisions administratives, que com el propi nom indica són administratives i per tant en general no obeeixen a cap criteri d'homogeneïtat interna. Tot i així , les dimensions reduïdes que tenen en nombre de persones i la proximitat geogràfica de veïnatge, s'ha de considerar quasi-homogènies i s'ha d'admetre com a punt de partida que la seva homogeneïtat interna és alta. Tanmateix, i segons el primer principi de la geografia de Tobler, són més similars a les properes que les llunyanes, el que implicaria que tenen una certa heterogeneïtat amb les més llunyanes i d'homogeneïtat amb les més properes.**

**En la tesi en concret els atributs bàsics com ja s'ha donat a entreveure en el segon capítol és la remuneració dels assalariats a nivell individual i en aquest capítol es comprova la**

significació del **preu de l'habitatge** a nivell de la unitat administrativa de que es tracti<sup>5</sup> - que són els dos elements sobre els que pivota la tesi, d'una banda els ingressos i de l'altra la principal despesa a que ha de fer front i que alhora també compleix una necessitat-desig amb la manifestació de les seves preferències a nivell residencial .

Tanmateix el capítol també esta dividit en tres parts diferenciades:

- a) la primera **es la construcció d'un model economètric per a** atribuir-li a cada persona ocupada individual un sou estimat al **que s'anomenarà SEP (sou estimat personalitzat) a partir d'un conjunt d'atributs** que li són propis i que el seu valor **s'ha valorat prèviament a partir de l'Enquesta d'Estructura Salarial de 2002.**
- b) La segona part es realitza un cop valorat cada individu ocupat de les microdades del cens de 2001 (815.872 ocupats dels 2.032.430 individus de la mostra) que recullen el 5% de la població espanyola, i després de l'agregació de registres individuals a nivell provincial. Amb aquesta dada per una banda i la RFD **publicada per l'INE a nivell provincial** es tracta de construir un model per regressió de MQO tenint en compte la possible pertorbació que pot introduir **l'espai, ja que la macromagnitud de la renda Familiar Disponible a Espanya té** una alta correlació espacial.
- c) La darrera part correspon als contrastos amb altres nivells infraprovincials (**des de municipi fins a zona de recerca petita de l'Ajuntament de Barcelona**) per a verificar la seva validesa i comprovar que aquest model en concret no presenta problemes degut a la MAUP.

El segon capítol de la segona part (cinquè de la tesi) és l'aplicació del model del SEP a les microdades de Terrassa, però en aquest cas no es tracta d'una mostra sinó dels 173.775 persones que composaven segons l'INE el Cens de 2001 a Terrassa dels que 78.037 estaven ocupats. Els detalls ja es veuran en el capítol corresponent. A partir d'aquí s'agreguen els registres individuals a la secció censal que pertanyen. D'altra banda es fa una estimació del preu del habitatge en cadascun dels centroides de les seccions per un mètode propi<sup>6,7</sup> adaptat al màxim a la realitat de la ciutat. Un cop implementat el model, i com a tercer nivell de contrastació s'actua a la inversa i es compara aquest resultat amb els models de Barcelona i Madrid però utilitzant les dades de Terrassa amb un alt grau de correlació. En una segona fase es compara amb el factor socioeconòmic resultant de la Tesina del Màster amb un coeficient

<sup>5</sup> ja que aquesta dada si que a nivell individual es impossible, de fet ja és molt difícil de tenir una aproximació a nivell de secció censal com es veurà en la tesi i més amb les dades disponibles.

<sup>6</sup> Aquest mètode jo el volia aplicar a la GWR, que seria la GWR amb presència de submercats, per aquest motiu ens vam crear varis mails amb en Roger Bivand (Bivand, Pebema, & Gomez, 2008) dels quals no en vaig treure res en clar. Al final he vist amb una certa sorpresa que havia tret **el capítol de la GWR del seu llibre en l'edició de 2013.**

<sup>7</sup> després de que el sistema segons la regressió geogràficament ponderada no donés uns resultats que tinguessin la fiabilitat, al menys teòrica, que es podia esperar del mètode

de terminació ajustat molt alt, i per motius que s'expliquen en el capítol es va fer un segon anàlisi factorial amb un pool de variables diferent, i el resultat també va ser satisfactori. Un cop verificada la bondat d'ajust del model a la realitat de la ciutat, s'ha utilitzat aquest resultat per analitzar alguns fenòmens demogràfics que tenen a veure amb la morfologia socioeconòmica de la ciutat.

3. La tercera part està composta de les conclusions i la bibliografia

## II. Contingut de l'Annex

**L'annex està dividit en dues parts:**

1. La primera part tracta de la història física de la ciutat des dels seus orígens, però amb un accent molt important en el segle XX, i en el segon, presenta dos estudis molt concrets per analitzar la distribució dels nou arribats a la ciutat en les onades migratòries, en primer lloc fent un estudi sobre el cens de 1981 i en segon lloc el període **1996 a 2010 a partir del padró continu. Es tracta, doncs d'una introducció a la Terrassa** per tots aquells que no la coneixen, però amb una clara intencionalitat de presentar el **com, el quan i el perquè de l'actual morfologia urbana, i no només des d'un punt de vista urbanístic sinó també de la distribució en zones socioeconòmiques.**

**Pel que fa a la història es tracta d'**una descripció de la ciutat, i on es tracten la seva ubicació geogràfica i la complexa orografia i la història des del poblat ibèric **d'Egosa** fins al segle XXI. Encara que la major atenció recau en el període **des de l'enderrocament** de les muralles medievals i els primers eixamples de finals del segle XIX i principis del segle XX, fins al que és actualment. La importància de la indústria tèxtil que comença **des de el segle XIV, segons alguns autors, fa un canvi espectacular amb l'arribada de la** revolució industrial a la ciutat, neixen els famosos vapors que van conformar una ciutat mixta on el teixit industrial estava immers en el residencial, en part perquè la ciutat **s'estenia en funció dels límits que li marcava la seva pròpia orografia. L'edificació** tradicional terrassenca eren, i encara són, els habitatges unifamiliars que juntament amb el creixement industrial van generant transformacions amb un creixement en forma **de taca d'oli superant les barreres orogràfiques i humanes (el cas de la vies del trens) aquest creixement més o menys ordenat que no segueix cap pla d'ordenació** aprovat encara que si unes certes alineacions marcades per projectes com el de Miquel Curet, que no es va arribar a aprovar.

**Així s'arriba al tema del planejament a Terrassa, que és certament** una llista de plans no aprovats i els que van ser aprovats tampoc van ser aplicats amb algunes excepcions en trossos puntuals de la ciutat. Aquesta llarga sèrie de plans arriba **fins que l'any 1934 en què s'aprova el primer pla general, obra de Melcior Vinyals que es revisà l'any 1949 per Pratmarsó, d'aquesta manera es van anar construint les trames dels eixamples** que van sostenir els creixements migratoris de la primera part del segle XX.

La llau migratòria dels anys 50, produeix una manca general, per no dir dramàtica, **d'habitatges** disponibles i menys a preus assequibles per uns immigrants que no tenien recursos econòmics i per tant la iniciativa privada no tenia cap interès en complir amb aquesta funció eminentment social. Així amb un pla obsolet, la política general del laissez faire, **i la manca d'actuació de l'administració**, més pendent dels negocis privats **que de procurar el bé públic va desembocar en una situació d'especulació** creixent i va **ser la llavor d'un fenomen que tot i no ser nou, agafarà una especial rellevància l'auto-**construcció en zones allunyades del nucli urbà i en llocs poc o gens propicis per a la construcció. **Molts d'aquests llocs no formen part de les trames projectades d'eixample en el pla de 1949 i no surten ni en el mapa d'ordenació.** De fet les trames quadriculades típiques de l'eixample que surten en la part sud de Ca n'Anglada es veurà modificada dràsticament partint les illes i fent-les creuar per un carrer estret, amb la qual cosa es **multiplicava per dos el nombre d'habitatges possibles en la mateixa trama original.**

A mitjans dels 50's i fins l'any 1975 arriben els habitatges de protecció oficial que volien donar resposta a aquesta problemàtica però que degut a la seva ubicació i a la baixa qualitat constructiva van solucionar un problema momentàniament amb retard i van agreujar **la consolidació d'una ciutat compacta i equilibrada** com va ser fins a finals dels anys 30's.

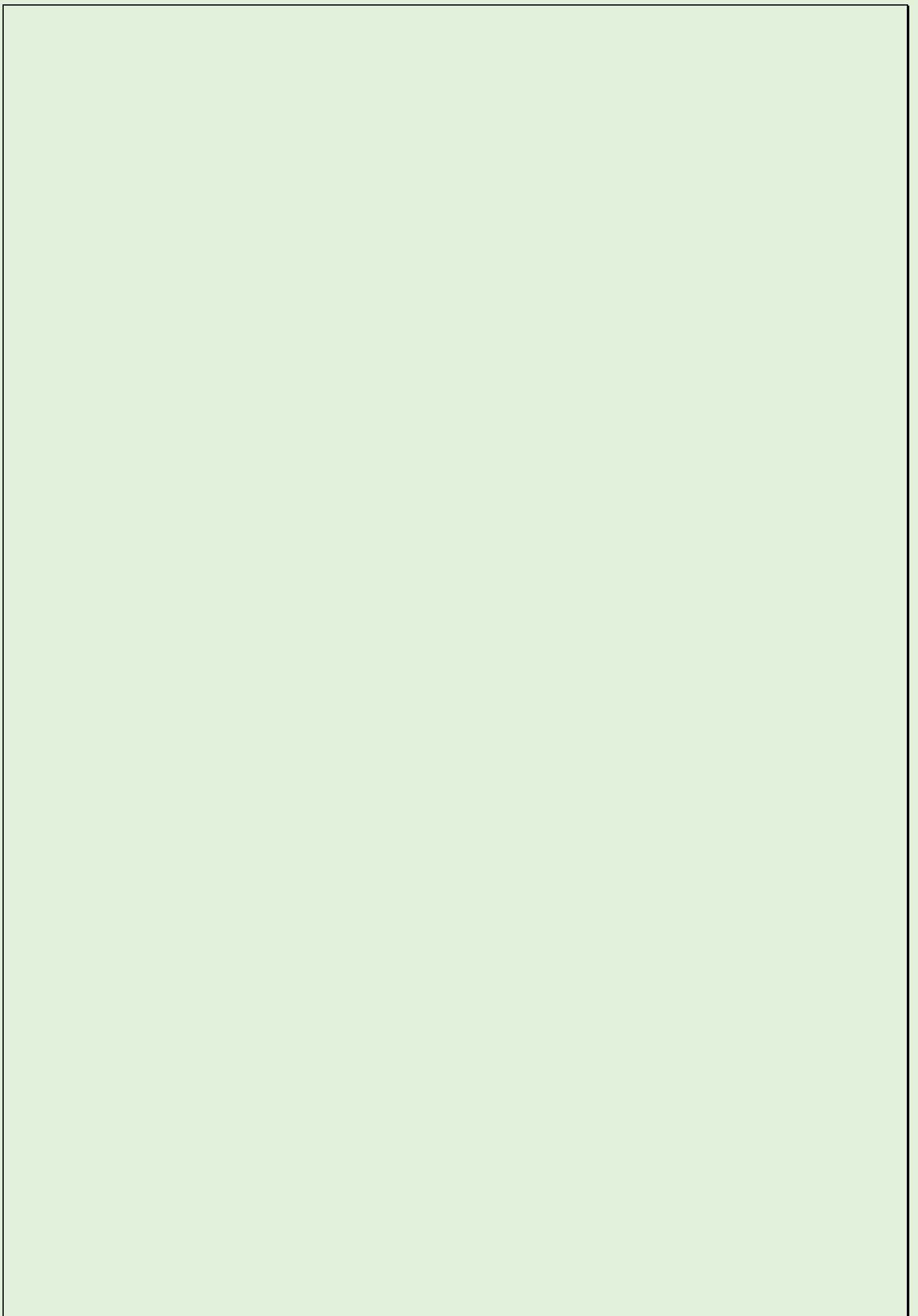
2. La segona part se centra en el cens de 1981, que és el cens més antic del que es disposaven microdades a nivell de persona i georeferenciades per secció censal i que **per ser el més pròxim a la llau migratòria dels 50's-70's aporta informació de la distribució en la ciutat dels que l'any 1981 tenien més de 25 anys** (nascuts abans de 1956). No obstant el període des de 1996 i 2010, **és del que s'ha pogut treure més informació mitjançant l'anàlisi detallat que proporciona el padró continu i que dibuixa una ciutat molt dinàmica** des del punt de vista de canvis de residència i moviments migratoris. **Un tema important en aquest catorze anys, dins un marc global d'un important creixement demogràfic, la ciutat no creix homogèniament, es poden trobar zones (seccions censals) que perden població, zones que en guanyen i zones que canvien quasi totalment l'origen dels seus habitants en només 14 anys.**





# PRIMERA PART

Estat de l'art i marc teòric





## Capítol 1

## 1 L'ECONOMIA I LA SOCIOLOGIA URBANA

L'heterogeneïtat és una característica de la ciutat que, traslladada a l'espai, produint una determinada morfologia social i urbana (Martinez E. , 2002) Un dels elements bàsics d'aquesta heterogeneïtat és la desigualtat, la seva expressió es tradueix en una estratificació social que reflecteix espacialment l'estructura de classes socials. Tanmateix, l'espai urbà estratificat és inductor de les desigualtats, a causa que els mecanismes de distribució dels recursos es realitzen segons la posició diferencial dels sectors socials pel que fa a aquests recursos (Leal, 2007) Aquesta realitat ens mostra que la segregació és, en realitat, un fet normal a la ciutat. De fet, quan la desigualtat es combina amb l'espai urbà, la segregació pot entendre com una de les característiques definitòries de la ciutat. De fet, quan la desigualtat es combina amb l'espai urbà, la segregació pot entendre com una de les característiques definitòries de la ciutat. (Garcia, Fullaondo, & Frizzera, 2008)

### 1.1 ELS DIFERENTS USOS DEL SOL I EL SEU VALOR

El sòl, com a part bàsica sobre el que es sustenta la ciutat també és heterogeni, i cada unitat de sòl és espacialment específic i únic pel que fa a la seva localització i al seu valor intrínsec. El sòl, suggereix efectes diferents per a diferents persones en funció del ús específic que **se'n pretén fer**, i aquest depèn del seu punt de vista i els interessos del moment. Per exemple, per l'agricultor el sòl no és més que el tros la terra que ell conrea i el concep en termes productius per ell mateix, l'habitant de la ciutat pot pensar en el sòl en termes de **parcel·les residencials i l'empresari en el lloc logístic més adient** on ubicar la fàbrica i per tant per cadascú el sòl també tindrà una importància estratègica.

El sòl és alhora un factor de producció i un bé de consum.

1. Juntament amb el treball, el capital i la gestió, el sòl es considera com un dels factors bàsics de producció.
2. El sòl també pot ser tractat com una mercaderia, ja que compleix amb les necessitats humanes.
  - a) Els terrenys i millores de terrenys proveeixen serveis directes al consumidor.
  - b) Proporciona refugi, produeix canvi en la forma de la renda i es porta a terme com una forma d'estalvi.
  - c) L'oferta de sòl, el seu caràcter no depreciable (en principis econòmics, encara **que en l'actualitat hagi patit una davallada fruit del creixement desorbitat** durant la bombolla) permet mantenir-se en ús i recollir els guanys de capital.

L'oferta del sòl té dos fenòmens importants:

- A. En primer lloc, els recursos que subministra el sòl es limiten a la suma total dels recursos obtinguts pel mateix sòl i que són proporcionats per la part de superfície del planeta de



que es disposa. Així, el subministrament físic del sòl és fix i inelàstic. El valor o l'oferta econòmica del sòl, ho és, només en la seva part física que és la que utilitza l'home i està determinat per l'ús del sòl en particular, i es determinarà a partir dels preus en el moment i el lloc determinat.

El subministrament econòmic del sòl es pot augmentar mitjançant l'ús intensiu o **extensiu de l'ús del sòl com en el cas de la recuperació o la seva multiplicació en el cas de l'increment en vertical de les edificacions, però no per a altres usos com l'agrícola o forestal.** L'oferta econòmica del sòl està sotmesa a limitacions imposades per diversos factors ja siguin naturals, econòmics, institucionals i/o tecnològics.

El sòl degut a la seva ubicació està sotmès a diverses característiques intrínseques o extrínseques, factors com el clima, la topografia, la ubicació i la pròpia naturalesa del sòl són característiques naturals que afecten l'oferta de sòl segons els diversos usos a que es vol destinar. Per exemple la ubicació i la topografia són factors molt determinants que influeixen en l'oferta de sòl per a fins no agrícoles, tanmateix la topografia, la naturalesa del sòl (la seva qualitat edafològica) i el clima són **determinants per l'ús agrícola, tot** i així, els quatre factors tenen les seves influències relatives en la seva valoració.

- B. La distribució del sòl entre usos alternatius, depèn de les forces del mercat que **influeixen en la intensitat i en l'extensió del seu ús. L'oferta de sòl a curt termini és inelàstica.** Quan es porta a terme un canvi sobtat de la demanda de sòl, la seva escassetat, podria causar un canvi en el patró actual d'ús o un ús més intensiu que **l'actual. Les terres agrícoles poden convertir-se en sòl residencial, o en sòl per a ús industrial, comercial o d'oci. (Naturalment d'acord amb les possibilitats que li atorga el planejament urbanístic, com és el cas del Centre Comercial i d'oci Parc Vallès construït sobre sòl industrial, l'any 1998** II-lustració 1-1).



II-lustració 1-1 Zona Comercial i d'Oci Parc Vallès, construïda sobre sòl que en principi era de finalitat industrial amb una superfície de 82.000 m<sup>2</sup>. Font: Big Maps



- C. La demanda de sòl depèn dels diferents usos directes i indirectes que pot suportar.
- Els usuaris directes són aquells en què el sòl és un bé de consum com és el cas dels llocs residencials.
  - L'ús indirecte del sòl és quan s'utilitza com un mitjà** de producció de béns per a ser utilitzats en la indústria, en la mineria o en l'agricultura, com a matèria primera per a la producció de béns de consum.

La creixent demanda de sòl per a ús no agrícola està directament relacionada amb el fenomen de la urbanització. En general, la necessitat bàsica d'habitatge, de la ubicació de complexos comercials, industrials, carreteres, etc. és la causa principal de la conversió a gran escala del sòl de la seua ús original agrícola o forestal per a usos ben diferents.

El ritme creixent de la urbanització suposa una activitat econòmica en vers al sòl. Les seves implicacions bàsiques són incrementar la pressió sobre el sòl disponible i en cas de la incapacitat de multiplicar-ne el seu ús (edificació vertical) condueix indefectiblement a la invasió de les terres agrícoles per a usos residencials.

El creixement de la població té, doncs, un impacte considerable en la demanda de sòl. Però alhora l'augment de la població exigeix una major producció d'aliments i això porta a un augment de la demanda de terres agrícoles, la qual cosa suposa un contrasentit a la lògica més elemental, les solucions bàsiques són com en el cas anterior extensives o intensives, les solucions extensives passen per incrementar el sòl agrícola en detriment del forestal <sup>1</sup> o incrementant la productivitat agrícola a través de la tecnologia, noves varietats més **productives, els discutits transgènics, l'ús de més pesticides i adobs amb la corresponent contaminació dels sòls.**

El paper del sòl en l'economia urbana és multidimensional. D'una banda, el sòl és un element important en la construcció d'estructures residencials, comercials i industrials, de sistemes, com en la provisió de projectes d'inversió pública (és a dir, els carrers i parcs). En segon lloc, **el sòl pot ser vist com un "actiu pur" econòmic que està en mans de les persones** tant com a cobertura contra la inflació com per motius especulatiu.

Un cop reconeguda la importància del valor del sòl urbà residencial, dins la generalitat **d'usos del sòl, la formació d'aquest s'estudia tant a nivell macro com micro.**

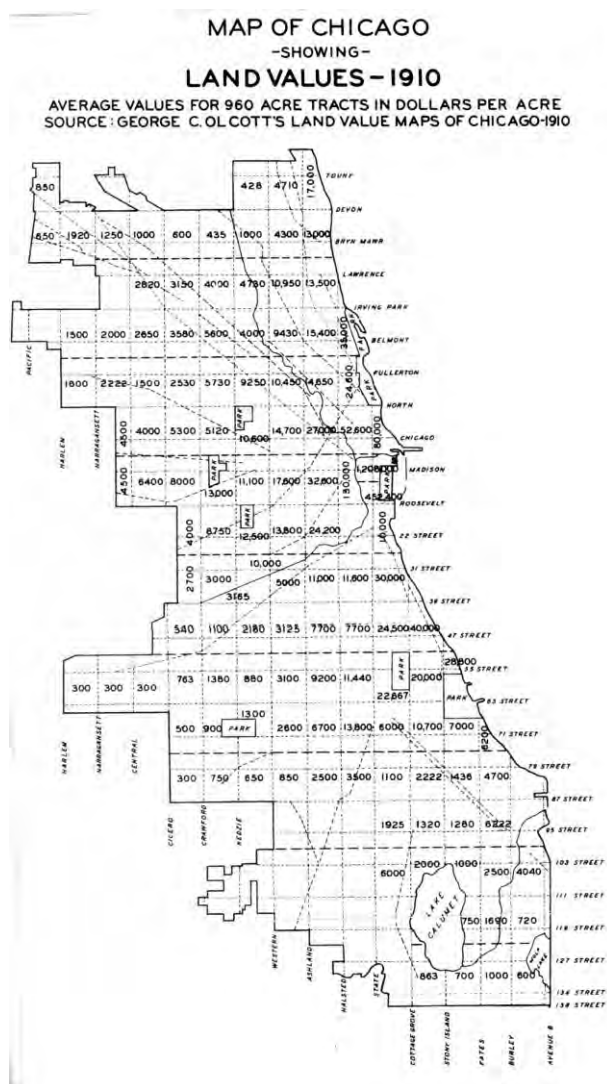
L'anàlisi a nivell macro s'ocupa dels canvis en els preus de l'habitatge en els últims anys i la demanda agregada i les relacions de subministrament, o les tendències dels valors del sòl urbà residencial, donant només una explicació parcial al que constitueix el mercat immobiliari.

---

<sup>1</sup> *la desforestació, si bé a Catalunya no representa un problema en el cas de l'Amazonia suposa un problema a nivell global al disminuir la funció bàsica d'absorbir el CO<sub>2</sub>, que es un dels principals causants de l'efecte hivernacle, i transformar-lo altra vegada en els seus components essencials el carboni que formarà altra vegada de component en els organismes i base per l'alimentació i l'oxigen que es alliberat a l'atmosfera per poder respirar la resta del planeta*

Per poder comprendre el mercat de l'habitatge, cal analitzar el funcionament de tot això a nivell micro examinant el funcionament dels determinats mercats locals, la variació espacial del valor del sòl urbà residencial i la intensitat d'ús de la terra dins la urbs.

Per tan el sòl no és una element isotròpic que arreu te el mateix valor, sinó que el seu **valor dependrà, com en tot mercat, d'una oferta i una demanda** en funció del seu ús potencial, que en alguns casos serà nul per uns determinats usos per absència de demanda o impossibilitat **d'explotar-lo**, mentre tindrà un valor altíssim degut a la gran demanda i escassa oferta per un altra ús determinat, un exemple **seria un potencial solar en el Portal de l'Angel tindria un valor** A per a usos agrícoles, un valor R per a usos residencials, un valor C per a usos comercials, o be O per oficines, com que el valor més alt que és pot aconseguir segurament serà C el destí de **l'espai serà** per a usos comercials, al menys per la planta baixa, metre que els pisos pot resultar **ser l'O** en les plantes més baixes i en darrera instància el valor R per a usos residencials, a lo millor en els pisos més alts.



Il·lustració 1-2. - Valors del sòl a Chicago l'any 1910

### 1.1.1 USOS RESIDENCIAIS

**Dins l'amalgama d'usos dins de la ciutat l'interès per l'estudi de les àrees residencials ve** motivat perquè la funció residencial és la més característica de la ciutat i perquè l'espai dedicat a aquests usos és el que ocupa més superfície, constituint en molts casos un ús perfectament segregat de les altres utilitzacions del sòl, a diferència del que passava en el passat, quan les ciutats eren petites i els diferents usos ocupaven les mateixes àrees.

L'anàlisi d'aquestes àrees es pot realitzar des de dos enfocaments, el de la morfologia i el de la composició social dels seus habitants, aspectes que apareixen junts en la realitat, ja que a una àrea residencial ocupada per un determinat estrat social li correspon una edificació de característiques concretes. No obstant això, la major part dels estudis realitzats sobre àrees residencials se centra en l'enfocament social, ja que el morfològic difícilment permet obtenir conclusions de validesa universal.

Conseqüència de les diferents composicions socials que conformen les zones de la ciutat és produïx un fenomen estudiat llargament com és el de la diferenciació residencial, que pel demés és un fenomen que ha existit sempre, en major o menor grau, i en tots els contextos culturals, com a resultat de l'acció bàsicament de tres factors:

1. La imposició forçada a determinats grups socials o ètnics a residir en certes parts de la ciutat (calls, moreries, barris de francs o ravals a les ciutats medievals espanyoles).
2. El desig per part de grups minoritaris de concentrar-se de forma voluntària en determinades àrees com a mitjà de mantenir viu un sentiment d'identitat cultural. Aquesta va ser la raó que va determinar la instal·lació d'immigrants russos, polonesos, alemanys, italians, jueus o irlandesos, en sectors concrets de les ciutats nord-americanes al segle passa, com és el cas de Chicago que es veurà més endavant
3. Les forces del mercat, que motiven que cada àrea residencial sigui ocupada per grups socials d'un mateix poder econòmic.

Avui, la diferenciació residencial resulta de factors socioeconòmics, ètnics, culturals i d'estadi dins del cicle de vida, que diferents teories valoren amb desigual intensitat. La ciutat es mostra més com un mosaic variat com afirma Duncan Timms que com un fenomen unitari.

Totes aquestes teories parteixen d'un enfocament microsocial o macrosocial. El primer considera la ciutat com un fenomen particular que cal analitzar de forma aïllada en si mateix i relaciona la diferenciació residencial amb els tipus de comportament i de decisió dels individus; a aquest enfocament corresponen les anomenades «teoria subsocial» i «teoria dels valors socials». El segon, enfocament macrosocial, concep la ciutat i la diferenciació residencial com un producte del conjunt global de la societat i de les seves característiques que són canviants

amb el temps; a aquest enfocament pertany la «teoria de l'anàlisi d'àrees socials». Que es veuran més endavant en l'apartat dedicat a l'ecologia urbana i l'escola de Chicago

### 1.1.2 L'ÚS HABITATGE

De tots els possibles usos del sòl el que resulta més interessant per la tesi és l'ús residencial.

En un context socioeconòmic dominat pels modes de producció del capitalisme, el sòl de la ciutat és un bé escàs i d'ús necessari per a tots , però també un bé de canvi a l'aplicar-li el capital i el treball mitjançant la urbanització i la construcció. Els elements de la morfologia (sòl, edificis, habitatges, etc. ) es converteixen en mercaderia que s'intercanvia en el mercat amb preus lliures fixats per la llei de l'oferta i la demanda, les escoles, els habitatges, els equipaments d'oci i salut, són, a la vegada, elements imprescindibles per al manteniment i reproducció de la força laboral

Des del punt de vista espacial, la diferent capacitat de les actuacions dels agents socials es tradueix en un model concèntric de distribució del sòl . Les activitats de gestió i direcció i els comerços substitueixen als usos poc intensius i menys especialitzats en les localitzacions centrals més favorables

Les bosses de pobresa en l'interior de les ciutats i els assentaments residencials de baixos nivells de renda en les franges periurbanes expressen també un mode de producció capitalista que en el seu afany de maximitzar la rendibilitat de les inversions realitzades, facilita l'envelliment, el deterioració , i abandonament de determinades d'àrees fins a convertir-les en guarets urbans (Cortes, 1995)



Il·lustració 1-3. La ciutat de Palmanova a Udine (Itàlia ) construïda l'any 1593

Així, doncs **l'espai urbà es potencialment una font de conflictes derivats dels interessos** contraposats que intervenen en la construcció de la ciutat pels diferents agents socials, per això a partir del segle XIX apareixen l'urbanisme i la planificació urbana amb la finalitat de resoldre els problemes generats com la manca d'habitatges, la pobresa la delinqüència, la congestió del transit, la contaminació ambiental. En el cas d'absència dels plans d'ordenació, es produeix la urbanització espontània multipliquen els desequilibris funcionals, provoca danys econòmics i polítics que faran impossible el desenvolupament de l'activitat econòmica i podria proporcionar un malestar social susceptible en forma d'esclatar en formes violentes de lluita urbana. Prèviament abans de l'esmentat segle XIX, l'urbanisme responia bàsicament a estratègies d'organització i control del territori pels poders polítics i religiosos que es van materialitzar en l'elaboració de ciutats ideals com Palmanova a Italia

## 1.2 L'HABITATGE

### 1.2.1 LA SOCIOLOGIA DE L'HABITATGE

La sociologia de l'habitatge es el resultat d'un conjunt d'investigacions que els sociòlegs realitzaven sobre l'habitatge de forma sistemàtica i inconscient moltes vegades, de que estaven treballant al voltant d'un concepte clau com resulta ser el paper de l'habitatge en el conjunt de la societat. En general es pot dir que comprèn tres àrees:

1. La política de l'habitatge: amb temes com les necessitats de l'habitatge, els valors socials en relació amb l'habitatge, els grups d'interès lligats a l'habitatge i a la construcció, la relacions entre política d'habitatge, planificació i desenvolupament, etc.
2. El segon grup correspondria a l'habitatge i la vida familiar: amb temes com habitatge i pressupostos familiars, procés d'adaptació i adequació de l'habitatge amb les famílies, anàlisi dels rols familiars, les formes i usos de l'habitatge, i especialment els problemes sociològics que tenen influència en el disseny de l'habitatge
3. **L'habitatge dins la comunitat** on esta inserit: **temes com l'habitatge** i el veïnat, les relacions entre l'habitatge i el lloc de treball, l'habitatge i les classes socials, i les conseqüències socials del disseny de l'habitatge i del veïnat planificats (Cortes, 1995)

#### 1.2.1.1 ELS ESTUDIS SOBRE L'HABITATGE COM UN TEMA MULTIDISCIPLINAR

La Sociologia de l'Habitatge<sup>2</sup> no pretén abastar tot el panorama científic i tècnic relacionat amb l'habitatge i el que s'imposa és un enfocament interdisciplinari que compti amb

---

<sup>2</sup> Una de les obres de referència en aquest tema es la de Jim Kemeny anomenada "Housing and social theory" (Kemeny, 1992) i la de Luis Cortés Alcalá (Cortes, 1995) anomenada "La cuestión residencial. Bases para una sociología del habitar" que són les que s'utilitzaran bàsicament.



l'aportació d'economistes, sociòlegs, psicòlegs, arquitectes, enginyers, planificadors i altres especialistes. Dins d'aquest enfocament té el sociòleg, però, un camp de treball relativament independent.

Cada disciplina ha anat desenvolupant els seus propis conceptes i eines amb què abordar les diferents dimensions del fenomen residencial. No obstant això, l'estudi de l'habitatge des d'una perspectiva global, capaç d'articular cadascun dels diferents elements que la constitueixen, només s'ha intentat en rares ocasions. Així les diferents disciplines de les ciències socials han abordat aspectes determinats de l'habitatge, per exemple:

1. L'Economia s'ha centrat en el seu estudi com a mercaderia, per això el mercat va aconseguir el seu estatut més elevat com a objecte específic d'investigació.
2. L'Antropologia ha estudiat, entre altres temes, el fenomen de la multiplicitat cultural amb les seves expressions simbòliques i rituals en relació amb l'allotjament dels grups humans.
3. El Dret, a l'admetre l'habitatge com un dels drets fonamentals dels éssers humans, la inclou en el si de les seves construccions legislatives, considerant-la com a objecte d'estudi i matèria del legislador.
4. L'Arquitectura, entesa com l'art de projectar i construir edificis, sempre ha estat fidel als seus principis dedicant esforços continus a les problemàtiques (artístiques, tècniques, humanes) derivades de la construcció de l'habitatge.
5. L'Urbanisme va integrar l'habitatge com una part essencial de la construcció de la ciutat, utilitzant-la com a instrument de la intervenció urbanística.
6. La Geografia es va fixar en les seves connotacions espacials, detenint-se en l'elaboració de tipologies que ens permetessin comprendre les estretes relacions entre les formes i característiques dels habitatges, i els condicionants naturals.
7. El concepte de benestar serà desenvolupat per la Ciència Política a partir d'aspectes concrets de les polítiques d'habitatge.
8. I finalment, la Sociologia s'ha centrat en l'anàlisi dels processos socials que es desenvolupaven al voltant de l'habitatge, estudiant-la com a indicador de benestar social, espai de l'estructura familiar, generadora de divisions socials que estructuraven les classes socials, objecte de mobilització i conflicte social, i espai de consum en què es reproduïx la força de treball.

El mateix Kemeny (Kemeny, 1992) assenyala que una de les característiques fonamentals dels estudis sobre l'habitatge és la del seu baix nivell teòric, el que porta a un nivell de reflexió mínim. Cortés (Cortés, 1995) destaca que en els estudis realitzats a Espanya, és basen en la utilització de fonts d'informació estadístiques existents gairebé sense reflexió prèvia i generalment queden reduïts a l'articulació de la informació estadística.

Això porta a la deducció de proposicions amb una base científica molt precària, provocada per l'escassa representativitat de les dades utilitzades. Aquest problema s'agreuja

per l'absència d'investigacions que elaborin les seves pròpies dades i informacions. Així doncs, els estudis empírics no tenen el cos teòric necessari per desenvolupar estratègies i projectes de recerca de més entitat que possibilitin un coneixement més precís de la realitat residencial espanyola. (Cortes, 1995).

Jim Kemeny proposa que els estudis de l'habitatge, es conformin a partir de la seva reformulació plantejada com una sociologia de la " *residència* ", **enfront d'**aquest es proposarà el *concepte d'habitar* com a centre del debat previ a la reformulació i construcció de l'objecte d'estudi de la Sociologia de l'Habitatge.

La majoria dels estudis sobre l'habitatge realitzats al nostre país per sociòlegs, especialment en la dècada dels vuitanta, s'han concentrat en l'anàlisi de les contradiccions socials generades pel funcionament del mercat de l'habitatge així, el problema residencial s'ha definit bàsicament com un desequilibri entre la producció d'habitatges i les necessitats dels mateixos, entenent la producció en un sentit ampli incloent com a element central les pròpies característiques econòmiques de les unitats residencials. Aquest procés es troba molt condicionat pel domini que actualment exerceix l'economia sobre els estudis de l'habitatge, el que implica que la majoria dels treballs s'hagin concentrat en l'anàlisi del mercat immobiliari. A Espanya els objectius són molt modestos i pragmàtics, encara que aquest últim signifiqui exclusivament que serveixin per justificar una determinada política de l'habitatge per part de **l'Administració**.

La proposta de *sociologia de la residència* de Jim Kemeny es desenvolupa en la quarta part del seu llibre i per a ell és la sortida més adequada per integrar els estudis de l'habitatge en un marc més general a partir de la seva integració en l'estructura social

La seva proposta es fonamenta **en el concepte de "residència"** que, al seu parer, constitueix una alternativa més adequada que els conceptes de llar o habitatge (household, housing, dwelling) . Considera que la "residència" o residence pot ser el concepte més apropiat per establir una correlació contínua entre els nivells macros i els nivells micro de l'anàlisi sociològica (Kemeny, 1992a) **de l'habitatge**.

Per Kemeny, la base de fracàs en el desenvolupament d'una veritable epistemologia dels estudis **sobre l'habitatge rau en la manca d'**admetre l'habitatge com una dimensió més de l'estructura social general, la qual cosa provoca la tensió entre el concepte de família, que té un caràcter social, i el d'habitatge que és físic i espacial

Per superar aquesta tensió entre els conceptes social i físic i espacial proposa un nou concepte en el qual es combinin harmònicament aquestes dues dimensions de l'habitatge en el concepte de "residència" que permet la integració **de l'habitatge** i estructura social. L'enllaç entre la seva dimensió física i els factors socials poden ser plantejats a través de la seva dimensió espacial, en la qual destaquen dos elements essencials

1.- La pròpia organització espacial de l'habitatge i el seu ús social; i

2.- La seva integració en una organització espacial d'ordre més elevat: localitat, regió, etc.

El conceptualitzar l'habitatge en termes de residència podria ser analitzat distingint tres nivells d'abast amb l'estructura social:

- 1.- Nivell de Família: composició, escenari del cicle familiar, estatus socioeconòmic, etc
- 2.- Nivell de l'habitatge: tipus, característiques dels habitatges, facilitats, condicions, preu, etc .; i
- 3.- Nivell de la residència: botigues, bugaderies, transports col·lectius, etc.

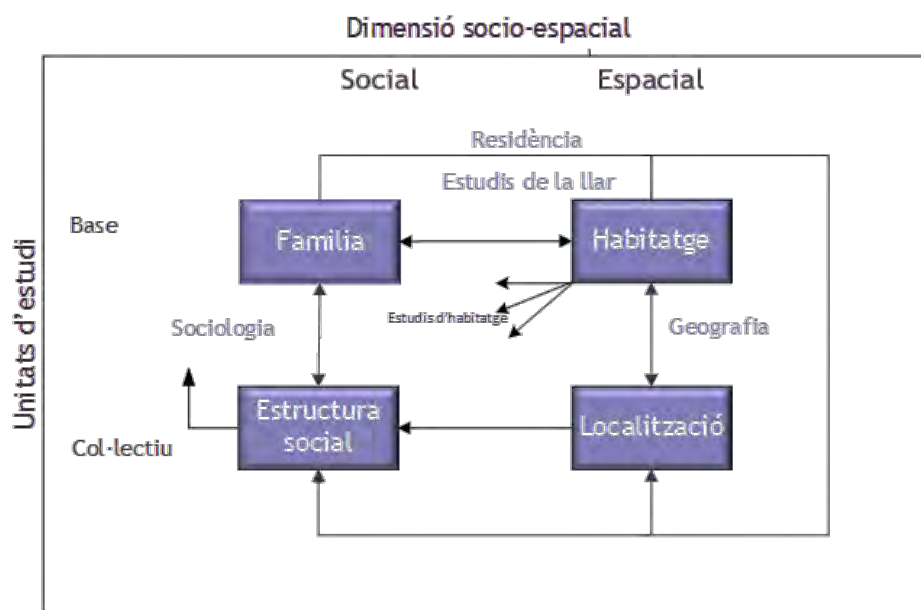
La relació entre habitatge i família és vital per a la nostra societat. A nivell elemental l'habitatge és la estructura bàsica en la qual es realitzen la majoria de les activitats primàries que constitueixen el fonament de la llar.

Per a Kemeny, el concepte de llar no pot ser entès **si s'extreu de** la seva dimensió social, no només coper ser un producte de l'activitat social de la família, sinó que també s'ha de considerar la seva integració dins d'un marc general delimitat per la localització espacial de l'habitatge, que és el mateix que la localització residencial de la família i de la llar. Aquestes dimensions no poden ser separades. L'elecció d'un habitatge per una família està estretament relacionada amb la selecció d'una localitat, i d'un espai molt concret en el qual s'accedeix de forma "natural" als serveis i recursos instal·lats en el seu si.

L'aspecte de la localització és essencial per Kemeny per diferents motius. Segons la seva opinió, les famílies no trien un habitatge només pels seus atributs interns. Al contrari, tenen en compte altres característiques entre les quals resulten rellevants les que afecten a la seva localització espacial. Així factors com les característiques dels carrers, les relacions espacials amb altres habitatges, les característiques de la zona, l'accessibilitat des de l'habitatge a la feina, la presència i qualitat de les institucions educatives, els equipaments comercials, els amics, la família, etc. són elements valorats en l'elecció residencial. A més, no es pot obviar que la localització de l'habitatge constitueix un dels elements claus per estructurar la integració de cada individu dins de la societat.

Un altre camí possible és el de concebre la globalitat d'elements que defineixen la residència, que sembla ser el més apropiat per Kemeny, en termes de relacions entre el nivell socio-espacial per una banda i la unitat base i col·lectiva d'anàlisi de l'altra, seguint les pautes mostrades en el següent esquema.

En definitiva, la Sociologia de la Residència té per objecte l'estudi de la residència, definida com un fenomen social multidimensional en el qual es combinen dues unitats d'anàlisi amb dues dimensions socio-espacials, per abastar els diferents elements que participen en el fet residencial.



La proposta de Sociologia de la residència de Kemeny té elements summament valuosos. Principalment perquè fa plantejar el problema epistemològic **dels estudis de l'habitatge d'una** forma definitiva, la qual cosa és un pas necessari per al desenvolupament de les investigacions sobre l'habitatge. Això és especialment important si es tenen en compte els estudis realitzats a Espanya **fruit, com ja s'ha esmentat anteriorment** el "mal empirisme" (Cortes, 1995) , per contra aquesta òptica implica un retorn a la preocupació epistemològica, que se centra en la necessitat de definir i construir un objecte específic capaç de globalitzar el fet de la residència en la societat.

Altres aspectes importants són:

1. L'intent de traslladar l'objecte de la investigació des de la família o habitatge fins al fet social de residir. Les investigacions sobre l'habitatge pateixen grans inconvenients resultants de centrar la seva temàtica exclusivament en l'estudi del mercat residencial. Tot i que es cert que l'habitatge és una mercaderia que s'adquireix en un mercat i és un concepte essencialment **físic, generalment s'oblida de la** transcendència i de la seva importància social. Això implica fer un canvi en què la perspectiva del mercat s'inclouï dins d'una estructura general que el seu objecte sigui del fenomen social de residir.
2. Resulta bàsica la incorporació de l'espai al concepte de residència en termes que no es limitin a l'aspecte físic de l'habitatge ,en si, sinó que transcendeixi ampliant-se a nivells espacials superiors fins a la localitat. A més, en dotar al concepte de residència de la seva vessant espacial se li obren noves **perspectives i possibilitats d'anàlisi** del fet d'habitar, ja que la família que viu en un habitatge construeix un conjunt molt ampli de relacions socials i econòmiques amb el seu entorn espacial més proper, podent fins i tot desenvolupar una visió concèntrica de cada unitat familiar en funció de la distància que la separa amb els centres de provisió de mercaderies, informació, relacions socials i familiars, institucions, etc.

3. Es necessari ampliar la influència de l'estructura social al conjunt d'àmbits que defineixen el concepte de residència. L'estructura social no determina únicament els processos de producció i consum dels habitatges, sinó que implica la pròpia vivència de la residència. La qual cosa vol dir que per comprendre aquest fenomen social és imprescindible l'estudi de les activitats socials que es realitzen en el seu si, tanmateix reconèixer el paper que juga la ideologia en la construcció social de l'habitar.
4. La incorporació de dues perspectives o unitats d'anàlisi, la qual se situa en el pla bàsic de les unitats familiars i la que s'instal·la en un pla més general, col·lectiu, en el qual s'incorpora l'estudi de l'Estat. Des de la sociologia de la residència dels estudis comparatius de les polítiques d'habitatge, o dels "sistemes residencials" s'han de situar en una perspectiva global considerant altres variables que caracteritzen a cada país l'estructura familiar, el tipus d'organització espacial i d'articulació territorial, i les estructures socials, entre d'altres elements essencials.

El concepte sociològic d'habitar permet enfocar l'atenció en aquells fenòmens socials que transcorren en el marc que estableix cada societat concreta entre els seus habitants i els habitatges en què habiten i en la nostra societat s'expressen les mitjançant les interrelacions que s'estableixen entre habitatges i famílies. El nucli del concepte d'habitar, com el de "residència", és la família que habita en un habitatge, que alhora viu en una societat. La relació d'elements s'estableix com una estructura marc que vindrà establerta per la força dels fets socials que han fet dominant que la unitat elemental que defineix la forma d'habitar sigui l'habitatge i que alhora sigui la família la unitat bàsica d'aquesta residència.

El concepte d'habitar, és per tant, un concepte construït històricament, enllaçat amb l'estructura social que determina els continguts. És un concepte complex que no es pot reduir a algun dels aspectes particulars que intervenen en la seva configuració. Això és especialment important ja que serveix per redefinir una gran part dels enfocaments tradicionals que s'han vingut fent en els estudis sobre l'habitatge. Val la pena repassar críticament alguns aspectes d'aquests enfocaments.

Resulta vital el fet que l'estructura familiar s'assenti espacialment en l'habitatge, és més, es podria afirmar que el model actual de família no pot ser definit sense l'existència d'un espai autònom i independent en el qual se sustenta els trets específics i les experiències vitals pròpies que fan que un grup humà es converteixi en una família.

L'habitatge pot ser estudiat com l'espai que estructura els processos de reproducció de l'estructura familiar, proporcionant un espai estable en el qual se situen les activitats familiars, en què a més es produeix gran part del procés de socialització i aprenentatge que permet que els membres més joves reproduïxin en les seves pròpies vides els mateixos processos que van conèixer a casa dels pares.

És insuficient limitar l'anàlisi de l'habitatge a l'àmbit de la reproducció de la força de treball i del consum de béns i serveis. L'habitatge, a més de ser consumit és viscut, de manera



que no pot ser tractat exclusivament com si fos una mercaderia que es compra i es ven per cobrir unes necessitats socials. L'enfocament basat en l'estudi de l'habitatge com a necessitat social bàsica és incomplet, especialment en les perspectives que tracten de trobar en les característiques físiques de l'habitatge un mitjà per aconseguir el seu alliberament (Chombart de Lauwe, 1970, 1971 i 1976).

En altres enfocaments, com el neoclàssic, tot el problema de l'habitatge se sol limitar a qüestions de desequilibris entre l'oferta i la demanda, provocats en la majoria de les ocasions per la rigidesa de l'oferta d'habitatge que es mostra incapaç de donar respostes puntuals als canvis que es produeixen en les "necessitats dels demandants". Sobre el concepte de mercat gira tota l'explicació neoclàssica dels problemes residencials. Els individus o famílies són vistos i estudiats com a potencials consumidors als quals cal donar una resposta rendible. El neoclàssic sempre es posa en la posició del "empresari immobiliari" que tracta de conèixer els mecanismes secrets que marquen els comportaments dels demandants. Les teories de la localització neoclàssiques són un bon exemple del que s'ha dit, doncs al final el que es tracta de comprendre i descriure són les raons que guien els demandants per localitzar-se en llocs precisos, comprant productes residencials específics. Aquest coneixement és el que permet estructurar l'oferta residencial a les característiques que són demandades, aconseguint la situació desitjada d'equilibri del mercat.

La crítica als enfocaments neoclàssics pot desenvolupar a dos nivells. En primer lloc en el dels pressupostos de partida que res tenen a veure amb la realitat, ja que se sustenten en idees reflex d'una visió que considera un mercat ideal en el qual tots els agents que hi intervenen estan dotats de la mateixa informació per accedir a les localitzacions més òptimes i, evidentment, aquest supòsit no té res a veure amb les característiques dels mercats residencials que són abans de res mercats tremendament segmentats i desiguals i segon lloc, es ha de criticar en aquesta concepció la seva parcialitat en l'enfocament de la realitat residencial que limita tot l'estudi de l'habitatge a un problema de desequilibri en el mercat. La realitat residencial és una mica més complexa, que posseeix nombroses ramificacions socials, el que obliga a dotar-se de perspectives més àmplies que permetin adoptar punts de vista diferents als de la demanda i sobretot al productor d'ofertes residencials.

### 1.2.2 LA NECESSITAT DE L'HABITATGE

**Al marge d'aquesta concepció sociològica de l'habitatge** o de la residència que es fruit **de la conjunció d'aquestes dues dimensions la social i l'espacial**, existeixen aspectes concrets que formem part de la columna social que és el fet d'endinsar-se la família en l'estructura social.

Tanmateix resulta una obvietat que no es pot negar el fet de **considerar que l'habitatge** resulta un bé necessari, **a diferència d'altres tipus de bens** i és precisament perquè sense ell resulta impossible complir amb tot un conjunt de requisits socials, a través dels quals es plasmen i es desenvolupen els processos normals de socialització i normalització en cada

societat. En el cas concret **de les societats occidentals a més es l'espai en el que es crea i desenvolupa la família que constitueix una de les estructures elementals de la societat, com ja s'ha esmentat en l'apartat de la sociologia de l'habitatge.**

1. El concepte de necessitat juga un paper fonamental en la formulació de les anàlisis socials. (Leal & Cortés, 1995). Per aquest motiu resulta interessant desgranar aquest concepte de necessitat que no és unívoc ni senzill. Així hi ha una barreja **que s'ha de desgranar** entre el que una persona pensa o sent com a necessari, perquè li resulta impossible estar sense tenir-lo (correspondria a un criteri subjectiu de necessitat, seria aquella situació en què es produeix la falta o absència d'alguna cosa que resulta imprescindible per viure), **d'allò** del que ha de disposar perquè sense això no podria viure (criteri objectiu de necessitat que correspon a aquelles situacions en què es planteja la necessitat d'alguna cosa perquè s'aspira a posseir i subjectivament es desitja a tota costa.)

**Una de les hipòtesis bàsiques de la metodologia d'avaluació de necessitats d'habitatge és** que planteja l'existència en la societat d'un desequilibri permanent entre les necessitats i la seva satisfacció.

La dificultat conceptual es trasllada a l'operativitat: com definir el límit social entre el que és imprescindible i el que no ho és.

En cada moment històric les societats han anat variant el que resultava imprescindible per viure. Hi ha un primer nivell de necessitat humana a partir de les exigències de l'home com a ésser viu, qui necessita prendre del medi natural en què es desenvolupa un conjunt de «matèries i elements físics» sense els quals li resultaria impossible viure. Necessitats alimentàries, d'oxigen, llum, etcètera.

La societat humana no ha aconseguit satisfer en tota la seva extensió aquestes primeres necessitats. En un món terriblement desigual, en què la satisfacció d'aquestes necessitats vitals depèn de la societat, aquestes es converteixen en necessitats socials.

Cada societat històrica crea les seves pròpies necessitats, encara que no són les mateixes per a totes les persones que la formen, i per descomptat tampoc es satisfan de la mateixa forma. Per tant, les necessitats es construeixen social i històricament, el que implica l'existència de necessitats desiguals.

Totes les necessitats socials no poden situar-se al mateix nivell de consideració des del punt de vista de la seva satisfacció. És prioritari des de la pràctica social ordenar-les per la seva importància. En això es fonamenta la necessitat de disposar l'actuació social per aconseguir seva resolució. (Leal & Cortés, 1995)

Resulta d'especial interès l'ordenament realitzat per Chombart de Lauwe, (Chombart de Lauwe, 1971) el qual considera que es pot fer una escala de necessitats ordenades en una escala

progressiva, distingint entre necessitats-objecte i necessitats-estat, d'una banda, i necessitats-obligació i necessitats -aspiració, de l'altra.

- a) Les necessitats-objecte se situen al nivell més primari, i poden ser tant físiques com socials. La seva no satisfacció dóna lloc a
- b) les necessitats-estat, que serien les necessitats conscients. En no poder l'Estat donar una sortida ràpida a les mateixes, es transformen en
- c) necessitats-aspiració, que poden ser resoltes amb un cert marge de temps, mentre que, per contra, les
- d) necessitats-obligació serien aquelles que han de ser resoltes immediatament perquè els homes puguin sobreviure en una societat determinada.

Chombart de Lauwe es recolza en la distinció entre necessitats-absència i necessitats-aspiració. Un dels temes claus de la problemàtica sociològica de les necessitats d'habitatge és la relació existent entre *necessitat i satisfacció*, que alhora planteja que només existeix una necessitat quan la societat la pot arribar a resoldre.

La definició sociològica de les necessitats-absència han de partir de la delimitació del context social. Aquestes necessitats es manifesten en l'absència de coses concretes, la possessió **o disposició d'aquestes resulta imprescindible per al normal funcionament dels grups humans o persones** en la societat.

Poden existir diferents tipus de necessitats-absència. Per exemple, la necessitat de treball. Per poder integrar aquesta necessitat en el primer ordre de prioritats socials, pròpies de les necessitats-absència, és necessari que aquesta insatisfacció estigui bloquejant la normalitat en aquesta estructura social. En els joves, l'absència de treball impedeix que puguin disposar dels recursos econòmics suficients perquè desenvolupen amb normalitat els processos de formació de famílies. En les dones, l'absència de treball bloqueja els processos d'emancipació.

Cal diferenciar entre:

1. necessitats objectives: conjunt de necessitats que cal cobrir perquè es puguin desenvolupar determinats processos socials;
2. necessitats subjectives: es produeixen quan són interioritzades com a tal.

Els límits entre les necessitats objectives i subjectives moltes vegades són difícils de situar. Interessa més la diferenciació com un intent d'assenyalar que un bloqueig de la satisfacció de determinades necessitats socials pot ocasionar una retirada massiva de subjectes que es plantegen aquestes necessitats. En situacions d'inflació galopant es produeix una retirada massiva de persones i "projectes familiars" del mercat immobiliari que queden a l'espera de circumstàncies més favorables.

Moltes vegades, la disponibilitat d'allò que es necessitava no resol el problema de la necessitat. Exemple: En el cas d'una família que disposa d'un habitatge en la qual resideix es

podrà dir que té resoltes les seves necessitats residencials. Ara bé, suposant que aquest habitatge no tingui aigua corrent, ni energia elèctrica, i que a més només té una habitació on dormen tots els seus membres, no es pot dir que aquesta família té resoltes les seves necessitats d'habitatge.

El problema que es planteja és com es defineixen els mínims socials, a partir dels quals es pot considerar que un habitatge és normal. Els criteris de normalitat han de ser consensuats socialment.

Una proposta d'habitatge adequat a la societat espanyola de finals del segle XX hauria d'exigir que complís amb un conjunt de requisits arquitectònics i d'infraestructures que podrien ser els següents:

1. Que la qualitat arquitectònica i estructural fos capaç d'oferir un refugi de les inclemències del temps, protegint als seus habitants de l'aigua, el vent, la neu i les temperatures;
2. Que tingui la suficient il·luminació natural i ventilació, com per permetre la renovació de l'aire que es respira;
3. Que tingui electricitat, aigua corrent, serveis de dutxa i bany, al costat d'un sistema de sanejament individualitzat que permeti l'evacuació dels residus que produeixen els seus habitants;
4. Que tingui un sistema de calefacció, o els mitjans per instal·lar-ho en aquells casos en què l'habitatge estigui localitzat en medis naturals de temperatures extremes.

A més, s'han de considerar altres qüestions com:

- a. La relació entre l'habitatge i els seus habitants: Un criteri general de situació de «normalitat» a la societat espanyola actual és que tot nucli familiar ha de disposar del seu propi habitatge per residir de manera estable, encara que no és vàlid per a totes les situacions socials. Per exemple, en les grans ciutats espanyoles s'està produint el fenomen que alguns nous nuclis familiars es vegin en la necessitat de **compartir l'habitatge amb els pares, com s'havia fet antigament en les anomenades famílies extenses. Encara que la situació s'agreuja quan són varies les unitats familiars que han de compartir el mateix habitatge, molts casos**
- b. L'amuntegament: definit per la relació entre habitants i superfície de l'habitatge. **Normalment s'utilitza el criteri de definir un estàndard mínim a partir del qual es pot valorar el conjunt de situacions. No obstant això, hi ha diferents concepcions. De fet el criteri d'amuntegament expressat en algun tipus d'índex és diferent no tan sols entre països sinó dins d'Espanya en les diferents comunitats autònomes<sup>3</sup>. d'immigració estan en aquesta situació, i que en definitiva porta al següent punt.**

<sup>3</sup> El criteri de "habitabilitat" dels habitatges en relació al nombre de persones que poden viure en un habitatge per no considerar-se amuntegament, no és uniforme en les comunitats autònomes. Tot i això, de la legislació

- c. Les característiques de l'entorn constitueixen un altre criteri a incloure en la valoració dels mínims que ha de complir un habitatge. L'habitatge s'ha d'integrar en un context urbà de qualitat que compleixi uns mínims requisits de instal·lacions, mitjans de transport i de comunicació, i de qualitat ambiental.

Les necessitats-aspiració són plantejades des de la subjectivitat individual dels desitjos. Són assimilades i plantejades socialment de forma desigual. En el cas de l'habitatge es plasmarien en el desig de canviar d'habitatge, o de posseir un habitatge secundari.

### 1.2.3 LA IMPORTANCIA SOCIAL DE L'HABITATGE

L'habitatge ha de ser entès com un dels elements que formen part de l'estructura social, el que permet la seva consideració com a fet social. Quan es planteja que l'habitatge constitueix la part essencial del fet social de l'habitar, es vol dir que la seva consideració específica ha de ser àmplia i general, considerant diferents aspectes entre els quals caldria destacar:

1. L'habitatge és un objecte "fabricat" per la humanitat per habitar-lo. Al convertir-se en mercaderia transcendeix la seva essència d'objecte necessari en el qual preval el seu valor d'ús per esdevenir un objecte que es compra i es ven, imposant-se la lògica del seu valor de canvi.

2. L'habitatge és un espai econòmic de primera magnitud: de producció i de consum.

3. És l'espai en què es viu en família, fins i tot es podria dir que és l'espai per excel·lència de la família.

4. Se situa en l'espai humà, **establint un intercanvi continu d'activitats, béns i serveis**. La integració dels homes en l'espai es realitza a través de la localització espacial de l'habitatge.

5. L'habitatge és un escenari en el qual es representen un conjunt de rols socials. Depenent de la classe social, de l'edat, del sexe, de la religió o de la civilització a la qual es **pertany, les persones realitzen un conjunt d'activitats que estructurin les seves funcions socials**, existint un nivell elevat de permanència i estabilitat en les mateixes.

6. És objecte prioritari de la intervenció pública, intervenció que s'ajusta a diferents models i justificacions.

---

*existent es desprèn que el nombre de metres quadrats exigibles per persona oscil·la entre els cinc de Balears i els 15 del País Basc.*

*Un decret aprovat per la Generalitat de Catalunya estableix en 10 el nombre de metres quadrats per persona per a concedir la cèdula d'habitabilitat. Un dels objectius d'aquesta mesura era evitar els pisos pastera, però el seu efecte sobre l'empadronament no és directe, ja que no es pot exigir una cèdula d'habitabilitat per a registrar-lo.*

*Al País Basc, l'única referència al respecte és la normativa d'accés a habitatge de protecció oficial, que exigeix un mínim de 15 metres quadrats per persona. Per sota d'aquesta proporció, passa a ser considerada infrahabitatge.*

**Balears reconeix dues places hàbils en cada dormitori de 10 metres quadrats de superfície útil. A l'habitació mínima, de sis metres quadrats, s'autoritza una sola plaça.**

*La Xunta de Galícia no té cap regulació sobre la superfície mínima per persona per determinar l'habitabilitat dels habitatges. Sí la té per a les pròpies cases: és a dir, no es poden construir pisos de menys de 40 metres quadrats.*



7. És un objecte desitjat i imprescindible per a la socialització de les persones. És escenari i origen de conflictes i contradiccions entre els seus habitants.

8. Sobre l'habitatge s'articulen un conjunt d'interessos i pràctiques socials contradictòries, que donen origen a conflictes i lluites socials.

9. L'habitatge és un escenari de relacions socials, i un lloc privilegiat de l'adscripció social de les famílies en l'estructura social. L'habitatge que es disposa és un dels resultats de la pertinença social dels subjectes, però alhora és un element que reforça o mitiga aquesta integració a través de la localització espacial. També, l'habitatge és un indicador de l'estatus social.

10. Que l'habitatge és un dels elements fonamentals de la formació dels patrimonis familiars i per tant, de la riquesa familiar. Per això és un indicador bàsic per avaluar la renda familiar.

11. Que l'habitatge és viscut per les famílies i persones. Al voltant d'aquestes vivències s'edifica un cos complet de símbols, mites, costums, rituals, etc. A més, des del moment de la seva construcció fins al de la seva mort efectiva (demolició), hi ha diferents agents que els van dotant dels seus propis elements personals i socials.

12. És un dels elements fonamentals de l'ordenació espacial de les estructures urbanes. Això continua sent vigent en l'actualitat, de manera que és inseparable el coneixement d'aquestes estructures dels processos de producció i consum dels habitatges.

13. Que l'habitatge és un espai de socialització i aprenentatge dels rols socials que la societat assigna a cada individu en funció de les seves característiques sociològiques, es fan realitat molts dels nostres valors, així com les idees que dominen la nostra visió del món en el qual vivim

14. Que l'habitatge és un espai que mai es troba "buit", al contrari s'omple d'usos i objectes que són viscuts quotidianament pels seus habitants, impregnant de valors i sentiments. L'habitatge és l'espai íntim, la petxina enfront de l'exterior que permet que els éssers humans tinguem el nostre propi "territori". El fetixisme de l'habitatge és la base del procés d'alienació entorn d'ell. Procedeix precisament de la idealització que ens condueix al fet que el visquem subjectivament com una cosa personal, encara que en realitat cada objecte i cada sentiment està influenciat i determinat pel contingut que el marc social li assigna. L'individualisme com a ideologia de la post-modernitat pateix el fetixisme de la llibertat fictícia, quan en realitat l'individu és un ésser que només pot ser lliure si ho és la seva societat.

#### 1.2.4 EL PRODUCTE HABITATGE I LES SEVES IMPLICACIONS

L'objecte de la tesi des d'un punt de vista teòric es podria emmarcar com un intent de donar una solució descriptiva de la diferenciació residencial dins l'espai urbà, mitjançant un indicador sintètic. Per tant, i des d'un punt de vista teòric ja es descarta l'estudi de la ciutat

com a un element més dins l'estructura urbana regional, aquesta visió on la ciutat és una caixa negra amb els seus inputs i outputs en constant interrelació amb altres unitats dins un marc metropolità. Aquesta visió és desitjadament descartada perquè l'objecte es la pròpia dinàmica de la ciutat i més concretament la dinàmica residencial de les persones que viuen en ella, on la interrelació amb les ciutats veïnes o foranes en general és produïx en l'intercanvi de residents, en els processos migratoris, que afecta o pot afectar a les pautes de residència dins la urbs.

Es tracta doncs, d'una recerca dins d'una escala, que es podria anomenar, microurbana, i més concretament com s'ha esmentat abans de la diferenciació social dins l'espai urbà. L'interès es centra solament, doncs, en la redistribució dinàmica de persones que habiten la ciutat, i de sintetitzar les diferents característiques de les zones urbanes.

Es important considerar que d'entrada s'assumeix que la ciutat és com deia Timms (Timms D. , 1971) :

*«Quan om passeja per la ciutat percep a l'hora diferents sensacions com poden ser: estres, soroll, olors, atabalament, angoixa, vitalitat, alegria, tristor, soledat, respecte o fins i tot por. Aquestes informacions que rep el nostre cervell i que es tradueixen en aquestes sensacions subjectives són fruit del filtre que el nostre propi sistema i/o bagatge cultural manifesta com a sentiments. Per tant la percepció que om rep de la ciutat és d'un espai heterogeni , com un "mosaic de mons socials"».*

D'altra banda al parlar de residència, es fa indirectament referència a un habitatge en el que viuen persones amb les seves característiques pròpies tan sigui econòmiques com socials, culturals, o racials que són el veritables actors ja sia individualment o a través del grup familiar. O dit d'una altre manera, l'individu o la família viuen en un determinat habitatge per la seva voluntat o bé per la impossibilitat de poder viure en un altre, per condicionants que ja es veuran més endavant.

L'habitatge tan sigui de compra com de lloguer té unes característiques, a part de complir amb la seva funció social, clarament econòmiques. Aquest tractament de l'habitatge com a unitat microeconòmica es abordat per Oscar Mascarilla, (Mascarilla, 2000), que atribueix a l'habitatge un conjunt de particularitats microeconòmiques que li són peculiars i que justifiquen el seu anàlisi, i que enumera com:

1. L'actiu residencial és un bé econòmic, en el sentit de ser escàs en funció de les necessitats que n'hi ha d'aquest.
2. El servei residencial que presta l'actiu residencial són dels anomenats de primera necessitat, de consum essencial o bé de mèrit al qual tothom hi té dret, doncs satisfà necessitats maslowianes tant bàsiques com la defensa i la protecció.

Alhora, seguint la piràmide de Maslow, segons el poder adquisitiu d'un individu les necessitats varien. En aquest sentit es podria dir que habitatge satisfà les següents necessitats i desitjos:

- a. El desig de seguretat, bàsic en l'instint de conservació.

- b. El desig de novetat permet constantment la renovació dels models.
- c. El desig d' integració social ens obliga a consumir el que aquelles persones que tenen el nostre estatus consumeixen.
- d. El desig de prestigi ens força a elegir allò que ens permet una millor classificació social.



II- lustració 1-4. Piràmide de Maslow

- 3. L'habitatge representa un dels béns econòmics més importants per una família, estant sempre present el pressupost d'una economia domèstica. En aquest sentit per adquirir i equipar el bé, la família ha de prendre una de les decisions econòmiques i financeres més important de tot el cicle vital.

Alhora la compra d'aquest, significa una elevada proporció del pressupost d' una economia familiar, essent el bé al que en general es destina un major percentatge de la renda familiar i pel qual una família està disposada a renunciar al consum d'altres béns, moments de lleure, treballs menys durs i a la capacitat d'estalvi.

En aquest sentit Richardson (Richardson, 1975) deia que les unitats familiars arriben a gastar el 25 per 100 de la seva renda disponible en habitatge. Això implica que el preu de viure en una ubicació determinada i en unes condicions adequades i desitjades pels **qui l'habiten és el que porta i justifica l'anàlisi dels factors determinants** de la localització residencial.

- 4. L' habitatge pot ser considerat com un dels actius més important i segurs en les carteres de la major part de les famílies, essent la seva propietat un mecanisme d'acumulació de riquesa que té la particularitat d'evitar els efectes perjudicials de la inflació. ( Cert és **que en aquest sentit s'hauria de considerar un accident els anys de la bombolla immobiliària** i que un cop passada la ressaca actual de i ajustats als preus al valor real, **l'habitatge continuarà comportant-se com ho feia abans de l'any 2000**).
- 5. És un bé considerat durador en el sentit de tenir una taxa de depreciació física i **econòmica lenta a l'inrevés que altres bens com poden ser els vehicles**
- 6. Té un caràcter espacial fix, una estructura indivisible i una heterogeneïtat que el fan realment únic i singular, essent la seva ubicació molt rellevant, doncs al comprar **l'habitatge es compra la part de sòl que aquest ocupa per tant** representa una compra indirecta del sòl.

A diferència dels actius mobiliaris els immobiliaris no són comparables. L'actiu residencial és un bé molt heterogeni en el sentit de tenir un gran nombre de característiques

quantitatives i qualitatives, de manera que unitats d' igual preu poden ser molt diferents als ulls dels consumidors-

Cada actiu residencial és exclusiu, no només en relació al lloc on està situat, sinó també **per la dimensió del terreny on està construït, els materials utilitzats, l'antiguitat, el disseny, la qualitat i l'ús al qual està destinat.**

El fet de ser una mercaderia indivisible significa que no es poden consumir fraccions d'actiu residencial, i al tenir un caràcter espacial fix implica que el seu consum, no sols és circumscrit a les característiques estructurals de l'actiu residencial i dels serveis residencials que presta; sinó també implica el consum d'una ubicació, d'uns veïns, d'unes vistes, un estalvi en costos de transport, una fiscalitat, unes instal·lacions esportives o una determinada qualitat ambiental inherents a la seva localització dins la ciutat.

Com a conseqüència d'aquest plantejament es poden diferenciar submercats residencials, tal i com conclou Roca (Roca, J., 1982), i pot haver-hi importants externalitats inherents a la localització elegida que s'acaben capitalitzant en el preu dels serveis residencials.

7. És un bé de difícil accés per amplies capes de la població, donada la seva carestia derivada, en gran part, i dels elevats preus del sòl, dels costos de producció (especialment la mà d'obra), a més es un bé amb elevats costos financers, molt gravat impositivament( IVA o l'ITP, Plusvàlues) i per últim dels costos de transacció i compra (notari, registre)
8. Els problemes d'accessibilitat al bé han generat i han desenvolupat importants mecanismes de finançament d'aquest, tanmateix **implica l'existència** d'un important mercat lloguer destinat als primers períodes del cicle vital on es impossible o molt difícil accedir-hi, i a individus molt subjectes a la mobilitat laboral.
9. Té un procés de producció peculiar i llarg. És un producte que no es pot realitzar en plantes de producció especial de manera que no es poden aprofitar moltes tècniques industrials i d'altra banda requereix d'un gran component de factor treball, el qual, donada una determinada estructura del mercat laboral, es sovint escàs i per tant costosa (evidentment no és el cas actual).

**S'ha de destacar en aquest sentit i com a resposta a les causes anteriors l'existència de l'habitatge prefabricat, que encara que no es tracta d'un mercat tan estès com el de les cases tradicionals, la seva quota de mercat varia considerablement segons països i regions. Les cases prefabricades són populars en alguns països d'Europa, i particularment a Canadà i Estats Units, a causa del seu preu en general més competitiu gracies a l'abaratiment dels costos de producció. Això no obstant, ambdós productes el fabricat ad-hoc i el prefabricat tenen en comú la necessitat de sol on aixecar-se.**

10. **El mercat de l'habitatge és un mercat estret, en el sentit de que hi ha un desajust entre les preferències de l'individu i l'oferta existent, d'un mercat on la informació és asimètrica i existeixen importants problemes de selecció, en part per la informació**

incompleta del comprador i la poca transparència del bé, és a dir, on per part de l'ofertent i del demanant tenen una diferent informació sobre el bé.

Un altre handicap a la mobilitat residencial és que es tracta d'un mercat amb elevats costos de transacció i mobilitat associats a la mudança i a la compravenda, que actua com barrera d'entrada i sortida (costos de transport, impositius i de notari/registre), esmentats prèviament. A més la manca d'informació dels béns disponibles, és a dir la dificultat que té el comprador en saber la oferta existent, provoca que l'individu sovint tingui un sobre cost elevat **a l'hora de cercar el bé desitjat**, degut a la intermediació dels professionals immobiliaris **que s'emporten un percentatge del valor del bé adquirit** .

Si s'observa els cas espanyol Taula 1-1 i es pot veure com en el període comprès entre 2006 i 2013 en primer lloc va baixar la quantitat mitjana de despesa per la llar en un 11,5 % mentre que el pressupost dedicat a l'habitatge va créixer un 7,8%, així, doncs, el percentatge dedicat a l'habitatge i el seu manteniment (lloguers, hipoteques, despeses de comunitat, consums etc.) passava del 30,9 % de la despesa total al 37,3% amb un increment de despesa de 785,64 € mentre que les despeses totals han disminuït en 3.117 € . No obstant si s'entra en el detall de la es pot veure que d'aquest global de despesa al voltant de l'habitatge només un 62,8% (l'any 2006) i un 67,3% (l'any 2013) correspon a lloguers reals o imputats (a partir de la propietat de la llar). Aquesta xifra representa en total que l'any 2006 la despesa directa de l'habitatge representava un 19,4% del pressupost familiar mentre l'any 2013 ja representava un 25,1%, xifra que coincideix amb l'esmentada per Richardson.

Per tant les despeses l'habitatge (sense despeses addicionals) ha passat de ser poc menys d'una quinta part de les despeses totals a 2006 a sobrepassar la quarta part a 2.013, resumint i en grans números mentre l'habitatge s'ha encarit en 947 €/anuals la capacitat de despesa ha disminuït en 3.117 €/anuals per llar.



Il·lustració 1-5. Distribució de les despeses familiars Font: INE- Elaboració pròpia



Grup	Despesa total i despeses mitjanes per grups de despesa	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006
1	Aliments i begudes no alcohòliques	4.098,35	4.140,68	4.149,20	4.192,12	4.317,23	4.576,92	4.459,67	4.308,67
2	Begudes alcohòliques, tabac i narcòtics	533,82	578,68	606,08	617,91	619,29	613,16	597,01	559,07
3	Articles de vestir i calçat	1.348,38	1.403,10	1.544,77	1.654,10	1.743,99	1.942,64	2.075,51	2.056,19
4	Habitatge, aigua, electricitat, gas i altres combustibles	8.963,51	9.089,21	9.155,04	8.871,49	8.906,85	8.644,86	8.124,40	7.529,99
5	Mobiliari, equipament de la llar i despeses corrents de conservació de l'habitatge	1.147,28	1.239,88	1.371,88	1.432,91	1.525,54	1.644,30	1.792,77	1.795,16
6	Salut	869,91	896,72	894,71	932,74	956,15	1.009,45	942,01	876,34
7	Transports	3.120,60	3.320,84	3.493,51	3.635,72	3.610,69	4.342,94	4.528,96	4.468,46
8	comunicacions	823,25	861,30	903,83	920,12	949,58	967,94	927,07	862,70
9	Oci, espectacles i cultura	1.536,88	1.670,30	1.852,41	1.945,40	2.049,23	2.180,90	2.218,20	2.083,41
10	Ensenyament	360,64	332,05	309,36	304,73	284,29	295,15	288,75	276,85
11	Hotels, cafès i restaurants	2.250,86	2.459,17	2.656,25	2.698,82	2.862,58	3.076,23	3.249,13	3.014,23
12	Altres béns i serveis	2.044,47	2.150,81	2.192,99	2.228,61	2.362,07	2.416,51	2.437,80	2.383,75
Total		27.097,9	28.142,7	29.130,0	29.434,6	30.187,4	31.711,0	31.641,	30.214,
	Despeses habitatge suma dels Grups 4 i 5	10.110,79	10.329,09	10.526,92	10.304,40	10.432,39	10.289,16	9.917,17	9.325,15
	Percentatge despeses habitatge	37,3%	36,7%	36,1%	35,0%	34,6%	32,4%	31,3%	30,9%

Taula 1-1.- Evolució de la despesa total i la dedicada a l'habitatge. Font: INE. Enquesta de pressupostos familiars. Elaboració pròpia

**Si es té en compte que la major part de l'espai urbà serveix per l'habitatge. Les teories econòmiques que expliquen les decisions residencials es recolzen en gran mesura en els mateixes esquemes de raonament que serveixen per explicar les decisions de la localització de les activitats econòmiques. De fet, l'habitatge, està en competència amb altres usos del sòl. Es tracta de comprendre perquè determinats usos tenen més importància que altres i en aquest sentit les qüestions de distància al CBD i la intensitat d'ús estan en el centre de la problemàtica. (Polese & Rubuera, 2009).**

Resumint, l'habitatge construït sobre un sòl concret constitueix un bé heterogeni tant per les seves dimensions com pels seus usos potencials, i alhora i depenen del seu ús, es pot **analitzar tan des d'un punt de vista quantitatiu com qualitatiu. Com a resultat d'aquestes dimensions diferents que són la font de la seva heterogeneïtat, tan els compradors com els venedors poden veure les unitats d'habitatge amb un mateix preu de venda com ofertes substancialment diferents, per la valoració que es faci subjectivament de cadascuna d'aquestes dimensions.**

Però la realitat és que no totes les dimensions que defineixen la heterogeneïtat de **l'habitatge, són subjectives ja que l'habitatge té un conjunt de trets quantitatius, com ara el nombre i la mida de les habitacions, cambres de bany, la mida del habitatge la tinença de les infraestructures essencial com l'aigua corrent, el clavegueram, la disponibilitat d'energia** (aquests darrers factors no per ser habituals en la gran majoria dels habitatges urbans occidentals hi són presents arreu) , aquests factors presenten pocs problemes de definició, ja que són un número determinat i mesurable o be un valor lògic que defineix la seva existència o no.



Il·lustració 1-6. - Mixtura d'usos industrials i residencials al barri del segle XX a la Terrassa actual. Font: Google Earth

Existeixen, però, altres dimensions que no són quantitatives com poden ser els atributs qualitius, tals com la qualitat física de l'habitatge, dels acabats, l'estètica, la qualitat estructural, la qualitat de la zona on està situat, les diferents funcionalitats que ofereix tals com ascensor, climatització, garatge, etc. i conseqüentment les possibilitats que proporciona, entre d'altres poden ser interpretades de manera molt diferent tant per la part demandant de l'habitatge com per la part oferent del mateix.

La visió que s'ha ofert sobre l'habitatge ha sigut en gran part des del punt de vista econòmic, tot i així es podria afirmar que els veritables pares de la teoria de la localització residencial pertanyen al que els sociòlegs i geògrafs anomenen ecologia urbana (o humana). Resulta obligatori esmentar els sociòlegs americans Park i Burgess, ja que a principis de segle XX ja publiquen els seus treballs sobre la formació dels espais socials a la ciutat i que van ser l'origen de la coneguda "Escola de Chicago" (Polese & Rubuera, 2009). Es indubtable la influència, que té sobre el treball de Burgess, els treballs previs de Von Thünen sobre la importància de la localització del sòl en l'agricultura, al que Burgess segueix els passos aplicant-los a la ciutat, a partir d'un treball empíric. Aquesta visió de l'estructuració jeràrquica de la ciutat orientada a un model de cercles concèntrics amb centre en el CBD o en el mercat (en el cas de Von Thünen) trobaran a mitjans de segle XX la seva formalització de la teoria en termes econòmics en els treballs de London Wingo(1961) i William Alonso(1964).

L'objecte de la tesi implica gairebé únicament l'ús residencial, però no es pot oblidar tots els possibles diferents usos que entren en competència directa amb l'ús residencial tal i com es veurà en els treballs d'Alonso que explica aquesta competència en les seves corbes Bid-Rent o de la renda d'oferta. Els usos no residencials (industrials, comercials o administratius) competeixen directament en el mercat del sòl urbà, i també son elements vertebradors de la ciutat, i en alguns casos tenen la seva incidència de forma polaritzada, per exemple els usos industrials, actualment (ja s'ha vist en el primer capítol la mixtura d'usos de Terrassa a principis del segle XX) tenen tendència a combinar-se molt malament amb els usos residencials (tot i que a Terrassa encara hi ha la presència d'illes mixtes o combinades entre

els dos usos fora del centre), però aquest no és el cas dels altres usos que no tan sols poden conviure sinó que fins i tot poden atraure als usos residencials.

**Tot i emmarcar molt l'àrea d'estudi en els usos residencials, aquests comporten una gran problemàtica i són fets de difícil aprehensió, tanmateix Richardson considera que l'espai interior de la ciutat, la seva estructuració, la seva vertebració, les seves dinàmiques demogràfiques i econòmiques comporten una de les grans problemàtiques a resoldre (Richardson, 1975)**

*“De todos los desafíos y problemas con que se enfrentará la Humanidad en lo que queda de siglo (siglo XX), pocos hay que parezcan tan difíciles, y sin embargo afectan más a profundamente a la vida cotidiana de tantas personas, como los problemas de la Ciudad” (Richardson, 1975)*

Richardson, també, lamenta de la poca dedicació que en general han mostrat els economistes en l'estudi de l'interior de la ciutat i afirma que cap dels problemes que aporta l'economia urbana ha estat resolt, donant com a explicació que la ciutat no revela els seus secrets en un anàlisi econòmic tradicional, per la gran quantitats d'externalitats que presenta i la immensa complexitat de la vida urbana. La ciutat és un fenomen dinàmic amb coordenades espacials reals, que no només creix en el temps sinó també en l'espai (creix cap amunt en densitat i cap a fora (en superfície)). (Richardson, 1975)

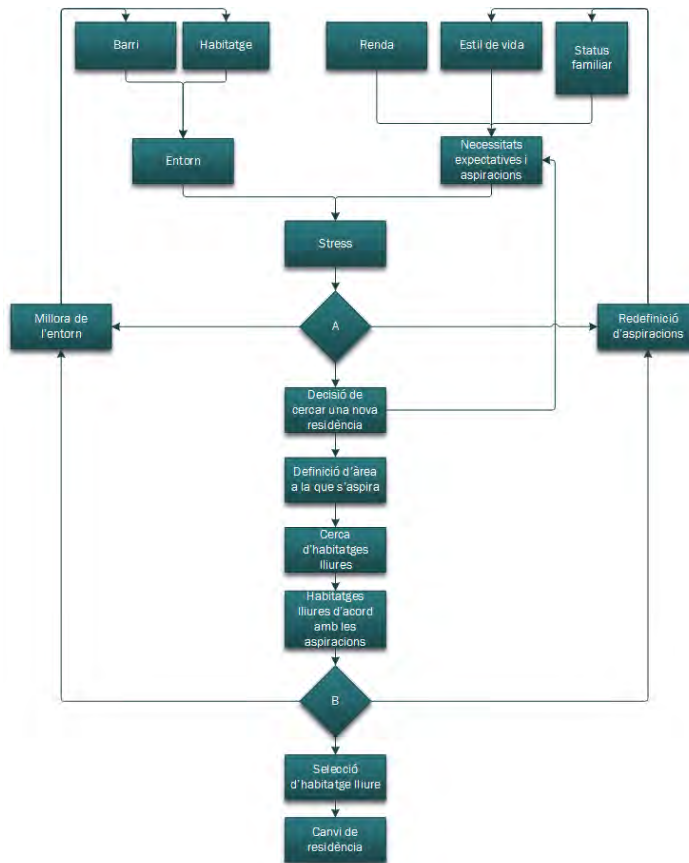
**Si es considera un tros d'espai determinat, la intensitat de les residències o densitat residencial, denota la concentració de persones, cases i llars. La intensitat té uns efectes directes en la congestió urbana i en els inconvenients que patiran els seus habitants pel fet de habitar-hi.**

Certament les diferents intensitats residencials poden arribar a ser un indicador de la qualitat relativa de les localitzacions residencials, (la elevada intensitat residencial comporta necessàriament un dèficit d'espais lliures que disminueixen la qualitat de vida dels seus habitants.

La imatge que genera a primera vista una localitat és en gran part fruit de la seva intensitat residencial. La congestió progressiva obliga als residents de la ciutat a fer front a problemes d'allotjament amb les condicions desitjades. Una causa del excés de la congestió és **l'estrès que això provoca (veure Il·lustració 1-7 el rombe A)** i els seus habitants tracten de **sortir cap a algunes àrees d'habitatges menys denses, que generalment s'ubiquen a la perifèria de la ciutat, o bé a ciutats properes.** En part **es veu en l'annex**, la tendència dels terrassencs a anar a viure als pobles del voltant de la ciutat, encara que això els obligui a molts moviments pendulars. **Pel que fa a al fenomen de l'sprawl, molt estès a Estats Units i al Regne Unit,** actualment ha trobat també el nínxol de mercat a casa nostra amb les controvertides ciutats extenses amb, on es troben grans extensions de sòl amb densitat residencial molt baixa i que, lògicament, no compten amb els serveis que pot oferir una ciutat compacta, i fan **imprescindible l'ús de l'automòbil per satisfer les necessitats diàries.**

#### 1.2.4.1 MOBILITAT RESIDENCIAL

Les àrees residencials són molt més dinàmiques que qualsevol altra zona d'usos del sòl; es troben sotmeses a continus i variats processos de canvi que afecten la seva morfologia, al règim de propietat o tinença dels habitatges, a la seva composició social i ocupacional i a les característiques demogràfiques dels seus habitants.



II·lustració 1-7. - Model de Robson d'elecció residencial (Zarate, 1991)

Aquests canvis, especialment intensos en els centres urbans, responen a la competència de diferents usos del sòl per ocupar el espai limitat de la ciutat, però també a la dinàmica social entre grups de diferents rang socioeconòmic, i al propi comportament dels individus i les famílies que pugnen per localitzacions adequades des a les seves necessitats en funció de la seva capacitat econòmica, percepció social de l'entorn i impacte d'externalitats positives o negatives.

En societats actuals evolucionades, amb predomini de classes mitjanes, la mobilitat residencial respon a un model en el qual intervenen fonamentalment dues preses de decisió: la de buscar nova residència i la d'efectuar el trasllat. Les dues decisions són adoptades després d'un procés d'avaluació en què actuen forces internes (necessitat d'espai per als membres de la unitat familiar, desitjos i aspiracions de la família) i externes (característiques de l'entorn físic i social) (II·lustració 1-7)

En tot cas, la valoració residencial que incita a la mobilitat, depèn de l'estatus socioeconòmic, de la composició familiar, l' manera de vida i de l'estadi dins del cicle de vida.

Així, persones de rendes semblants i nivell d'instrucció similar tendeixen a viure en veïnatge, ja que això afavoreix les relacions entre iguals i la reproducció de l'estatus a través dels contactes personals i de la culturització dels infants. D'altra banda, comportaments professionals o consumistes de la família o de l'individu valoren més el centre per raó dels avantatges que es desprenen de la proximitat al lloc de treball, als llocs de compra i esplai, mentre que comportaments familistes, centrats en la llar i la cura dels nens, prevalen les localitzacions suburbanes. De la mateixa manera, amb relació al cicle de vida dins de la família, les parelles joves, sense fills, i els jubilats, un cop desintegrada la família, prefereixen residir al centre, en tant que els matrimonis amb fills, en període de formació, valoren més les àrees suburbanes per la seva seguretat, qualitat ambiental i social de l'entorn. (Zarate, 1991)

No cal dir que totes aquestes consideracions no intervenen en els casos dels grups socials pobres o marginals, mancats de possibilitats de promoció per falta de recursos econòmics, condemnats a viure en guetos que formen veritables «slums» de desesperació per la falta d'expectatives de promoció social i de possibilitats de trasllat. Tampoc intervenen els plantejaments anteriors en les ciutats del Tercer Món, on la major part de l'habitatge és proporcionada per auto-construcció o pel sector informal de l'economia en assentaments marginals.

Finalment, en relació amb la mobilitat residencial en els països capitalistes més avançats, cal assenyalar la importància creixent de dues tendències contraposades: el creixement espectacular de les àrees suburbanes i la gentrificació dels espais centrals.

L'avanç de la suburbanització, que implica separació entre la casa i el lloc de treball, ha anat vinculat a l'existència de transports barats i la seva millora al llarg del nostre segle. A més, les àrees residencials suburbanes, produïdes per bancs, immobiliàries, companyies de transport i especuladors, amb la col·laboració del mateix Estat, han atret un nombre creixent de consumidors impulsats per les facilitats de crèdit, la major grandària dels habitatges i la qualitat ambiental.

Per la seva banda, la gentrificació acompanya processos de renovació i rehabilitació d'àrees internes que suposen millora d'allotjament, associats amb importants canvis en la composició del veïnat: desplaçament de grups de rendes baixes per grups d'ingressos alts. Els principals actors de la gentrificació són joves de manera de vida urbana, segments de classes mitjanes, de nivell d'instrucció elevat, que treballen i es diverteixen al centre. La instal·lació d'aquests grups a l'interior, afavorida per la iniciativa privada i els poders públics, provoca conflictes amb els antics residents; entre ells destaquen els derivats de la pujada de preus dels habitatges.



### 1.3 LA IMMIGRACIÓ, EL CREIXEMENT DE LES CIUTATS I LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

Una primera premissa a respondre és, per que la sociologia urbana va néixer a Chicago?, la resposta és que en aquella ciutat a principis del segle XX es va produir probablement el cas més virulent de creixement demogràfic desenfrenat que ha quedat registrat en la literatura científica. Les causes es trobaven en la immigració massiva i conseqüentment en la problemàtica que crea un **creixement desaforat d'una ciutat** (a escala domèstica i mig segle més tard es produïa a Terrassa i a les ciutats de la regió metropolitana el mateix fenomen).

Dos sociòlegs de contrastada vàlua com són Maurice Halbwachs i Max Weber van visitar **la ciutat i van descriure l'ambient que s'hi respirava.**

El sociòleg francès Maurice Halbwachs després del seu viatge a Estats Units va escriure:

*“El 1920 la suma d'emigrants russos, alemanys i polonesos passava dels tres-cents cinquanta mil i, la de suecs, irlandesos, italians i txecs dels dos-cents mil, a partir d'aquestes dades, el fet que sorgís a la Universitat de Chicago una escola de sociologia original es deu en part al fet que els sociòlegs, ansiosos per obtenir materials empírics, no havien de allunyar-se massa dels seus despatxos per trobar-se amb el seu objecte d'estudi. Davant ells es desplegava una gran ciutat industrial en progressiu creixement accelerat on es donaven cita els problemes urbans, la misèria, el frau, les sales de ball de les taxi-dance, les apostes trucades en les carreres de llebrers, el contraban de licors i el gangsterisme, amb els centres de treball social, les associacions filantròpiques, les lligues contra la depravació i el vici, i també les agències públiques i privades de col·locació. El 1920 es va iniciar també la prohibició de consum d'alcohol que va durar fins a desembre de 1933 i amb ella Chicago va passar a ser el paradigma de les ciutats sense llei, l'epicentre de l'Imperi del crim, el símbol per antonomàsia de les ciutats perilloses”*

I l'any 1904 Max Weber va fer el seu viatge a Amèrica i va fer la següent descripció de Chicago:

*“Chicago és una de les ciutats més increïbles. Al costat del llac hi ha alguns barris residencials, bells i agradables, en general cases de pedra d'estil més dur i pesat, just darrere, velles casetes de fusta, com a Helgoland. Després hi ha els tenements dels obrers i una absurda brutícia viària, res de llambordes, uns carrers miserables fora del barri residencial, l'estat dels carrers de la city, entre els skyscrapers és horripilant (...). A la llum del dia no veus més enllà de tres blocs d'habitatges, tot és ple de vapor, fum. (...)*

*Delirant és la barreja dels pobles: els grecs els netegen les botes als yankees per cinc cèntims, els alemanys són els seus cambrers, els irlandesos s'ocupen de la política, els italians s'encarreguen dels treballs més bruts. Tota l'enorme ciutat (més gran que Londres) s'assembla, a excepció dels barris residencials, a una persona a qui li haguessin tret la pell i les vísceres es veiessin treballar.”* (Citat per Marianne Weber en la biografia de Max Weber)

Així doncs, a finals del segle XIX i principis del segle XX, els camperols i vilatans europeus emprenien, en molts casos llargs viatges que en molts casos, sense saber-ho, només eren **d'anada per travessar l'Atlàntic i des d'allà es traslladaven a les ciutats<sup>4</sup> “pròsperes” a causa** de la manca d'oportunitats en les àrees rurals i per les aparents avantatges i atraccions de les

<sup>4</sup> Com ho estan fent a gran escala en els països en vies de desenvolupament en l'actualitat, aquests seria el cas de les migracions en els darrers 15 anys a Terrassa en particular i a Catalunya i Espanya en general

**urbs, en les que s'exerceix l'efecte "crida"<sup>5</sup>**, on els carrers estaven «pavimentats amb or» (llocs de treball, riquesa i una àmplia gamma de mercaderies i serveis)

Les ciutats amb el seu creixement es van convertir en els centres de concentració del poder financer i industrial on els empresaris van crear en ocasions àrees urbanes pràcticament de no-res.

Els habitants de les ciutats destí van poder comprovar amb preocupació com aquest fenomen era una font creixent de les desigualtats, de la pobresa urbana, de la desestructuració **social, amb els increments de la delinqüència, i d'altres patologies socials, que s'accentuava** amb el gradient de creixement de les ciutats.

En les ciutats receptores es generaren una sèrie de disfuncionalitats socials que **trencaven l'equilibri que s'havia anat consolidat durant dècades i que feia de la ciutat un** sistema en equilibri relatiu. El creixement demogràfic genera una necessitat de aixoplugar **nous habitants dins un parc d'habitatges suposadament** en equilibri amb les condicions demogràfiques prèvies.

La magnitud de la pobresa urbana i les enormes diferències entre uns barris i uns altres van ser alguns dels principals factors que van impulsar al principi l'anàlisi sociològica de la vida a la ciutat, **les diferenciacions residencials, que si bé sempre havien existit d'alguna manera ara s'agreuaven exponencialment**. Les magnituds de les migracions i la diversitat dels llocs de procedència van **"amuntegar" en la ciutat grans quantitats de població que** tenien que adaptar-se als canvis rural-urbà i de les seves cultures pròpies a les autòctones.

Avui en dia, i tornant a la realitat de les nostres ciutats, i més concretament a Terrassa,, es podria pensar que **aquests temes d'aixoplugar els nousvinguts** són temes superats, i que aquelles mancances han quedat superades i la integració dels espais ja es un fet. Però com es **pot veure en l'annex 1, les solucions "provisionals"<sup>6</sup>** encara estan molt lluny d'una solució definitiva. En el seu dia es van promoure solucions ràpides i parcials per enquibir, segons una determinada racionalitat funcionalista i resoltes amb bastant mala qualitat de materials i **construcció (aquí tenim la trista experiència de l'aluminosi que ha provocat l'envelliment** prematur de tant habitatge social com es va construir). Ara aquelles problemàtiques rebroten amb les darreres migracions de principis del segle XXI, ara degut a la bombolla immobiliària **que ha generat l'efecte crida sobre els països del tercer món. La solució doncs va arribar** a un òptim local o situació d'equilibri parcial que ràpidament es deteriorarà per les pressions internes i externes de modificar o aconseguir els diferents nínxols existents .

**Així doncs, passejar per la ciutat és l'experiència de trepitjar la història que la ha** dibuixada i construïda, de les persones que l'han patida i de les persones que l'han viscuda, no

<sup>5</sup> *Imatges que actualment s'han reforçat amb l'avenç de les telecomunicacions i la versió que es dona de la cara amable dels països del primer món*

<sup>6</sup> *La provisionalitat referida, no es la pròpia dels típics barracons fins que es fa l'escola definitiva, és la de proporcionar a les persones habitatges de mala qualitat sense els equipaments necessaris, sense espais lliures, etc.*

és d'estranyar doncs que en aquesta formació continua de la ciutat hi hagin trencaments o disruptions, en el que podríem pensar segons les idees concèntriques pures, d'un degradat urbà on les característiques podrien ser assolides pel propi passeig.

El resultat real en la passejada, a partir de l'observació sistemàtica de la ciutat es que s'aprecien diferències substantives i, algunes totalment subjectives, entre les diferents zones que la componen, tant si es considera des d'un punt de vista de les persones que hi habiten com de les tipologies i qualitats constructives que constitueixen la façana del paisatge urbà.

*“Al llarg de tota la història del pensament urbanístic, un dels problemes que es mantenen constantment en la ment dels planificadors urbans és aconseguir o, millor dit, evitar via la manipulació de l'espai, la segregació dels grups socials degut a les conseqüències nefastes que té per a la col·lectivitat” (Leonardo, 1989)*

Aquest paràgraf de Park reflecteix el fet de que la història impregna de diferents personalitats els diferents subespais de la ciutat passant d'una senzilla ubicació geogràfica a una estructura amb sentiments, tradicions i una història pròpia:

*“In the curse of time every sector and quarter of the city takes a something of the character and qualities of his inhabitants. Each separate part of the city is inevitably stained with the peculiar sentiments of its population. The effect of this is to convert what was at first a mere geographical expression into a neighbourhood, that is to say, a locally with sentiments, traditions and a history of its own” (Park, 1952)*

Aquesta estructura de subespais urbans dotats d'una personalitat pròpia des del punt de vista social, tal i com es veurà més endavant, també reflecteixen unes diferències socioeconòmiques que també entraran en joc en les decisions de la localització residencial i donat que el total de sòl dins l'àrea és essencialment fix, llevat de possibles ampliacions dels seus límits, la distribució espacial de les residències dins l'àrea urbana té profundes implicacions per a l'estructura de valors del sòl urbà (Richardson, 1975)

Així, doncs, a part d'entendre la diferenciació residencial de la ciutat com un mosaic de mons socials, no és pot oblidar introduir el paper de l'economia urbana i dins d'aquesta, més concretament, com s'ha vist anteriorment, l'estructura jeràrquica dels valors del sòl i com exposa Roca (Roca, J., 1982) “l'explicació de la formació històrica i de la distribució espacial actual del patró de preus urbans de la ciutat”.

*“Considerant que els valors quantifiquen una qualificació diferenciada de l'estructura urbana que realitza el mercat immobiliari, és la pròpia jerarquització la que a través de la seva materialització en el preus és presenta com un objecte d'investigació teòrica” (Roca, J., 1982)*

Per tant arribat a aquest punt es troba un encreuament de camins entre la sociologia, la psicologia social, l'arquitectura, la geografia i l'economia que estan en una estreta relació en el camp de l'urbanisme, tant és així que Richardson diu que “els pocs economistes urbans existents tenen que suportar les crítiques dels puristes perquè no tracten grans temes tradicionals i perquè fraternitzen amb sociòlegs, planificadors i tipus similars” (Richardson, 1975).

Es fa difícil, doncs, explicar una línia conjunta, un contínuum argumental entre els **diferents treballs que s'han produït des de les diferents disciplines**, però també és incorrecte separar-les, **perquè en el fons hi ha un conjunt d'interaccions conceptuals que no es poden menysprear**. Així es necessari conèixer **l'obra de Von Thünen (1826)** per comprendre el model de Burgess o d'Alonso o deslligar les externalitats de Marshall (1890) de les descripcions de **l'escola de Chicago, Hallbwachs i Marshall o Campos Venuti en la formulació de Grilliches** o fins **i tot de les d'Engels quan parlava dels estralls que produïa la revolució industrial sobre els barris obrers**, . **En realitat no s'està parlant de fets diferents**, el resultat no és més que des de les diferents disciplines **s'està mirant una mateixa realitat abstracta, ja que les realitats són diverses** depenen de les ciutats i països, però **des d'òptiques diferents** o el que és el mateix des de marcs conceptuals diferents.

#### 1.4 TEORIES DE LA LOCALITZACIÓ DES DE L'ANÀLISI DE L'ECONOMIA URBANA

De fet afrontar aquest punt es singularment complex perquè es tracta de barrejar dues disciplines diferents que avancen paral·lelament amb alguns punts de trobada, la sociologia o **geografia urbana i l'economia urbana**. **La primera evidentment des d'una vessant social i l'altre des de la vessant econòmica, encara que com s'ha dit al traspasar la teoria a la realitat ambdues disciplines tenen punts en comú i/o complementaris**.

**Si es pensa que l'habitatge, com ja s'ha dit és la localització de la persona/família en un espai determinat (físic i social) al que ha pogut accedir, i que el preu de l'habitatge depèn en gran part del valor del sòl i més concretament del valor de repercussió del sòl, el preu del sòl influeix indirectament en la possibilitat de l'accés a l'habitatge desitjat. D'altra banda i en primer lloc ha implicat que la renda diferencial per dedicar l'ús d'aquest sòl a residencial ha sigut el resultat d'un procés d'anàlisi de la renda diferencial comparada amb altres usos, i en que aquest ús ha estat l'escollit per sobre dels altres que actuaven en competència**.

Encara que generalment en la modelització clàssica de la formació de preus del sòl no intervenen més que tres paràmetres quantitat de sòl a comprar, distància al lloc de treball (que se suposa sempre que és el CBD) i el cost del commuting (transport entre habitatge i lloc de treball), hi ha una condició prèvia que es considera que es compleix en tots els casos, que és la isotropia del sòl. La realitat, però, desmenteix totalment aquesta isotropia i per tant determinades ubicacions situades a la mateixa distància (isomètriques) del CBD generaran valors diferents perquè tenen valors afegits sobre el mínim valor de la mateixa distància, així **entraran en la formulació del model les externalitats, els valors d'opinió o la inversió pública** en cadascuna de les possibles ubicacions isomètriques respecte al CBD, que per ser úniques **individualitzaran els valors dels diferents punts de l'espai urbà**.

##### 1.4.1 PRIMERES TEORIES ECONOMICISTES

En primer lloc, cronològicament, hi ha la teorització economicista, que és preocupada bàsicament de la renda diferencial i per tant de les diferències de les rendes produïdes entre

dues localitzacions concretes que fan que una (ubicació A) resulti més apreciada que l'altre (ubicació B) i per tant el comprador o arrendador està disposat a pagar una quantitat superior per A perquè les rendes obtingudes compensaran aquest increment de preu.

Aquestes teories es produeixen a Europa, més concretament a Anglaterra (Ricardo i Marshall) i Alemanya (Von Thünen) en el segle XIX. En primer lloc s'ha d'esmentar a David Ricardo (1772-1823) (nascut a Londres però de família jueva sefardita provinent de Portugal) i Von Thünen (1783-1850) (nascut a la baixa Saxonia), ambdues teories es concentren només en l'espai agrícola i en rendes derivades de la producció del sòl, però tracten el tema de la ubicació de formes molt diferents, en el cas de Von Thünen s'avança un grau introduint les despeses associades a la localització i proposa un model per obtenir les esmentades despeses basat en la distància al mercat (centre). A l'obra d'Alfred Marshall (1842-1924) (també nascut a Londres, com Ricardo) ja es poden trobar un conjunt de desenvolupaments més complets sobre el preu del sòl urbà.

Els primers estudis americans provenen de Richard Melancthon Hurd (1865-1941) (Nascut a New York) que publica la seva obra "Principles of City Land Values" (Hurd, 1903). En gran part del seu tractat sobre la seva investigació dels valors de sol urbà, es refereix directament al valor de la terra, però tot i això ho lliga a l'ús del sòl ja que l'ús i els valors del sòl estan mútuament determinats. Es va basar en treballs anteriors com els de Ricardo i va adoptar els seus principis al sòl urbà. Es famosa la conclusió del plantejament de que Hurd,



*“ja que el valor del sòl depèn de la renda econòmica i la renda de la localització i la localització de la conveniència i la conveniència de la proximitat, podem ometre els passos intermedis i dir que el valor del sòl depèn de la proximitat.”*

Segons Hurd la proximitat es un terme relatiu que té que ser avaluat respecte al creixement i l'estructura física de la ciutat, per una banda, i a la naturalesa de l'ús requerit per l'altra. Les seves idees encara són bàsiques avui per a l'economia del sòl urbà.

Aquesta manca d'implicació dels diferents científics socials ha fet que sempre s'hagi de recórrer com a base teòrica a la producció dels estudis primerencs basats bàsicament en una economia agrícola com són els de Ricardo sobre la rendibilitat del sòl en funció de la seva qualitat intrínseca i de Von Thünen en funció de la seva localització, passant per l'Escola de Chicago i els seus models de Burgess i de les àrees naturals, rectificat en el model de sectors de Hoyt (1939) que trenca en part amb el model concèntric. No és fins els anys 50's i 60's amb Alonso, Wingo i Muth, en el camp de l'economia urbana i de Shevky i Bell o Sweetser, en els seus anàlisis de les àrees socials i de l'ecologia factorial, que resulten d'una traducció empírica del model de Hoyt que sorgeix un marc teòric considerable.

Aquestes modificacions dels models concèntrics trobaran nous paràmetres que corregiran aquests càlculs amb la introducció d'altres dimensions a part dels clàssics de la quantitat de



**sòl consumit, la distància el CBD i dels costos de transport entre l'un i l'altre.** Així es començaran a integrar altres paràmetres com són les externalitats (característiques positives o negatives de l'entorn de la ubicació del sòl, com són parcs, escoles en vers a pol·lució, sorolls, etc), un altre aportació important és la de Maurice Hallbachs que tot i pertànyer a primers de segle aporta el que s'anomenen **valors d'opinió, de la "moda"** o la importància de la inversió pública sobre la plusvàlua que obté el sòl privat com és el cas de Campos Venuti (Roca, 1988)

**L'estructura espacial d'una metròpoli, en el context concret de l'economia urbana, s'entén com un conjunt d'elements tals com la distribució geogràfica dels agents econòmics** (famílies i empreses), les condicions de densitat, i les seves infraestructures de transport. La preocupació per tota la problemàtica de distribució i localització dels elements en la ciutat ha portat des dels anys cinquanta a elaborar un important cos teòric que, sota una rigorosa base microeconòmica, s'ha desenvolupat mitjançant l'elaboració de models.

La construcció de models han estat possibles gràcies a l'ús d'algunes eines conceptuals **que foren introduïdes un segle abans en un context força diferent a l'actual.** La renda residual de Ricardo i la renda oferta de von Thünen continuen sent peces imprescindibles dels models espacials de l'Economia Urbana.

A principis del segle XX van aparèixer les teories de Hurd i Haig amb una aproximació **urbana del que fins el moment només era aplicable a l'agricultura, encara que el model de Von Thünen** no es pot evitar comparar-lo amb els que sorgiran posteriorment amb una aplicació urbana tant en el camp de la economia urbana com en el de la sociologia o ecologia urbana/humana.

Ja en el segle XX en els anys 1959 i 1975 van aparèixer, els treballs teòrics de Wingo, Alonso, Muth i Mills. Encara que cada un va enfocar la qüestió a la seva manera, en el fonamental les seves aportacions convergeixen cap al que s'ha anomenat Model de Ciutat Monocèntrica, on l'ocupació es considera exògena i concentrada en un sol punt, el CBD, a partir del qual la població es distribueix en assentaments amb una intensitat d'ús del sòl decreixent a mesura que augmenta la distància **(Precisament al contrari del que s'ha vist a la ciutat de Terrassa).**

Aquest model genera un equilibri estable on beneficis i utilitat romanen constants per a qualsevol localització. Això s'aconsegueix gràcies a un mecanisme compensador de mercat segons el qual, a majors costos de transport (major distància al centre), menys renda de la terra, i per tant, menor preu de l'habitatge per metre quadrat, la qual cosa es tradueix a **la seva vegada en una menor densitat. En les seves aplicacions, l'èxit del Model de Ciutat Monocèntrica** ha estat considerable, malgrat la seva simplicitat, era capaç de predir amb encert el comportament de la renda del sòl i de la densitat de població.

Seguint el model la renda del sòl i la densitat de població havien de decreixer amb la distància al centre, la qual cosa s'ajusta bastant bé a la realitat, especialment en el cas de les

metròpolis nord-americanes, on el pes de la història i l'urbanisme és menor que a Europa, i per tant major el protagonisme del mercat. Com s'ha vist en el capítol anterior, si bé la primera pot ser, i de fet és certa, la segona no és compleix ja que les màximes densitats de població es troben bastant allunyades del centre, fruit de les trames urbanes i del procés històric que les ha creades.

De fet el model més senzill de decisió residencial en el que es pren com a premisses un terreny pla i homogeni isotropia del sòl, on en el seu centre (CBD) hi ha la font principal de llocs de treball.

Davant d'aquest espai ideal, la família dedica una part del seu pressupost o de la seva renda disponible a les despeses d'allotjament, com es pot veure en aquest model simple s'abstrau a la família de les consideracions estètiques i d'estatus social. En aquestes condicions la família, doncs, només s'enfronta a l'elecció entre un habitatge més adequat més gran (però més allunyat del lloc de treball), o un habitatge més proper al lloc de treball (però més petit) . D'una banda la situació ideal del comprador és obtenir un gran habitatge al costat del lloc de treball, però la realitat és que la família en qüestió ha de decidir a quina superfície esta disposada a renunciar per poder-se apropar al lloc de treball. La representació gràfica d'aquesta situació és una corba d'indiferència que representa la disposició d'aquesta família hipotètica a sacrificar aquestes unitats de superfície per poder guanyar temps en els seus desplaçaments . El nivell de satisfacció o utilitat es manté en tots els punts de la corba, per aquest motiu se l'anomena corba d'indiferència .

#### 1.4.2 L'ESCOLA CLÀSSICA I LA RENDA DIFERENCIAL

##### 1.4.2.1 L'HERÈNCIA CLÀSSICA, LES PRIMERES TEORIES DELS VALORS DEL SÒL: RICARDO I VON THÜNEN

Sens dubte, els antecedents dels estudis moderns sobre Economia Urbana es remunten al segle XIX, sent dos dels seus principals exponents els treballs de David Ricardo (1817) i de Johann Heinrich von Thünen (1826). Tots dos autors, com ja s'ha comentat abans, se centren en explicar els factors que determinen la renda del sòl agrícola, però només von Thünen (1826) realitza realment una anàlisi en termes d'estructura espacial, considerant el cas del monocentrisme. Tot i que una lectura de Ricardo en funció de que els sòls no tenen la mateixa productivitat, també pot portar a pensar en les localitzacions del sòl com a peça clau de la seva productivitat intrínseca.

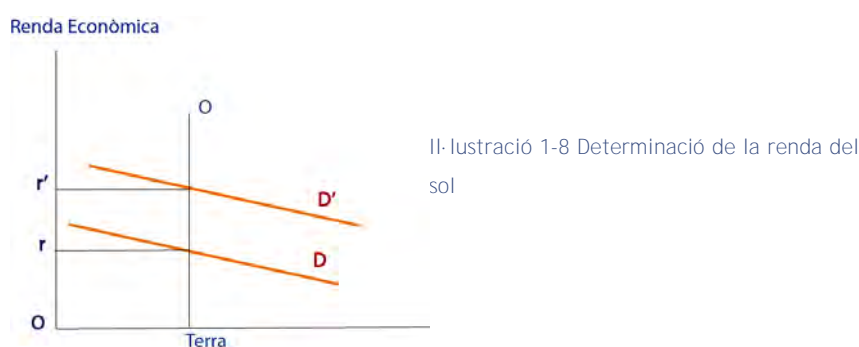
##### 1.4.2.2 LA TEORIA DE LA TERRA I L'ANÀLISI DE LES RENDES DEL SÒL : DAVID RICARDO

La obra bàsica de David Ricardo va ser The Principles of Economy and Taxation publicada a Londres l'any 1817. La principal preocupació de Ricardo van ser les rendes diferencials del sòl, si bé va tractar els problemes relatius a la terra de cultiu, els seus arguments i les seves

conclusions varen ser fonamentals i bàsiques **per altres tipus d'usos del sòl** (rústic, urbà, industrial), i també a molts d'altres recursos econòmics.

**En la de l'Anglaterra de l'època amb les guerres Napoleòniques** i on la major part de la terra de cultiu d'Anglaterra estava en mans dels terratinents i era llogada als camperols, es creia que els elevats augments del preu dels aliments es devia a l'increment del lloguer de les parcel·les. **L'objectiu de l'obra de Ricardo** va ser explicar com es determinava la renda de les terres, així Ricardo fa una classificació entre les rendes segons el sòl sigui isotròpic o homogeni o bé que aquest sigui heterogeni, que és el cas més probable.

En el cas que el sòl fos homogeni, la seva conclusió va ser que el preu del blat (el principal producte alimentari d'aquells temps) no estava determinat per la renda del terreny, sinó que al contrari, el preu del blat determinava la renda del sòl



L'anàlisi gràfica de la II·lustració 1-9 introdueix la idea de qualitat del sòl. En aquest sentit, se suposa que l'oferta total del sòl té diferents tipus de qualitat o fertilitat.

En el cas del terreny A, les necessitats de mà d'obra per produir blat són baixes donat que la seva fertilitat és alta. En el cas B, la seva fertilitat és menor, i d'aquí que necessita més mà d'obra. El terreny C encara és menys fèrtil, i així successivament.

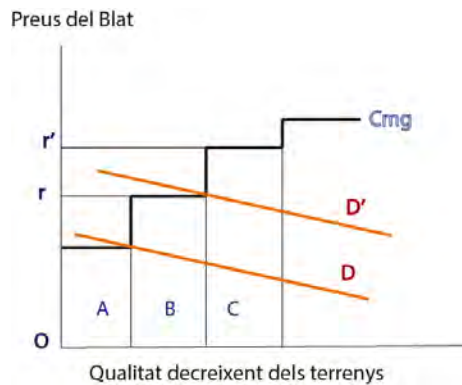
Els eixos d'aquest gràfic representen la quantitat de blat que s'ha de produir i el seu preu. Si la demanda de blat es representés per la corba D, tindria sentit utilitzar els terrenys A i B, però no els C, on la producció és relativament cara.

La corba d'oferta de blat pren la forma d'una funció marcada pel cost marginal de producció d'aquest o límit de costos a partir del qual es rendible produir blat en un nou terreny.

Es a dir, s'ofereix blat a partir del punt on el preu del blat és igual o superior al cost marginal de produir-lo ( $P_{cmg}$ ).

Amb la demanda D, el preu d'equilibri del blat serà  $O-r$ , el qual només serà suficient per pagar la mà d'obra necessària i despeses per a conrear aquest cereal al terreny B. Així, els propietaris d'aquests terrenys no podran cobrar rendes als camperols que ocupin les seves propietats, doncs sinó aquests no els hi compensa i deixen de cultivar.

No obstant, els propietaris de terrenys tipus A, es trobaran amb que els camperols poden conrear blat en les seves parcel·les amb un cost inferior a  $O-r$  per hectàrea, tenint en compte que en el mercat, el preu del gra és únic e igual a  $O-r$ , el propietari dels terrenys A podrà cobrar als seus masovers rendes més altes per la diferència entre el cost de mà d'obra de produir el gra en el seu sòl, i el preu  $O-r$



II- lustració 1-9. Les rendes de qualitat

Per tant, la renda econòmica, resulta del que estaria disposat a cobrar i que realment cobra, degut als diferencials en les capacitats inherents de producció dels diferents tipus de terrenys.

Si en igualtat de condicions es produeix un augment de la població, augmenta la demanda de blat, possiblement a  $D'$ , llavors s'haurà de produir en els terrenys C. No obstant, els costos en funció de mà d'obra són més elevats, fet que comportarà un augment del preu del blat fins a  $O-r'$ . A partir d'aquí, el propietari de terrenys B pot començar a rebre rendes del masover i les rendes d'A es poden incrementar.

En general, el treball de David Ricardo es caracteritza per no considerar la importància de l'àmbit espacial en l'anàlisi econòmica, d'aquí que no tingui en compte l'estructura espacial de les rendes del sòl (Papageorgiou i Pines, 1999). Tanmateix, la seva importància en l'Economia Urbana es deriva de ser el primer a assenyalar el caràcter residual de la renda del sòl, és a dir, en considerar que aquesta s'igualava als ingressos residuals de la producció agrícola, després de remunerar competitiuament a la resta de factors productius.

Una qüestió important que estudia Ricardo és el de les diferències en les rendes de diferents parcel·les de sòl. Ricardo part de la hipòtesi que aquestes parcel·les es poden ordenar de major a menor fertilitat o, en altres paraules, de major a menor rendiment. Tornant a suposar la remuneració competitiva de factors, així com l'ús d'una mateixa quantitat d'aquests per superfície de sòl, les diferències en les rendes del sòl provenen de les diferències en els nivells de fertilitat, concretament de la diferència amb la fertilitat més petita.

Resumint, per a Ricardo, el valor del sol és una funció de la component qualitativa de la terra que el determina, la qualitat edafològica per a un determinat cultiu fa que hi hagi terres més fèrtils i terres on el grau de fertilitat és menor i per tant el valor superior de les primeres

es funció de la diferència entre aquelles i les de menor fertilitat, així la renda del sòl és el residu que s'obté dels ingressos del producte, un cop s'han descomptat els costos de producció. A més, aquesta renda és proporcional a la diferència entre la fertilitat del sòl considerat i la fertilitat més petita de les parcel·les de sòl en ús que resulta del límit on el preu de la mercaderia cobreix **just la ma d'obra de cultivar-la** (Mills, 1972).

#### 1.4.3 L'ESPAI RURAL. : JOHANN H. VON THÜNEN,

Johann H. Von Thünen, (1783-1850) fou un gentilhome prussià de Mecklenburg, que va consagrar la seva vida a l'agronomia de la seva finca de Tellow i a l'estudi del funcionament concret d'un mercat urbà: el burg de Rostock, situat a 35 quilòmetres al nord-oest de Tellow, a les planes costaneres properes al Bàltic.

Von Thünen va iniciar la teoria econòmica de la localització amb el llibre "Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und National-Ökonomie" ("**L'estat aïllat en relació amb l'agricultura i l'economia política**"), publicat en tres volums entre el 1826 i el 1863.

Von Thünen concebia l'estat aïllat com un model d'una economia tancada, uniformement fèrtil, amb una ciutat al centre i amb una producció agrícola especialitzada de forma concèntrica al voltant de la ciutat.

Von Thünen (1826) aborda la distribució espacial de cultius en termes de la quantitat de collita per unitat de superfície de sòl utilitzada al voltant d'una ciutat central, que és cap a on es dirigeix la producció agrícola per a ser consumida. El raonament de von Thünen reposa sobre la concepció abstracta d'un espai perfectament homogeni i isòtrop (no existeixen rius, ni muntanyes, ni cap accident orogràfic que diferenciï el terreny i el sòl, a diferència de les consideracions de Ricardo, té la mateixa qualitat en termes de fertilitat) o el que és el mateix una plana uniforme, contínua, aïllada del món exterior per un desert, de fertilitat igual a arreu, disposant de facilitats de transports similars en totes les direccions i on el centre es troba una ciutat, que només la considera com a mercat, i queda reduïda a un sol punt **dins l'espai** considerat.

En aquestes condicions les línies concèntriques marcarien els diferents tipus de conreus que s'hi cultivaven en funció de la distància a la ciutat central: en allunyar-se de la ciutat, la producció es feia més extensiva i es desplaçava des de l'horticultura a les pastures, passant per altres conreus entremig. Aquest model va servir de punt de partida per a l'economia regional.

L'enfocament de von Thünen és doble:

- per una banda una economia natural o de subsistència, on les tècniques agronòmiques (rotació triennal de cultius, guaret, posada en explotació intensiva o extensiva) permetien assolir objectius de maximització de les quantitats recol·lectades;



- de l'altra, una economia comercial d'intercanvis camp-ciutat, on el problema se situa en obtenir la renda més elevada, és a dir, maximitzar els valors. C

Les investigacions agronòmiques de von Thünen el van conduir a calcular el producte agrícola obtingut en termes de factors de producció combinats i de fertilitat de la terra, segons una fórmula molt propera a les modernes funcions de producció. Però són les investigacions de economia comercial les que més l'interessaren, en la mesura que li van permetre demostrar com la distància de les terres al mercat urbà proper determina la localització dels cultius i l'estructuració del paisatge agrícola.

Sobre aquesta superfície les activitats agrícoles cerquen la seva localització òptima en funció del càlcul de maximització de la renda del sòl. La renda del sòl es concep com un excedent en mans del conreador, un cop cobertes les seves despeses de conreu i de mà d'obra. El capital necessari (edificis, bestiar de vida o per mort) es considera com incorporat a la terra: la renda del sòl és una «renda específica de fons», amb exclusió de qualsevol altre element.

**A partir d'aquests principis hipotètics** von Thünen edificà un sistema de localitzacions òptimes. Així en primer lloc considerarà un cultiu únic, el sègol. A partir de les hipòtesis de partida com que la fertilitat és igual arreu per a una mateixa tècnica de cultiu, el cost de producció és idèntic en tot punt de l'espai.

Seguint amb les seves hipòtesis de partida, el resultat de la producció es comercialitzarà en la seva totalitat en el mercat urbà, ja que és allà on es concentren tots els consumidors. **A partir d'aquí la diferència entre produir més a prop o més lluny** són les despeses ocasionades pel transport de les mercaderies que anomenarà com a T, però T és una funció de la distància d, que separa la ciutat de cadascun dels llocs de producció. Segons les mateixes associacions de von Thünen, la funció  $T = f(d)$  creix una mica més que proporcionalment amb la distància, en raó al fet que els costos de transport varien linealment amb la distància:  $T = a \cdot d$ , suposant que el cost del transport per unitat de distància a també és constant.

Pel que fa a la renda del sòl R, considerarà fixos el preu de venda P i el cost de producció C, llavors la renda del sòl R representa la diferència entre un preu de venda P, el cost de producció C, i el cost de transport T. **En aquesta formulació T és l'única variable** per tant les rendes només dependran de la distància al mercat. **La renda del sòl, s'expressarà doncs, com a  $R = P - C - T$**  (però al ser P-C una constant que anomena com a B)  $R = B - T = B - a \cdot d$ , llavors si a és fix la renda decreix linealment amb la distància. Més enllà de certa distància crítica  $d_{max}$ , les despeses de transport anul·larien la renda del sòl el que implica que el cultiu en qüestió seria abandonat al ser la renda=0.

La renda és doncs evidentment, més elevada per a les zones més properes a la ciutat (on d tendeix cap a zero) i s'anul·la per a  $P = C + a \cdot d_{max}$ . A partir de totes les hipòtesis considerades el cultiu de sègol s'ha d'inscriure en l'interior d'un cercle, on en el centre hi ha la ciutat O i el radi està donat pel valor  $d_{max}$ , que anul·la la expressió de la renda, és a dir:

$$d = \frac{P - C}{a} = \frac{b}{a}$$

Von Thünen considera a continuació el cas d'un mateix cultiu però amb dues tècniques de producció (cultiu intensiu i cultiu extensiu): on traurà la conclusió que els cultius més intensius, que permeten rendes unitàries més elevades, s'haurien de localitzar en la proximitat de la ciutat-mercat.

**En darrer lloc l'anàlisi de** von Thünen el porta a considerar el cas de diversos cultius intensius i/o extensius. El resultat es que es necessària una ordenació de cultius, d'acord amb la jerarquia de rendes del sòl unitàries que seran funció de les distàncies i dels costos de transports. El resultat és un sistema jeràrquic d'ordenació de cultius, que formaran un conjunt de cercles concèntrics, i on les característiques (longitud de la corona, posició en relació a la ciutat, etc.) dependran de cada producció considerada:

- Dels preus de venda a la ciutat-centre;
- Dels costos de producció;
- De les tècniques agronòmiques (cultius intensius o extensius);
- De les tarifes unitàries de transport, en últim lloc.

Tal com es pot deduir del paràgraf superior, una altra aportació important de la teoria de von Thünen és el tractament que dóna als denominats usos del sòl. És a dir, si en lloc de considerar un sol producte agrícola, es considera l'existència de diversos tipus de cultius, hi haurà una competència entre aquests per terra.

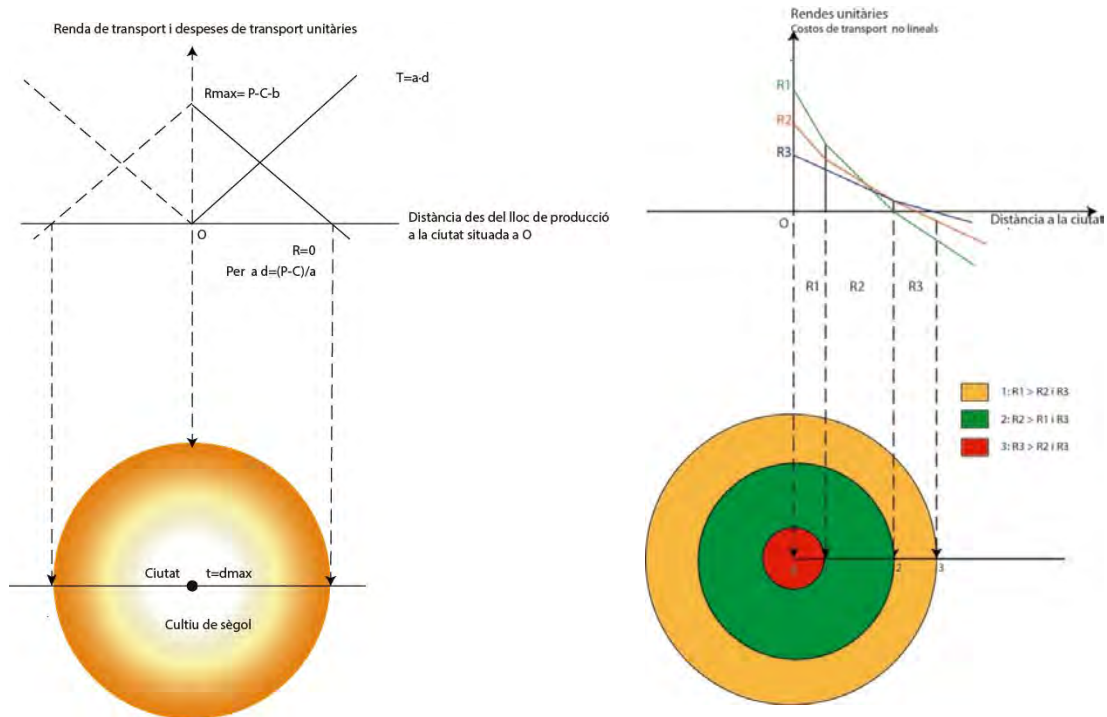
**En cas que augmentés l'oferta o baixes la demanda es produiria**, una baixa del conjunt dels preus de consum en el mercat urbà, per tant i per mantenir les rendes es fa necessari una contracció del conjunt de les superfícies conreades sense modificar la posició respectiva de les corones.

Si en lloc de canviar els preus de venda, aquests es mantenen però hi ha modificacions en les condicions de producció i/o de transport d'una producció agrícola respecte a altres implica un canvi en la jerarquia dels valors de renda unitària el que implicaria una revisió en l'ordenació dels cercles de cultiu.

En absència d'aquests canvis, von Thünen arriba a la següent jerarquia:

- 1) Una primera corona correspon a cultius d'horta i de producció lletera, el sistema de producció és molt intensiu. Però el caràcter freqüent dels transports anul·la molt ràpidament la renda (no existien tècniques de conservació en aquella època).
- 2) Una segona corona correspon a la silvicultura, el que és sorprenent a primera vista. Però l'ús molt estès de la fusta en la construcció de l'època, i l'elevat cost de transport d'aquests materials molt pesats, expliquen aquest resultat.

- 3) Les terceres, quartes i cinquenes corones corresponen al cultiu de cereals, que es jerarquitzen en cultius alterns molt intensius, cultius en rotació amb pasturatge menys intensius i, finalment, cultius extensius amb assolament triennal.
- 4) La sisena i última corona està dedicada al cultiu extensiu de bestiar.



Il·lustració 1-10.- A l'esquerra localització òptima d'un cultiu. A l'esquerra de varis cultius. Segons Von Thünen. Font Dericke. Elaboració pròpia

El model de Von Thünen ha rebut moltes crítiques, (en aquest sentit com el de Burgess) orientades a les seves i gairebé utòpiques hipòtesis de partida que fa inicialment sobre l'espai i les seves propietats. Però això no invalida la idea bàsica perquè davant determinades **distorsions sobre les condicions de l'espai l'únic que canviaran seran les formes de les línies concèntriques que s'adaptaran a les condicions de l'espai**. Tanmateix quan les terres tinguin una fertilitat desigual que es produeix en certes direccions (tal cosa deformaria el sistema de cercles concèntrics i el convertiria en corbes el·líptiques); els accidents orogràfics com un riu pot tallar el paisatge i això pot ser una oportunitat de baixar les despeses de transport si és navegable o incrementar-les sinó ho és **i s'ha de esquivar**; poden sorgir altres ciutats amb diferents mercats que segons la proximitat podrien canviar determinats cultius que quedin a diferents distàncies entre lloc de producció i la ciutat on es farà la venda; tampoc el monocultiu en l'interior d'una corona és una condició indispensable ja un cultiu dominant pot cedir el seu lloc a un sistema de policultiu que pot oferir rendes similars, etc. Tot això condueix a complicar i deformar el sistema de cercles concèntrics. Però l'essencial de l'anàlisi roman: l'estructuració de l'espai rural depèn de la seva articulació amb el medi urbà pròxim.

En resum, segons von Thünen (1826), la renda del sòl agrícola varia inversament en proporció als costos de transport que suporten els agricultors a portar els seus productes a un mercat central. Concretament, la renda del sòl es redueix en augmentar la distància respecte el centre urbà. D'altra banda, l'assignació del sòl entre diferents productes es realitza a través de la licitació que els agents duen a terme, dibuixant un patró d'usos del sòl que, des del centre urbà, forma anells concèntrics segregats espacialment els uns dels altres.

Si bé el context és rural i agrícola, la seva teoria de la renda del sòl és considerada com un dels fonaments de l'Economia Urbana moderna (Papageorgiou i Pines, 1999). Aquesta afirmació no només se sustenta sobre el fet que mitjançant aquesta teoria s'intenten explicar els factors que determinen la renda del sòl agrícola sota la consideració d'una estructura espacial de tipus monocèntric, sinó que, a més, es tracta d'una teoria sobre els usos del sòl (agrícola).

En el model de Von Thünen com en el cas de Ricardo (1817), la renda del sòl es considera residual, però, a diferència d'ell, els costos de producció que es resten als ingressos del producte inclouen de manera explícita el cost del transport que, en aquest cas, té el protagonisme com a factor explicatiu dels diferencials de renda del sòl. En aquest sentit, si es considera un únic producte agrícola i s'assumeix que els preus estan donats, que la producció per unitat de superfície és fixa i constant en l'espai, i que els altres costos de producció són fixos, llavors la renda del sòl varia amb el cost del transport que alhora depèn de la localització de les parcel·les de sòl en termes de la seva accessibilitat al centre urbà. Si aquesta accessibilitat es mesura en termes de distància, es pot dir que la renda del sòl varia proporcionalment amb la distància al centre urbà que sustentarà gairebé un segle més tard **Hurd però per a l'àmbit urbà.**

Aquesta renda residual, que varia amb la distància al mercat central, és la màxima renda que poden oferir els agricultors als propietaris del sòl pel seu ús. D'aquesta manera, von Thünen és el primer en introduir el concepte de renda oferta (bid rent) que tanta repercussió ha tingut en aquesta disciplina, encara que en el seu cas la seva aplicació es restringeix al cas de la renda agrícola (Fujita, 1989).

#### 1.4.4 L'ESCOLA NEOCLÀSSICA I LA TEORIA DE LA UTILITAT DEL SÒL ALFRED MARSHALL

En la seva explicació de la renda, els clàssics havien privilegiat l'oferta i els fenòmens de producció, especialment la producció agrícola.

Els seus successors, l'escola austríaca i anglesa, posaran l'accent sobre la demanda i sobre la utilitat, present i futura, dels terrenys. Des d'aquesta nova òptica, la renda apareix com un excedent més o menys efímer.

En l'obra d'Alfred Marshall (1890) es poden trobar els desenvolupaments més complets sobre el preu del sòl urbà. El valor d'un terreny urbà és igual al valor agrícola del sòl, augmentat

amb el valor propi de la localització. Aquesta última varia amb el tipus d'ús especialment industrial i comercial, que pretenen els eventuais adquirents. La concurrència entre els diferents usuaris potencials d'un terreny i els seus diferents usos alternatius suscita un mecanisme de licitacions successives, al final del qual el terreny romandrà reservat per al que més ofereixi, perquè és el que més renda pot obtenir del seu ús.

Quant als adquirents, realitzen un càlcul econòmic consistent en igualar la renda esperada del terreny en el seu nou ús, amb el seu valor d'adquisició incrementat amb els costos de les eventuais construccions (habitatge, indústria, comerç). La teoria de la renda es troba integrada en la teoria general del valor, en un model d'equilibri de concurrència que assegura la igualtat entre cost, renda futura actualitzada i el preu del mercat. La teoria d'Alfred Marshall té el mèrit d'explicar simultàniament la formació dels preus i els canvis d'ús del sòl per mitjà de la concordança entre els usuaris potencials.

El punt més sensible de la teoria resideix en l'estimació dels ingressos nets futurs actualitzats. Aquí és on rau principalment el problema, precisament en tracta d'estimar els beneficis futurs del comerç i la indústria; sota la premissa econòmica clàssica que beneficis passats no pressuposen beneficis futurs. **Això s'accentua en** el cas de lloguer d'immobles per a usos residencials, cas que no va ser, d'altra banda, estudiat per Marshall.

Marshall orienta l'atenció cap al conflicte que s'origina entre els interessos privats i públics fruit del lliure mercat. L'equilibri del mercat s'aconsegueix amb uns límits d'intensitat d'usos (en intensitat d'edificació i en ocupació de sòl) que pugnen amb l'òptim social. No obstant això, no és només l'òptim social, entès aquest com productivitat, el que es ressent d'aquest funcionament del mercat, sinó fins i tot la mateixa propietat privada. (Roca, 1988)

Sigui com vulgui, la seva explicació ha exercit una gran influència sobre tots els autors partidaris de l'utilitarisme neoclàssic.

Menció a part mereix que a Marshall, es deu el que va ser primer estudi, possiblement, sobre la incidència que la pol·lució atmosfèrica i la densificació tenen sobre els valors urbans i concretament sobre el valor del sòl,

D'aquí que la imposició d'un «impost d'aire pur no seria una càrrega molt pesada per als propietaris, ja que bona part del mateix els seria retornada sota la forma d'un augment de valor dels terrenys restants». Tenim, per tant, esbossat, si no desenvolupat, el principi de la incidència negativa que determinades externalitats, densificació i pol·lució atmosfèrica en aquest cas, tenen en els valors del sòl. A partir d'aquest moment, les esmentades consideracions passaran a ser lloc comú, no solament de la literatura teòrica de l'economia de la ciutat i de la tècnica professional dels valors del sòl, sinó també del debat i la pràctica urbana concreta. (Roca, 1988)



#### 1.4.5 L'ESCOLA AMERICANA DELS ECONOMISTES DEL SÒL URBÀ

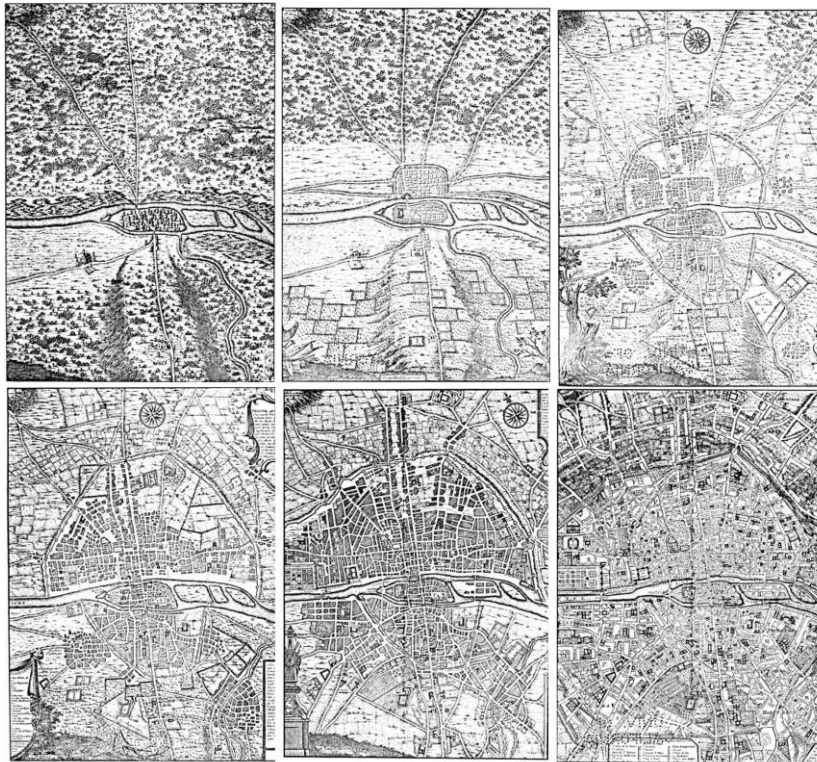
##### 1.4.5.1 RICHARD MELANCTHON HURD. TRANSPOSICIÓ DE L'ANÀLISI DE VON THÜNEN AL SOL URBÀ

Richard Hurd (1903) a principis de segle, desenvoluparà una anàlisi molt semblant al de von Thünen, però aplicat al sòl urbà. Considera que a mesura que la ciutat creix, s'urbanitzen terrenys cada vegada més llunyans del centre. Un cop el creixement urbà s'ha estès a una corona perifèrica al centre passa a tenir una renda de situació respecte a aquesta. El mateix passa si s'afegeixen successives corones: es van creant llavors rendes diferencials, màximes al centre i decreixents en cada corona més perifèrica. Al «límit» urbà la renda serà nul·la, si fem abstracció de la renda agrícola. (Roca, 1988),

De la mateixa manera que Ricardo formula que el al conrear noves terres menys fèrtils **degut a l'increment de la demanda i el corresponent increment de preus (que abans no es cultivaven per que els preus eren excessivament baixos per ser rendible el seu cultiu creen un excedent diferencial en benefici dels terrenys ja cultivats)**, per Hurd **l'ús dels terrenys perifèrics per a urbanitzar que no s'havien utilitzat abans per la seva llunyania respecte al CBD**, aporten plusvàlues als terrenys ja urbanitzats del centre: el procés de determinació de la renda territorial puja des de la perifèria cap al centre de la ciutat. Hurd precisa, d'altra banda, el paper de la dimensió de la ciutat, el ritme de creixement de les ciutats i fins i tot dels transports i serveis públics en el mecanisme de formació dels valors territorials. Així la millora en els transports i/o la disminució del seu cost pot disminuir el conjunt dels valors territorials obrint nous terrenys a la urbanització.

En la teoria de Hurd, la minimització de la fricció apunta que el valor dels terrenys depèn de la seva proximitat geogràfica al centre urbà. No obstant això, els principis exposats per Hurd no són nous, ja que estan també implícits en els estudis de von Thünen. De fet, en la teoria de l'espai agrari s'empren els mateixos principis en aplicar el model de l'estructura agrícola en un context urbà.

Del seu plantejament teòric, que era de fet molt més ampli y que va anticipar importants aspectes que només des de fa relativament poc temps orienten la preocupació dels teòrics, serà aquest aspecte, el de la relació existent entre la renda urbana i l'accessibilitat, el que concentrarà l'atenció dels estudis posteriors, suggerint la formulació moderna de la teoria de les rendes d'accessibilitat aplicada al fet urbà. (Roca, 1988)



Il·lustració 1-11. Etapes del creixement de la ciutat segons Hurd (Hurd, 1903)

#### 1.4.5.2 ROBERT MURRAY HAIG

Serà Haig, i més en general l'escola dels economistes urbans americans, els que, a partir de la dècada dels vint, arribaran a una elaboració a la teoria de Hurd. Haig, partint d'una reflexió general sobre la manera com el planejament determina els valors, posarà el centre de l'atenció en la «fricció de l'espai» i els seus efectes sobre l'assignació d'usos i preus del sòl.

En relació a aquests enunciats, Haig conclou que els costos de fricció es fonamenten en dos conceptes bàsics, que són:

- Les despeses de transport i lloguer, que estan considerats per Haig com una despesa negativa.
- L'accessibilitat al centre urbà.

Així Haig va desenvolupar la intuïció de Hurd pel que fa al paper dels transports. Elabora la teoria anomenada dels costos de fricció en el marc de la preparació del pla de transport de la regió urbana de Nova York.

Segons Haig, els usuaris potencials d'una localització estableixen una relació de complementarietat entre el lloguer de l'emplaçament i els costos de transports. L'adquirent d'un terreny en una ciutat adquireix en realitat un bé territorial i uns facilitat d'accés al centre.

Així, doncs, es busca principalment un emplaçament central perquè aquest ofereix una bona accessibilitat en relació als principals llocs d'atracció de la ciutat, i això permet reduir al mínim el cost i el temps de desplaçament. En conseqüència es pot, doncs, repercutir l'estalvi

de la centralitat incrementant el preu sobre el lloguer: els valors territorials al centre seran elevats, ja que els costos de transport són baixos.

Les localitzacions perifèriques, inversament, són menys buscades i a elles els hi corresponen lloguers més baixos, que compensaran els costos de desplaçament més importants. Aquest equilibri de la combinació de despeses de lloguer i de transport sobre el pressupost de les llars marcarà fortament l'anàlisi posterior dels valors territorials.

Haig afirma, finalment, que una millora general dels transports es traduirà en una millor accessibilitat al centre, el que hauria de representar una disminució dels valors territorials. Aquest punt pot resultar controvertit perquè una millora del transport general de tota la ciutat beneficia als que viuen més allunyats del centre, però tenen poc efecte sobre els que ja hi viuen. Si els preus del Centre són la referència, la millora de transports no els modificaria, per tant sembla que una millora del transport hauria de possibilitar un increment dels lloguers en les zones **més allunyades del Centre ja que disminueixen el temps i milloren l'accessibilitat al centre** respecte a la situació anterior. Per tant convé ser més reservat sobre aquesta proposició de Haig. L'observació corrent mostra, en efecte, que una millora local en els transports és un factor d'alça en els preus del sòl; però el que Haig pretén en realitat és una baixa general dels costos, per exemple, una revolució uniforme de les tarifes o una innovació tecnològica fonamental disminueixen la durada del conjunt dels trajectes sense augmentar els costos.

Així, la principal aportació de Haig a la teoria de la localització de funcions es troba en relacionar explícitament l'accessibilitat i els costos de desplaçament, entesos com a variables interrelacionades. Conceptualment la situació òptima per a una determinada activitat és aquella que proporciona paral·lelament les facilitats d'accés desitjades amb el menor cost de fricció possible.

Si es prescindeix de la conformació física de l'àrea i de la irregularitat i les mancances dels sistemes de transport. Es pot considerar la ciutat com un cercle i el centre **d'aquest cercle** tindrà la propietat de ser el punt de més fàcil accés des de tots els punts inclosos en la circumferència. **Des d'aquesta premissa** la qualificació essencial del sòl serà relativa a la proximitat física al centre i per tant l'accessibilitat a tots els punts de l'àrea. Òbviament, totes les activitats amb cercles concèntrics d'influència que coincideixin amb la isometria a aquest centre trobaran allà la seva millor localització. Per important que sigui la seva relació física amb la resta del territori, les activitats es localitzaran preferentment al centre.

Aquest principi econòmic determinarà per Haig l'ordenació interna de la ciutat, i en conseqüència, la distribució espacial de funcions a l'interior de la ciutat. Concretament, el model d'equilibri planteja que el mercat dels terrenys urbans funciona de manera tal, que el valor dels lloguers, tant per a activitats residencials com terciàries, es determinarà en funció de gradients econòmics -ascendents o descendents-, referits als costos de transport que les activitats residencial i terciària porten associades,

Aquestes activitats difereixen, però en el grau en què puguin fer un ús efectiu de la proximitat física o accessibilitat que té al centre, és a dir, en la mesura que poden convertir aquesta activitat en beneficis. A través de la competència s'elaborarà un ordre de preferències de les activitats, determinant fonamentalment la grandària relativa de cada **licitació a l'alça** segons el grau en què les diverses activitats estan disponibles els diferents llocs.

És, doncs, aquesta competència entre usos, per la centralitat, la que determina el valor del sòl. «La fricció de l'espai pot superar-se a través del transport, però el transport implica determinats costos. El lloguer (la renda) apareix com la càrrega que el propietari d'un lloc relativament accessible pot exigir, com a conseqüència de l'estalvi de transport que la utilització d'aquest lloc possibilita». I arriba així a la conclusió fonamental que «les rendes de situació i els costos de transport estan íntimament lligats a causa de la fricció espacial»

Aquesta fricció espacial que representa el transport hauria de tenir una incidència decisiva en el planejament ja que gràcies al disseny de les xarxes de transport, millorant o maximitzant-ne l'accessibilitat, condiona significativament el patró de valors urbans. D'aquí la tesi de Haig, elevada després del nivell de dogma per l'economia urbana contemporània, que «una millora dels transports, si els altres factors romanen constants, significarà una reducció de la fricció i, en conseqüència, la disminució de la suma agregada de les rendes de situació » (Roca, 1988)

La tesi d'Haig no aconsegueix aclarir com, en minimitzar els costos de fricció per a les activitats residencials i terciàries es minimitzen també els costos globals en tota la ciutat, com **ja s'ha comentat abans**. Aquesta manca de lògica operativa va portar al rebuig definitiu, per part dels organismes públics, del model de fricció com a criteri urbanístic de planificació general. Alguns autors com H.W. Richardson sostenen que si es porta la hipòtesi d'Haig fins a les últimes conseqüències, amb vista a minimitzar els costos de fricció, podria arribar-se a situacions curioses. En aquest sentit, Richardson exposa un exemple per al cas d'un pla urbanístic, l'única finalitat consisteixi, com proposa Haig, en minimitzar al límit els costos de fricció. Richardson planteja així què, en un exercici extrem d'ordenament territorial es podrien agrupar tota l'activitat residencial al voltant del centre de la ciutat. Fins a aconseguir la màxima densitat admesa pel pla urbanístic, prohibint, fins i tot, el desenvolupament industrial i comercial en aquesta zona, amb la qual cosa, es reduirien a zero els costos de fricció espacial en relació amb el centre de la ciutat.

Amb aquest exemple, Richardson, intenta posar de manifest la inoperància d'una planificació sustentada exclusivament en la maximització de l'accessibilitat, ja que resulta urbanísticament inadmissible la concepció monofuncional dels espais centrals. Utilitàriament el centre de la ciutat no pot monopolitzar-se, ja que és per sobretot, un espai polivalent i multifuncional que ha d'admetre en el seu interior a un gran nombre d'activitats.

Resulta evident que el problema que es deriva del creixement, és a dir, la localització i la dispersió urbana van molt més enllà de les distàncies i de la fricció espacial que Haig defineix. De fet en molts casos els agents que influeixen en la distribució espacial de funcions urbanes

es relacionen més amb la densitat de població i amb els diferents graus d'accessibilitat de les àrees residencials, que amb els costos de fricció i els mitjans de transport.

Resumint la teoria d'Haig tot i que intenta ser dinàmica, assenyalant la contínua interacció entre el lloc on es duen a terme les funcions urbanes i l'eficàcia dels sistemes de transport, el model està plantejat en termes molt generals i no té profunditat analítica, ara malgrat les inexactituds del model, la teoria dels costos de fricció ha captat l'interès de l'ecologia urbana, Així, la sociologia intenta explicar, mitjançant el model de fricció, la interrelació entre els diferents llocs en el qual es realitzen les activitats econòmiques i l'eficàcia del sistema de transport amb vista a organitzar convenientment les funcions interiors de la ciutat.

#### 1.4.6 LA NOVA ECONOMIA URBANA, ELS MODELS NEOCLÀSSICS DELS VALORS TERRITORIALS: WINGO I ALONSO

Les formulacions tradicionals dels economistes urbans van entrar ràpidament en contradicció amb l'evolució real experimentada per les ciutats. La irrupció de l'automòbil i el progressiu procés de suburbialització, iniciat amb força (en determinades àrees urbanes) ja en la dècada dels vint, del segle passat, van implicar la realització d'unes estructures urbanes incongruents amb les previsions de la teoria econòmica.

Així si la teoria econòmica privilegiava l'accessibilitat i l'estalvi en la «fricció de l'espai», en l'explicació dels valors, tendia a generar hipòtesis en uns sistemes urbans **d'una alta** concentració en una mínima extensió superficial, en què la maximització de la proximitat al centre comportaria una progressiva intensificació de l'edificació. (Roca, 1988)

**En els anys 60's, dos autors americans, Lowdon Wingo i William Alonso, van elaborar independentment dos models que seran considerats com a models de base, ambdós tenen en comú vincular els preus del sòl als costos del transport i integrar els mecanismes de formació de formació dels valors del sòl en la teoria de l'organització de l'espai urbà i del creixement de les ciutats (Derycke, 1983).**

##### 1.4.6.1 EL MODEL DE LONDON WINGO

**El model de Wingo (1961) es tracta en el llibre "Transportation and Urban Land" i on il·lustra perfectament la complementarietat del model que va percebre Haig.**

Segons Wingo els mercats de valors del sòl estan condicionats pels transports urbans. La oferta del transport, a la vegada, correspon a la tecnologia dels mitjans de comunicació **intraurbans i aquests s'han de confrontar amb la demanda que es deriva dels moviments pendulars entre l'habitatge i el lloc de treball.**

Wingo proposa un cost generalitzat de desplaçament, com un conjunt de despeses monetàries en transport més un valor atribuït al temps utilitzat per fer el desplaçament. Seguint aquesta premissa Wingo admet que cada individu intentarà maximitzar la seva renda



ubicant-se el més a prop que sigui possible al lloc de treball, i per tant minimitzant la suma de costos derivats del desplaçament. Per tant s'estableix una competència per les localitzacions properes al centre, ja que com Alonso, Wingo hi situa tots els llocs de treball. Aquest fet fa que la jerarquia d'ingressos exclou determinats individus de determinades localitzacions, tema tractat àmpliament al principi del capítol quan es parlava de l'accessibilitat a l'habitatge, formant-se un gradient negatiu de valors de sòl a mida que aquest es situa més lluny del centre, tanmateix això també determinarà les densitats residencials.<sup>7</sup>

### Wingo descompon el cos generalitzat d'una jornada de treball en tres elements

- A. El cost C de desplaçament que es descompon en tres elements
- $C_1$  correspon al cost monetari de transport vinculat a la longitud total del trajecte efectuat durant la jornada de treball
  - $C_2$  és el cost monetari del transport vinculat al nombre total de desplaçaments efectuats durant la jornada, ja que depèn del tipus de transport, si aquests és independent de la longitud del trajecte no és el mateix dos trajectes de 10 Km que 4 de 5, encara que el total de trajecte recorregut sigui el mateix
  - $C_3$  correspon al valor monetari del temps de trajecte. Per aquesta valoració no té en compte el sou o la renda mitjana, sinó que considera com el valor marginal del temps d'oci que perd el treballador pels seus desplaçaments.
- B. El lloguer el defineix com el valor locatiu de la unitat de sòl p multiplicat per la quantitat de sòl q, essent el lloguer p·q. Aquí, Wingo suposa que qualsevol que sigui la situació dins l'espai urbà tindrà una mateixa despesa global igual a

$$C + p \cdot q + k$$

Essent k una constant específica per a cada individu

- C. Wingo admet que fora dels límits de la ciutat el mercat del sòl és inexistent. Establint així, que els valors urbans es mesuren precisament, des del punt de vista de l'accessibilitat, en gradients des de la perifèria al centre urbà. el valor del sòl és nul a la perifèria i per tant es pot elaborar un mapa amb tots els valors del sòl a partir de la definició i mesura de les rendes de posició. A partir d'aquí es poden definir les densitats residencials per a una relació de tipus:

$$q = \left(\frac{a}{p}\right)^{-b} \quad \text{essent } b < 1$$

---

<sup>7</sup> Això des d'un punt de vista econòmic té la lògica que al baixar el valor del sòl per un mateix cost es pot adquirir més terreny o bé no cal aprofitar tant el sòl explotant l'edificabilitat, podent fer els blocs de pisos més baixos i per tant baixant la densitat residencial. Aquest punt i puntualitzant en el cas de Terrassa com a nucli urbà central és totalment a l'inrevés, aquest fenomen es produeix en espais disseminats dins l'extens terme municipal en les urbanitzacions que envolten la ciutat, que van començar essent segona residència, la majoria d'auto-construcció, i han acabat sent la primera. És veritat que si tenen una baixa densitat residencial i estan molt allunyades del centre, però en aquest cas el transport públic, al no sortir rentable, és pràcticament inexistent, per tant els costos de transport són molt elevats. Per tant si tenen uns elevats costos de fricció

de la fórmula anterior extreu que la densitat residencial  $D$ , serà la inversa de  $q$

$$D = \alpha \cdot p^{\beta} \quad (\text{essent } \alpha = a^{-b} \text{ i } \beta > 1)$$

La densitat s'eleva amb el preu del terreny: és, doncs, més elevada al centre que a la perifèria. En resum, si es coneix:

- La tecnologia dels transports urbans, és a dir, els elements que regeixen l'oferta de transports a llarg termini;
- El valor marginal del temps d'oci dels treballadors;
- El valor que atribueixen als terrenys, és a dir, la seva funció de demanda d'espai residencial;

resulta possible definir totalment l'estructura dels valors territorials en l'espai urbà a partir del coneixement de la xarxa i dels costos de transport. En particular, una millora de la xarxa es traduirà en una disminució dels valors territorials i les densitats residencials, i per una ampliació dels límits espacials de la ciutat: la vinculació amb el creixement urbà està, doncs, establerta.

Per tant Wingo en funció dels dos elements el transport en funció de la distància i el preu dels lloguers, que es defineix com, el preu per unitat de terreny multiplicat per la quantitat ocupada del mateix, forma una combinació de variables matemàtiques, que en ser representades geomètricament defineixen uns resultats assimilables a l'estructura residencial de la ciutat que fou determinada anteriorment per Burgess (que és veurà més endavant).

Malgrat totes les seves imperfeccions, l'anàlisi de Wingo **s'ha de valorar** com un primer intent d'integració dels costos de transport en l'anàlisi dels valors territorials de la ciutat.

#### 1.4.6.2 EL MODEL DE WILLIAM ALONSO

**L'altra model base és el de William Alonso**, així, segons Maragall (Maragall, 1978) el mèrit **d'Alonso** consistirà en «abandonar el supòsit clàssic de la rigidesa de la demanda», quan es refereix al consum de sòl, i, per tant, en «preguntar qui pot pagar les densitats més baixes.

**El model d'Alonso (1960, 1964) parteix d'un conjunt de supòsits molt restrictius i que difícilment es donen en la realitat** ( de la mateixa manera que ho fa Von Thünen).

Si von Thünen (1826) va desenvolupar la primera teoria sobre la renda del sòl on els costos de transport expliquen el diferencial de rendes agrícoles i l'assignació d'usos del sòl agrícola, Alonso passarà a la història de l'Economia per estendre aquesta teoria als usos del sòl urbà, encunyant per primera vegada el terme de renda oferta (bid-rent) , així com per edificar **la seva anàlisi en el comportament microeconòmic dels agents. Els seus estudis d'acord amb el que és habitual en aquest àmbit parteixen d'un conjunt de supòsits**

- **Es tracta d'una ciutat envoltada d'una plana homogènia.**
- Els desplaçaments són possibles cap a totes les direccions.
- Tots els llocs de treball, els béns i els serveis estan localitzats al centre de la ciutat.
- La compra-venda de sòl està completament liberalitzada.

- Els serveis municipals i els tributs locals són uniformes al llarg de la superfície de la ciutat.
- Hi ha informació perfecta (els preus del sòl són coneguts pels agents).

En aquest context especificat se suposa que la família acudeix al centre, denominat comunament com Central Business District (CBD), per treballar i/o comprar.

El principi de racionalitat econòmica suposa que els agents volen maximitzar el seu nivell d'utilitat escollint la quantitat de de sòl i d'un conjunt de béns que comportaran una despesa adquirida que poden afrontar, considerant la seva localització respecte el CBD.

Els costos de transport associats a aquests desplaçaments repercuteixen sobre la restricció pressupostària de la família i, en última instància, constitueixen el mecanisme pel qual s'expliquen les diferències en les rendes ofertes.

**Segons Alonso (1964), la formulació d'un equilibri de mercat no es pot fer de la manera habitual, és a dir agregant les diferents corbes de demanda dels individus, ja que en aquest cas el sòl i la distància apareixen interrelacionades i es podrien dibuixar infinites corbes de demanda a partir d'infinites localitzacions. L'anàlisi d'Alonso porta successivament des del equilibri residencial de les famílies, la localització dels empresaris en les zones urbanes i fins i tot de l'agricultor en les zones rurals perifèriques, no obstant pel contingut de la tesi només és d'interès l'equilibri residencial de les famílies.**

Aquest equilibri es realitza en el seu punt òptim per la satisfacció màxima compatible amb un pressupost en el que es tenen en compte especialment els preus del sòl i es basen en els fonaments utilitaristes de l'anàlisi de cada família que correspon a:

$$Y = p_z \cdot Z + P_{(t)} \cdot q + K_{(t)}$$

On :

Y és la renda de la família

$p_z \cdot Z$  és la despesa dedicada a altres béns diferents del sòl (habitatge) i dels transports (Polese & Rubuera, 2009). Aquests béns de preu  $p_z$  **s'adquireixen en la quantitat Z. L'estalvi s'inclou** com a no despesa en aquest primer terme.

$P_{(t)} \cdot q$  és la despesa territorial per a una quantitat de sòl de superfície q i de preu  $P_{(t)}$ , valor que variarà en sentit invers a la distància t fins el centre de la ciutat

$K_{(t)}$  és la despesa en transport, que creix amb la distància al centre de la ciutat

**La funció d'utilitat U a maximitzar sota la restricció del pressupost, depèn de tres variables**

1. El consum corrent Z
2. La superfície de sòl q
3. La distància al centre t

Per tant  $U = U(Z, q, t)$

**La solució d'aquest problema clàssic de màxim condicionat s'obté anul·lant el diferencial total de U.**

$$dU = \frac{\partial U}{\partial Z} \cdot dz + \frac{\partial U}{\partial q} \cdot dq + \frac{\partial U}{\partial t} \cdot dt$$

*Etapas del model*

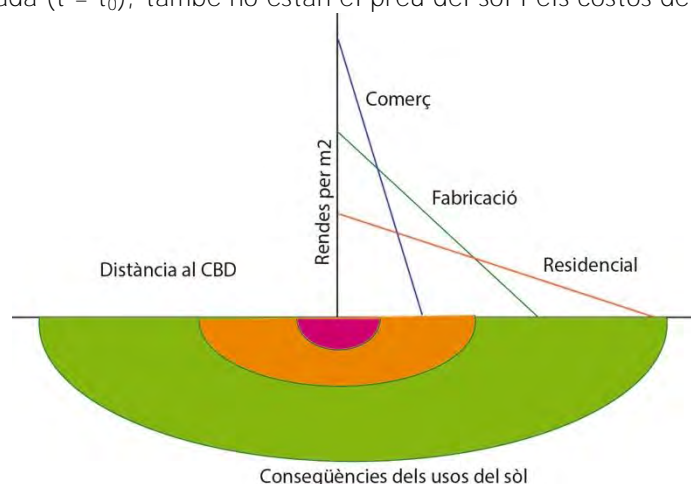
1. En aquesta primera etapa del model:
  - El cost del conjunt dels desplaçaments no depèn més que de la distància al centre;
  - El centre se suposa que concentra tots els llocs de treball i els serveis;
  - El preu del sòl està donat momentàniament: la superfície dels terrenys és l'única variable territorial;
  - Les eleccions de consum de les famílies es refereixen exclusivament a la dimensió dels terrenys ocupats, al cost dels desplaçaments, la vinculació a una localització donada i al conjunt d'altres despeses, comprès l'estalvi.
2. En una segona etapa del model es determina l'estructura dels preus territorials en funció de les preferències de localització de les famílies i de les empreses. La localització òptima de les empreses es conegut pel model d'equilibri espacial propi dels empresaris. Finalment, per a una família (una empresa) i una quantitat donada de satisfacció (de benefici) hi ha una corba que expressa el preu màxim que la família (l'empresa) accepta pagar pel terreny de dimensió previst. Cada adquirent de terreny (empresa o família) tracta de situar-se sobre la corba de la mateixa satisfacció més elevada compatible amb el total del seu pressupost (de consum o de producció). S'obté, finalment, un mapa de valors territorials que correspon a un equilibri residencial, que satisfà el conjunt dels agents econòmics en l'espai urbà.
3. En una tercera etapa, Alonso estudia la incidència de la variació de certes magnituds econòmiques sobre els valors territorials i sobre el creixement urbà:
  - a) Un increment de rendes suposa un major quantitat de terreny desitjat per les llars i determina una localització perifèrica si els costos de transports augmenten menys ràpidament que les rendes. Això s'aplica, sobretot, als titulars de rendes elevades.
  - b) El creixement demogràfic augmenta la dimensió de la ciutat, eleva la demanda i, per tant, el preu dels terrenys. D'aquí resulta que en actuar aquests dos mecanismes en sentit invers, el creixement espacial de les ciutats és més lent que l'augment de la seva població: hi ha, per tant, un procés de densificació acompanyat d'una elevació dels valors territorials.
  - c) Una millora dels transports (disminució del temps de trajecte o del seu cost) disminueix els valors territorials al centre, augmentant a la perifèria, el que té l'efecte d'obrir nous terrenys a la urbanització i d'ampliar el teixit urbà.
  - d) L'evolució dels valors territorials resulta de l'efecte combinat d'aquests tres factors:

- i. L'alça dels ingressos condueix al ric a deixar el centre per la perifèria (el que és especialment cert en les grans ciutats americanes, encara que es molt dubtós en les europees);
  - ii. El creixement de la població urbana implica l'augment dels valors territorials, tant al centre com a la perifèria seguint les tesis de Hurd i els principis de Ricardo;
  - iii. La disminució del temps de trajecte disminueix els valors territorials al centre, però els augmenta a la perifèria. Aquest tema ja s'ha exposat davant les hipòtesis de Haig i en contra de la baixada global de preus del sòl
- e) El resultat d'aquests tres efectes és un fort augment dels preus de la perifèria i una disminució (a les ciutats americanes) o una feble elevació (a les ciutats europees) al centre
- f) La forma de les ciutats depèn, finalment, de l'estructura de la xarxa de transport i de les relacions de complementarietat entre els diferents pols d'atracció urbana.
- g) Així, doncs, donada la fórmula general:

$$Y = p_z \cdot Z + P_{(t)} \cdot q + K_{(t)}$$

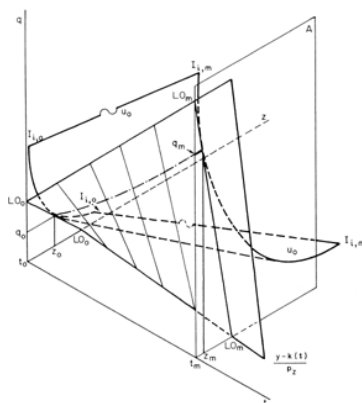
Existeix una estructura de preus respecte a la distància al centre  $P_{(t)}$ , Alonso estableix la hipòtesi que **l'individu intentarà maximitzar la utilitat dels seus ingressos  $Y$** , essent la utilitat  $U$  una funció de les despeses ocasionades pel sòl consumit  $q$ ,  $K_{(t)}$  el cost de transport al centre i **per tant de la distància des de l'habitatge al centre de treball  $t$** , que se suposa que està en el CBD, i  $p_z \cdot Z$  les despeses de la resta de béns.

Una manera d'enfocar aquesta elecció és fixar una de les variables i permetre que les altres dues variïn. En primer lloc, per exemple, es fixa  $t$  ( $t = t_0$ ), de manera que l'individu només ha de triar entre consumir més unitats de sòl ( $q$ ) o del bé compost ( $p_z \cdot Z$ ). Atès que la distància està fixada ( $t = t_0$ ), també ho estan el preu del sòl i els costos del commuting:  $P_{(t_0)}$  i  $K_{(t_0)}$ .



Il·lustració 1-12.- Corba de la renda-oferta Bit-Rent segons els diferents usos del sòl

La "Corba de la renda oferta", representa un conjunt de combinacions a les que a igual distància del CBD corresponent al pla A (Il·lustració 1-13) i per tant fixats els preus unitaris del sòl i del commuting que depenen de la distància  $t_m$  a la qual es troba el pla A, l'individu és indiferent als punts de la corba que representen la quantitat de sòl a comprar per cada nivell de despeses **a adquirir (inclòs l'estalvi) i que ofereixen a l'individu un mateix nivell d'utilitat. Si s'incrementen els ingressos i/o es canvia la distància al centre apareixerà un nou pla A' i l'individu es situarà a un altre nivell d'indiferència**



Il·lustració 1-13.- Conjunt de possibles corbes d'utilitat donades una distància al centre i un conjunt d'altres despeses.  
Font: <https://faculty.washington.edu/krumme/450/alonso.html>

Resumint, La "Corba Renda Oferta", consisteix en un conjunt de combinacions de preus del sòl de distàncies entre els quals l'individu manifesta indiferència. També defineix la renda del sòl (de la casa) que el comprador estaria disposat a pagar per cada distància per tal d'assolir un mateix nivell d'utilitat (per tant hi ha una corba de preu de l'oferta per a cada nivell d'utilitat).

La funció de Renda Oferta respon a la pregunta: A mesura que l'individu considera llocs residencials en diferents llocs de la ciutat, és a dir, a mesura que està disposat a augmentar les distàncies des del centre de la ciutat, si la quantitat de sòl suficient que segons el seu el preu li permet comprar podria gaudir de la mateixa satisfacció que per a una quantitat menor de sòl comprat a un preu existent en el centre de la ciutat.

La corba de preu de l'oferta d'habitatges és "el conjunt dels preus de la terra que l'individu podria pagar a diverses distàncies, mantenint un nivell constant de satisfacció."

Alonso destaca tres punts en la seva caracterització de la corba de preu de l'oferta:

1. totes les llars individuals tenen la seva pròpia **corba de preu d'oferta**. Altres llars/famílies tenen altres corbes
2. cada corba preu de l'oferta representa un determinat nivell d'utilitat. Hi ha famílies de corbes de preus d'oferta que representen diferents nivells d'utilitat, de forma anàloga a les corbes d'indiferència
3. els preus representats per la corba de preu de l'oferta no tenen necessàriament relacions amb els preus reals: "Un preu d'oferta és hipotètic, simplement dient que, per tal preu del sòl, l'individu estaria satisfet en un grau determinat."



La funció de preu de l'oferta en el cas de l'empresa urbana es, relativament més senzilla, ja que defineix: els preus que l'empresa estarà disposada a pagar en diferents llocs (distàncies des del centre de la ciutat) amb **l'objectiu empresarial** d'aconseguir un cert nivell de guanys tenint en compte els costos que aquella localització li representen.

Les crítiques que es poden dirigir a la teoria d'Alonso estan pròximes a les que s'han formulat pel que fa al model de Wingo: hipòtesi de concurrència pura, perfecta i racional dels agents, absència de presa de consideració de factors psicològics i de l'heterogeneïtat de béns territorials, exclusió de l'espai públic urbà, etc.

Però hi ha una crítica més radical que es dedueix de l'ampliació simultània del model a tres categories d'agents: les famílies, les empreses i els agricultors, el paper es limita, d'altra banda, a determinar els límits de l'espai urbà. Les llars, com s'ha vist, busquen una localització òptima treballant només amb tres variables: la quantitat de sòl, la distància al centre i altres béns i serveis. Però fent això, les famílies es comporten com a purs agents consumidors. Ara bé, són igualment productors en espai urbà, en la mesura que es desplacen als seus llocs de treball. La localització òptima de les famílies pressuposa la localització de les empreses i, per tant, la distribució espacial dels llocs de treball. D'altra banda, això és el que admet Alonso en un primer moment, en concentrar les oportunitats d'ocupació en el centre de la ciutat. Però la localització de les unitats de producció depèn, alhora, de la localització prèvia de les famílies, i així arriba a una impossibilitat lògica de solució.

El model d'Alonso no és un model d'equilibri general, sinó un model d'equilibri parcial, el que s'ha posat en evidència per tot un seguit d'autors, especialment per JL Guigou (Guigou, 1972). Un equilibri estable no pot aconseguir-se si no es dóna una distribució inicial d'empreses i llocs de treball. Això és un defecte de la major part dels models neoclàssics d'equilibri de les localitzacions intraurbanes, malgrat els nombrosos perfeccionaments ulteriors.

Tot i que l'anàlisi d'Alonso es desenvolupa a partir d'un model d'equilibri parcial, té una particularitat interessant, ja que tal com el mateix autor va proposar per al cas comercial, el concepte de renda oferta és fàcilment aplicable també sobre altres agents econòmics i usos del sòl. En aquest sentit, tal com assenyala Richardson (1977), aquesta característica proporciona una capacitat de generalització absent en altres teories més recents.

En definitiva, Alonso encunya el concepte de renda oferta amb el qual demostra, fent ús de l'instrumental microeconòmic la relació negativa entre renda i distància al CBD. El seu model general, pel que fa a usos del sòl urbà, ha tingut una gran influència sobre l'Economia Urbana moderna que s'explica principalment per les encertades prediccions (al menys aparentment) respecte al patró que segueixen les famílies en la seva localització residencial. (Papageorgiou i Pines, 1999).

### 1.4.6.3 MUTH I MILLS

En el cas de Muth la seva contribució a la Nova Economia Urbana consisteix en **desenvolupar una teoria sobre l'estructura espacial de la població on l'habitatge es considera com un bé final de consum i el sòl com un input en la seva producció.**

Muth parteix de les mateixes hipòtesis que Alonso, aplicant també la teoria microeconòmica del consumidor arriba a conclusions similars a les d'Alonso pel que fa a la relació entre el lloc de residència i el consum de sòl. És a dir,

- troba que, a causa dels costos de transport, les famílies es veuen compensades en el preu de l'habitatge, que es redueix a mesura que augmenta la distància al CBD.
- es produeix un efecte substitució amb el qual el consum d'habitatge augmenta a mesura que augmenta la distància al centre.

**Muth afegeix a la teoria d'Alonso el fet de derivar matemàticament la funció que hi ha** darrere d'aquesta relació negativa entre el preu del sòl i la distància. Així, suposa que els costos de transport només són funció de la distància al CBD i que la seva relació és simplement lineal, i, tenint en compte l'efecte substitució de la caiguda del preu que s'associa a una elasticitat preu compensada igual a -1, llavors la relació entre preus de l'habitatge i la distància al CBD és decreixent i convexa.

Més important encara, tenint en compte aquest resultat i els supòsits que inclou, l'autor demostra per primera vegada que la densitat neta de població també presenta aquesta forma decreixent i convexa.

La rellevància del treball de Muth també es troba en l'anàlisi explícit de les condicions d'equilibri dels productors de habitatge i les seves implicacions sobre l'ús residencial del sòl. En aquest sentit, Muth mostra com, en reduir els preus de l'habitatge, la renda del sòl també disminueix. És més, perquè augmenti amb la distància el valor del sòl, cal que la velocitat a la qual es redueix la renda sigui més gran que la reducció en el preu de l'habitatge. Aquest mecanisme és un dels factors més importants que expliquen la reducció de les densitats de població a mesura que les famílies es localitzen en zones més perifèriques.

En definitiva, si bé el model de Muth és d'equilibri parcial, aportacions com la introducció de l'habitatge i la seva producció, la derivació de la funció de preus de l'habitatge i la seva relació amb la funció de rendes del sòl, així com la justificació teòrica i empírica de la densitat neta de població com a variable adequada per captar l'estructura espacial de la població, fan del seu treball un dels pilars de la Nova Economia Urbana.

#### Mills i la dinàmica del CBD

Una de les característiques que diferencia els treballs de William Alonso i Richard Muth de l'aportació realitzada per Edwin S. Mills en 1967 i 1972 és el desenvolupament, per part d'aquest últim, d'un model d'equilibri general amb el qual examina el paper del sector de la producció no residencial, del sector residencial i del sector de transports en la grandària i

l'estructura espacial de les ciutats. Aquest fet ha portat a autors de la talla de Harry W. Richardson a catalogar el treball de Mills com el tercer pilar de la Nova Economia Urbana .

En aquest primer intent ambiciós de generalitzar la teoria dels usos del sòl destaca el paper protagonista que ostenta el CBD Central Business District.

En Mills (1967), aquest CBD ja no és un punt, sinó que és una àrea on es concentra l'activitat econòmica no residencial. És més, tal com s'ha avançat en el paràgraf superior, el model de Mills especifica la dinàmica d'aquesta producció i la relaciona, per primera vegada, amb la possible existència d'economies d'aglomeració, basades en rendiments creixents a escala, en el cas Mills (1967), o la presència d'un port d'exportació de productes, en treballs posteriors (Mills 1972, 1972b). Tot i això, la idea d'economia d'aglomeració només serveix per justificar un dels supòsits més discutibles del model: la concentració de l'ocupació en una sola zona central.

L'altra novetat de la teoria de Mills es troba en la introducció explícita del sector del transport, amb el qual l'assignació del sòl als seus diferents usos té en compte també els requeriments d'infraestructures a la ciutat. És més, en Mills (1972b) inclou també la possibilitat de congestió i analitza els seus efectes sobre la mida de la ciutat i la distribució espacial de la població.

Finalment, Mills també desenvolupa la part residencial del seu model treballant amb l'habitatge com a bé de consum final, on el sòl és només un dels factors de producció.

A diferència de Muth, especifica les funcions de producció dels tres sectors sota la forma de funcions del tipus Cobb-Douglas. Aquesta característica permet a Mills derivar, més intuïtivament que Muth , el tipus de funció a través de la qual es relaciona la renda del sòl i la densitat de població amb la distància al CBD: l'exponencial negativa.

En resum, Mills (1967, 1972a, 1972b) amplia les aportacions anteriors considerant un model d'equilibri general en què s'introdueixen, a més del sector residencial, la dinàmica dels sectors productius no residencials i el paper del sector de transport.

Per al cas del primer sector, l'ús de funcions Cobb-Douglas en la funció de producció permet aproximar mitjançant una exponencial negativa la relació que existeix entre les rendes del sòl i la densitat neta de població amb la distància al centre de la ciutat.

En Mills (1967), la presència d'economies d'aglomeració associades a rendiments creixents a escala en la producció no residencial explica l'existència d'un CBD amb una àrea, si bé no desenvolupa les condicions d'equilibri per a l'assignació d'usos del sòl en el seu interior.

Finalment, la consideració del sector de transport li permet Mills (1972b) analitzar la influència que tenen problemes com la congestió sobre la mida de la ciutat i la distribució espacial de la població.

## 1.5 CAP UNA TEORIA DE LA DIFERENCIACIÓ RESIDENCIAL. LA IMPORTÀNCIA SOCIAL DE L'ESPAI. UNA INTRODUCCIÓ A LA SOCIOLOGIA URBANA.

### 1.5.1 TEORIES DE LA DIFERENCIACIÓ RESIDENCIAL SEGONS EL MARC DE LA SOCIOLOGIA URBANA

**Com s'ha avançat prèviament** entre les teories de base sociològica de la diferenciació residencial es troben:

1. Teoria subsocial
2. Teoria dels valors socials
3. Teoria de les àrees socials

Que es resumiran a continuació per veure-les més en detall més endavant

#### 1.5.1.1 TEORIA SUBSOCIAL

Es troba implícita en els treballs dels ecòlegs clàssics i neoclàssics de l'escola de Chicago (Burgess, Park, McKenzie, Wirth i Zorbaugh).

Des de plantejaments de tipus econòmic-biològics, es fa derivar la distribució dels usos del sòl i la diferenciació residencial dels principis de «competència impersonal» i de «diferents valors del sòl». El principi de «competència impersonal» es refereix a la pugna que s'estableix entre diferents usos del sòl i individus que no es coneixen entre si per ocupar les localitzacions més avantatjoses dins l'espai urbà segons el seu poder econòmic. Per la seva banda, el principi de «diferents valors del sòl» al·ludeix a les diferències de preu del sòl en funció de la demanda i de la seva accessibilitat; els usos del sòl es distribueixen selectivament segons la seva capacitat econòmica: els usos més intensius en el centre, on s'assoleixen els valors més alts, i **els extensius, com els residencials, a l'exterior. (no s'ha d'oblidar que es tracta del model americà)**

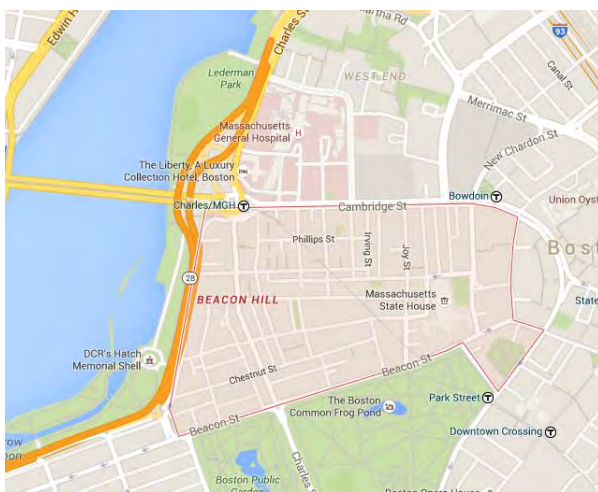
A partir d'aquests principis, la diferenciació social de les àrees residencials resulta del preu de l'habitatge, i per tant del nivell de rendes familiars i del desig de maximitzar l'accessibilitat al lloc de treball, als serveis urbans i als transports públics. Així, a les ciutats nord-americanes, les famílies de menors ingressos, incapaços de pagar els elevats preus dels amplis i moderns habitatges de la perifèria i mancats de recursos econòmics suficients per fer front a despeses de transport que augmenten amb la distància al centre, es veuen obligades a viure en habitatges petits i sovint molt deteriorats de les àrees interiors. El resultat és una estructura residencial en forma de zones concèntriques on el rang social augmenta cap a **l'exterior. L'exemple típic de l'estructura morfològica d'aquesta teoria el constitueix el model de Burgess**

En definitiva, segons la teoria subsocial, existeix un fort determinisme econòmic, i la diferenciació residencial reproduceix espacialment en una societat de lliure mercat les característiques econòmiques de la població.

### 1.5.1.2 TEORIA DELS VALORS SOCIALS

Va sorgir a la fi dels anys trenta, com a reacció al model anterior al que es titlla d'excessivament positivista i mecanicista. Aplicada per Firey (Firey, 1947) a l'anàlisi dels usos del sòl a Boston, subratlla la incidència del sentiment i del simbolisme en el comportament humà, i per tant, en la diferenciació residencial.

Firey rebutja l'exclusiva valoració i diferenciació de l'espai en termes econòmics, posant l'exemple de Bacon Hill, barri residencial preferit per les classes altes, a cinc quilòmetres de **distància del centre de Boston. Habitat per les famílies de major prestigi d'antiga soca (“rancio abolengo”) i intel·lectual de la ciutat, aquest barri ha escapat pel seu elevat valor simbòlic a les pressions econòmiques que van pretendre transformar el seu caràcter residencial.**



Il·lustració 1-14. Barri de Bacon Hill a Boston. Font Google Maps

En la major part de les grans metròpolis, és fàcil trobar casos semblants que posen de manifest la importància de factors no econòmics en la localització i diferenciació residencial. El mateix passa en els barri existents a París, a l'oest dels arrondissements VI i VII, ocupat al segle passat per famílies de la noblesa i de l'alta burgesia, conserva el seu caràcter residencial d'alta categoria sense que pugui ser explicat en termes de racionalitat econòmica.



Il·lustració 1-15.- Arrondissements 6 i 7 de París. Font: Google Maps

Estudis posteriors sobre localització de minories ètniques dins de la ciutat posen en relleu la influència de factors no econòmics, com creences religioses i polítiques, concepcions sobre la forma i el paper de la família, grau d'acceptació de l'individu per la resta de la comunitat.

També les elits dirigits i les ideologies dels professionals exerceixen una gran influència sobre la diferenciació residencial a través de la planificació urbana com és el cas del **“apartheid” a Africa del sud.**

No obstant això, les aportacions de la teoria de valors socials no invaliden per complet els plantejaments de la teoria subsocial, sinó que poden ser considerades complementàries. La teoria de valors socials ha servit per destacar el paper de la motivació humana, però no és capaç d'explicar de manera completa i sistemàtica el procés de diferenciació residencial per si sola.

### 1.5.1.3 TEORIA DE L'ANÀLISI D'ÀREES SOCIALS

Aquesta teoria té el seu origen en els estudis de Shevky i Williams (Shevky & Williams, 1949) sobre descripció i mesurament de la diferenciació social en Los Angeles (1949) i de Shevky i Bell (Shevky & Bell, 1955) sobre la ciutat de San Francisco

La seva principal aportació respecte a les teories anteriors consisteix en la relació que estableix entre diferenciació residencial i els eixos de diferenciació de la societat actual: rang social, urbanització i segregació. Aquests eixos tenen el seu origen en els canvis d'escala i transformacions en la distribució de tasques, caràcter de l'activitat productiva, composició i distribució de la població que van acompanyar al naixement de la societat urbà industrial.

Cadascun d'aquests eixos està integrat per diferents variables: El rang social incorpora índexs d'escolarització, estatus d'ocupació i ocupació, cost de l'allotjament, gaudi de serveis domèstics, etc. La urbanització o estatus familiar comporta índexs d'edat i sexe, forma d'accés a l'habitatge, tipus d'habitatge i aspectes relacionats amb la composició de la família. L'eix de segregació inclou indicadors com a grup ètnic, nacionalitat, lloc de naixement.

McElrath, el 1968, va afegir la migració com un altre eix de diferenciació social, tenint en compte que amb el pas del temps apareixen nous eixos diferenciadors mentre es debiliten altres; la religió, que en el passat constituïa un eix de diferenciació, avui no ho és en les societats més evolucionades.

Tot això permet identificar dins de la ciutat àrees socials formades per seccions censals amb valors semblants i una estructura residencial on les variables relacionades amb el factor social es distribueixen de forma sectorial; les corresponents a l'estatus familiar, de manera concèntrica; i les del factor ètnic, en nuclis dispersos.



## 1.5.2 INTRODUCCIÓ DE LA PREOCUPACIÓ DE LA SOCIOLOGIA PER LA CIUTAT I LA DISTRIBUCIÓ DE L'ESPAI. ANTECEDENTS DE L'ESCOLA DE CHICAGO

Es estrany que la problemàtica de l'espai social no hagués trobat un lloc central en la Teoria Sociològica, encara que només fos per les transformacions socials experimentades a partir de la revolució francesa i la revolució industrial, que havien suposat un notable canvi en la forma d'establir els atributs espacials i en la pròpia concepció de l'espai. Però aquesta preocupació es va demorar fins a finals del segle XIX i principis del XX. Fins aquell moment la Sociologia havia estat poc propícia a tractar les conseqüències espacials dels canvis socials. Des de Compte la sociologia estava més preocupada per trobar lleis universals com les de les altres ciències, com per exemple el principi de Newton però aplicat a grups socials.

Bona part del tractament espacial venia lligat a la reflexió sobre el fenomen de la urbanització i les seves conseqüències en termes de cultura o de comportament, en aquest sentit la Sociologia Urbana hauria estat un lloc adequat per a desenvolupar la Sociologia de l'Espai, però el desenvolupament i l'enfocament de l'economia política durant els anys setanta i vuitanta del segle XX va portar a un cert debilitament d'aquests plantejaments, el que contrasta en l'actualitat amb una nova reivindicació de la perspectiva espacial com el seu veritable objecte tal com planteja Gottdiener (1994: 16), per al qual l'objecte seria el «espai d'assentament» que inclouria els aspectes econòmics, polítics i culturals amb un cert sentit dins de l'espai construït.

Sota aquesta perspectiva es tracta d'evitar la consideració autònoma de l'espai, per això no semblen apropiats el terme d'espai d'assentament o espai de relació en la mesura que poden induir a una concepció de l'espai errònia en la qual aquest tindria una entitat independent. En aquest sentit l'expressió de «Sociologia dels Atributs Espacials» sembla més adequada, perquè expressaria la forma com es **representen espacialment les accions socials**” (Leal, J., 1997)

La primera generació de sociòlegs estava, evidentment, preocupada amb l'impacte que havia tingut la urbanització en la societat europea. Les revolucions polítiques de la dècada de 1800 van posar fi a les primeres idees de que l'ordre social i polític reflectien un pla diví<sup>8</sup> - però la qüestió és quin aspecte té exactament aquest nou ordre social, creat pels grans canvis en l'estructura econòmica i social?

Arran de la Revolució Francesa, les preguntes sobre com es podria mantenir l'ordre social en si no eren simplement una qüestió d'especulació. Aquestes preguntes són fonamentals per a la comprensió de la naturalesa de la nova societat industrial que estava transformant les ciutats europees.

Ferninand Tönnies (1855-1936) és un dels primers filòsofs socials alemanys que van **abordar aquestes qüestions. En Gemeinschaft und Gesellschaft publicat l'any 1887 i traduït**

<sup>8</sup> *El destí de l'home no està preescrit i per tant l'ordre considerat com a normal pel seu caràcter diví per la societat pre-revolucionària ja no era més que l'ordre dels interessos que els que exercien el poder imposaven sobre els seus súbdits per mantenir les seves condicions de submissió*

sovint com "comunitat i societat", encara que la traducció de "comunitat i associació" reflecteix **amb més precisió el significat original, En l'obra Tönnies esbossa una visió evolutiva del desenvolupament de la ciutat humana.** El gran període de la industrialització que va transformar a les societats europees a partir de finals de 1700 va significar el canvi de comunitat a associació. Les seves idees són sovint utilitzades per ressaltar les diferències entre la vida del poble de l'època preindustrial i la vida urbana de l'època industrial. Tönnies abstrau **d'aquesta diferenciació que el pas de la comunitat a l'associació va donar lloc a un debilitament dels llaços socials i a la pèrdua d'un sentit compartit de pertinença a una comunitat significativa.**

Emile Durkheim (1858-1917), fou el primer en ocupar la primera càtedra de sociologia a la Sorbona de París el 1883, també va escriure sobre els canvis produïts per la industrialització. A la seva obra de la divisió del treball social, Durkheim discuteix molts dels mateixos problemes **que es presenten en l'assaig anterior de Tönnies, aquesta vegada** les etiqueta com solidaritat mecànica i solidaritat orgànica. En el poble preindustrial, els individus es mantenen units pels llaços de parentiu mecànics i socials - la interdependència-mecànica - perquè estaven predeterminats i no es podia canviar sempre que l'individu es mantingués dins del poble. Però a la ciutat industrial, els individus ja no estaven subjectes a les unions mecàniques de parentiu, sinó que podien treballar en nous tipus de llocs de treball i on tenen més oportunitats d'interacció amb un major nombre de persones. Aquests són els lligams orgànics que flueixen naturalment de la creixent diferenciació social provocada per la divisió del treball. Durkheim estava convençut que la nova economia industrial era una millora respecte a les oportunitats limitades de la societat feudal, estava segur que el nou ordre industrial reemplaçaria a les formes anteriors de la vida: "amb l'arribada de l'economia industrial, la societat de poble petit ha desaparegut, per no tornar mai més."

Durkheim fa també un èmfasi especial en la diferenciació espacial lligada a les diferents formes de relació social. La solidaritat mecànica correspon a un tipus d'espai diferent que la solidaritat orgànica, la dominació de la segona sobre la primera és efecte del propi desenvolupament urbà, és a dir que hi ha una relació directa entre la transformació social i els diferents espais.

Si l'espai fos absolutament homogeni, no tindria cap sentit intentar coordinar la informació de l'experiència sensorial. El sentit col·lectiu del espai té doncs per a Durkheim un origen social i hi ha evidències que les classificacions que estableix l'espai són estructuralment similars a les formes socials. (Durkheim, 2007) (Leal, J., 1997)

La perspectiva del sociòleg alemany Friedrich Engels (1820-1895) va ser molt diferent a **la de Durkheim. Engels va viure a Anglaterra a mitjans del 1800's i va escriure The condition of the Working Class in England in 1844.** Aquest treball seminal en la sociologia urbana va dedicar un capítol a "les grans ciutats". Segons Engels, els mals de la industrialització i el capitalisme, es van intensificar en l'espai de la ciutat, Engels observa en aquest nou model de

ciutat les condicions dels habitatges on habitaven els treballadors, amuntegats en llocs insalubres a costat de les fonts de pol·lució atmosfèrica fabril.

Simmel, és sens dubte, el pensador europeu més influent en la sociologia urbana i està considerat com un dels clàssics que s'ha plantejat de manera més directa el tema de l'espai. Mereixen una consideració especial sobretot dos textos, el primer és el més conegut i correspon a l'article «Metropòlis i vida intel·lectual» però cal referir especialment al segon text, menys conegut pels sociòlegs urbans, que amb el títol de «L'Espai i la Societat » constitueix el capítol novè del seu llibre Sociologia (Simmel, 1988)

**Simmel és el sociòleg europeu més influent als EUA, per ser la font d'inspiració dels fundadors de l'escola de Chicago. En el primer període Simmel veia la ciutat en termes culturals i va escriure sobre com la vida urbana transforma la consciència individual: l'existència quotidiana a la ciutat es veu alterada per les formes de pensar i actuar davant de la societat tradicional.**

«L'espai és una forma que en si mateixa no produeix cap efecte. Sens dubte en les seves modificacions s'expressen les energies reals però no d'una altra manera que el llenguatge expressa els processos del pensament, els quals es desenvolupen en les paraules però no per les paraules ... No són les formes de la proximitat o la distància espacials les que produeixen els fenòmens del veïnatge o estrangeria, per evident que això sembli. Aquests fets són produïts exclusivament per factors espirituals, i si es verifiquen dins d'una forma espacial, és perquè aquests esdeveniments no poden produir-se sinó dins de determinades condicions espacials ». (Simmel, G., 1988)

Per Simmel l'espai és una «activitat de l'ànima, la manera que tenen els homes de reunir, en intuïcions unitàries, els efectes sensorials que en si no tenen llaç algun». La seva concepció de l'espai és fruit de la pura relació, de manera que s'hi s'inscriu en l'acció social: «L'acció recíproca que té lloc entre els homes, se sent com l'acte d'omplir un espai». Aquesta acció recíproca a què es refereix és l'acció dels individus que poden formar associacions, a un nivell supraindividual i que tenen també la seva expressió espacial, uns tipus d'associació són exclusius, no es pot dur a terme una altra associació dins d'aquest espai, mentre que altres poden compartir el seu espai, en aquest sentit es pot dir que les associacions serien també subjectes amb atributs espacials. (Leal, J., 1997)

El pas dels conceptes simmelians de l'espai neixen a Alemanya i s'exporten a Estats Units de la mà de Robert Park i Albion Small que estaven familiaritzats amb el treball de Simmel i van convertir-se en els portadors d'aquesta perspectiva "interactiva" al tornar a la Universitat de Chicago. Als Estats Units, el treball de l'Escola de Chicago estava més preocupat pels estudis centrats en el comportament social i la interacció en el medi urbà que seguien els estudis de Simmel, que pels històrics i comparatius de la línia de Max Weber

Qualsevol discussió a fons del desenvolupament de la sociologia urbana en els Estats Units ha de començar per explicar la diferència important entre els dos temes d'organització en el camp: la urbanització i l'urbanisme.

La urbanització es refereix a la formació de la ciutat o el procés de construcció de la ciutat. S'estudia la forma de les activitats socials situant-les en l'espai i d'acord amb els processos interdependents del desenvolupament de la societat i el canvi. Les seves anàlisis solen ser històriques i comparatives. **Quan s'estudia el procés d'urbanització**, realment estaven interessats en l'ascens i caiguda de les grans ciutats i de les civilitzacions urbanes.

**L'urbanisme, per contra, pren el procés de formació de la ciutat com una cosa ja donada i s'ocupa de comprendre les formes de vida que succeeixen dins d'aquest contenidor** que és la ciutat. L'urbanisme, pren consciència de la cultura, els significats, els símbols, les pautes de **la vida diària i dels processos d'adaptació a l'entorn de la ciutat, però també** de les formes d'organització política al carrer, del barri, i de tots els nivells de la ciutat.

**No obstant això, per Simmel, l'estudi de la vida dins la ciutat no s'entén com una "sociologia urbana".** Simmel estava preocupat amb la modernitat, o la transició d'una societat tradicional caracteritzada per unes relacions socials basades en la intimitat o de parentiu (conegudes com relacions "primàries") i l'economia basada en el bescanvi feudal cap a una societat industrial situada dins de les ciutats i dominada per la seva impersonalitat, **relacions socials basades en l'especialització en les funcions** compartimentades (conegudes com a relacions "secundàries") i per una economia monetària basada en el càlcul racional de pèrdues i guanys. Per Simmel, els aspectes subtils vinculats a la modernitat es mostren més clarament en la ciutat gran o metròpolis i en els comportaments dirigits conscientment.

#### 1.5.2.1 ROBERT PARK

Segons Park, l'organització social de la ciutat és el resultat de la lluita per la supervivència la qual cosa fa que es produeixi una divisió clara del treball i de gran complexitat, **perquè amb l'especialització** la gent produeix el millor que podien amb la finalitat última de poder competir. Així, la vida urbana s'organitza en dos nivells diferents: el biòtic i el cultural.

- El nivell biòtic es refereix a les formes d'organització de la competència entre les espècies pels escassos recursos del entorn.
- En el nivell cultural es refereix als processos d'ajust simbòlics i psicològics i per l'organització de la vida urbana d'acord amb els sentiments compartits, igual que les qualitats que també estudià Simmel.

En l'obra de Park, el nivell biòtic ha posat èmfasi en la importància dels factors biològics per a la comprensió de l'organització social i els efectes urbans de la competència econòmica. Per contra, el component cultural de la vida urbana opera en els barris que es mantenen units per llaços de cooperació amb els valors culturals compartits entre les persones amb antecedents **similars, com ja s'ha comentat anteriorment.**

Per tant, la vida de la comunitat local s'organitza entorn del que Park anomena "ordre moral" de cooperació activa, llaços simbòlics, entre els seus components, mentre la ciutat més gran està composta per comunitats separades a través de la competència i la diferenciació funcional.

#### 1.5.2.2 ERNEST W. BURGESS

Burgess va desenvolupar una teoria de creixement de la ciutat i la diferenciació basada en el darwinisme social o principis d'origen biològic que eren comuns en l'obra de Park i McKenzie.

Segons Burgess, la ciutat creix constantment a causa de la pressió demogràfica. Això, a la vegada, provoca un doble procés d'aglomeració central i de descentralització comercial, que és fruit de la competència espacial que atreu noves activitats al centre de la ciutat, però que rebutja altres activitats a assentar-se en la zona marginal. Com que hi ha activitats que es troben prèviament a la perifèria, la mateixa franja és empesa més lluny de la ciutat, i així successivament.

La ciutat creix contínuament cap a l'exterior, les activitats que han estat derrotades en la competència espacial per la ciutat central es veuen obligades a traslladar-se a les zones perifèriques. Aquesta classificació condueix, a la vegada, a una major diferenciació espacial i funcional de les activitats que es despleguen d'acord amb els avantatges competitius.

En la teoria de Burgess, la ciutat finalment pren la forma d'un districte de negocis altament concentrat centralment que domina la regió i és el lloc on els preus competitius de el sòl són més alts, mentre que l'àrea circumdant estaria integrada per quatre anells concèntrics diferents, tal i com es veurà més endavant

El model de Burgess té una gran importància tot i que ha estat fortament criticat i probablement sigui massa particular per ser traslladat a altres ciutats. En primer lloc, va donar una explicació al patró de les llars, veïnats i llocs industrials i comercials en termes de la teoria ecològica de la competència per la "posició", o la ubicació. Resumint, la competència produeix un cert espai i una certa organització social en l'espai. Aquestes dues dimensions es representen **en el model de les zones concèntriques. Aquells que s'ho podien permetre vivien prop del centre**, mentre els que no podien es disposaven en zones concèntriques al voltant del centre de la ciutat. De fet en aquest punt les conclusions de la teoria de Burgess no divergeixen **excessivament de les teories de l'economia urbana encara que els fonaments siguin bàsicament diferents**, en ambdós casos la capacitat econòmica té el poder de desplaçar a altres cap a llocs més llunyans, la lluita per la ubicació **des del punt de vista econòmic s'explica de forma més "civilitzada" amb processos de licitació mentre Burgess parla més de competència biòtica** on el que té més poder (que en el fons és poder econòmic) desplaça al qui en té menys tot i que, evidentment, no aporta cap citació a la formació dels preus del sòl

El model de Burgess explica el desplaçament de la població i les activitats dins l'espai de la ciutat d'acord a dos processos diferents però relacionats entre si:

- la centralització i
- la descentralització.

La seva teoria relaciona explícitament els processos socials amb els patrons espacials, és **l'enllaç més important a tota la teorització següent sobre la ciutat i una vista bastant compatible amb els objectius de la nova sociologia urbana.**

Finalment, Burgess va una mica més enllà i introdueix que les característiques de l'organització social de la població urbana es despleguen espacialment. Aquest gradient que va des del centre a la perifèria caracteritza els atributs de la població urbana, els trets individuals **com són la malaltia mental, la pertinença a gags, la conducta criminal, i l'origen racial s'agrupen al llarg del gradient de centre/perifèria de la ciutat. Tallant a través la forma urbana des del districte central de negocis fins les afores.**

**Els investigadors de l' Escola de Chicago, utilitzant les dades del cens, van trobar la relació de que la incidència de la patologia social disminuïa paral·lelament quan s'incrementava la propietat d'habitatge i augmentava del nombre de famílies nuclears.** En les zones interiors, per tant, es descobreixen els llocs de la delinqüència, les malalties, les guerres entre colles, llars trencades famílies monoparentals, i molts altres indicadors de problemes de la desorganització social.

### 1.5.3 LES INTERPRETACIONS ECOLÒGIQUES L' ESCOLA DE CHICAGO

**L'"Escola de Chicago" es refereix a un determinat grup de sociòlegs de la Universitat de Chicago en la primera meitat del segle XX.** La seva manera de pensar sobre les relacions socials era molt qualitatiu, rigorós en l'anàlisi de dades, i es va centrar en la ciutat com un laboratori social.

Un examen de la idea i la pràctica de l'Escola de Chicago ha de ser sensible al seu context historicosocial. Per tant, i per tal d'entendre millor l'Escola de Chicago, es requereix alguna investigació sobre el seu fons. Els anys influents de l'Escola de Chicago es van estendre des de principis del segle XX fins a finals de 1950, amb un punt de màxima popularitat entre la Primera Guerra Mundial i el final de la Gran Depressió, que van representar un període de gran creixement i de canvi social.

Una tendència significativa durant aquest període va ser la intensificació de la immigració de la població provinent de la comunitat rural agrària, relativament homogènia, a la vasta i heterogènia metròpoli industrial. Les ciutats nord-americanes estaven experimentant un **creixement explosiu, i cap d'elles més pronunciat que el de Chicago, que durant aquest període de temps es convertí en una metròpolis gairebé instantàniament.** Enmig d'aquest dinamisme urbà, es va fundar una nova universitat amb els principis de la investigació avançada i donada



a l'experimentació iconoclasta. En el seu naixement, aquesta universitat obre les seves portes el 1892.

L'Escola de Chicago va adoptar moltes de les preocupacions de la sociologia americana (per exemple, la decadència urbana, la delinqüència, les relacions racials i la família), tanmateix va significar l'adopció per a Estats Units d'una recopilació de dades més formal i sistemàtica i del seu anàlisi, que havien sigut ja una tendència anteriorment a Alemanya per **produir una ciència "la sociologia"**.

L'última consideració són les personalitats involucrades amb l'Escola de Chicago. Gran part de l'Escola de Chicago va ser modelada pels interessos únics dels seus talents, i per tant, dels seus investigadors principals. No tot el professorat associat al departament de sociologia de la Universitat pot ser considerat com a part de l'Escola de Chicago, al menys integralment. Els membres principals van ser:

Albion W. Small, el fundador i cap del departament, promou un valuós vincle entre les escoles alemanyes i americanes del pensament sociològic, que té una alta estima pels dos, i selecciona per aquesta facultat inaugurada la línia de treball sobre la base d'aquests principis híbrids.

Un dels primers estudiants i graduats, va ser William I. Thomas, format per l'escola amb una base sòlida i la metodologia qualitativa rigorosa, i amb molt interès urbà, com ho demostra en el seu estudi clàssic del camperol polonès un dels grans estudis de la sociologia sobre les repercussions de la immigració dels camperols polonesos a partir de la correspondència que **s'establia entre els emigrants i la resta de la família i amics que s'havien quedat a Polònia**.

Robert E. Park, un gran amic i successor de Thomas, va esdevenir la figura central de l'Escola de Chicago. Va arribar a la sociologia a través d'una ruta indirecta a través de la filosofia i el periodisme, la qual cosa va fer que Park portés a Chicago una gran quantitat de perspectives i temes urbans. Fou un fort defensor de l'ecologia humana, gairebé tots els aspectes de la vida urbana el van fascinar des de les relacions racials, als sindicats, als barris ètnics, i el paper de la premsa. Malgrat que ell, personalment, va publicar petites notes, són significatives les seves **col·laboracions amb Ernest W. Burgess a "The city" i a la "Introduction to the Science of Sociology"**, i es va dedicar gairebé exclusivament al progrés de tots els estudiants graduats en el programa.

**Així s'ha** de tenir en compte els treballs de Burgess, amb el seu interès per l'ecologia urbana i la geografia, i de Louis Wirth amb els seus estudis reconeguts de les comunitats immigrants.

La hipòtesi principal de l'Escola de Chicago era que les metodologies qualitatives, especialment les utilitzades en l'observació participant, eren les més adequades per a l'estudi dels fenòmens urbans i socials. Aquesta proximitat a les dades etnogràfiques va portar una gran riquesa i profunditat a l'obra de Chicago.

No obstant això, l'excessiva dependència dels mètodes qualitius, amb exclusió de les mesures quantitatives raonables, es va convertir més tard en una dels desavantatges de l'Escola de Chicago al ser objectiu de crítiques precisament per la falta de dades quantitatives que **ajudessin a reforçar la visió etnogràfica d'una forma empírica**

Per a l'Escola de Chicago, la ciutat en si era de gran valor com a laboratori per explorar la interacció social. Per als investigadors de l'Escola de Chicago, la veritable "naturallesa humana" s'observa millor en aquest artifici social complex que és la ciutat.

La **noció d' "home en el seu hàbitat natural"** tot **seguint les teories Darwinistes i d'Spencer** introdueixen en primer lloc la metàfora biològica i prenen la hipòtesis que els models ecològics eren **una bona caixa d'eines (toolbox) aptes per l'enquadrament dels objectius d'investigació** de l'Escola de Chicago, així es van desenvolupar un conjunt de temes i suposicions de partida estàndard per als seus treballs sobre les relacions socials urbanes.

Les regularitats que s'observen en la diferenciació interna de la ciutat des dels punts de vista morfològic, de composició social i funcional han donat lloc a l'elaboració de diversos models d'anàlisi i interpretació de l'estructura urbana que es plantegen a través de teories que parteixen de diferents aproximacions. Aquestes teories es formulen des de diferents camps de les ciències socials preocupats per l'organització interna de les ciutats.

Els sociòlegs urbans de l'Escola de Chicago, com EW Burgess, RD Mckenzie i Park, van elaborar una primera teoria interpretativa de l'estructura urbana a partir de plantejaments ecològics entre 1916 i 1940.

Influïts pel Darwinisme social, els ecòlegs de Chicago expliquen la formació de zones especialitzades d'usos del sòl dins de la ciutat, l'existència d'àrees morfològiques i residencials de diferents característiques i els canvis que contínuament s'estan produint en el seu interior es produeixen per conceptes comuns al món de les plantes i dels animals, conceptes com són els de competència impersonal, dominació, invasió-successió, assimilació-segregació i finalment la formació de les àrees naturals.

A la natura els organismes tendeixen a distribuir-se de forma sistemàtica pel terreny, per tal de que s'arribi a un equilibri entre diferents espècies.



L'Escola de Chicago creia que la localització en les grans poblacions urbanes i la **distribució dels diferents tipus de barris dins d'elles poden entendre's a partir de principis** similars. Les ciutats no creixen a l'atzar sinó com a resposta als avantatges que ofereix l'entorn. Per exemple, les grans àrees urbanes de les societats modernes solen desenvolupar-se a les ribes dels rius, en plana fèrtils o en la intersecció de rutes comercials o de ferrocarrils.

Les ciutats s'ordenen en «àrees naturals» mitjançant els processos de competició, invasió i successió que es donen en biologia.

Les pautes d'ubicació, moviment i reubicació en les ciutats, d'acord amb la concepció ecològica, tenen una forma semblant. Es desenvolupen diferents barris a través dels ajustaments introduïts pels propis habitants a mesura que lluiten per guanyar-se la vida. Tal i com ho fan les indústries en les fases inicials de creixement de les ciutats modernes, tendeixen a concentrar-se en llocs adequats per les matèries primeres que necessiten, prop de les línies de proveïment. La població es congrega al voltant d'aquests llocs de treball, que quan augmenta el nombre d'habitants de la ciutat, es diversifiquen progressivament.

Dins de la ciutat, la competència impersonal s'expressa a través de relacions anònimes de rivalitat entre persones, grups de població i diferents usos del sòl que pugnen per les millors localitzacions en funció de la seva diferent capacitat econòmica.

De la mateixa manera que la dominació manifesta posicions de privilegi per part d'individus, grups de població i usos del sòl respecte als altres. Així, el CBD és l'àrea funcional dominant i els grups d'alt estatus socioeconòmic regeixen la distribució residencial de tots els ciutadans a partir del control de les localitzacions de major categoria ambiental.

Per la seva banda, els fenòmens d'invasió-successió al·ludeixen al desplaçament de determinats grups de població o usos del sòl en una zona de la ciutat per altres grups o usos que arriben des d'àrees urbanes diferents en funció de variables econòmiques i de nivells de renda.

La conseqüència de tot això és la diferenciació de l'espai intraurbà en àrees naturals que Zorbaugh (1929) i Wirth (1928), entre d'altres, defineixen com a territoris homogenis pels seus trets físics, característiques poblacionals, econòmiques, socials i culturals. Sobre la base d'un espai comú, grups de població desenvolupen tradicions, costum i convencions pròpies fins a donar origen a una àrea natural.

El valor del sòl i els impostos sobre la propietat augmenten, fent difícil que les famílies puguin seguir vivint al barri central, excepte en condicions d'amuntegament o en cases en mal estat on els lloguers continuen sent baixos. El centre es veu dominat per empreses i centres d'oci, mentre que els particulars més adinerats es traslladen als afores, a les zones suburbanes que envolten el perímetre de la ciutat.

Aquest procés de trasllat a fora la ciutat inicials segueix al desenvolupament de les rutes de transport, ja que aquestes minimitzen el temps que es triga a arribar a la feina. Les àrees que es troben entre aquestes línies de transport es desenvolupen amb major lentitud.

Una forma diferent de definir les àrees naturals segons Hatt (Hatt, 1946) és en funció dels preus de lloguer i la ètnia, concretament en la II-lustració 1-16, **es mostra l'àrea central** de Seattle i es representa el patró d'àrea de valors de lloguer per una sèrie de sub-àrees. Aquests sub-àrees es van construir d'acord amb la tècnica utilitzada en el WPA Enquestes de Béns

**Immobles a finals dels anys 30's. Són per tant àrees relativament homogènies en el valor de la renda i en la raça dels seus habitants.** En la il·lustració es pot intuir un patró d'àrees que semblaria indicar la presència de cinc, o possiblement sis àrees naturals, només considerant el valor del lloguer.

A més, d'acord amb la generalització ecològica acceptada, Hatt defensa que aquestes àrees naturals (cinturons de sub-àrees homogènies en el valor del lloguer) estan disposades en una sèrie de gradient dels valors de lloguer que pugen, pas a pas, en una línia que va des del sud-oest (prop de la zona de transició) fins al nord-est (una àrea relativament de nova construcció amb vistes al llac Washington).

**Hatt diu que es podria discutir l'afirmació que aquests són les àrees naturals,** especialment si els cinturons de sub-àrees poden incloure poblacions racialment divergents. Certament el problema de la delimitació de les àrees naturals és complexa, molts autors han demostrat la necessitat d'utilitzar diversos criteris en lloc d'un de sol. Com sempre, el criteri individual més útil sembla ser el valor de lloguer, que juntament amb la raça poden ser els més importants. Aquestes construccions de la il·lustració, representa un possible enfocament a la delimitació dels espais naturals, concebudes com a unitats homogènies.

O sigui per Hatt les àrees naturals es poden definir pel preu de lloguer i la raça, per tant accepta que la diferència en la capacitat de fer front a un lloguer (factor econòmic) i de la raça (factor ètnic) determina la zona que ocuparà un nou arribat. En aquest sentit es un dels pioners de lligar la ubicació a la capacitat econòmica i per tant indirectament al preu del sòl.

El treball dels començaments de l'Escola de Chicago segueixen la línia de Simmel i es **centren en les pautes de l'activitat dins de les ciutats en lloc d'abordar el tema** global de la urbanització dels EUA o la formació de la ciutat. Park agafa de Simmel la importància que ell dóna a la psicologia de la modernitat, que Robert Park va prendre per a la sociologia de **l'urbanisme, o "sociologia urbana".**

Les estructures socials podrien ser vistes com una complexa xarxa de processos dinàmics, similars als components d'un ecosistema que van progressant cap a la maduresa. Mentre que aquests models constituïen poderoses eines explicatives, en els primers temps, eren, com a **conseqüència d'això molt sovint excessivament simples i van comportar** assumir una relativa homogeneïtat de l'estructura. Després en situacions posteriors els investigadors van trobar que no existia tal homogeneïtat i que les estructures eren molt més diverses i van haver de rectificar les primeres conclusions

## MEAN RENTAL VALUE IN DOLLARS FOR TENANT-OCCUPIED DWELLING UNITS, BY SUB-AREAS

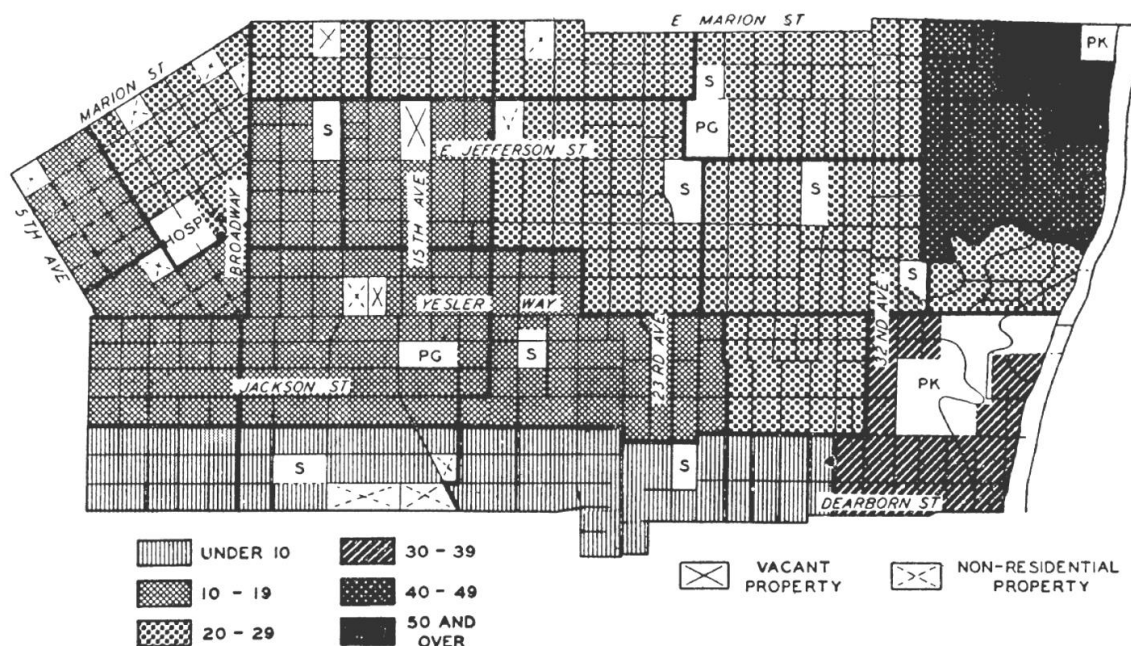


FIGURE 1

Il·lustració 1-16. - Valor mitjà de lloguer en dòlars per als inquilins per unitat d'habitatge ocupat per subàrees (Hatt, 1946)

Dels models ecològics resultants, va resultar un examen exhaustiu dels paral·lelismes entre els sistemes naturals i socials en un intent de comprendre com **el desenvolupament i l'ús** heterogeni al voltant de la ciutat, la terra, la cultura i la població eren vistos com un tot inseparable. Burgess va ser un dels principals defensors d'aquesta exploració de base geogràfica i gradualment va desenvolupar una teoria cada vegada més ampla, i de la seva maduració, van **sorgir els cercles concèntrics de l'ús de el sòl** dins de la ciutat que es veuran més endavant.

Altres investigadors van lluitar en un nivell més micro, així van estudiar perquè certes àrees de la ciutat atrauen a poblacions específiques i en elles es mostren patrons particulars d'ús del sòl.

També van explorar la idea d'un nínxol ecològic, o "espai natural", aquest concepte Wirth el va descriure simplement com que "cada àrea de la ciutat estava una mica millor adequada per a una funció que qualsevol altre." Els enclavaments ètnics i àrees de baixos ingressos **anomenats "lumps" o tuguris, eren sovint el focus d'estudi, amb la multitud de factors que** intervenen en el desenvolupament de les esmentades àrees.

Per als investigadors de l'Escola de Chicago, aquestes àrees naturals rarament existien en forma aïllada, sinó que les zones estaven constantment en relació simbiòtica o competitiva entre si.

Certes "invasions" en una comunitat estable, de fenòmens externs a les mateixes com podien ser coses tan disperses com podien ser les noves tecnologies, la política o determinats

grups de gent, produïen efectes radicalment diferents en diferents àrees naturals canviant-les **lleument o radicalment depenen de l'impacte**. Per exemple Reckless descriu l'impacte del **transport públic en la promoció de negocis i "resorts del vici"** dins de la ciutat, mentre que McKenzie documenta la desaparició de les relacions de la petita ciutat, amb la introducció d'una línia de tren de rodalies a la ciutat de Nova York.

Aquestes àrees naturals també estaven constantment en un estat de canvi, com si seguissin un full de ruta amb diferents etapes de desenvolupament. Una de les preguntes més formulades a l'Escola de Chicago va ser com, en una ciutat nova, podria ser tan freqüent la decadència zonal?

A aquesta pregunta s'han dedicat moltes investigacions a la recerca de respostes, fenòmens com el de la delinqüència, la manca d'habitatge, la disminució dels valors de propietat i similars. Wirth va observar la descomposició del costat oest, que s'explicaria per **Reckless en l'elaboració de la teoria zonal de Burgess en un model de "crepuscle de barris"**, on un declinació cíclica de la població resident i la inclinació a l'activitat del vici eventualment portarien a la seva recuperació com un districte de negocis.

Un segon grup de temes consisteix en veure les relacions específiques de determinats grups dins d'una xarxa de contextos més holística per tal de descriure millor els complexos patrons d'interacció social entre els diferents grups dins de les regions de la ciutat, que l'Escola de Chicago dels primer anys ofería com una noció dels "mons socials".

Per l'Escola de Chicago, el concepte de grup va ser interpretat en un sentit ampli, des dels estudis de grups sencers, que van des de les zones urbanes fins als grups de treball (ocupacionals) o bé a les unitats de la família extensa.

Aquest concepte de grup, considerat com a un grup social que exhibeix una forta tendència a ser un món social en el que hi ha **un alt grau de "immersió", i** que els membres comparteixen la integritat de les experiències i que sovint es tradueix en un conjunt de fenòmens comuns **"des del vocabulari, les normes, els valors, les activitats, els interessos i fins i tot l'esquema de vida"**.

Els mons socials sovint tenen un alt grau d'aïllament, ja sigui com a resultat de l'encoratjament intern del que en resulten clubs socials, o bé pel reforç extern de marginació que ajuda al seu aïllament del que en resulta el ghetto de Wirth com a exemple.

Tanmateix **en la majoria dels estudis resultava d'interès les barreres a la sortida d'un món social, específicament d'una comunitat ètnica per un integrant de la mateixa**. Thomas sovint descriu la devastació resultant que es desprèn d'una comunitat que tingui les seves barreres de sortida massa baixes.

Wirth també registra un fenomen similar al gueto, la gent que va immigrar al gueto, a la llarga surt al "món real" dels suburbis de Chicago, només per tornar al gueto poc després. No se **n'adonaven dels alts costos de sortida, tant interns com externs, que tenien pel seu grup social**.



Finalment, amb una major tolerància per ambdues parts, aquestes barreres de sortida disminueixen, i molts d'ells es mouen en massa pel baix cost d'entrada, als suburbis ètnics.

Sovint en aquests "comunitats tancades" hi ha una tensió entre la percepció del grau d'aïllament i la realitat material de la seva situació. Als principis, l'Escola de Chicago tendia a estudiar aquests mons, ja que es percebien com a aïllats i protegits d'influències externes.

Tanmateix, també tendien a veure les interaccions entre els mons **socials des d'un nivell molt alt, on s'apreciava la cartografia de la varietat de mons socials, on es suma la cooperació** i el conflicte formant un mosaic de l'experiència urbana.

Amb les seves estructures socials tradicionals en procés de canvi, l'immigrant ha de reestructurar radicalment aquestes relacions per adaptar-se al nou entorn o abandonar del tot i començar de nou. Però els efectes d'aquesta transició en tots els aspectes de la vida social **"tradicional" que van** des de la vocació religiosa a la família passant per les discussions a nivell **més alt sobre l'adaptació cultural davant l'assimilació de determinades poblacions d'immigrants, no són una tasca fàcil i comporten un cert estat d'anomia intermedi** que alguns poden superar i altres, generalment de més edat, però també altres amb un sentit identitari més fort, que se senten més arrelats a les seves costums socials i tradicions abandonen.

Un dels temes més interessants es va produir en l'exploració dels factors que van poder promoure l'estabilitat i el manteniment de la comunitat enmig de la desorganització que els envoltava. Què va ser el que va permetre que alguns grups superessin la transició millor que altres?

La resposta, encara que senzilla, es igualment profunda. Els efectes de la desorganització es mitiguen només pel grau en què hi ha constants estables en la transició. Així per exemple els factors clau en el Ghetto de Wirth van ser el paper de la sinagoga local, els col·legues del seu poble d'origen, i els llaços comuns en les causes humanitàries. Per als immigrants polonesos de Thomas, era l'església de la parròquia local i el manteniment de les moltes pràctiques **comunals estretament lligades a la vida. Per als italians era l'estabilitat de la banda "gang",** les relacions familiars, i **l'espai comunal comú com els de les "settlement houses".**

Mentre que aquestes preocupacions eren, en el seu dia, pròpies de l'Escola de Chicago, i restringides a la ciutat. Aquesta situació ha tingut ressò en l'estudi de molts sistemes socials moderns que han patit o pateixen processos similars. Molts dels mètodes i els temes si bé no són directament aplicables a l'estudi dels espais socials actuals, en els esforços actuals es troba un acostament a aquests estudis complexos, i a aquells entorns socials ràpidament canviant.

**Després d'aquesta visió general de l'escola de Chicago es veurà més en detall les aportacions que van fer els principals representants d'aquesta.**

Així les aportacions de Robert Park, Ernest Burgess, Roderick Duncan McKenzie i Louis Wirth, a través de les idees que van desenvolupar durant molts anys van aconseguir constituir la principal base teòrica de les investigacions en sociologia urbana. Tot i la gran quantitat

**d'aportacions mes encertades i extrapolables unes i menys extrapolables** les altre, cal destacar dos conceptes desenvolupats per l'Escola de Chicago que són dignes d'especial atenció. Un és la utilització de l'anomenat enfocament ecològic per a l'anàlisi urbà i l'altre, la caracterització de l'urbanisme com a forma de vida, desenvolupat per Wirth.

Durant un temps l'ecologia urbana va caure en descrèdit, però més tard va ser revitalitzada i reformulada a mitjan de segle, en els escrits de diversos autors, especialment d'Amos Hawley. Hawley en lloc de centrar-se en la competència pels recursos escassos, com havien fet els seus predecessors, subratlla la interdependència de les diferents àrees de la ciutat. La diferenciació-l'especialització dels grups i dels rols ocupacionals que són la principal forma d'adaptació dels éssers humans al seu entorn. Per tant, els grups dels que depenen molts altres tindran un paper dominant, sovint reflectit en la seva posició geogràfica central.

L'enfocament ecològic ha estat important pel volum d'investigació empírica que ha afavorit i pel seu valor com a perspectiva teòrica. No obstant això, és just plantejar certes crítiques.

La perspectiva ecològica tendeix a fer un excessiu èmfasi en la importància que tenen el disseny i la planificació conscients en l'organització de la ciutat, considerant el **desenvolupament urbà com un procés "natural"** .

**D'altra banda** els models desenvolupats per Park, Burgess i els seus equips de treball sobre l'organització espacial procedien de l'experiència nord-americana i només s'adequen a certs tipus de ciutat nord-americana, per això no són com a corpus teòric traslladables en la seva totalitat a les ciutats d'Europa, Japó o a les ciutats en constant creixement del món en vies de desenvolupament. Però la sistemàtica i alguns conceptes es poden considerar universals encara que no ho siguin les seves conclusions.

#### 1.5.3.1 RODERICK MCKENZIE

Roderick McKenzie, era un estudiant de Park i Burgess, i va tractar d'aplicar els principis de l'ecologia humana a un enfocament metropolità regional. Ell va veure el desenvolupament de la regió metropolitana, en funció dels canvis de transport i comunicació que produeix noves formes d'organització social.

Aquestes etapes de desenvolupament van ser l'era del pre-ferrocarril (abans de 1850), **l'era del ferrocarril (1850-1900)**, i l'àrea del transport de motor (1900 al present). McKenzie considera al canvi tecnològic com la variable clau en la producció de patrons espacials en la societat urbana, com ell afirma en la seva introducció a The Metropolitan Community:

*"Anteriorment les ciutats, els pobles independents i també el territori rural s'han convertit en part d'aquesta complexa ciutat ampliada. Aquest nou tipus de supercomunitat, organitzada al voltant d'un punt focal dominant i que comprèn una multitud de centres d'activitat diferenciats, es diferencia del metropolitanisme establert pel transport ferroviari en la complexitat de la seva divisió institucional del treball i la mobilitat de la seva població. El seu àmbit territorial es defineix en termes del transport a motor i de la competència amb altres regions". (McKencie, 1933)*

Per Roderick McKenzie, la qualitat clau de la lluita per l'existència, era la ubicació de la persona, del grup, o de les institucions com les empreses comercials. La posició espacial vindrà determinada per la competència econòmica i la lluita per a la supervivència. Els grups o persones que van tenir èxit van obtenir les millors posicions en la ciutat, com els llocs més selectes de negocis, o en els barris preferits. Els de menys èxit haurien de conformar-se amb localitzacions menys desitjables. D'aquesta manera, la població urbana, sota la pressió de la competència econòmica, es va establint dins l'espai de la ciutat.

**L'ús de el sòl, per McKenzie, és el producte de la competència i d'una divisió econòmica** del treball, que desplega els objectes i les activitats en l'espai segons les funcions, que exerceixen en la societat. Per tant, si una empresa necessita un lloc en particular per realitzar la seva funció, competirà amb altres per a aquesta ubicació. L'estudi dels patrons urbans resultants d'aquest procés seria estudiat per un nou grup de sociòlegs coneguts com els ecologistes.

Les idees de McKenzie van ser reconegudes com una contribució significativa ja que en alguns aspectes, el seu enfocament pot ser vist com un precursor del concepte general de la regió metropolitana multicèntrica emfatitzat per l'enfocament socio-espacial. Però dissortadament McKenzie no va tenir una gran influència en els sociòlegs posteriors, i de vegades fins i tot es oblidat pels ecologistes humans contemporanis. És interessant especular sobre les raons d'aquest descuit.

A la dècada de 1950 un nou camp d'estudi, la ciència regional, va començar a investigar les regions metropolitanes des de la perspectiva de la geografia econòmica, amb un enfocament **menys atractiu per als sociòlegs urbans. L'enfocament de McKenzie de la regió metropolitana** entra en conflicte amb els sociòlegs urbans que tenen la tendència a centrar la seva investigació i els seus escrits, així com el treball de camp, en la ciutat central. Una consideració seriosa de la perspectiva regional hauria portat la sociologia urbana fora de la ciutat i dins la regió suburbana, cosa que no succeiria durant diverses dècades.

Entre les moltes contribucions de Roderick D. McKenzie a la sociologia romanen dues idees que segueixen sent útils en la comprensió de la societat moderna. En primer lloc, com a principal defensor i teòric de l'ecologia humana de l'Escola de Chicago, McKenzie ofereix suggeriments per a una concepció alternativa de la societat, que destaca entre altres coses, la base física de les relacions socials. En segon lloc, les obres de McKenzie suggereixen diverses maneres en què la societat moderna es caracteritza per un creixement en la integració física.

El primer aspecte d'aquest argument es troba en la seva discussió sobre la importància de les institucions en l'anàlisi de les relacions socials. El segon aspecte és la descripció detallada i l'anàlisi de la "gran unitat integrada" que va anomenar la Gran Societat o la Societat Mundial. Moltes dècades abans que els sociòlegs van començar a escriure sobre la "globalització", McKenzie proporciona ja una descripció detallada i una anàlisi extens de la societat global i de molts dels temes en el debat de la globalització actual.

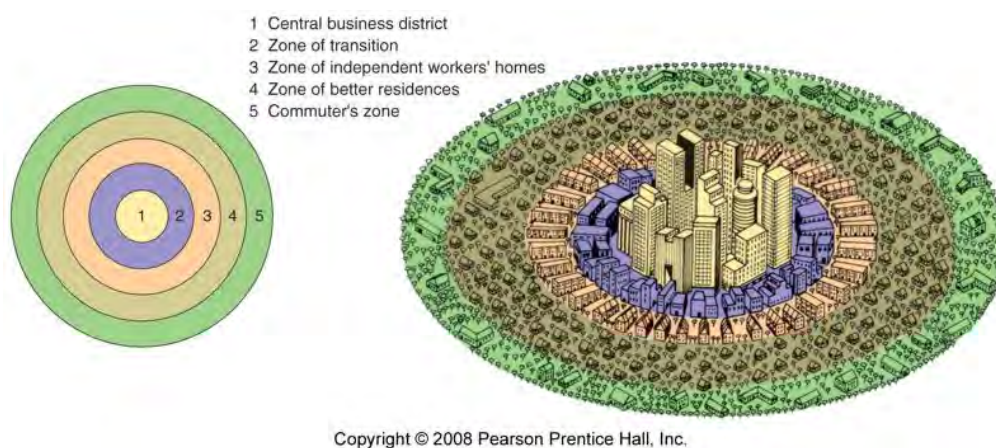
## 1.5.4 MODELS D'ESTRUCTURA URBANA

### 1.5.4.1 EL MODEL D'ESTRUCTURA URBANA CONCÈNTRICA

El primer model desenvolupat sobre els pressupostos ecològics es concèntric. Aquest va ser elaborada per Ernest Burgess (1920) a partir dels estudis de Von Thünen (1826) i de l'aplicació dels plantejaments ecològics a la ciutat de Chicago.

Segons aquesta teoria els usos del sòl i les àrees residencials de diferent categoria es disposen en anells concèntrics al voltant de l'espai central, ocupat pel CBD, **on s'estableixen** les relacions de competència impersonal, domini, invasió - successió, segregació. Tot això és conseqüència de la seva desigual capacitat econòmica per fer front a un preu del sòl que disminueix regularment l'interior a la perifèria en funció de la distància.

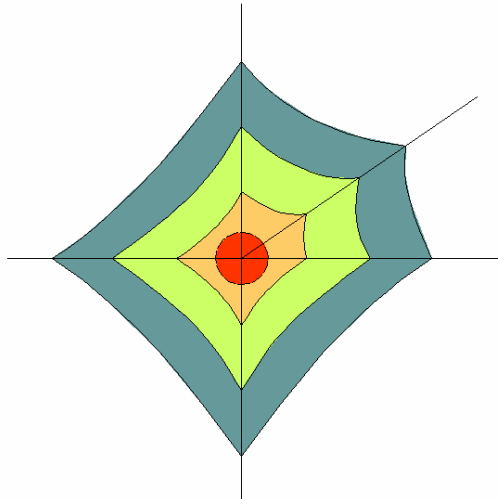
Dins de la ciutat, Burgess distingeix les següents zones:



Il·lustració 1-17.- Teoria concèntrica de l'estructura urbana, segons Burgess (1925). Font Pearson Prentice Hall., Inc

1. CBD o Districte Central de Negocis. És el centre financer, comercial i social de la ciutat; és l'espai més accessible perquè les vies, fluxos de circulació i sistemes de transport convergeixen en ell.
2. Zona de transició. És l'espai més complex per la seva varietat d'usos del sòl: comerços, magatzems, indústries lleugeres i barris que es degraden socialment i es deterioren morfològicament. En aquesta zona es concentren minories ètniques i grups de població marginal.
3. Zona residencial de rendes mitjanes. Predominen edificis antics d'habitatges, ocupats per treballadors estables que realitzen la seva tasca en el comerç, serveis i indústries de les àrees centrals. Molts dels seus habitants són descendents d'antics immigrants.
4. Zona residencial de rendes altes. Està ocupada per famílies de classe benestant i origen americà que resideixen en habitatges unifamiliars o en blocs d'apartaments de gran qualitat. En els llocs més estratègics i de millor accessibilitat, apareixen grans superfícies comercials.

5. Zona suburbana. S'estén entre els 30 i 60 minuts de distància del centre. Constitueix una zona dormitori i de moviments pendulars, ja que la major part dels seus habitants treballen al centre i només tornen als seus domicilis durant la nit. La vida familiar gira al voltant de la dona, ja que la mare i l'esposa són l'eix de la llar. Per això aquesta zona és considerada patrimoni de la família matriarcal. (Park, Burgess, & McKenzie, 1967)



Il·lustració 1-18.- Model de les zones concèntriques modificat per la presència d'eixos de transport. Font: (Fitch, 2006)

A l'interior de la zona suburbana, es distingeixen ara àrees naturals diferenciades: des de comunitats d'alt nivell social, al costat de carreteres i autopistes, a vells pobles incorporats a la ciutat en el procés d'expansió urbana.

El 1930, Burgess va afegir dos anells més: el constituït per les terres de labor que envolten a la ciutat, i el hinterland de l'aglomeració, que s'estén fins on arriba la influència de les funcions centrals de la urbs.

Aquest model d'estructura concèntrica va ser ràpidament criticat per la seva falta d'universalitat i anacronisme. Schnore (1965) va posar de manifest la inadequació del model a les estructures de les ciutats llatinoamericanes, ja que les àrees residencials de major categoria social corresponen en elles als espais centrals i no a la perifèria, a causa, sobretot, de circumstàncies de tipus històric i cultural. Aquesta crítica en part també podria ser vàlida per Europa

El model de Burgess, elaborat en el context polític i socioeconòmic de liberalisme absolut de la societat nord-americana dels anys vint, en què la producció de sòl urbà per als diferents usos responia plenament al principi ecològic de competència impersonal i al lliure joc de la iniciativa privada.

Però el Chicago de Burgess no és el Chicago posterior a la Gran Depressió, per tant no va poder tenir en compte ni va preveure l'evolució política, econòmica i social posterior a l'any 1929 que va propiciar la intervenció creixent dels poders públics a la ciutat. Mitjançant la planificació i l'actuació directa a través de mecanismes variats, l'administració va crear àrees

residencials de rendes baixes a la perifèria i va promocionar la construcció de parcs industrials en les perifèries. (Situació que ja recorda una mica més al de les ciutats europees, i en el que Terrassa ja es podria sentir més o menys identificada)

Altres diferències de la ciutat actual respecte al model considerat han estat l'aparició de nous centres d'activitat en diferents localitzacions i la construcció de grans superfícies comercials, hotels i edificis per a oficines i apartaments de luxe a la perifèria. D'aquesta manera s'ha produït la relativa pèrdua de pes del CBD amb relació al conjunt urbà en moltes aglomeracions.

#### 1.5.4.2 MODEL D'ESTRUCTURA URBANA SECTORIAL DE HOYT

Com a resposta al model concèntric va aparèixer el model sectorial elaborat per Hoyt (1939) Il·lustració 1-19. Aquest autor rebutjava que les àrees residencials i industrials es disposessin de forma concèntrica. La proposta que va formular Hoyt<sup>9</sup> és el de la teoria sectorial sorgida arran de l'estudi que l'Administració Federal de l'Habitatge li va encarregar sobre les característiques i les tendències de creixement de les àrees residencials a les ciutats d'Estats Units.

Hoyt parla de zones sectorials en comptes de circulars, com a resultat del comportament residencial que tenen les classes socials d'alt nivell social. Ell ho explicava afirmant que «en el Procés de desenvolupament de la ciutat, les unitats veïnals de renda elevada no es mouen a l'atzar, sinó que segueixen una trajectòria ben definida en els sectors de la ciutat en què s'assenten. Aparentment, les unitats veïnals localitzades a l'interior de la ciutat tenen tendència a traslladar-se de acord amb la teoria del canvi urbà que podem anomenar teoria sectorial » (Hoyt, 1939)

Per tant, Hoyt sosté que els contrastos en la utilització del sòl originats en el centre urbà es perpetuen en créixer la ciutat cap a l'exterior i els usos del sòl es disposen llavors a manera de falques o sectors al llarg de les vies principals des de l'interior cap a la perifèria.

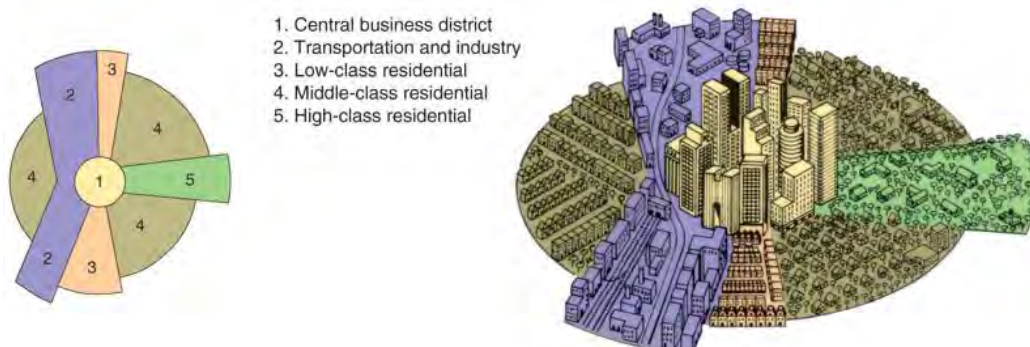
Igual que Burgess, Hoyt fa intervenir els principis ecològics de competència impersonal i domini per justificar els diferents aprofitaments del sòl, però, a diferència d'aquell, explica la seva desigual distribució espacial a partir de les localitzacions concretes de les àrees residencials de major categoria social. D'aquí la preocupació per conèixer els factors que regeixen les preferències locacionals dels estrats socials de rendes altes:

---

<sup>9</sup> Aquest model és el resultat d'un estudi que l'Administració Federal de l'Habitatge li va encarregar sobre el creixement de les ciutats nord-americanes. El treball el va realitzar sobre 142 ciutats que mostraven estructures i canvis residencials ràpids, fixant-se especialment en els valors de renda i en la distribució dels preus de lloguer. La seva anàlisi es va realitzar illa a illa



Segons la teoria sectorial, de H. Hoyt. (Hoyt, 1939)



II- Il·lustració 1-19.- Model de la Teoria sectorial de Hoyt (1925).. Font Pearson Prentice Hall., Inc

La ciutat es divideix en 5 sectors que es representen segons la II- Il·lustració 1-19

1. CBD.
2. Petita indústria.
3. Residència de classes baixes.
4. Residència de classes mitjanes.
5. Residència de classes altes.

I que venen explicats per:

- Desig de situar-se prop del CBD i d'altres centres comercials i de serveis.
- Prestigi dels llocs de residència dels líders polítics.
- Interès pels llocs més accessibles en relació a les línies de transports.
- Preferència per les localitzacions de major qualitat mediambiental, com vores de rius, llacs i mars, sempre que no estiguin ocupats per indústries.

El nucli interpretatiu de l'organització espacial de la ciutat radica en la localització de les àrees d'alta renda, ja que la ubicació d'aquestes classes socials fa que el creixement de la ciutat s'encamini en la mateixa direcció. La direcció que prenen aquestes àrees s'encaminava cap a llocs lliures d'inundació o cap als llocs on habitaven els diferents líders de les comunitats, i sempre en zones no ocupades per la indústria, rebutjant la distància al CBD com a factor de diferenciació, més encara quan afirmava que pot existir més d'un centre de negocis. De tal manera que la ciutat creix al costat del sector residencial de renda elevada cap a l'exterior, axialment, segons les línies de transport que facilitin la seva comunicació amb el centre o centres, mentre que els altres sectors ho fan igualment cap a fora, produint una segregació sectorial .

L'organització de la ciutat quedaria disposada de la manera: les àrees de major rang social se situarien en un o diversos sectors de la part més externa de la ciutat; les àrees ocupades per persones de renda mitjana se situarien en les zones adjacents de les àrees de renda alta i, en últim lloc, les àrees de renda més baixa es col·locarien al centre i amb una expansió cap a l'exterior en direcció contrària a les de rendes altes. Aquesta última àrea creix amb gran rapidesa per l'afluència massiva i constant d'immigrants.

De la mateixa manera, la indústria s'expandeix de manera sectorial seguint les principals vies de comunicació -ferrocarril, carreteres, vies fluvials, etc.- i en sentit oposat a les àrees residencials d'alt rang social. A mesura que els sectors creixen cap a fora, els grups de rendes baixes i intermèdies passen a ocupar els habitatges abandonades pels grups de renda superior. El procés es realitza a través d'un filtrat des dels grups que tenen més possibilitats cap als que en tenen menys.

Hoyt, per tant, tracta d'elaborar un model de característiques diferents al concèntric, però, en realitat, el que fa és completar-lo. Tots dos autors destacaven els processos migratoris com a elements dinamitzadors en el creixement de la ciutat; partint d'una economia lliure, encara que Hoyt ressaltava més el paper dels promotors immobiliaris. També explica que el procés d'invasió-successió es produeix d'una forma diferent a la promulgada per Burgess, pel fet que els edificis creats per a les classes altes són construïts al costat dels límits del seu sector anterior en la mateixa direcció però axialment cap a la zona més externa .

Anderson i Egeland (Anderson & Egeleand, 1961) van interpretar que ambdós models eren diferents però complementaris a la vista dels estudis sobre les àrees socials que van fer Shevky i Bell l'any 1955 (Shevky & Bell, 1955).

Anderson i Egeland van mostrar que la diferència consistia en que Hoyt havia basat la seva investigació en els valors de la renda (corresponen al primer factor que explica les àrees socials) , mentre que Burgess ho havia fet sobre les densitats i tipologia d'habitatges (que respon al segon factor que utilitzaven Shevky i Bell). Per tant, segons aquests autors, el model de Burgess reflecteix perfectament la urbanització, entesa, com es veurà en el model de Shevky i Bell, en termes familiars, però no en l'estatus socioeconòmic, mentre que el model de Hoyt reflecteix el rang social, però no la urbanització. Això posa de manifest l'existència d'una distribució sectorial, segons les rendes econòmiques, i una distribució zonal, segons l'estadi ocupat en el cicle de vida familiar. Solucionant així l'aparent contradicció dels dos models

De manera semblant, Berry (1965) considerava que eren models independents, però amb contribucions complementàries. Segons aquest autor, el model de Hoyt, que ressaltava els indicadors socioeconòmics -ingressos, ocupació, nivell educatiu, etc.- varia de forma sectorial. Mentrestant, la distribució de la població, atenent la seva edat, característiques de l'habitatge, etc., s'organitza de manera concèntrica.

Hankins (1987), analitzant els determinants espacials que definien la estructura residencial de Cleveland, va trobar que hi havia tres elements determinants: estatus social, raça i etnicitat. Segons ell, aquests elements feien que la ciutat (es disposés en zones diferenciades de direcció sectorial. Per tant, les seves observacions ratificaven alguns aspectes del model de Burgess i Hoyt.

El model sectorial tampoc ha estat exempt de crítiques per la seva falta d universalitat, anacronisme i obviar factors socials que intervenen de manera definitiva en la configuració de l'espai.

En definitiva, l'explicació sobre la diferenciació residencial principalment es va basar en els valors de la renda, convertint-se en una anàlisi molt simplista, sense tenir en compte factors com l'elecció d'habitatge, l'especulació, el prestigi social, grup de pertinença ètnica, etc .

Però, Hoyt en 1964 va publicar un article on va revisar, tant el seu model com el de Burgess, per aplicar-los a les noves característiques de la urbanització d'aquests anys als Estats Units. Hoyt raonava que el creixement que s'ha produït en les ciutats nord-americanes a partir dels anys 40 va ser causa de l'augment de la renda, que va facilitar l'increment de la població i d'una gran xarxa viària i, això alhora, va propiciar que les zones d'alta qualitat residencial es poguessin situar en qualsevol lloc, el que suposa una diferència de creixement produït fins els anys 20. D'aquesta manera, la zona central i el seu centre comercial havien estat molt afeblits, apareixent molts centres comercials i de gestió en les àrees suburbanes. Però, al mateix temps, en aquesta zona central s'està produint un procés de rehabilitació d'edificis i construcció d'habitatges de luxe, provocant la instal·lació de gent d'ingressos elevats en aquesta zona, fenomen que es coneix amb el procés de gentrificació.

La corona de la ciutat confrontant pateix un procés semblant, ja que la indústria pesant pràcticament ha desaparegut de l'interior de la ciutat per sortir als cinturons dels extraradis. Així, es va poder millorar la qualitat residencial d'aquesta corona. De manera que la corona residencial de major qualitat es fa més àmplia i gran amb l'arribada d'un altre tipus de famílies. I són els pobles més propers a les grans ciutats els que més han crescut, a causa de la facilitat d'accés a través de les diferents vies de comunicació.

També explicava aquest procés ressaltant les vies de comunicació i el seu ús.

*«L'automòbil i els cinturons d'autopistes que envolten les ciutats americanes han fet accessibles àmplies regions més enllà dels límits de la ciutat i el creixement futur de les àrees residencials de qualitat no es veurà probablement confinat en sectors rigidament definits. Com a resultat de la major flexibilitat en les característiques del creixement urbà que es deriva d'aquestes artèries radials i cinturons d'autopistes, s'estan desenvolupant comunitats de rendes elevades més enllà dels límits de la ciutat ».*

#### 1.5.4.3 MODEL D'ESTRUCTURA URBANA POLINUCLEAR

També des de plantejaments ecològics CH. Harris i E. Ullman (1945) van elaborar la teoria de nuclis múltiples. Segons aquests geògrafs, els diferents usos del sòl es disposen al voltant de nuclis de creixement separats entre si i el seu l'origen es deu als següents principis:

1. Cada activitat té exigències concretes de localització: els comerços, les finances i les oficines es concentren en els llocs més accessibles per al conjunt dels ciutadans; les fàbriques, als llocs on poden disposar d'àmplies superfícies i prop de ports o altres sistemes de transports.
2. Les activitats semblants s'agrupen en unes mateixes zones per afavorir relacions de complementarietat entre elles. D'aquesta manera s'obtenen economies d'aglomeració

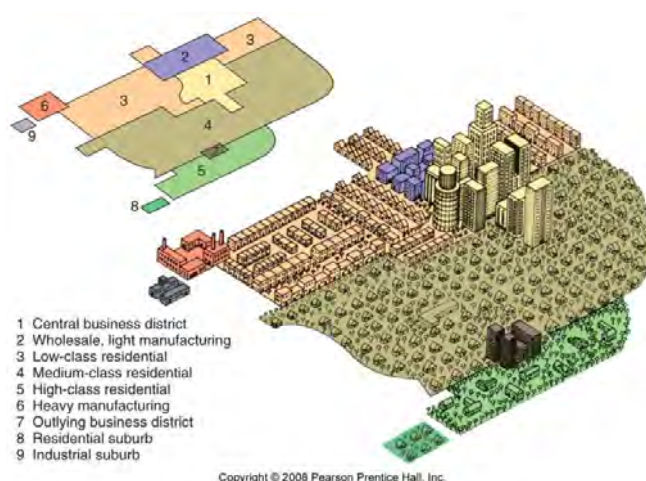
que permeten a les empreses reduir els seus costos de producció i augmentar les facilitats de distribució.

3. Les activitats que es perjudiquen entre si, busquen localitzacions separades. Així, les àrees residencials de major categoria social fugen de la proximitat a instal·lacions industrials.

La conseqüència de tot això és la formació d'àrees especialitzades que ocupen localitzacions concretes i ben diferenciades: el CBD i els centres secundaris de negoci se situen en els llocs més accessibles; les àrees especialitzades de venda a l'engròs i d'indústries lleugeres, al llarg dels eixos ferroviaris o carreteres d'accés; les àrees d'indústries pesades, a les vores de la ciutat; les àrees residencials de rang social alt, en els espais de major qualitat ambiental; les àrees residencials de menor categoria social, en els emplaçaments menys favorables, prop de les fàbriques i instal·lacions ferroviàries.

Moltes activitats no tenen capacitat econòmica per ocupar els llocs més accessibles i desitjables de la ciutat. Les grans superfícies comercials, que necessiten grans espais per a aparcaments i emmagatzemar les seves mercaderies, no poden sufragar els alts preus del sòl en les àrees centrals, per la qual cosa es troben a les perifèries, on el sòl és més abundant i barat.

Segons Harris i Ullman, el nombre de nuclis que es poden reconèixer a les ciutats és variable, resulta de l'evolució històrica de cada aglomeració i de la forma específica en què es combinen els factors de localització assenyalats anteriorment en cadascuna d'elles. En l'actualitat, es pot observar en totes les ciutats l'aparició de nuclis nous de creixement al voltant de focus recents d'activitat: aeroports, centres comercials perifèrics, zones industrials exteriors, centres culturals i d'oci dispersos.



Il·lustració 1-20. Model de Harris Ullman. Font Pearson Prentice Hall., Inc

Avui, la teoria de nuclis múltiples és la més acceptada per explicar l'estructura de la majoria de les aglomeracions, ja que aquest model ecològic respon millor que cap altre a les característiques generals de les nostres ciutats i als canvis introduïts en elles per la revolució tecnològica i els moderns sistemes de transport.

### 1.5.5 LA TEORIA DE L'ANÀLISI D'ÀREES SOCIALS

Els estudis de diferenciació residencial de Shevky i Williams (1949) sobre Los Angeles i de Shevky i Bell (Shevky & Bell, 1955) sobre Sant Francisco rebutgen els models ecològics de l'escola de Chicago i expliquen l'ocupació del sòl a partir d'un enfocament macrosocial que relaciona la formació d'àrees de diferents característiques amb els eixos que vertebrin i estructurin la societat en cada període històric i en cada civilització: l'estatus econòmic, l'estatus familiar i l'estatus ètnic en el cas de les societats contemporànies.

<i>Postulats relatius a la societat industrial (aspectes d'escala creixents) (1)</i>	<i>Estadístiques de les tendències socials (2)</i>	<b>Canvis en l'estructura d'un sistema social determinat (3)</b>	<i>Construccions (4)</i>	<i>Estadístiques de mostra (relatives) a les construccions (5)</i>
CANVIS EN LA GAMA I INTENSITAT DE RELACIONS	<b>Distribució mutable d'especialització:</b>	Canvis en el ventall d'ocupacions basades en la producció	Rang social (Situació econòmica)	Anys d'escolarització
	1 Importància minvant d'operacions productives manuals;			Nivell d'ocupació Classificació laboral Gran grup ocupacional
	2 importància creixent d'operacions d'oficina, supervisió i directives			Valor de l'habitatge Lloguer per unitat d'allotjament Despeses reparació habitatge Ocupants per habitació Calefacció i refrigeració
DIFERENCIACIÓ DE FUNCIONS	<b>Estructura mutable d'activitat productiva:</b>	<b>Canvis en les formes de vida:</b>	Urbanització (Situació familiar)	Edat i sexe
	1 Importància minvant de producció primària	1 Moviment de les dones cap a ocupacions urbanes		Propietat o arrendament
	2 Importància creixent de relacions centrades en les ciutats	2 Dispersió de models familiars alternatius		Estructura de l'habitatge
3 Importància minvant de l'economia domèstica com a unitat econòmica	Nombre d'ocupants			
COMPLEXITAT DE L'ORGANITZACIÓ	<b>Composició mutable de la població</b>	<b>Redistribució espacial; canvis en la proporció de població de manteniment i dependència:</b>	Segregació (grups ètnics)	Raça i origen
	1 Moviment creixent: alteracions en distribució d'edat i sexes;	aïllament i segregació de grups		País de naixement
2 Diversitat creixent			Nacionalitat	

Taula 1-2.- Etapes en la formació dels constructes analítics i en la construcció dels índexs. Font: (Theodorson, 1974)

Existeix, doncs, l'intent de fonamentar l'anàlisi de les àrees socials a partir dels canvis generals que es produeixen al si de la societat però per explicar-ho és necessari repassar els processos de canvi generats com a conseqüència de la modernització de la societat. Per aquest motiu els autors se serveixen del terme «*societal scale*» elaborat pels antropòlegs Godfrey

Wilson i Mónica Wilson (Wilson & Wilson, 1945). Aquest terme fa referència al nombre de persones que entren en relació i a la intensitat de la mateixa. Així a mesura que s'incrementa l'escala d'una societat, és a dir, el nombre i intensitat d'interaccions entre els seus membres, es produeixen una sèrie de canvis concomitants:

- a) en l'amplitud e intensitat de relacions;
- b) en la diferenciació de funcions, i
- c) en la complexitat organitzacional

La Taula 1-2 es mostra com l'elaboració dels constructes analítics («rang social», «urbanització» i «segregació») s'efectua a partir d'un procés deductiu que va des de la formulació de proposicions generals sobre les tendències de la societat moderna, fins a l'elaboració d'índexs operatius que siguin representatius de tals constructes.

Des del punt de vista de la validesa del citat model, hi ha dues fases que cal tenir en compte. En la primera fase les proposicions generals es transformen en constructes analítics (factors de diferenciació); i en la segona, s'elaboren els índexs de mesura que s'utilitzaran en l'anàlisi de les àrees socials i que serviran per classificar-les segons la puntuació obtinguda en els esmentats índexs.

Cadascun dels eixos de diferenciació social, i alhora residencial, és associat a variables concretes que es relacionen estructuralment amb ells. Així l'estatus econòmic apareix vinculat a variables d'educació, ocupació, cost d'allotjament, serveis domèstics, etc. ; l'estatus familiar, a variables d'edat i sexe, proporció de dones treballant fora de la llar i habitatges unifamiliars; i l'estatus ètnic o de segregació, a percentatges de minories, llocs de naixement i nacionalitats respecte al conjunt de la població.

La representació cartogràfica d'aquestes variables sobre demarcacions censals com a unitat mínima espacial i la utilització de l'anàlisi factorial com a procediment de síntesi de la informació permeten definir àrees socials dins de les ciutats perfectament diferenciades per les seves característiques i establir comparacions entre elles.

Les investigacions aquí resumides accepten com a punt de partida el coneixement **minucios de l'estructura de les àrees urbanes<sup>10</sup> acumulat en els estudis d'ecologia urbana, i les contribucions de geògrafs i economistes interessats pels problemes d'estructura i funció urbanes.** La **metodologia d'anàlisi és** un mètode de classificació concebut per a categoritzar

---

<sup>10</sup> Recopilar per a cada àrea censal les dades bàsiques i calcular les relacions per als índexs de rang social, urbanització i segregació. Calcular els còmputos estàndard i combinar els tres índexs tal i com es veurà seguidament



les poblacions<sup>11</sup> de les àrees censals a partir de tres factors bàsics: el rang social, la urbanització<sup>12</sup>, la segregació

Sobre el principal factor, el rang social, Shevky i Bell diuen:

*«La categoria de rang social és una especificació del canvi en la distribució de tasques en el desenvolupament de la societat moderna . Actua com un factor significatiu de diferenciació entre individus i subpoblacions en la societat moderna en un moment donat. Els individus i els grups es consideren en aquest moment com a significativament diferenciats respecte a una de les tendències a llarg termini que han sigut importants en el desenvolupament de la societat moderna»*

La metodologia de càlcul es basa en el càlcul de taxes per després fer un còmput en base a les taxes obtingudes a partir de la fórmula general:

$$Còmput = 100 - [x(r - o)]$$

on  $r$  és la taxa obtinguda i  $x$  i  $o$  són constants que depenen de cadascun dels components de cada factor.

El càlcul es mostra tal i com descriuen Shevky i Bell en l'apartat VI. Computational procedures (Shevky & Bell, 1955) pags. 54-58

- A. **El rang social . Construcció d'un índex en base a l'agrupació de variables censals** que poden obtenir-se i que constitueixen elements evidents de la distribució mudable de capacitacions en el desenvolupament de la societat moderna. Es seleccionen les **variables corresponents a l'educació, l'ocupació i el preu de l'habitatge.**
- B. **La urbanització. Que acceptem com a indicador d'una hipòtesi diferenciadora bàsica d'individus i grups en un moment determinat de la societat moderna.** Aquest factor diferenciador és deduït de l'estructura mudable de l'activitat productiva una segon vessant fonamental en el desenvolupament de la societat moderna. Esta compostat per una mesura de fecunditat que reflexa els canvis en la relació de la població amb l'economia i els canvis en la funció i estructura familiar i mesures dels tipus d'habitatges i l'activitat femenina que reflecteixen tanmateix canvis en l'estructura i funció familiar.
- C. a segregació. Aquest darrer factor reflecteix els canvis en la composició de la població que es manifesten en redistribucions espacials de població, alteracions en les **composicions d'edat i sexe i aïllament de grups.** Les **variables escollides** són la concentració relativa de grups ètnics diferents, és a dir, membres de noves migracions

<sup>11</sup> El primer mètode utilitzat per Shevky i Bell, al contrari del que molta gent pensa no es basava en l'anàlisi factorial de components principals sinó en una sèrie de càlculs de còmput que s'exposaren en detall, tot i que les variables base si que corresponen al que després es tractarà mitjançant l'anàlisi factorial, especialment a partir de Sweetser.

<sup>12</sup> S'entén com a urbanització la idea de Wirth de l'urbanisme com a forma de vida, és a dir, l'adaptació de l'individu al l'espai urbà que habita

- I. *Components del rang social*
1. **Taxa d'ocupació**
    - a) **A=Número d'artesans, capatassos i assimilats+ Obrers especialitzats i assimilats+ Obrers sense especialitzar**
    - b) **B=Número total d'actius - número d'individus d'ocupació no referida**
    - c)  $C=A*1000/B$
    - d) **Còmput estàndard d'ocupació =  $100 - [x(r-o)]$**   
**on  $x=0,1336898$ ,  $o=0$  i  $r=$  taxa d'ocupació per a cada secció censal**
  2. **Taxa d'educació (número de persones que només han cursat el grau escolar per 1000 persones de 25 anys o més)**
    - a) **A=número d'individus de 25 anys o més que només han cursat vuit anys d'escola o menys.**
    - b) **B=Total de persones de 25 anys o més - número de persones amb anys d'estudi no referits**
    - c)  $C=A*1000/B$
    - d) **Còmput estàndard d'educació =  $100 - [x(r-o)]$**   
**on  $x=0,1298701$ ,  $o=130$ ,  $r=$  taxa d'educació per a cada secció censal**
  3. *Índex de rang social*  
**Mitjana dels còmputos d'ocupació i d'educació**

- II. *Components d'urbanització*
- 1) *Taxa de fecunditat (nombre de nens menors de cinc anys per mil dones de quinze a quaranta-nou anys)*
    - a) **A= Total de persones menors de 5 any**
    - b) **B= Total de dones entre 15 i 49 anys**
    - c)  $C= A*1000/B$
    - d) **Còmput estàndard de fecunditat =  $100 - [x(t-o)]$**   
**on  $x=0,1661130$ ,  $o=9$  i  $r=$  taxa de fecunditat per a cada secció censal**
  - 2) **Dones en la taxa d'activitat (número de dones actives per mil dones de catorze anys o més)**
    - a) **A= Total de dones de catorze anys o més classificades com a actives**
    - b) **B=Total de dones de catorze anys en endavant**
    - c)  $C=A*1000/B$
    - d) **Còmput estàndard de les dones actives= $100 - [x(t-o)]$**   
**on  $x=0,2183406$  i  $o=86$  i  $r=$  taxa d'activitat de les dones per a cada secció censal**
  - 3) **Taxa d'unitats d'allotjament unifamiliars (número d'unitats d'allotjament per mil unitats d'allotjament de tot tipus)**
    - a) **A= total d'unitats d'un allotjament (inclosos individus independents)**
    - b) **B=Total d'unitats d'allotjament**
    - c)  $C= A*1000/B$
    - d) **Còmput estàndard d'unitats d'allotjament unifamiliars= $100 - [x(t-o)]$**   
**on  $x=0,1006441$ ,  $o=6$  i  $r=$  taxa d'unitats d'allotjament unifamiliars**
  - 4) *Índex d'urbanització*
    - a) **Mitjana dels còmputos de fecunditat, dones actives i unitats d'allotjament unifamiliars**

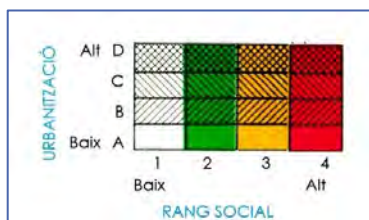
### 1.5.5.1 CONSTRUCCIÓ DE LES ÀREES SOCIALS

#### 1. Divisions en l'índex de rang social.

Dividir les àrees censals en quatre grups basats en els còmputos referents a l'índex de rang social. Agrupar conjuntament les àrees censals amb còmputos de 0 a 24, 25 a 49, 50 a 74 i 75 a 100, respectivament. Donar a cada un d'aquests grups d'àrees censals un ordre d'àrea social d'1, 2, 3 i 4, respectivament.

#### 2. Divisions en l'índex d'urbanització.

Dividir les àrees censals en quatre grups basats en els còmputos referents a l'índex d'urbanització. Agrupar les àrees censals amb còmputos d'urbanització de 0 a 24, 25 a 49, 50 a 74 i 75 a 100, en quatre grups. Etiquetar a aquests grups com àrees censals d'ordre A, B, C i D, respectivament. Combinant aquestes divisions amb l'índex de rang social resulten setze àrees socials a què designem 1A, 1B, 1C, 2A... 4D. (Veure II·lustració 1-21)



II·lustració 1-21.- Quadre de classificació de les àrees socials

#### 3. Divisions en l'índex de segregació.

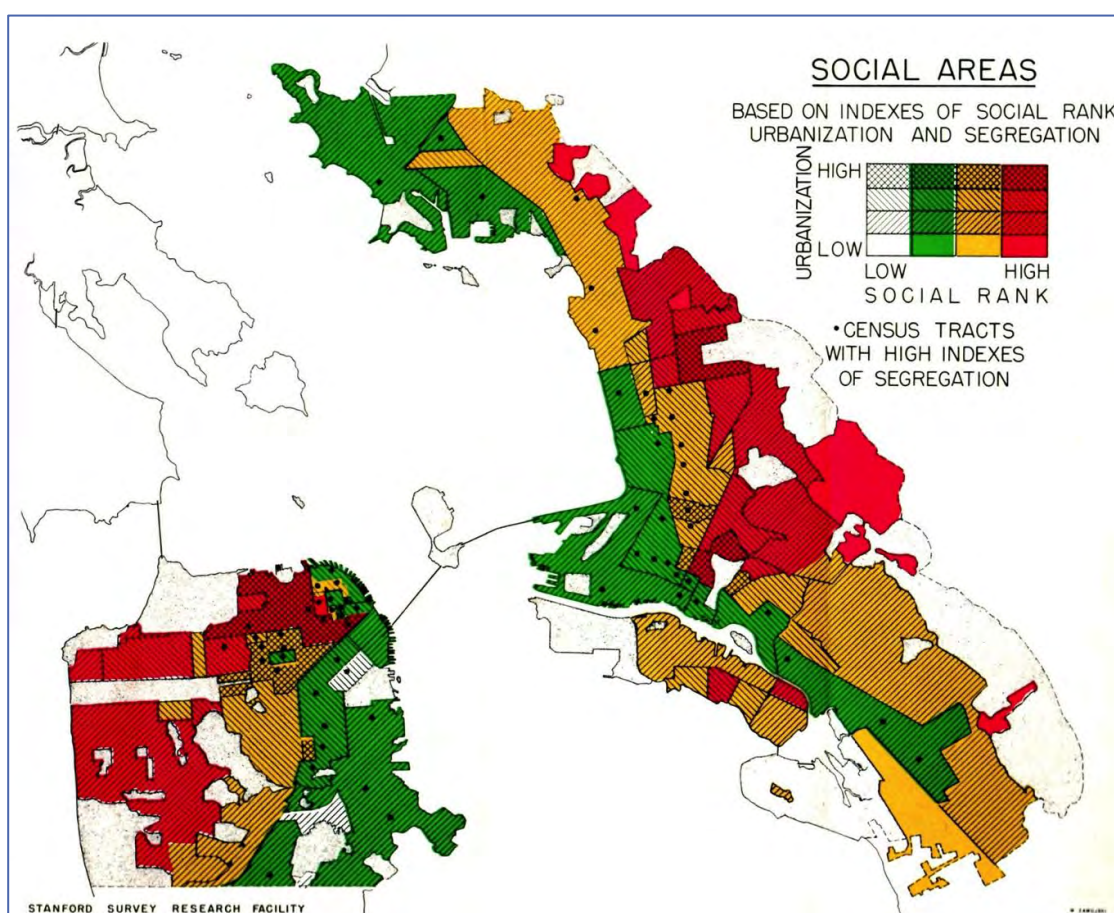
Dividir les àrees censals en dos grups basats en els seus còmputos referents a l'índex de segregació. Seleccionar com a punt biseccionador el percentatge de població total de l'àrea

<p>III. Índex de segregació</p> <p>a) Sumar el nombre de persones designades com a negres; altres races, i blancs nascuts a l'estranger a Polònia, Txecoslovàquia, Hongria, Iugoslàvia, URSS, Lituània, Finlàndia, Romania, Grècia, Itàlia, Altres països europeus, Àsia, Canadà francès, Mèxic, altres països d'Amèrica. (A)</p> <p>b) Dividir la suma resultant pel total de població de cada àrea censal. (B)</p> <p>1) Multiplicar el quocient resultant (B) per cent per obtenir l'índex de segregació de cada àrea censal</p>
---

urbana representat pels grups combinats de races i nacionalitats considerats subordinats. Etiquetar les àrees censals com segregades a les que tenen una proporció de grups subordinats combinats superior a la mitjana; etiquetar àrees censals no segregades a les que tenen una proporció de grups subordinats combinats inferior a la mitjana. Apareixen així 32 possibles agrupaments d'àrees censals en àrees socials: 1A, 1B, 1C, 1D, 2A... 4D i les, 1AS, 1CS, 1DS, 2AS, .. 4DS

Les àrees que tenen una alta puntuació en la condició social i en la situació familiar (en general les comunitats suburbanes) podien comparar-se amb les àrees que obtenien una baixa puntuació en les mateixes mesures. **L'anàlisi de les àrees socials** va aportar mapes detallats

que mostren la ubicació de les classes i els grups ètnics a l'àrea de San Francisco Bay, com es mostra a la Il·lustració 1-22, són especialment notables en aquesta assignació els barris de minories a Richmond, Oakland i San Francisco, així com en la part superior els barris populars suburbans als **turonets d'East Bay**. **En primer lloc l'anàlisi de les àrees socials** es un model descriptiu de com es distribueix la residència dels habitants de la ciutat segons una sèrie de característiques però no intenta explicar perquè es produeix aquest diferenciació residencial, com ho havien fe anteriorment Wirth o Burgess o el mateix Park. Per aquest motiu rep les crítiques de no aportar més coneixement a l'ecologia humana i a la sociologia urbana ja que no proporciona un model analític que pugui explicar per què els grups particulars de variables sociològiques (origen ètnic, la classe social, i l'**estatus** familiar) són cartografiades en una àrea de la regió metropolitana i no en un altre. (Shevky & Bell, 1955)



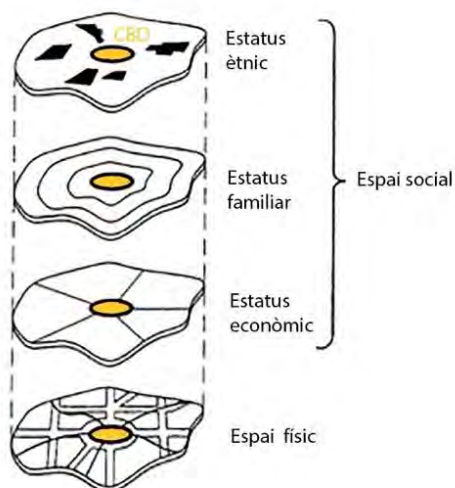
Il·lustració 1-22. Distribució geogràfica de les àrees socials de la regió de la badia de San Francisco (Shevky & Bell, 1955)

Segons Shevky i Bell:

*«La formulació de les tendències socials en relació amb factors de diferenciació corrents, inclosa la tipologia basada en aquets factors, te per nosaltres, en la seva forma actual, suficient coherència, consistència in terna i especificitat com per poder efectuar les següents afirmacions:*

- *el seu mode d'exposició és senzill*
- *serveix com a principi organitzatiu;*
- *està unit a la teoria : fa possible la formació de proposicions experimentables;*
- *les seves especificacions són precises, permeten la conformitat de l'observador*
- *representa una continuïtat amb altres formulacions similars a les que tendeix a substituir progressivament (Shevky & Bell, 1955)»*

El 1968, McElrath va afegir als anteriors eixos de diferenciació social un altre, l'estatus migratori, per donar un valor més general a aquest model de diferenciació residencial. A través del seu estudi sobre Roma i el Caire, McElrath va poder mostrar com el comportament i la naturalesa dels eixos vertebradors de la societat, varien segons la complexitat i especificitat de cada societat.



Il·lustració 1-23 Model de l'estructura residencial de la ciutat. Segons R. A. (Murdie, 1969).

Per la seva banda, (Murdie, 1969) (Bell & Boat, 1965) van provar com el comportament espacial de cadascun dels eixos de diferenciació social dins de la ciutat és diferent:

L'estatus socioeconòmic projecta una distribució sectorial de la població i dels usos del sòl al llarg de les vies radials d'accés, des dels llocs centrals de major riquesa i pobresa cap a l'exterior.

L'estatus familiar, en relació amb l'estadi de cicle de vida i possibilitats econòmiques d'accés a l'habitatge, dibuixa cercles concèntrics: les persones de més edat o que viuen soles resideixen al centre, mentre les famílies joves, amb nens, ho fan a la perifèria.

L'estatus ètnic i de migració, en funció de diferències culturals, origina agrupacions de minories ètniques o d'immigrants en nuclis dispersos. La llengua, la religió i els costums són sempre una poderosa base de segregació social.

D'acord amb la metodologia de Shevky i Williams, cadascuna de les seccions censals de la ciutat es defineix pel predomini de variables relacionades amb els grans eixos de diferenciació social; la seva agrupació per trets afins i la seva representació cartogràfica permet distingir unitats espacials majors de característiques semblants que aquests mateixos autors denominen àrees socials. Aquesta superposició de capes que configuren un determinat mapa de la ciutat, es el que resulta comparable amb el model de Hoyt. A la vista de les dues capes superiors de la II·lustració 1-23. Correspondrien al model de Burgess i la primera capa és la que Hoyt defineix com a vertebradora de tota la ciutat a partir dels sectors axials que ocupen les classes altes

#### 1.5.6 L'ECOLOGIA FACTORIAL

El desenvolupament de les noves tecnologies informàtiques va portar grans canvis, en el camp de l'ecologia humana. Els sociòlegs urbans ja no es van haver de limitar la seva investigació als estudis de camp de les comunitats urbanes; ara podien reunir dades per ciutats senceres i buscar associacions entre, per exemple, els nivells d'educació, ingressos i situació laboral **amb l'explotació dels censos i a nivell d'unitats ecològiques (com per exemple les seccions censals) dels residents urbans i suburbans fent ús d'aquestes tècniques. Era d'esperar** que un cop solucionat el problema del tractament massiu de dades entre els anys cinquantes i seixantes es produïssin un gran nombre d'estudis que van augmentar sensiblement el coneixement de l'estructura de les ciutats, no només als Estats Units sinó a tot el món.

En el model habitual, les dades relatives a la situació social, econòmica i familiar dels residents urbans s'examinen per elements comuns entre les famílies que viuen en diferents zones de la ciutat (unitats ecològiques). Cada secció censal o zona comunitària disposa d'informació específica pel que fa als nivells d'educació, ingressos i situació laboral dels residents de la zona (situació econòmica), l'edat, l'estat civil i la presència dels nens (situació familiar), i les característiques racials i ètnics (urbanisme).

L'anàlisi que permeten fer ordinadors d'aquesta informació per diferents ciutats va revelar les estructures de les zones urbanes, de les dades per a les ciutats d'Amèrica i els seus suburbis indica que la situació econòmica és el determinant més important de la zona residencial, seguit de la situació familiar i l'estatus social, verificant en part les hipòtesis formulades anys abans per en Shevky i Bell.

A causa del creixent interès en aquestes variables i el seu tractament, juntament a una disminució paral·lela en la investigació de treball de camp i dels estudis de la comunitat, que, evidentment, empraven un tipus molt diferent de metodologia de la investigació, els sociòlegs urbans que treballen en aquesta tradició es van conèixer com els *ecologistes urbans* més que com ecòlegs humans.

**Fins el moment s'ha parlat tan sols de la introducció de la informàtica en l'estudi de dades censals, però les possibilitats que oferien els ordinadors per treballar amb una quantitat**



creixent d'indicadors socioeconòmics i de fer càlculs complexos que difícilment es podien fer manualment, va comportar **l'aplicació de l'anàlisi factorial de components principals**<sup>13</sup> a **l'estudi de les unitats ecològiques**. D'aquesta manera, Sweetser (1965) i Rees (1971) van introduir el concepte d'ecologia factorial com a una tècnica d'aproximar-se a la diferenciació interna de la ciutat i com un instrument per reforçar l'anàlisi d'àrees socials des de criteris de major objectivitat, gràcies especialment a les avantatges que aporten els components **principals d'abstracció de variables latents a partir d'un conjunt d'altres variables i alhora que les diferents variables latents aconseguides (factors) són incorrelats entre si.**

El típic estudi d'ecologia factorial consisteix en l'aplicació de tècniques extensives d'anàlisi factorial a una àmplia sèrie de dades demogràfiques, socioeconòmiques i d'habitatge. Aquesta aplicació, però, es pot realitzar totalment a cegues o tractant de comprovar una determinada hipòtesi. En el cas de la tesi actual es prové en primer lloc de la tesina de Màster en que es va utilitzar **com a eina descriptiva i d'anàlisi de la realitat a partir d'un conjunt de dades socio-demogràfiques, urbanístiques etc, no obstant, en la tesi es referirà principalment a un anàlisi confirmatori a partir d'una hipòtesi prèvia.**

L'anàlisi es basa en la suposició que les variades característiques veïnals de les diferents zones es poden explicar mitjançant un nombre més reduït de categories implícites. L'objectiu de l'anàlisi consisteix, doncs, en reduir la matriu original de n-subàrees per v-variables a una matriu de n-subàrees per m-factors en què m, és el nombre de factors significatius, i és considerablement menor que v, en el cas contrari, és a dir, en el cas molt poc probable que v fos igual a m, implicaria que les variables que formen part del càlcul ja són incorrelades entre si, i per tant no es poden reduir. Evidentment el criteri pel qual s'estableix la pertinència dels factors es basa en les seves connexions teòriques **amb l'estudi que s'està realitzant.**

La publicació d'estudis d'ecologia factorial ha conegut un període d'expansió. Cal tenir en compte que en la mesura que els resultats d'una anàlisi factorial depenen no només de la naturalesa de les dades utilitzades i del tipus particular de tècnica analítica emprada, sinó també de les inclinacions teòriques dels investigadors, qualsevol intent de subministrar un resum global de totes les investigacions ha de ser pres amb certes precaucions. Concretament cal tenir present que les diferències concretes entre les estructures factorials obtingudes en diferents estudis poden reflectir tant diferències de dades i de tècniques com diferències en les bases teòriques que expliquen la diferenciació residencial.

En vista de les diferències en indicadors, àrees de estudi i tipus de tècnica utilitzada en diversos estudis d'ecologia factorial, l'aspecte més destacable probablement sigui la correspondència general dels resultats. La gran variació en les característiques de la població de les subàrees de la major part de les ciutats analitzades fins ara sembla ser el reflex de no més de tres o quatre aspectes subjacents de diferenciació.

<sup>13</sup> Tècnica procedent bàsicament de la psicologia per abstraure les variables latents a partir de tests amb centenars de preguntes

### 1.5.6.1 PRIMER FACTOR

---

Un factor interpretat com estatus socioeconòmic o rang social sembla ser universal. També apareix profusament un conjunt de factors que indiquen les diferències entre tipus familiars característics de la població. Els factors que es relacionen amb la composició ètnica de la població i amb les seves característiques de mobilitat apareixen menys freqüentment, però encara prou com per garantir la seva inclusió com aspectes generals diferenciadors. Encara que en qualsevol ciutat poden sorgir factors específics relacionats amb les característiques peculiars de la població, la distribució bàsica és explicable en base a un nombre reduït de factors.

El factor estatus socioeconòmic o rang social mostra en general una forta correlació amb els indicadors que fan referència a la proporció de força de treball classificada com a professionals o directius, a la proporció de treballadors no manuals, als nivells d'educació i renda de la població, la proporció de població que habita habitatges de qualitat superior a la mitjana. Les poblacions que assoleixen valors elevats en aquest factor contenen fortes proporcions de professionals, pocs treballadors manuals, forts proporcions de persones amb nivells d'educació i renda superiors a la mitjana i que ocupen habitatges de qualitat superior a la mitjana. Per contra, les poblacions amb valors baixos d'aquest factor contenen pocs professionals, molts treballadors manuals, poques persones amb nivells d'educació i de renda superiors a la mitjana i habiten en habitatges de qualitat inferior a la mitjana.

Les relacions entre els indicadors són molt fortes i generalment aquest factor explica la major part de la variància dels factors comuns en la diferenciació residencial urbana.

Altres aspectes secundaris també mostren fortes correlacions amb el factor estatus socioeconòmic. Alguns investigadors, principalment Tryon, han intentat identificar una nova dimensió socioeconòmica secundària, però estretament relacionada amb l'anterior, que **anomenen "independència socioeconòmica"** i que es refereix a variables del tipus de la proporció de treballadors per compte propi. (Tryon, 1955)

En els estudis sobre ciutats de països en desenvolupament el factor estatus socioeconòmic mostra estretes relacions amb fenòmens com ara la pertinença a grups minoritaris, entesos com castes, i amb altres diferències més generals en les formes de vida. No obstant això, tot i les relacions externes del factor, aquest apareix sempre com quelcom unitari que es subjacent en les variacions particulars de l'estatus ocupacional, del nivell educatiu o de renda, i que ha manifestat una gran estabilitat en una sèrie d'anàlisis comparatives

### 1.5.6.2 SEGON FACTOR

---

El segon conjunt de factors, pel que fa al grau de consistència, entre els descoberts en estudis d'ecologia factorial, està compost per diversos indicadors que semblen estar relacionats amb les diferències en els tipus de famílies trobats en les diferents unitats veïnals de la ciutat.

Generalment els factors que es relacionen amb les característiques familiars mostren fortes correlacions amb els indicadors que fan referència a l'estructura demogràfica i amb els que es refereixen a fenòmens relatius al nombre d'individus per família, com ara fertilitat o proporció de dones solteres o vídues.

Les correlacions més fortes es produeixen amb variables com ara la proporció de dones que treballen fora de la llar, la proporció de matrimonis separats o divorciats, la proporció d'habitatges unifamiliars i la proporció d'usuaris propietaris dels seus habitatges.

**L'explicació dominant d'aquest factor** sembla un que indica les diferències del que Bell va denominar familisme, una forma de vida caracteritzada per la influència decisiva de les característiques familiars més que per les que es refereixen a la professió o al consum.

Els diferents valors d'aquest factor són funció de variables com ara la fertilitat, la proporció de famílies nombroses, la joventut de la població, la proporció d'adults casats i la proporció d'habitatges unifamiliars.

Els factors que mostren forta correlació amb aquests indicadors s'han denominat de molt diverses maneres: «estatus familiar», «primer etapa del cicle familiar», «procreació» i «suburbanisme». Les poblacions caracteritzades per un alt valor d'aquest factor són aquelles amb elevat percentatge de població infantil, pocs ancians i pocs adults solters, i solen estar localitzades en àrees situades a certa distància de la zona més antiga de la ciutat, on el tipus d'habitatge unifamiliar és predominant.

Com més indicadors referents a les característiques demogràfiques i familiars de la població s'inclouen, més tendeix el factor familisme a independitzar d'altres factors més específics referits a diferents grups d'edats o diferents estadis del cicle familiar. En un treball realitzat a Hèlsinki, Stweetser identifica tres factors d'aquest tipus: «procreació» o jove familisme, «familisme establert» i «postprocreació». En un estudi sobre Newark, New Jersey, Janson identificar dos factors als quals va denominar, respectivament, «familisme» i «vellesa» (49). Sembla que hi ha una relació universal entre els diferents indicadors demogràfics, però respecte del factor, o dels factors, «familisme» és molt menys la consistència entre variables com ara la proporció de dones que treballen fora de la llar, la proporció d'individus divorciats o separats i la proporció d'usuaris propietaris dels seus habitatges.

En els casos en què l'organització interna de la família i els tipus de treballs adequats per a la dona són d'una naturalesa tal que no exclouen la combinació de famílies nombroses i dones que treballen fora de casa, pot existir una correlació molt feble, si és que arriba a existir alguna, entre característiques familiars i proporció de dones que treballen.

Berry i Rees assenyalen que a Calcuta l'ocupació femenina està relacionada amb les diferències entre àrees hindús i musulmanes en lloc de amb el familisme. En els casos en què les dones estan sotmeses al mateix tipus d'estructura professional que els homes, pot sorgir un factor de «professionalisme femení» independent.

Sweetser suggereix que la participació creixent de les dones en el treball en la societat urbana industrial pot presagiar l'aparició d'un factor professional femení com un aspecte bàsic general de la diferenciació residencial de la ciutat moderna.

Les variacions de les característiques socioculturals també es reflecteixen en altres relacions dins el conjunt general de variables relacionades amb la família. En algunes comunitats hi ha tan poca variació en els tipus d'habitatge que els indicadors relacionats amb aquest aspecte, com ara la proporció d'estructures familiars simples o d'habitatges de nova planta, perden el seu poder separador.

En termes més generals, sembla que les mesures que es refereixen a les característiques d'habitatge mostren fortes correlacions amb un factor de dissolució familiar secundari, que agrupa variables com ara les proporcions d'individus solters, divorciats o separats del cònjuge. Les dades suggereixen que, més que un factor familisme simple, caldria diferenciar un conjunt de factors relacionats, cadascun dels quals correspon a aspectes parcials del familisme real, però alhora té un significat específic. Els factors, tant si s'agrupen en un de sol com si s'interpreten aïlladament, reflecteixen alhora el conjunt d'indicadors disponibles i certes característiques socioculturals globals de la societat estudiada.

### 1.5.6.3 TERCER FACTOR

L'aparició d'un factor o d'un conjunt de factors que reflecteixin el paper de les característiques ètniques en la diferenciació de la població urbana depèn del grau d'homogeneïtat de la comunitat.

Encara que la heterogeneïtat ètnica ha estat acceptada com una característica general de la ciutat moderna, algunes ciutats, cada vegada son menys, són essencialment homogènies quant a composició ètnica. No pot causar sorpreses llavors el que no es trobi cap factor ètnic en la seva estructura ecològica.

No obstant això, en termes més generals els factors ètnics apareixen quan és possible identificar poblacions ètnicament diferents. Com en el cas del grup de factors familiars, com més informació es recull sobre les característiques dels diversos grups ètnics de poblacions heterogènies, com ara la dels Estats Units, el factor ètnic unitari tendeix amb més força a disgregar en sèries de diferents subfactors que reflecteixen el grau d'assimilació assolit pels grups particulars.

A Chicago, Rensselaer assenyala els següents factors: «immigrants i catòlics», «jueus i russos», «irlandesos i suecs», «altres no blancs i italians» i «Raça i recursos» (56). A Boston, Sweetser distingeix tres factors ètnics: «no blanc», «italià» i «irlandès de classe mitjana». També assenyala que en algunes anàlisis aquests tres aspectes es transformen en un únic factor bipolar.

## 1.6 CONCLUSIONS SOBRE EL VALOR DEL SÒL I LA LOCALITZACIÓ RESIDENCIAL

Al començament del capítol s'ha vist com davant l'abundant literatura sobre estudis empírics del valor del sòl (dels que aquí **només s'han tingut en compte** els més coneguts e influents **en el camp de l'economia urbana**) **s'extreia una experiència** que no sempre confirmava les tesis fonamentals del model estàndard i més en concret del «trade-off» o de **compensació entre l'accessibilitat (o distància) al CBD i el valor del sòl**.

L'esperada pendent negativa del gradient de renda era negada en no pocs casos, apareixent en el seu lloc pendents indiferents i fins i tot positives (Roca, 1988).

**El model economicista pateix d'un excés de supòsits que sota l'argumentació genèrica** de «ceteris paribus» simplifica excessivament al considerar les hipòtesis de monocentricitat, unidimensionalitat, consideració única de la distància al centre de treball, zoning exclusiu, etc.. Si bé el desenvolupament teòric sobre aquestes hipòtesis té una consistència que es pot qualificar de **plausible, el resultat no s'ajusta a l'aplicar-lo** sobre el sòl urbà real i per tant no és capaç d'explicar l'estructura real dels preus del sòl, degut a la complexitat de les ciutats i a les seves singulars particularitats.

Així doncs no és d'estranyar, que des de mitjans dels anys seixanta, paral·lelament a la realització dels importants esforços per a la generalització i al increment de complexitat del model basat en l'accessibilitat, es produeixi una relectura del sistema i de la teoria urbana que tendeix a recuperar alguns importants anàlisis «oblidats» de la formació dels preus del sòl i de l'estructura urbana. (Roca, 1988)

A partir dels setanta i arran de la generalització dels estudis empírics que constaten la insuficiència del «trade-off» entre accessibilitat i valors per a explicar l'estructura real del valor/ús de les ciutats, es produiran importants esforços des de la perspectiva de la teoria **estàndard per incloure les anomenades rendes d'externalitat en el model general, fins a tal punt** que a finals de la dècada podrà afirmar-se que s'ha passat de la teoria «restringida» inicial a una teoria «general» del mercats i de l'estructura urbana. (Roca, 1988)

En **aquesta tesi, l'interès es situa només en l'ús residencial del sòl, en quan a suport del bé habitatge** i en els usos que correspondrien a serveis i equipaments que completen el seu entorn. El caràcter estàtic dels béns immobles fa que en el moment de la seva adquisició, s'obtinguin conjuntament una sèrie d'atributs que complementen l'objecte d'ús del bé. Les característiques espacials que envolten el bé immoble, unes són físiques (encara que el fet **d'existir en aquell moment determinat no implica la seva presència futura, com per exemple** alguns serveis i instal·lacions, mentre altres si es poden considerar com a fixos a llarg termini) com la seva localització respecte a altres unitats **d'habitatge**, els serveis i altres instal·lacions característiques del barri, la ubicació a prop de fonts de pol·lució, la densitat, etc. ; altres característiques són intangibles (que tampoc impliquen la seva continuïtat indefinida) com l'estatus socioeconòmic, el nivell d'educació dels residents veïns, **l'etnicitat**, entre d'altres.

Això implica que puguin existir importants externalitats inherents a la localització triada per al seu ús.

En el cas relacionat als béns immobles (habitatge) les externalitats s'han classificat en tres blocs principalment: externalitats físiques, socials i desertització urbana.

Les externalitats físiques estan referides als valors positius o negatius que afecten l'entorn de l'immoble.

1. Els aspectes relacionats a la contaminació atmosfèrica i sonora són sens dubte els més estudiats en la literatura com efectes negatius de les externalitats. Els efectes són produïts per la proximitat a zones industrials o per la proximitat a vies de comunicació amb constants congestions de trànsit, .
2. Es poden crear externalitats espacials de tipus positiu, en cas que **l'habitatge** estigui proper a vies de comunicació, ja sia de transport públic, com que facilitin el transport privat. Tenint en compte que aquestes facilitats poden revertir sobre el subjecte passiu **de l'esmentat anteriorment, o sigui, de les conseqüències negatives per pol·lució i sorolls**, o be esta a prop de parcs o zones verdes que beneficien els béns privats. La presència de parcs urbans o dotacions de serveis públics o privats com són les escoles **o fins i tot la presència d'un hospital a una distància no massa llunyà**.
3. L'efecte de les externalitats es basa en el benestar o malestar que no es negocia en el mercat. Per exemple en el cas de les zones verdes no s'incorre en cap despesa per gaudir de la seva bellesa. No obstant això produeix un augment del benestar dels individus, tenint certa apreciació per aquest entorn.
4. El rehabilitar una façana, per exemple, augmenta la utilitat dels passejants i dels que viuen al barri. Aquests efectes externs, anomenats efectes veïnatge, fa que es generi una certa apreciació, la qual cosa repercuteix en un augment del preu del bé. En aquest sentit veiem que la ciutadania forma part essencial en el quefer de les nostres ciutats, la qual cosa mitjançant la seva participació pot augmentar el valor al nostre patrimoni. (Fitch, 2006)

Les externalitats socials es definirien com aquells valors positius o negatius atribuïbles a les característiques demogràfiques d'una determinada zona. La segregació residencial, segmenta la ciutat d'acord a la classe social i raça, formant-se els coneguts ghettos o barris marginals, on es concentren famílies de baix poder adquisitiu.

**Totes aquestes externalitats s'han vist en els epígrafs corresponents a la Sociologia Urbana i més concretament en la Ecologia Urbana, en els models de Burgess, Hoyt o Harris i Ullman i sobretot en les Àrees Socials, que resulten no ser res més que una contrastació empírica que les rendes o capacitat socioeconòmica de la ciutat no són sempre isomètriques del CBD. Sobre el CBD cal dir que tampoc no és del tot estàtic i pot patir modificacions segons els valors d'opinió com destacava Maurice Halbwachs, en definitiva de les modes.** Un exemple



és el CBD de Barcelona ha variat de lloc en diverses ocasions, mentre el de Terrassa sempre **s'ha mantingut més o menys estàtic.**

La desertització urbana és una altra externalitat, produïda en la majoria dels barris centrals de les ciutats (en el cas de Terrassa, **com es pot veure en l'annex 2**, que aquesta situació es produïa preferentment en les zones perifèriques). La llarga durada de vida útil dels habitatges, produeix que amb el temps es generi una obsolescència més funcional que física (excepte en els casos de patologies constructives), tant en l'espai públic com en el privat.

Aquesta obsolescència genera un procés de migració cap a un altre lloc amb major qualificació urbanística **per triar la seva residència, tal i com s'ha vist en el cas de la ciutat de Terrassa**. En aquesta situació, el mercat d'habitatge es troba amb un excés de demanda per nivells de qualitat alta, que és coberta amb habitatges de nova construcció i un excés d'oferta a nivells de qualitat baixa, concentrades principalment en aquests barris. Aquest procés és fruit de que les persones tinguin una capacitat econòmica suficient per maximitzar el seu benestar, **amb el canvi d'habitatge.**

En el sector s'inicien efectes veïnatge i un baix nivell de vida dels seus ocupants, fent que s'originin zones amb habitatges deteriorats i infrautilitzats. Els immobles tendeixen a deteriorar-se i ser abandonats ja que el sistema de mercat no permet la seva rehabilitació. Un **exemple, bastant comú en el centre de Terrassa i en la part sud de Ca n'Anglada** són les cases unifamiliars **d'un casal**, situades en carrers estrets en què les normes urbanístiques no permeten **augmentar l'edificabilitat** en alçada i permeten una fundaria edificable insuficient per equipar-la amb les funcionalitats desitjades, tenen poques possibilitats de ser rehabilitades i per tant abandonades.

És a dir el preu o renda no és suficient per cobrir els costos d'operació necessaris en la rehabilitació.

Aquestes condicions socials expliquen en ocasions les decisions d'invertir en habitatges de nova construcció, en determinats barris, mentre habitatges que reuneixen bones condicions de qualitat i preu són infrautilitzats en altres "barriades", malgrat suposar un estalvi monetari. Aquí és on s'apliquen els anomenats costos socials dels barris degradats, per al qual s'introdueixen programes que faciliten l'accés a habitatges amb un mínim de condicions dignes, amb l'objecte de reduir la delinqüència i altres tipus de comportaments antisocials. (Fitch, 2006)

És en aquest context en què es produeix un redescobriments de les vies «perdudes» explicatives dels usos i valors del sòl urbà. Seran quatre, especialment, aquestes vies perdudes rescatades pels estudis que des de la segona meitat dels anys seixanta han proliferat:

- a. La influència que tenen els serveis públics,
- b. Les característiques físiques dels barris
- c. Les característiques socials dels barris

d. El prejudici racial i la seva influència sobre els valors de la propietat. (Roca, 1988)

Aquests treballs, des d'una perspectiva que supera la teoria estàndard, es dirigiran, doncs, al tractament generalitzat de la incidència de les externalitats en el valor de la propietat urbana. Es reconeixerà la complexitat del fenomen urbà i, en conseqüència, s'ampliarà la simplista visió estàndard de l'accessibilitat al lloc de treball, com a únic element vertebrador dels valors del sòl. Així en el mercat urbà, el de sòl destinat a habitatge en particular, es diferencia no només pel «trade-off» entre temps i cost de transport i valor i grandària del sòl consumit, sinó, també, per la diversa qualitat de determinades zones urbanes sobre altres, que incideix també en els valors del sòl. Al costat del concepte de rendes d'accessibilitat s'anirà elaborant el concepte de rendes d'externalitat com a element component dels valors. (Roca, 1988)

**Com s'ha vist anteriorment, la major part dels treballs situats en aquesta perspectiva de** reconèixer i analitzar el valor de la propietat segons les característiques dels barris distingiran entre dues vies que, no obstant això, es mostraran subjacents:

- a) La que reconeixeria els aspectes «externs» físics que afecten al mercat urbà, és a dir, que té en compte externalitats que es materialitzen en termes físics urbans, com el grau i qualitat dels serveis públics d'una zona, la contaminació atmosfèrica, etc.,
- b) La que se centra en l'anàlisi de la incidència que tenen els aspectes socials, no físics, en els valors.

Aquesta distinció des d'un punt de vista teòric és de gran interès ja que genera dos tipus de rendes del sòl clarament diferenciades.

La distinció entre les externalitats físiques i les socials, no es fa amb claredat en la major part dels treballs. La perspectiva neoclàssica d'aquests treballs no veurà diferències fonamentals en els aspectes físics i socials gairebé unànimement; ambdós conceptes seran tractats com a simples «utilitats» o «des-utilitats» que s'han de considerar.

Es poden diferenciar entre aquests estudis dues línies teòriques diferenciades:

1. La d'aquells que podríem anomenar empírics, que tendeixen a interpretar la formació espacial dels valors del sòl, a través de l'estudi de realitats urbanes concretes, en funció de models en què la variable dependent a explicar són aquests valors i les variables independents els factors determinants d'aquells la variable accessibilitat. Generalment en **aquests models s'afegirà a l'accessibilitat com a variable única explicativa** dels valors. La resta de variables que poden podran diferir molt entre si i que no depenen de **l'accessibilitat com són les** característiques físiques dels barris, la pol·lució, el racisme, els serveis públics existents, factors socials, zoning, etc. tenen en comú el fet de ser factors externs a la propietat i que incideixen en el seu valor. Aquests models es dirigiran a l'anàlisi empírica dels preus urbans en àrees geogràfiques concretes per mitjà de les tècniques de regressió múltiple o de l'anàlisi factorial.

2. La dels que podríem anomenar estudis teòrics, en què no es pretén explicar la formació d'una realitat urbana concreta dels valors del sòl, sinó la construcció d'un model teòric general del mercat i estructura urbana. Models teòrics que generalment adoptaran la perspectiva de l'equilibri de mercat i de les funcions d'utilitat de la teoria neoclàssica. No es tractarà, doncs, sinó d'extensions del model estàndard dirigides a la inclusió de les «externalitats» en la funció d'utilitat vertebradora dels gustos i desitjos dels localitzadors d'habitatge. (Roca, 1988)

**Així doncs l'evidència empírica mostra el reconeixement de que a més de la localització,** de la distància al lloc de treball, compten altres aspectes en la determinació de valor del producte espacial urbà i molt especialment aquelles variables lligades a factors de qualitat ambiental i de serveis públics, de classe social i de raça que tendeixen a estructurar el valor del sòl (i del producte espacial urbà) homogèniament per zones. **A partir d'aquí seran les rendes «d'externalitat» i «socials, les que conjuntament amb les de localització determinin els valors de la propietat.»** (Roca, 1988)

## 1.6.1 VISIONS DE LES EXTERNALITATS DE MARSHALL, HALBWACHS, ANDERSON

### 1.6.1.1 ALFRED MARSHALL

L'economista britànic Alfred Marshall en 1890 va publicar la seva obra cabdal, Principis d'economia, va ser potser el primer a relacionar les externalitats ambientals (com la densificació de la ciutat i la pèrdua de qualitat de l'aire), amb els valors del sòl urbà . Així s'observa en el desenvolupament de la societat, que hi ha una demanda creixent d'aquests atributs, i que aquests són associats a la qualitat de vida, concepte que es confon entre l'ús intensiu del sòl i el detriment de la qualitat dels atributs urbano-ambientals.

Possiblement, el primer estudi sobre la incidència que la pol·lució atmosfèrica i la densificació tenen sobre els valors urbans va ser el que va realitzar Alfred Marshall a la fi del segle XIX:

*«Finalment, direm alguna cosa respecte als interessos públics i privats en relació als espais lliures en les grans ciutats. Wakefield i els economistes americans ens han ensenyat com una regió molt poc poblada s'enriqueix amb l'arribada de cada nou immigrant. La veritat inversa és que una regió molt poblada s'empobreix amb cada persona que li afegeix un nou edifici o afegeix més pisos a un d'antic. La manca d'aire i de llum, de llocs per descansar a l'aire lliure de les persones de totes les edats i l'espai per a l'esbarjo dels nens, esgota les energies de la millor sang d'Anglaterra, que està constantment fluint cap a les nostres grans ciutats. En permetre que els espais lliures es vagin constantment omplint de cases, estem cometent un greu error des del punt de vista comercial; per obtenir una mica més de riquesa material estem desaprovechant aquelles energies que són els factors de producció de tota riquesa; estem sacrificant a aquelles sense tenir en compte que la riquesa material no és més que un mitjà ».*

Marshall, orienta l'atenció cap al conflicte que s'origina entre els interessos privats i públics fruit del lliure mercat. L'equilibri del mercat s'aconsegueix amb uns límits d'intensitat d'usos (en intensitat d'edificació i en ocupació de sòl) que pugnen amb l'òptim social. No obstant

això, no és només l'òptim social, entès aquest com productivitat, el que es ressent d'aquest funcionament del mercat, sinó fins i tot la mateixa propietat privada. D'aquí que la imposició d'un «impost d'aire pur no seria una càrrega molt pesada per als propietaris, ja que bona part del mateix els seria retornada sota la forma d'un augment de valor dels terrenys restants» . (Roca, 1988)

Com es pot veure com a finals del segle XIX Marshall ja destaca la importància del principi de la incidència negativa que determinades externalitats, densificació i pol·lució atmosfèrica en aquest cas, tenen en els valors del sòl. Així donats dos ubicacions isomètriques respecte al CBD, seguint amb el model estàndard, una ubicada en un lloc sorollós i amb molt **baixa qualitat de l'aire (com la popular sopa de pèsols que deien els londinencs a l'esmog, la meva tia que és londinenca m'explicava aquell record traumàtic de la seva infància)** i una altra amb al costat **d'un parc tranquil i amb una qualitat bona del aire, quin diferencial estaria disposat a pagar de més per metre quadrat de sòl el comprador de la segona ubicació respecte a la primera?**

#### 1.6.1.2 MAURICE HALBWACHS

En la línia de la jerarquia social de l'espai, en els inicis del segle XX, el sociòleg francès **Maurice Halbwachs l'any 1909, davant el sensible** mercat parisenc de la segona meitat del XIX, arran del generalitzat procés renovador provocat per les expropiacions del pla Haussmann, introdueix un factor de localització, com un element essencial en el valor immobiliari, de la seva ubicació en determinada zona, però aquest valor de l localització no està necessàriament relacionat de forma directa amb la seva accessibilitat i amb les externalitats urbano-ambientals, sinó més aviat, per característiques de tipus socioeconòmiques, que reflecteix el lloc, associada a elements com el poder adquisitiu, nivell d'instrucció, entre d'altres.

Halbwachs arriba a la conclusió que el factor «situació» és l'essencial en el valor del sòl. Un sòl té un valor concret precisament perquè està localitzat en un determinat barri. Aquest valor no és fruit d'un funcionament objectiu del mercat urbà, d'una actuació racional dels localitzadors que escollirien la seva residència maximitzant la seva utilitat (entesa com estalvi de temps a la feina i l'oci, i de preu de l'habitatge), sinó que expressa un valor «d'opinió». (o com a sinònim es podria parlar de moda, ja que viure en tal o tal barri està de moda, per tant la gent amb poder econòmic exerceix molta demanda davant una oferta necessàriament limitada per tant els preus són necessàriament alts)

*«Es pot dir que en cada època l'extensió de terrenys que tenen un valor de mercat com a terrenys destinats a ser edificats, ve definida no per les necessitats reals, sinó per la imatge que d'aquestes necessitats es fa i per la seva eventual extensió» .*

El resultat és, per tant, un mercat fortament determinat per aspectes socials i psicosocials que serien els que determinarien els valors de la propietat (Roca, 1988).

### 1.6.1.3 ANDERSON

A principis de la dècada dels seixanta, Anderson reprendrà les anàlisis de Hoyt, en una crítica incipient a les noves aportacions de l'economia urbana tendents a conciliar la teoria de la renda amb la de les zones concèntriques. Anderson dirà que existeix realment «una relació significant entre distància al CBD i la renda», però que «aquesta relació no apareix regularment, i en tot cas és més feble que la relació sectorial».

Per Anderson, el factor explicatiu dels preus del sòl serà més l'estructura socioeconòmica del barri que la accessibilitat, i això és així perquè «els individus prefereixen interrelacionar-se amb altres que siguin socialment similars a ells mateixos». Aquesta preferència dels grups socials homogenis per interrelacionar-se és la que determina un creixement de la ciutat per zones homogènies, i també amb valors homogenis. El sistema urbà ha d'adoptar, per tant, una estructura sectorial.

L'anàlisi de Anderson es basarà, per tant, en una crítica oberta al model d'accessibilitat, per no incloure aquest factors que per Anderson són determinants. Factors com la interdependència espacial i, en particular, aquella que ve motivada per les «preferències» i les «hostilitats» dels grups socials que tendeixen a diferenciar-se entre si. Això es tradueix en la seva distribució dins la ciutat en que acabaran per formar un seguit de subgrups homogenis, que es localitzaran en barris específics.

No obstant això, malgrat el seu plantejament, Anderson no arribarà encara a una conceptualització teòrica dels factors que determinen la localització concreta d'aquests subgrups. La seva teoria sociològica explica el perquè d'una estructura sectorial o zonal de la ciutat, però no és capaç d'interpretar com i on es localitzaran els grups socials.

El treball de Anderson, amb totes les seves carències, té la virtut de mostrar, que la teoria econòmica, acabada de néixer, basada en la localització i la renda, mostra la seva insuficiència per tractar els problemes relatius a la interdependència espacial i, en particular, els efectes que sobre el valor del sòl ocasionen les variables socials i les externalitats.

El plantejament simplista del model estàndard, limitat a l'accessibilitat i a la quantitat d'espai consumit, impedia un tractament adequat de problemes que, indubtablement, incidien en el mercat urbà, com ara les interrelacions (positives i negatives) existents entre els diversos usos urbans, les relacions socials (i racials), la consideració de la qualitat del barri, medi ambient, etc. (Anderson, 1962), (Roca, 1988)

### 1.6.2 ESTUDIS EMPÍRICS QUE ABORDEN LES EXTERNALITATS: GRILLICHES I ROSEN

La incidència de les característiques físiques d'externalitats es consideren com un element determinant dels valors **de l'habitatge, i s'introdueixen com a variables independents** en un model de regressió múltiple. En aquesta línia s'han abordat dos tipus d'externalitats:

ambientals i urbanístiques. Totes dues s'han conjugat, amb l'objectiu de millorar la interpretació dels valors, incloent en les seves anàlisis aspectes com la congestió del trànsit, el soroll, la tranquil·litat ciutadana, la quantitat i qualitat dels equipaments públics i dels espais lliures, la densitat, el deteriorament de l'estoc edificat, els impostos i la zonificació, entre d'altres.

L'argumentació d'aquests estudis es basa en què les externalitats tendeixen a tenir una plena materialització física/urbana, podent-se considerar com diverses característiques de l'espai i calcular la seva incidència en els preus per mitjà de l'anàlisi de regressió, determinant els seus preus implícits. (Roca, 1988) (Griliches, 1971) (Rosen, 1979)

Els treballs que s'inicien en la teoria de la externalitats es fonamenten amb conceptes de la teoria de la demanda, mitjançant la qual cosa es realitzen estudis empírics en la comprensió de la formació dels preus del sòl (i de l'habitatge) en diverses àrees urbanes.

Griliches (Griliches, 1971) i Rosen (Rosen, 1979) són considerats en la literatura els que desenvolupen la tècnica de l'anàlisi de preus hedònics. El mètode consisteix a desglossar el preu d'un bé privat, en funció de diverses característiques. Aquestes característiques tenen un preu implícit la suma determina, en una proporció estimable, el preu del bé de mercat que s'observa. Així, el preu d'un habitatge pot determinar-se per l'agregació dels preus implícits de les seves característiques i de les del entorn en què està situat.

Mitjançant procediments econòmics es calcula el pes de les variables que determinen el preu final de l'habitatge (per exemple, superfície de la casa i de la parcel·la, tipologia, nombre d'habitacions, de banys, antiguitat, distància al centre de la ciutat, nivell de pol·lució atmosfèrica o atractiu del paisatge) i, sota determinats supòsits, s'estimen els preus d'aquestes característiques. El mètode s'expressa mitjançant la següent equació:

$$P = a_1X_1 + \dots + a_nX_n + i \quad [1]$$

On  $X_i$ ,  $i = 1, \dots, n$ , són les quantitats de les  $i$  característiques determinants dels preus, i el preu implícit de cadascuna d'aquelles. El preu implícit és, doncs, la contribució marginal **d'una variable, constants les altres, en el preu, i pot ser definit com  $\delta P / \delta X_i$ .**

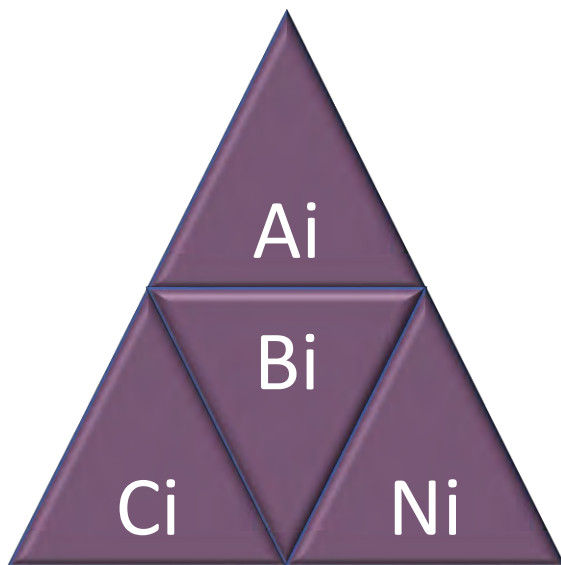
Josep Roca (Roca, 1988) fa esment de dues qüestions referents a la utilització de la tècnica. La primera assenyala que perquè funcioni l'anàlisi de regressió per quantificar de forma fiable els preus implícits, les variables o característiques que configuren els preus han de ser tendencialment separables entre si, referint-se amb això al fenomen de la multicol·linealitat, on pot implicar la pèrdua formal de la significació estadística de les variables. Recomana per això manipular anteriorment les variables presumptament explicatives dels preus, a través de les tècniques d'anàlisi de components principals i / o l'anàlisi factorial. Amb el que es pot arribar a uns factors explicatius dels preus, totalment independents (ortogonals) entre si. La segona qüestió és que la forma lineal que apareix en l'equació, no és absolutament necessària, podent-se arribar a equacions molt més complexes (logarítmiques, semilogarítmiques, etc.), que



eventualment poden explicar millor la contribució de les diverses variables en la formació dels preus.

A partir de Grilliches i Rosen s'han elaborat nombrosos estudis que pretenen mesurar la significança dels preus implícits sota determinades condicions, identificant la funció de demanda de la característica escollida i, en conseqüència, l'excedent del consumidor. Així, variacions en la provisió de tal característica (per exemple, nivell de pol·lució) comporten diferències, mesurables en unitats monetàries, en el benestar de les persones.

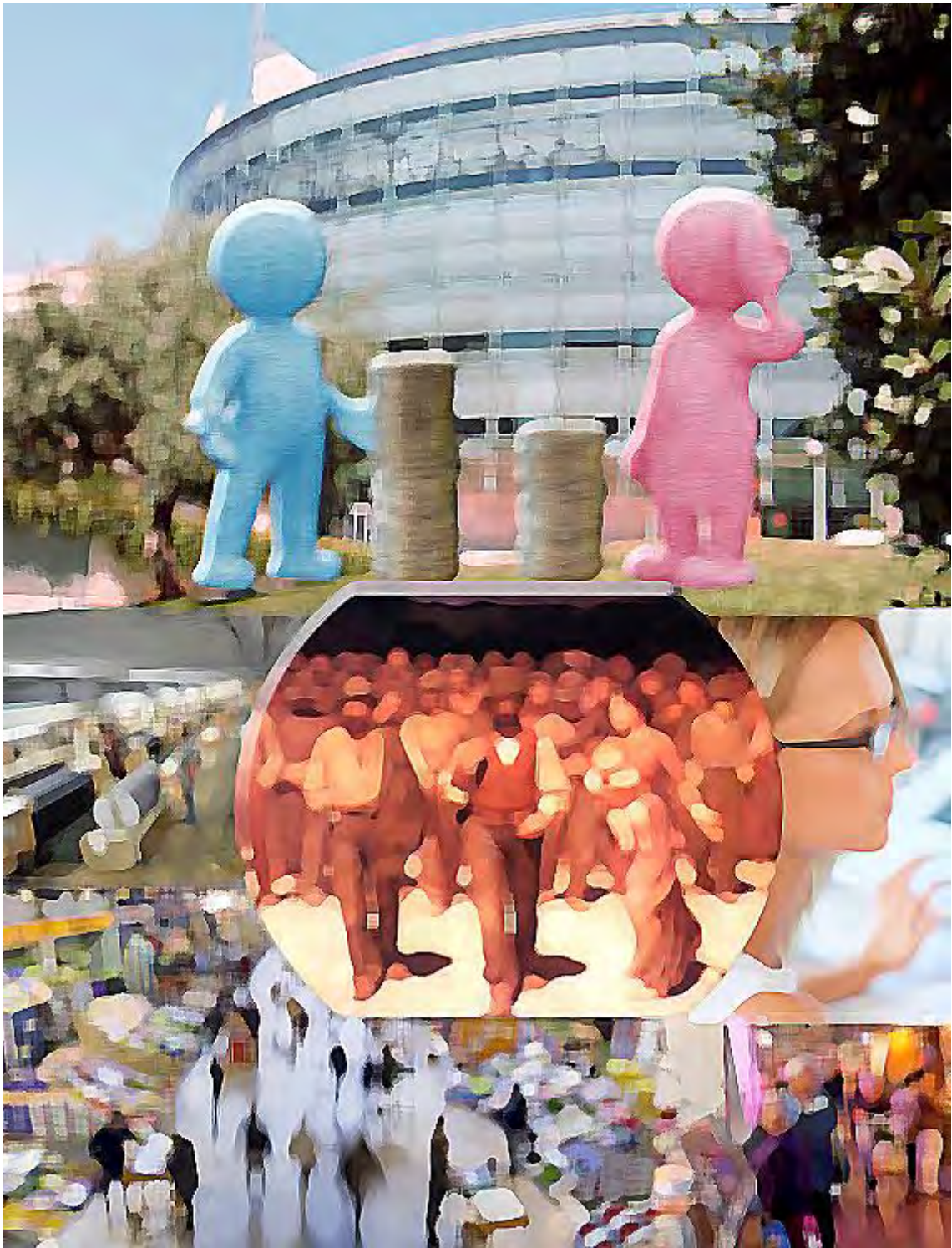
Un exemple senzill seria:



Què es un preu Hedònic?

La idea que fonamenta aquesta tècnica és que, el preu de mercat d'un bé ha de ser un agregat dels preus individuals de les característiques del mateix. Aquest mètode requereix identificar aquells atributs o característiques d'un actiu que conformen el seu preu de mercat. Aplicant regressions estadístiques és possible mesurar el desig de pagar per aquells aspectes (quantitatius i qualitatius) del bé estudiat i estimar la seva contribució al valor global de mercat.

$$P(V) = (Ai) \text{ Característiques estructurals} + (Bi) \text{ Característiques del veïnat} + (Ci) \text{ Variables ambientals} + (Ni) \text{ Altres característiques}$$



## Capítol 2

## 2 ESTAT DE L'ART DEL CÀLCUL DE LA RENDA FAMILIAR DISPONIBLE A NIVELL MICROTERRITORIAL.

Existeixen diverses macromagnituds per aproximar el benestar econòmic dels individus. **En funció dels objectius proposats i de la disponibilitat d'informació** es poden utilitzar unes o altres. La macromagnitud més habitual per quantificar l'activitat del sistema és el **Producte Interior Brut**, però quan l'objectiu és mesurar directament els ingressos de què disposen els residents d'un territori per destinar-los al consum i a l'estalvi, la variable adequada és la renda familiar disponible.

La renda familiar disponible es un indicador internacional que representa la mitjana de la **renda disponible de les famílies (de fet s'expressa per càpita)**, és a dir, tal i com ja s'ha exposat en el primer punt del capítol, el total d'ingressos per tots els conceptes un cop descomptats els impostos directes i la seguretat social i contant les aportacions socials i els fons de solidaritat interterritorial.

L'estimació del model de generació de la renda familiar disponible imposa la necessitat de comptar amb uns indicadors homogenis per a cada nivell territorial, pel que es vulgui fer **l'estimació. Entenent com a tals els construïts a partir de les mateixes fonts i seguint el mateix procediment.** Aquesta necessitat contrasta amb la disponibilitat d'informació estadística de caràcter econòmic, que disminueix a mesura que augmenta el nivell de desagregació territorial.

L'exemple més clar, i rellevant per al desenvolupament d'aquesta tesi, és que per al càlcul de la renda familiar disponible, la variable dependent del model, la única informació **disponible a nivell oficial de l'INE es compta amb xifres de renda referides a les comunitats autònomes i a les províncies**, sense que hi hagi, o almenys s'hagin fet públiques, ni oficials, ni oficiosament, estimacions que cobreixin la totalitat del territori nacional i que puguin ser utilitzades com a variable dependent del model a les comarques i als municipis espanyols. **Només, tal i com s'ha comentat, alguns Instituts d'Estadística de les Comunitats Autònomes**, com per exemple l'IDESCAT, publiquen les dades per comarques i per municipis de més de 20.000 habitants.

### 2.1 COMPOSICIÓ DE LA RENDA FAMILIAR DISPONIBLE. CÀLCULS DE L'INE

La renda familiar disponible depèn dels ingressos de les famílies que estan vinculats a les retribucions obtingudes per la seva participació en el procés productiu i també de la influència de la política redistributiva de l'estat per mitjà dels impostos, les cotitzacions socials i les prestacions. El primer component, inclou la Remuneració dels assalariats, el conjunt de salaris **rebutts pels residents, l' Excedent brut d'explotació, que són els beneficis empresarials** distribuïts per les empreses i els generats per les activitats professionals i les rendes de la propietat. Pel que fa a la influència de l'estat, es consideren les prestacions, és a dir,

transferències de les administracions públiques a les llars, com pensions, prestacions per desocupació o invalidesa, les cotitzacions socials que paguen les empreses o els treballadors i els impostos, siguin sobre la renda de les persones físiques, de les societats o del patrimoni. (Madariaga, Martori, & Oller, 2009)

Com a exemple de càlcul de de la renda familiar disponible a nivell nacional es veurà la forma de càlcul. A Espanya, l'INE elabora les macromagnituds agregades i per a les comunitats autònomes i les províncies seguint les normes del SEC 95

En primer lloc es divideix en dos grans grups les rendes primàries i les secundàries, que **a la seva vegada es divideixen en recursos (d'on provenen i usos a on van)**

Primàries	A	+	Recursos	Excedent d'explotació brut / renda mixta bruta
	B	+	Recursos	Remuneració dels assalariats
	C	+	Recursos	Rendes netes de la propietat
	D	-	Usos	Saldo de rendes primàries brutes
Secundàries	D	+	Recursos	Saldo de rendes primàries brutes
	E	+	Recursos	Prestacions socials diferents de les transferències socials en espècie
	F	+	Recursos	Altres transferències corrents
	G	-	Usos	Impostos corrents sobre la renda, patrimoni, etc
	H	-	Usos	Cotitzacions socials
	I	-	Usos	Altres transferències corrents
J	-	Usos	Renda disponible bruta	

És a dir, la renda familiar disponible bruta és el resultat de

$$RFDB= A + B + C + E + F - G - H - I$$

**El terme D s'anul·la perquè és la mateixa quantia en les rendes primàries i en les secundàries, i és el resultat dels conceptes A + B + C, així en les rendes primàries es l'output i en les secundàries és l'input**

La definició dels conceptes emprats són:

1. Rendes primàries:
  - A. Excedent brut de l'explotació: és el que queda del
    - a. valor afegit un cop remunerat
    - b. el factor treball i
    - c. pagats els impostos nets sobre producció. No són només beneficis empresarials.
    - d. Inclou dotacions per amortització de capital i altres rendes
    - e. Impostos nets sobre producció, productes i importacions: graven l'activitat productiva (impostos a la producció) i els productes venuts o importats (etapa de comercialització)
    - f. Rendes mixtes: rendes productors autònoms, que aporten capital i treball
  - B. Remuneració d'assalariats: inclou sous i salaris bruts i cotitzacions patronals a la Seguretat Social. Cost del factor treball



- C. Rendes netes de la propietat: percebuts per propietaris del capital (actius financers o intangibles, terra, béns d'equip ...)
- D. Saldo de rendes primàries brutes: Suma dels tres primers conceptes
- 2. Rendes secundàries
  - E. prestacions socials: desocupació, pensions, etc.
  - F. Transferències corrents: són operacions sense contrapartida, no remuneren als factors de producció, alteren la renda disponible dels agents econòmics i afecten la distribució secundària de la renda
  - En la comptabilitat nacional:
    - G. Impostos corrents sobre renda i patrimoni
    - H. Cotitzacions a Seguretat Social
    - I. El mateix que F però en sentit contrari

Per exemple si s'analitza l'any 2000, 2001 (any bàsicament d'estudi) i 2002 els components de la renda familiar disponible segons l'INE es poden veure a la Taula 2-1

R	Valors en milers d'euros			% s/saldo de rendes primàries brutes					
	C	U	Nom concepte	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Primàries	A	R	Excedent d'explotació brut / renda mixta bruta	123.995.000	136.287.536	148.308.476	26,81	27,33	28,07
	B	R	Remuneració dels assalariats	310.585.879	333.122.218	353.701.810	67,15	66,81	66,94
	C	R	Rendes de la propietat netes	30.701.374	32.597.252	29.372.873	6,64	6,54	5,56
	D	U	Saldo de rendes primàries brutes	462.513.162	498.627.727	528.359.875	100,0	100	100,0
Secundàries	D	R	Saldo de rendes primàries brutes	462.513.162	498.627.727	528.359.875	100,0	100	100,0
	E	R	Prestacions socials diferents de les transferències socials en espècie	83.031.588	87.665.125	95.726.930	17,95	17,58	18,12
	F	R	Altres transferències corrents	38.097.997	39.174.452	40.558.274	8,24	7,86	7,68
	G	U	Impostos corrents sobre la renda, patrimoni, etc	43.711.850	47.935.231	51.519.655	9,45	9,61	9,75
	H	U	Cotitzacions socials	89.972.278	98.050.792	104.553.611	19,45	19,66	19,79
	I	U	Altres transferències corrents	35.615.881	37.204.051	38.226.231	7,70	7,46	7,23
	J	U	Renda disponible bruta	414.342.738	442.277.230	470.345.582	89,59	88,70	89,02
Població				39.913.612	40.339.549	40.898.496			
Renda disponible bruta per càpita = Renda familiar disponible bruta				10.381	10.964	11.500			

Taula 2-1. Components de la Renda Familiar disponible pels anys 2000, 2001 i 2002. Font: INE. Elaboració pròpia

## 2.1.1 CÀLCULS A NIVELL PROVINCIAL DE LA RFD PER PART DE L'INE.

### 2.1.1.1 BREU HISTORIA DE LES DADES DE RFD A NIVELL PROVINCIAL

Els càlculs de la RFD per **part de l'INE és un fet relativament nou**, les primeres dades són les de 1995. Generalment durant molts anys quan s'ha buscat una distribució geogràfica de la renda s'havia recorregut sempre a les estimacions clàssiques proporcionades pel Servei d'Estudis del Banc de Bilbao (ara BBVA) en la seva sèrie Renda Nacional d'Espanya i la seva Distribució Provincial, però posteriorment, l'Institut Nacional d'Estadística (INE) ha continuat aquestes estimacions mitjançant la publicació de la Comptabilitat Regional d'Espanya que han permès conèixer els trets i l'evolució de la mateixa, també a nivell provincial, tal i com s'ha esmentat abans al principi del capítol.

**La manca de disponibilitat d'aquestes dades durant molt temps no ha facilitat la progressió en el coneixement d'estudis socials, econòmics i polítics. La reserva i sensibilitat que sempre ha envoltat la informació d'ingressos personals i l'important esforç requerit per obtenir-la, en el cas que hagi estat possible, han contribuït negativament a això.**

Als països desenvolupats del nostre entorn, les dades més habituals provenen de dos tipus de fonts, d'una banda les enquestes sobre ingressos i despeses de les famílies i, de l'altra, els registres d'origen fiscal o administratiu. Encara que ambdues posseeixen avantatges i limitacions, els darrers estan cobrant un creixent protagonisme.

A Espanya s'ha hagut de recórrer amb freqüència a la sèrie de dades subministrades des de 1985 per l'Enquesta de Pressupostos Familiars, amb les limitacions que aquesta aporta. Però en aquest sentit la perspectiva ha millorat gràcies als procediments de l'administració pública està coadjuvant a que la informació de la que disposa, en particular la de caràcter fiscal, estigui oferint possibilitats summament interessants. A això responen les fonts conegudes com els declarants d'impostos de renda i patrimoni. Però aquestes dades tenen el handicap, com el cas del RFD, que l'INE també les serveix de forma agregada a nivell de CCAA i després aquestes fan una interpretació a nivell de municipis de més de n habitants, essent n una quantitat variable en funció de la CA

#### 2.1.1.2 CALCUL DE LA RFD PER PROVINCIAS DE 2001 I ANÀLISIS DELS RESULTATS RESPECTE ELS COMPONENTS

**Un cop analitzades les dades provincials compreses entre 2000 i 2006, s'han detectat certes dades anòmales i uns canvis entre un any i l'altre en determinades províncies que dins la sèrie no semblaven que tinguessin justificació, o en cas que la tinguin podien incloure un biaix en un any determinat.**

Per exemple, encara que no sigui l'únic cas s'ha trobat una dada anòma en la província de Segovia precisament per l'any 2001, que és el que interessava estudiar, ja que en el concepte Altres transferències corrents entre els anys 2000 i 2006 hi ha els següents valors:

Concepte F	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Segovia	113.710	410.090	134.696	145.629	150.268	160.449	155.486

**Per tant la dada corresponent a 2001 s'ha considerat anòma i s'ha substituït per la mitjana dels valors entre 2000 i 2002 ja que la relació és pràcticament lineal amb un  $R^2$  de 0,91. Això es produeix en altres casos però no amb la importància numèrica d'aquest.**

Per evitar aquestes disfuncions agafant un any concret Les següents taules provincials per a 2001 (Il·lustració 2-4) s'han calculat com el quocient entre la suma dels valors absoluts de 2000,2001,2002 dividit per la suma de població d'aquestes tres anys, obtenint els valors per cada concepte per càpita



Província	Conceptes									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Àlaba	3.473	12.104	1.030	16.607	2.435	824	1.611	3.627	833	13.796
Albacete	3.169	6.224	487	9.880	1.810	755	663	1.798	725	9.260
Alacant	3.380	7.165	554	11.099	1.764	1.123	849	2.010	988	10.139
Almeria	4.532	6.666	319	11.516	1.712	869	639	1.840	843	10.775
Avila	3.147	5.868	689	9.704	2.182	885	649	1.810	818	9.494
Badajoz	2.846	4.981	361	8.188	1.884	712	526	1.548	665	8.046
Balears (Illes)	5.097	9.481	1.102	15.286	2.014	1.307	1.299	2.730	1.254	13.325
Barcelona	3.434	10.235	903	14.571	2.462	1.047	1.738	3.092	1.038	12.212
Burgos	3.596	8.580	1.028	13.205	2.340	938	1.157	2.597	885	11.844
Càceres	2.490	5.201	431	8.122	2.099	774	595	1.619	688	8.092
Cádiz	2.525	6.080	260	8.864	1.844	742	650	1.804	694	8.302
Castelló	3.644	8.981	876	13.501	2.051	972	1.246	2.689	912	11.677
Ciudad Real	3.364	5.793	435	9.591	1.939	677	588	1.624	686	9.309
Córdoba	2.747	5.210	393	8.351	2.123	717	644	1.614	663	8.271
A Coruña	2.749	6.370	567	9.686	2.231	943	977	2.051	776	9.056
Cuenca	3.943	5.241	687	9.871	2.007	701	576	1.540	712	9.751
Girona	4.432	10.464	700	15.595	2.228	1.202	1.271	2.699	1.106	13.950
Granada	2.736	5.284	371	8.391	2.126	824	692	1.648	721	8.279
Guadalajara	2.948	7.179	544	10.670	2.005	710	1.067	2.292	728	9.298
Guipúscoa	3.678	10.642	1.170	15.490	2.737	887	1.435	2.991	844	13.843
Huelva	3.078	5.825	188	9.091	2.092	653	587	1.764	642	8.843
Osca	4.823	7.526	868	13.217	2.353	973	1.007	2.255	906	12.375
Jaén	2.835	4.983	356	8.174	2.028	697	556	1.502	665	8.176
León	2.968	6.049	628	9.645	2.847	938	849	1.992	849	9.739
Lleida	5.453	8.983	829	15.265	2.240	1.016	1.049	2.380	1.011	14.081
Rioja (La)	4.405	8.525	1.351	13.999	2.141	901	1.203	2.466	870	12.502
Lugo	2.927	5.426	546	8.899	2.598	846	637	1.609	700	9.397
Madrid (Comunitat de)	3.810	11.773	1.302	16.535	2.299	1.191	2.093	3.303	1.166	13.463
Málaga	3.018	6.138	315	9.471	1.840	969	782	1.952	907	8.639
Murcia (Regió de)	3.207	6.508	664	10.167	1.857	966	752	1.965	904	9.369
Navarra (C. Foral de)	3.614	10.916	1.485	15.725	2.323	763	1.341	3.055	737	13.678
Ourense	2.742	5.692	610	9.043	2.572	1.013	617	1.602	715	9.694
Astúries (Principat d)	2.766	6.871	913	10.312	3.197	925	1.116	2.241	807	10.269
Palència	3.769	6.855	812	11.437	2.370	816	846	2.053	759	10.964
Palmas (Las)	3.908	8.056	347	12.311	1.685	1.033	952	2.417	1.079	10.581
Pontevedra	2.559	6.974	479	10.012	2.170	922	811	2.041	779	9.472
Salamanca	2.990	6.507	791	10.288	2.175	966	876	1.804	849	9.900
Santa Cruz de Tenerife	3.499	7.504	351	11.355	1.635	1.175	848	2.169	1.036	10.112
Cantabria	3.448	7.426	1.133	11.770	2.440	926	1.124	2.215	844	10.954
Segovia	4.269	7.059	838	12.166	2.137	844	867	2.004	872	11.404
Sevilla	2.497	6.289	379	9.166	2.039	748	806	1.873	711	8.564
Soria	3.926	7.657	1.221	12.804	2.451	813	957	2.300	863	11.949
Tarragona	4.343	9.437	649	14.429	2.141	927	1.172	2.572	902	12.852
Terol	3.351	7.556	874	11.781	2.613	836	867	2.078	804	11.482
Toledo	2.976	6.502	411	9.890	1.751	768	674	1.925	737	9.073
València	3.227	8.103	742	12.073	2.032	1.041	1.131	2.385	968	10.662
Valladolid	3.538	8.193	917	12.649	2.158	921	1.167	2.425	907	11.229
Vizcaya	3.487	9.773	1.137	14.397	2.759	1.023	1.350	2.803	965	13.060
Zamora	3.448	4.890	691	9.029	2.366	878	608	1.482	744	9.438
Zaragoza	3.124	9.272	1.033	13.429	2.384	937	1.382	2.728	949	11.692
Total	3.373	8.233	765	12.295	2.199	973	1.182	2.415	917	11.026

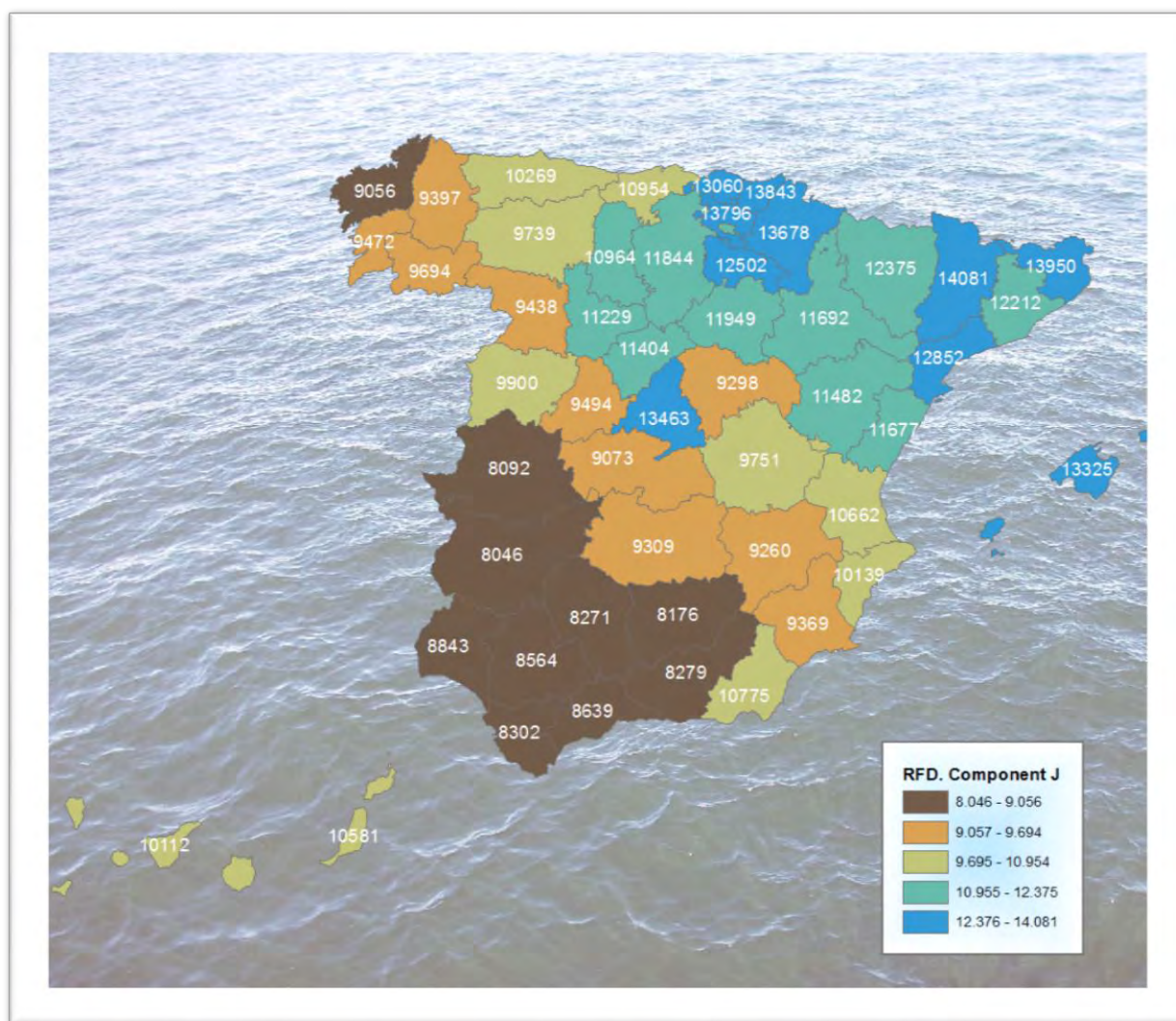
Taula 2-2.- Taula provincial dels conceptes que intervenen en el càlcul de la RFD (2000-2001-2002) per càpita. Font: INE. Elaboració pròpia

### Si s'analitzen les correlacions de la taula anterior:

Concepte	Coefficients of determinació (R <sup>2</sup> ):									
	A	B	C	E	F	G	H	I	J	
A Excedent d'explotació brut / renda mixta bruta			0,25	0,20	0,00	0,19	0,14	0,18	0,38	0,56
B Remuneració dels assalariats	0,25		0,51	0,06	0,26	<b>0,86</b>	<b>0,96</b>	0,45	<b>0,83</b>	
C Rendes de la propietat netes	0,20	0,51		0,30	0,11	0,56	0,51	0,18	0,65	
E Prestacions socials diferents de les transferències socials en espècie	0,00	0,06	0,30		0,00	0,14	0,09	0,00	0,13	
F Altres transferències corrents	0,19	0,26	0,11	0,00		0,29	0,23	<b>0,82</b>	0,28	
G Impostos corrents sobre la renda, patrimoni,	0,14	<b>0,86</b>	0,56	0,14	0,29		<b>0,91</b>	0,45	0,66	
H Cotitzacions socials	0,18	<b>0,96</b>	0,51	0,09	0,23	<b>0,91</b>		0,41	0,73	
I Altres transferències corrents	0,38	0,45	0,18	0,00	<b>0,82</b>	0,45	0,41		0,45	
J Renda disponible bruta	0,56	<b>0,83</b>	0,65	0,13	0,28	0,66	0,73	0,45		

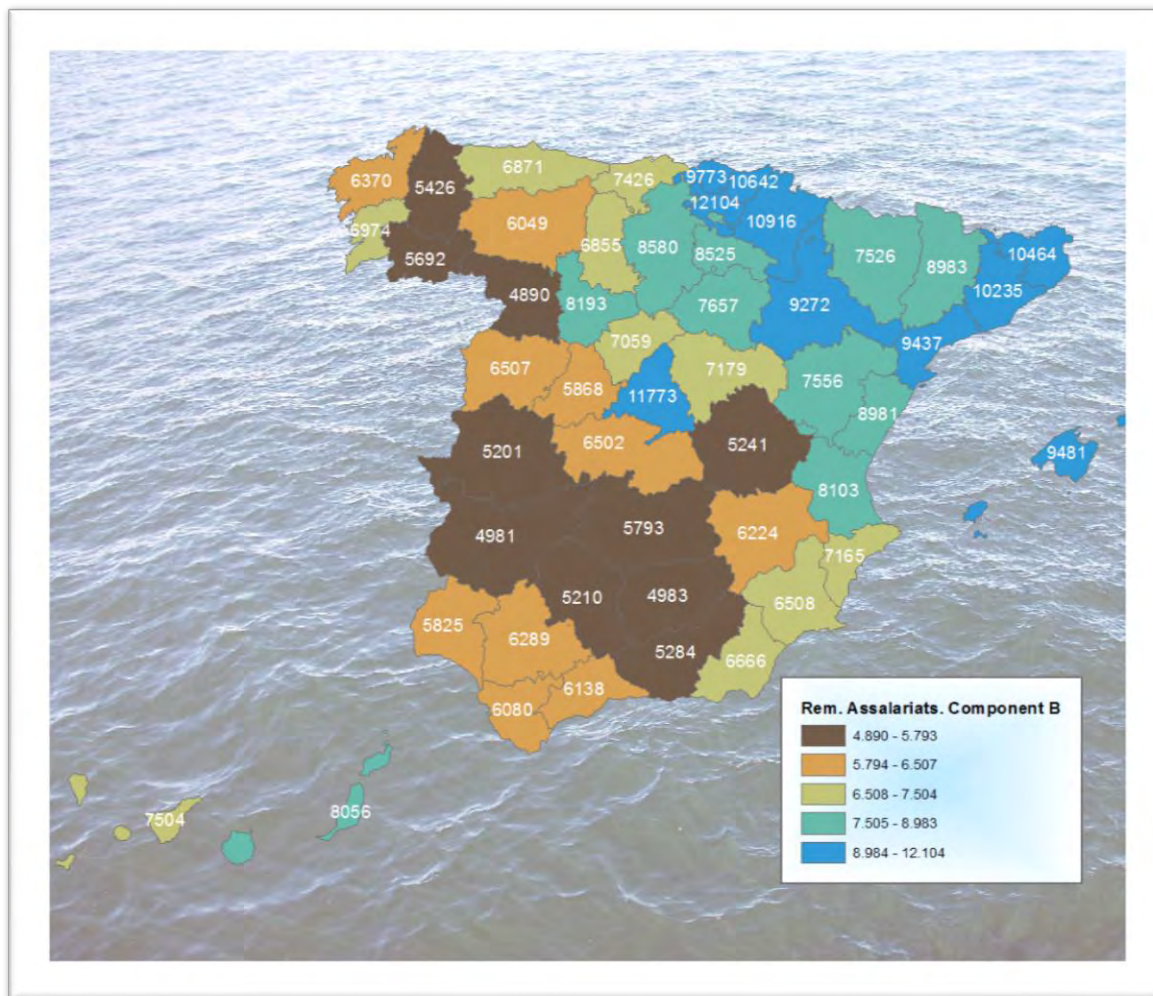
Els valors en negreta són diferents a 0 amb un nivell de significació alfa = 0,05

Taula 2-3.- Taula de coeficients de determinació R<sup>2</sup> entre els conceptes de la taula provincial. Elaboració pròpia



II- Il·lustració 2-1. Mapa temàtic de la Renda familiar disponible. Elaboració pròpia

Dels resultats de la Taula 2-3 s'extreu en primer lloc que els valors tant alts de correlació que hi ha entre els valors de remuneració d'assalariats i els impostos i les cotitzacions socials, la qual cosa resulta evident, des d'un punt de vista teòric, tanmateix hi ha un valor alt entre les transferències origen i les transferències de destí. L'altra valor amb un coeficient de determinació de 0,83, corresponen a una correlació de 0,91 és la relació entre la remuneració dels assalariats i la renda familiar disponible bruta, la qual cosa fa pensar en que un bon estimador de la renda familiar disponible és la remuneració dels assalariats, i aquesta serà la base sobre la que es treballarà a la tesi.

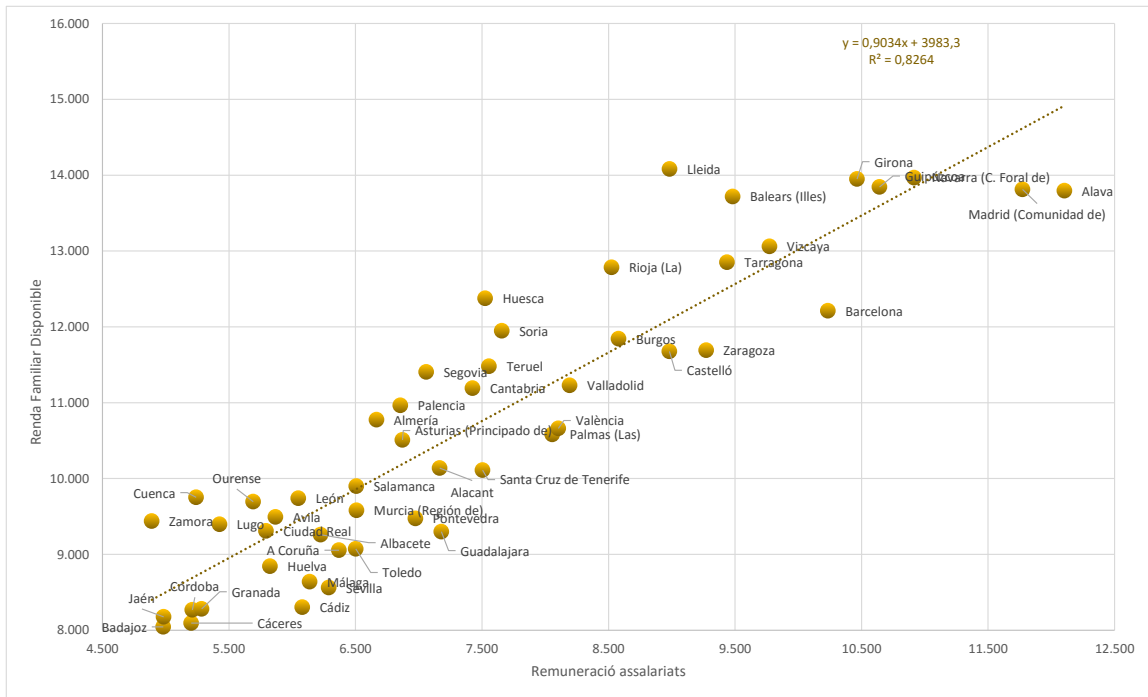


II·lustració 2-2. Mapa temàtic de la remuneració d'assalariats per càpita. Elaboració pròpia

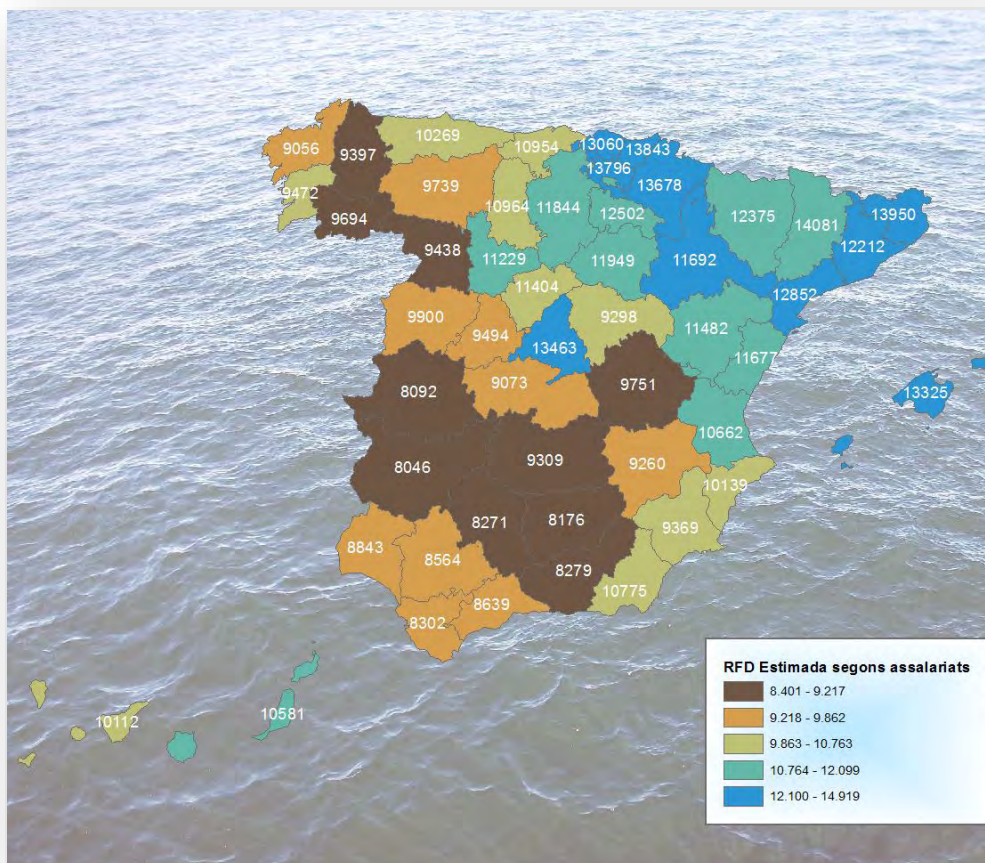
De tal manera es fa una regressió lineal on la variable dependent és la RFD i la independent els ingressos dels assalariats on la unitat ecològica es la província el coeficient de determinació  $R^2$  és de 0,83 el resultat es representa gràficament en el Gràfic 2-1

A pesar de les aparents diferències en la distribució de colors en els mapes de la II·lustració 2-1 i II·lustració 2-2 , en el resultat de la regressió que és mostra en el Mapa 2-1 els residus sotmesos als test de Kolmogorof- Smirnof i Xi quadrat no refusen la hipòtesi nul·la de que els resultats son produïts al atzar. Només en 8 de les 50 províncies **l'error d'estimació esta** per sobre del 10 % de la RFD (números que apareixen en el mapa de la dreta) i que són en positiu: Lleida, Osca, Zamora, Conca i Segovia, i en negatiu Cadis, Sevilla i Guadalajara. Així per exemple els resultats que més interessen son Barcelona (7,7%) Madrid (-5,5%), València (-5,7%), Biscaia (1,94%), Saragossa (-5,41%). Donat la complicació que presenta tot el mètode de **càlcul que un sol dels factors sigui capaç d'aproximar-se** tan al valor resultant dona una certa fiabilitat de la hipòtesi de que la renda dels assalariats explica majoritàriament la renda familiar disponible.





Gràfic 2-1.- Renda familiar disponible en funció de la retribució dels assalariats. Elaboració pròpia



Mapa 2-1. RFD segons l'estimació per regressió en funció de la remuneració dels assalariats. Elaboració pròpia

## 2.2 LA RENDA FAMILIAR DISPONIBLE (RFD). UN INDICADOR ESTÀNDARD A NIVELL EUROPEU

### 2.2.1 DADES COMPARATIVES DE L'EUROSTAT

La RFD constitueix un important tema d'estudi per l'interès que la seva mitjana territorial (per un determinat espai geogràfic: país, regió, província) aporta a nivell comparatiu entre diferents territoris equivalents. La RFD és especialment usada en forma cartogràfica, on expressa la distribució de la renda en la distribució espacial de que es tracti, i les diferències territorials entre varies divisions.

Utilitzant per exemple el quantils 20 i 80 es pot representar la diferència territorial entre les rendes més altes i les més baixes, o el que és equivalent la diferència en el repartiment de la renda i per tant les diferències socials que hi ha en aquell territori respecte als demés. Com a primer exemple s'usaran les dades del Disposable income of private households<sup>1</sup>, de l'Eurostat el concepte, és l' equivalent a la renda familiar disponible com es pot veure en els mapes següents:

En la Il·lustració 2-4. Es representa la RFD per comunitats autònomes de la Unió Europea i Noruega i es poden veure els contrastos entre els països de l'est i els països de l'oest, especialment l'elevada RFD dels landers alemanys. Tanmateix es pot veure la diferència entre les regions del nord i les del sud en els països mediterranis. Tot i així es veuen les diferències entre les regions dels països nòrdics i del Regne Unit davant la homogeneïtat del territori francès incloent Còrcega. En aquest cas s'ha agafat com a referència la mitjana de tots els països a la que se l'ha centrat en el valor 100.

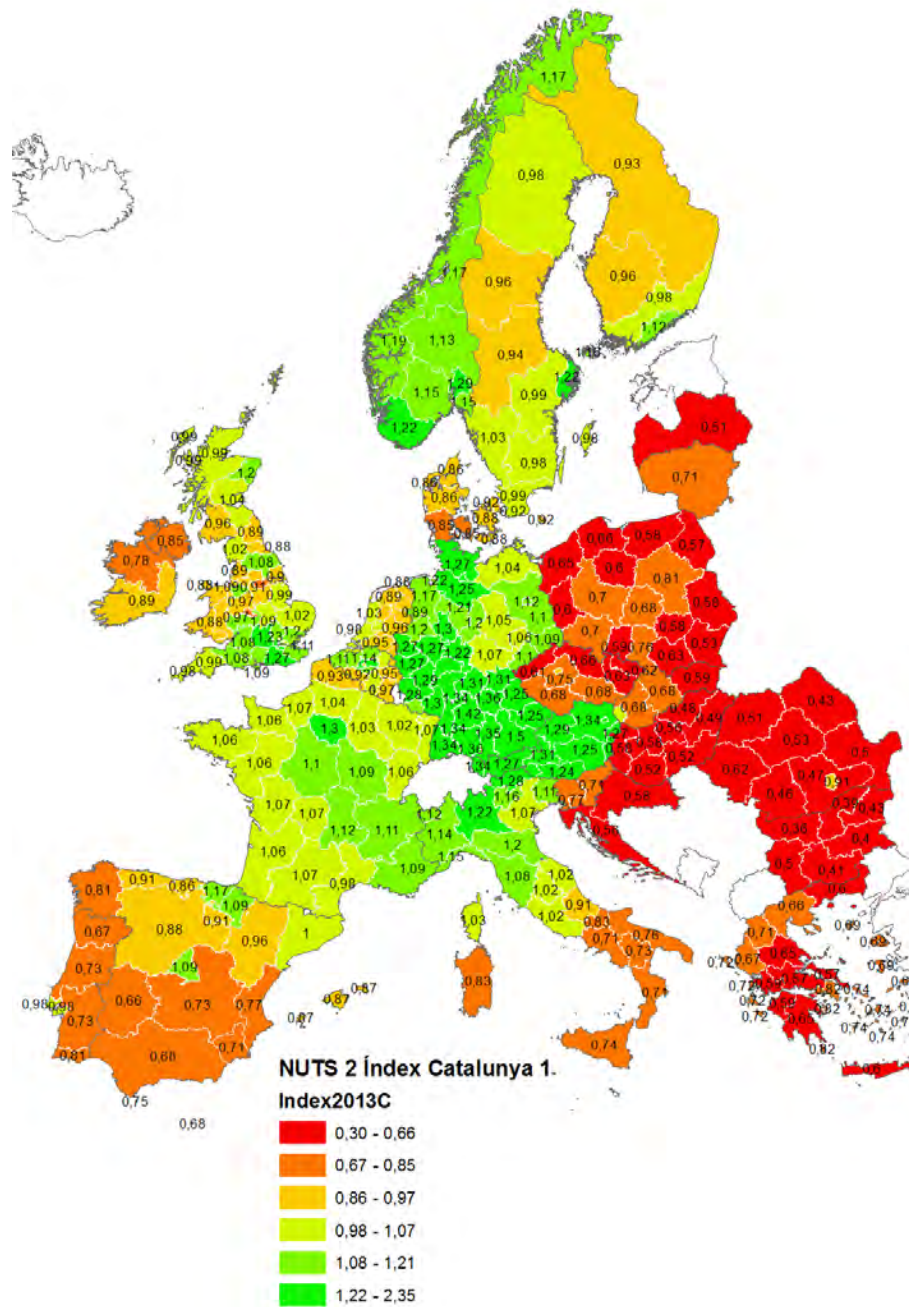
En la Il·lustració 2-3 es fa un exercici comparatiu escollint el valor 1 per la RFD de Catalunya i la resta de regions europees en funció del valor de Catalunya, i el mapa representa les regions que tenen la mateixa de Catalunya (un regió anglesa i una alemanya) i la resta els que estan per sobre i els que estan per sota. Les observacions sobre el mapa son similars al mapa anterior, de fet les dades son les mateixes, però es veuen més els contrastos, fins i tot es veuen alguns detalls curiosos, i em sorgeix el dubte de com influeixen els impostos directes que en els països nòrdics són molt alts en disminuir la RFD però alhora tenir un serveis gratuïts

<sup>1</sup> L'ingrés disponible de les llars per regions NUTS 2 - PPS (basat en el consum final) per habitant. La renda disponible de les llars és el saldo de rendes primàries (l'excés d'explotació / ingrés mixt, més el sou dels empleats, a més de rendes de la propietat rebudes, menys les rendes de la propietat pagades) i la redistribució dels ingressos en efectiu. Aquestes operacions comprenen les cotitzacions socials pagades, prestacions socials en efectiu rebudes, els impostos corrents sobre la renda i patrimoni pagats, així com altres transferències corrents. L'ingrés disponible no inclou les transferències socials en espècie procedents de les administracions públiques o institucions sense ànim de lucre al servei de les llars.

Font:

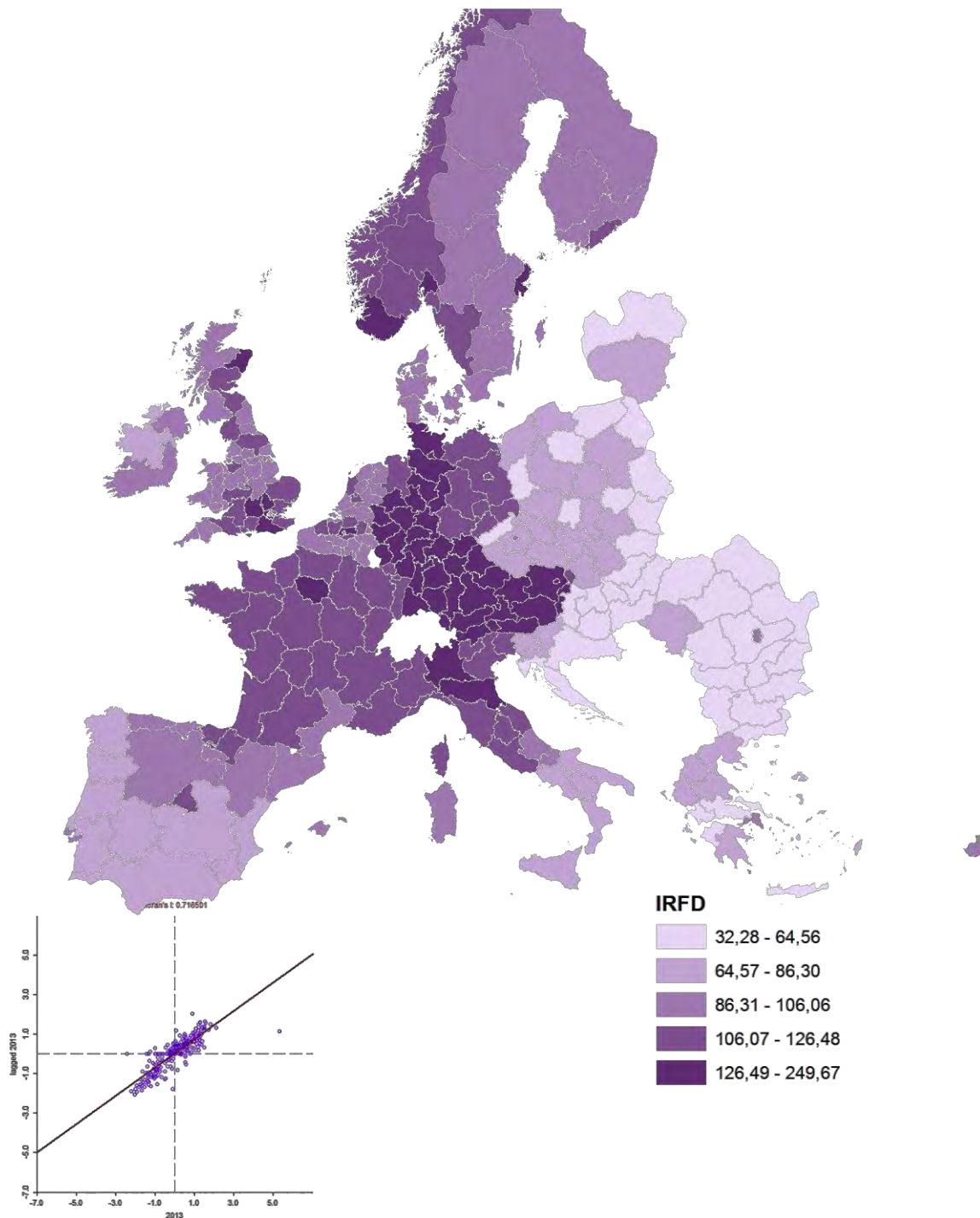
<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/mapToolClosed.do?tab=map&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tgs00026&toolbox=types>

que en altres països han de sufragar amb la RFD, per això veig més clara la diferenciació la comparació entre els que estan sota el mateix regim fiscal.



Il·lustració 2-3. Mapa del disponible income en referència a Catalunya que adopta el valor 1. Font: Shapefiles i dades Eurostat 2013





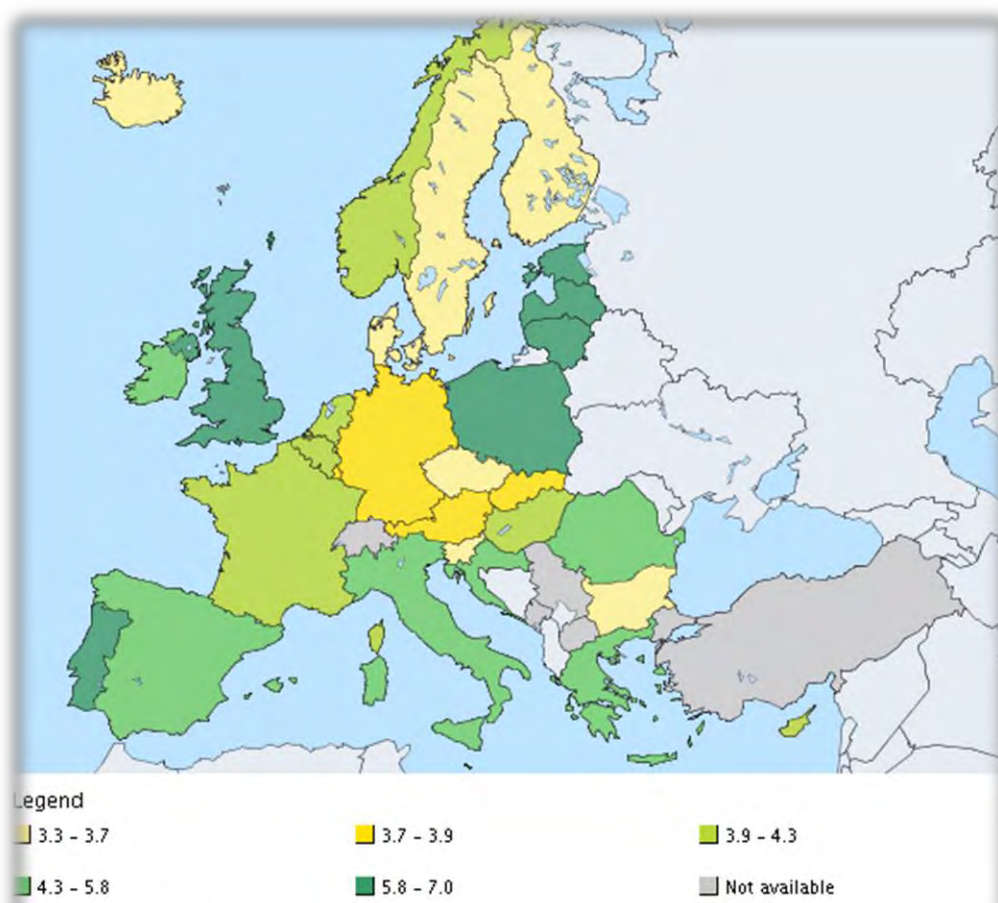
II·lustració 2-4.- Mapa de la Renda familiar disponible de 2013 per NUTS2, equivalent a les comunitats autònomes. Mitjana= Índex=100  
Font: shapefiles i dades Eurostat 2013

En el mapa temàtic representat a la II·lustració 2-5 es pot veure la desigualtat entre el 20% de població de rendes més altes respecte el 20% de la població amb les rendes més baixes. En realitat es la comparació entre el quintil 20 i el 80 de la distribució de rendes. En aquest mapa es pot veure entre els països amb una desigualtat social més gran en front dels que la tenen molt baixa

Fins aquí s'han vist usos de la RFD en termes comparatius, que de fet és el seu màxim objectiu, i per tant la situació de una determinada delimitació geogràfica respecte a altres veïnes, de la mateix país o de diferents països.

La importància de la renda és obvia ja que apareix molt vinculada amb la perspectiva del benestar. No és estrany, doncs, que des de les diferents ciències socials com l' Economia, la Geografia i la Sociologia hagi adquirit una notable importància des de fa algunes dècades.

Com s'ha esmentat amb anterioritat, la preocupació per conèixer la distribució de la renda i així possibilitar valoracions des dels principis d'equitat o igualtat ha constituït l'eix central de notables treballs, uns de tipus empíric i d'altres de caràcter teòric-metodològic, tots ells amb la finalitat d'elaborar instruments d'anàlisi més rigorosos i refinats per obtenir una aproximació òptima a aquesta preuada informació



Il·lustració 2-5. La desigualtat en els ingressos a Europa l'any 2005. La proporció dels ingressos totals percebuts pel 20% de la població amb els ingressos més alts (quintil superior) a la rebuda pel 20% de la població amb menors ingressos (quintil més baix).

#### 2.2.2. IMPORTÀNCIA DEL CONEIXEMENT DE LES RENDES EN LES UNITATS MICROTERRITORIALS. APROXIMACIONS

Es evident, tal i com s'ha vist en el cas d'Europa, que l'indicador de RFD té un gran valor a l'hora de comparar entre si territoris, i la seva utilitat es basa en veure com es distribueixen

les desigualtats entre els mateixos, ja sia per fer estudis teòrics o per practicar polítiques correctives de **l'estatus** quo.

El gran problema que sorgeix, és que aquesta dada només està disponible oficialment i per càlculs primaris (o sia utilitzant els components esmentats en el punt 1) a nivell màxim de desagregació provincial. Tanmateix, l'estimació de macromagnituds per àrees petites requereix la creació de dades on no n'hi ha: el que implica inferir els valors de les macromagnituds per àrees reduïdes partint de dades conegudes per àrees grans, en aquest cas les províncies.

El pas de les dades macroterritorials a nivell microterritorials requereix de diferents mètodes que després es veuran amb més detall però per emmarcar el problema es simplificarà en tres mètodes bàsic per a l'estimació:

1. El primer i més senzill, consistiria en dur a terme un recompte. És a dir, recollir de manera sistemàtica totes les transaccions que es produeixen a l'interior de l'àrea considerada i d'aquesta amb l'exterior per aproximar el nivell de benestar dels residents. Independentment del cost d'una operació com aquesta, la principal dificultat seria la de controlar totes les diverses relacions amb la resta del món.
2. El segon mètode es denomina predicció o extrapolació espacial i utilitza mètodes d'inferència ecològica. Es tracta d'estimar un model economètric on la macromagnitud objecte d'estudi es relaciona amb variables independents i conegudes, tant a nivell espacial agregat com per a les unitats espacials petites. El model proporciona uns coeficients estimats que relacionen les variables independents amb la macromagnitud. Suposant que les relacions estimades per l'àrea gran es mantenen per a les àrees petites, s'utilitzen les variables de l'àrea petita i els coeficients estimats per obtenir una predicció.
3. El tercer mètode és el mètode comptable. El mètode comptable requereix la utilització de moltes fonts d'informació complementària que permetin obtenir conceptes comptables específics. Les regles de càlcul comptable permeten operar amb aquests conceptes per obtenir les macromagnituds. El principal avantatge d'aquest mètode és que proporcionen un conjunt de resultats articulats i que els resultats de les àrees petites són coherents amb la informació disponible per a les àrees grans. (Madariaga, Martori, & Oller, 2012)

La capacitat de la gent per adquirir béns i serveis, entre ells **l'habitatge**, **esta** directament lligada al benestar econòmic individual i aquest depèn de la renda disponible. **Com s'ha vist en el capítol anterior l'adquisició/lloguer de l'habitatge, representava la partida més important del capítol de despeses/inversions i corresponia a més d'un 25% de la renda disponible de les famílies.**

**El/s comprador/s de l'habitatge estan** disposats a fer aquesta inversió en un determinat entorn tan pel que fa a l'accessibilitat, ja no tant al CBD, sinó als llocs on l'individu valora especialment i que compleixen amb la condició de maximitzar les seves externalitats positives

i alhora minimitzar les negatives, amb la superfície idònia per les seves necessitats familiars i **finalment d'acord amb la possible frontera que la seva capacitat econòmica li permeti, l'elecció residencial dependrà, en gran mesura, a les rendes familiars disponibles del possibles compradors.**

**A part de la relació directe de la renda disponible per accedir a l'habitatge desitjat, les implicacions de la disponibilitat d'una major o menor renda familiar són múltiples i interaccionen amb altres dades també d'alta transcendència estadística i en plans molt diversos:**

- Des del punt de vista social, és coneguda la seva associació amb altres molts trets personals que denoten assoliments, com ara el nivell d'educació o l'ocupació, però també amb conductes espacials, com les expressades pels moviments migratoris, particularment els d'arrel laboral o econòmica.
- Tanmateix, la capacitat d'accedir a certs béns o serveis, particularment els més costosos, es manifesta de forma molt desigual socialment i això ocasiona que la demanda efectiva o solvent dels mateixos sigui el resultat d'una selecció o filtre, que es converteix en clau per permetre el desenvolupament de certes activitats de negoci i per orientar les estratègies dels seus directius. Això interessa i impregna especialment al sector de distribució comercial i de serveis per al consum, ja que el mercat i el seu control està adquirint un paper cada vegada més crucial i decisiu en les economies desenvolupades capitalistes
- Des d'un altre punt de vista, l'anàlisi de la riquesa-pobresa es pot abordar amb unes mires posades en l'adopció i valoració de polítiques fiscals i de protecció social, orientades a pal·liar certs efectes indesitjables del liberalisme, però també és factible i desitjable examinar altres connotacions d'aquests estats d'opulència o precarietat. Geogràficament resulta un objectiu important determinar i valorar les característiques dels llocs on es dona, és a dir, les manifestacions i conseqüències que comporta (per exemple, el deteriorament o degradació en paisatge, la desigual qualitat del medi ambient, etc.), o bé descriure la ubicació i trets dels grups socials sotmesos en aquestes situacions o el seu nivell de segregació socio-espacial.

En definitiva, el coneixement de les rendes personals brindaria a l'estudiós un ampli ventall de possibilitats d'investigació, ja que les rendes constitueixen un determinant bàsic de moltes dinàmiques polítiques, socials, econòmiques, geogràfiques, **tal i com s'ha esmentat anteriorment**

### 2.3 L'ESTIMACIÓ DE LA RENDA PER CÀPITA A NIVELL INFRAPROVINCIAL A NIVELL MUNICIPAL I/O COMARCAL. EXPERIÈNCIES A ESPANYA

La inexistència de xifres oficials de renda per nivells d'agregació territorial inferiors a la província, com per exemple les comarques o els municipis, unida a la importància que té el

coneixement d'aquesta variable, tant per al sector públic com per al privat, ha provocat la proliferació d'estimacions de renda infraprovincial i d'altres magnituds relacionades.

Així, per als poders públics és important comptar amb una magnitud que serveixi com a indicador del nivell de desenvolupament o de la capacitat contributiva local per dur a terme les seves funcions, per citar alguns exemples.

El sector privat també ha impulsat la realització d'aquestes estimacions, ja que el coneixement de la renda municipal pot ser un factor important com a criteri de localització i per adequar l'oferta de béns i de serveis a les necessitats i capacitats de cada àrea territorial.

Tampoc cal oblidar la preocupació del món acadèmic pels temes regionals que, a més d'augmentar el nombre d'estudis sobre el tema, ha portat al desenvolupament i al perfeccionament de la metodologia.

**L'estimació, per exemple a nivell municipal de tots els municipis d'Espanya, i malgrat l'interès que tenen aquests treballs, els seus resultats quantitius són generalment insuficients.**

- En primer lloc aquells estudis a nivell nacional que tan sols han publicat la classificació d'aquests per nivells o esglaons de renda, en comptes de donar xifres contínues. Aquest es **el cas dels Anuaris Comercials de “La Caixa”, realitzades per l'Institut Klein.**
- Tampoc es poden utilitzar les xifres procedents dels que s'han limitat a l'àmbit provincial o autonòmic, ja que, en el cas que es pogués cobrir tot el territori nacional, caldria fer front als problemes derivats de l'elecció de diferents tipus de renda, diferents indicadors, diferent metodologia i de diferents anys de referència.
- Finalment, cal no oblidar que, fins i tot en el cas que s'haguessin pogut utilitzar xifres de treballs anteriors, atès que la majoria es basen en els resultats d'estimacions amb dades de secció creuada o dades de panell en què no s'han realitzat diagnòstics de caràcter espacial, la seva validesa estaria condicionada a la inexistència de dependència espacial.

En general en qualsevol realitat territorial infraprovincial, **es tracta d'economies amb un grau d'obertura i una mobilitat dels factors molt elevats i resulta molt complex saber la renda que es produeix, en aquest cas el Valor Afegit Brut, que és una de les bases de càlcul per a un sistema totalment ortodox.**

Les magnituds municipals sobre la renda, en sentit genèric, que s'estimen amb més freqüència són el producte net o renda i el valor afegit, com aproximacions a la renda produïda, i la renda familiar disponible, per a la renda ingressada.

El producte net a nivell municipal és el valor total del corrent de béns i serveis finals generats per l'economia territorial en el període d'un any. Es consideren com a béns finals la producció destinada al consum i a la inversió, així com les variacions d'existències de matèries primeres, de béns en curs i de productes acabats (SADEI, 1978).

La renda familiar disponible es defineix com la renda de les famílies i institucions no lucratives, procedent dels factors de producció i de les transferències del sector públic i del sector exterior, un cop deduïts els impostos sobre les famílies i les quotes satisfetes a la seguretat social (Banco Bilbao Vizcaya, 1969).

Dels dos tipus de renda, és la renda familiar disponible la que rep més atenció. D'una banda, hi ha més informació disponible a nivell infraprovincial per a l'elaboració d'indicadors que puguin ajudar a la seva determinació. I de l'altra, tant les administracions i els poders públics com les empreses i institucions privades solen estar més interessades en el coneixement de la renda familiar disponible que en el producte.

En la literatura sobre estimació de la renda infraprovincial es distingeix tradicionalment entre mètodes directes i mètodes indirectes.

Els mètodes directes consisteixen en el mesurament de les variables que componen la renda i en la seva agregació posterior. Per a això es poden utilitzar tres vies, depenent de les dades existents:

- producció,
- despesa i estalvi, i
- ingrés

L'aplicació d'aquests mètodes és molt costosa, per la qual cosa només se solen utilitzar quan es compta amb un bon aparell estadístic i amb els mitjans necessaris, en aquests cas arribar a poder fer el càlcul a nivell municipal ja es podria considerar un èxit, però desagregar el nivell municipal amb unitats microterritorials com districtes, barris i seccions censals ja resulta totalment impossible.

La problemàtica anterior provoca l'ús massiu dels anomenats mètodes indirectes. El més utilitzat consisteix en l'estimació economètrica de la renda a un nivell espacial superior, generalment el provincial, mitjançant indicadors de diversa significació, i en la substitució posterior dels paràmetres obtinguts pels mateixos indicadors, però construïts amb dades infraprovincials. Que és el cas que és presentarà en la tesi.

Oliver i Trullen (Oliver & Trullén, 1991) classifiquen els mètodes atenent a la seva naturalesa comptable o estadística, en:

- els mètodes d'estimació estadística, que equivalen als que en el paràgraf anterior es denominaven indirectes i que es basen en una regressió prèvia
- hi ha els mètodes de naturalesa comptable, que es divideixen alhora en
  - o mètodes de càlcul directe i
  - o en mètodes de càlcul indirecte.

La majoria dels treballs que es realitzen a Espanya fan servir com a objecte d'estudi infraprovincial, els municipis, atès que les estimacions de renda municipal són molt més



abundants que les de renda comarcal (**que l'Idescat també realitza**) i, no cal dir-ho, molt més encara que les inframunicipals.

Per això, d'ara endavant, la major part de les afirmacions referides a renda municipal seran extensibles a la renda comarcal, o a qualsevol altre nivell d'agregació territorial infraprovincial.

### 2.3.1 LIMITACIONS GENERALS DELS TREBALLS D'ESTIMACIÓ DE RENDA INFRAPROVINCIAL

A l'hora de valorar aquests treballs cal tenir en compte certes limitacions difícils d'evitar. La majoria de les limitacions deriven dels següents factors:

- la finalitat del treball;
- les peculiaritats que com a objecte d'estudi presenten les unitats infraprovincials;
- el desconeixement del concepte i dels efectes de la dependència espacial;
- la recerca i el processament de la informació.

#### 2.3.1.1 FINALITAT DEL TREBALL

Gran part d'aquests treballs tenen la finalitat última **d'oferir** alguna orientació sobre el nivell de benestar, de renda, o de conceptes afins a nivell infraprovincial. I els destinataris de la informació són als gestors territorials o les empreses, que en molts casos són els promotors dels mateixos.

Aquest primer punt té una conseqüència directa que afecta a la consistència del treball **des d'un punt de vista acadèmic, i és la carència de** l'espai dedicat a la metodologia, als resultats del treball economètric i a la seva validació, quan n'hi ha, sigui escassa, i que no es compleixi amb els formalismes i requisits que se li podrien exigir a un treball amb les finalitats acadèmiques com són: definició i discussió de cada variable; signe esperat dels coeficients; assumpcions estocàstiques i altres, conseqüències de la seva violació; estadístiques pertinents etc.

La qual cosa no vol dir que, necessàriament, els falti rigor, més quan la majoria d'ells han estat realitzats per persones vinculades o pertanyents al món acadèmic. No obstant a causa de que la seva finalitat no és acadèmica, això implica que a efectes d'una valoració formal la presentació d'aquests pot patir de falta de transparència, de fet la majoria no expliquen en absolut la metodologia ni el procés que els ha portat a aquestes conclusions. (Oliver & Trullén, 1991)

D'altra banda, la finalitat dels treballs també condicionen el mètode a utilitzar. Així, **quan s'empra un mètode basat en l'anàlisi de regressió** i s'està més interessat en aconseguir unes xifres amb el millor ajust possible que en contrastar models explicatius, és freqüent que es recorri a tècniques com la dels components principals que, si bé tracten d'aprofitar tota la informació disponible, poden no tenir una interpretació econòmica clara.

### 2.3.1.2 L'OBJECTE D'ESTUDI

L'objecte d'estudi, també imposa severes limitacions derivades, majoritàriament, de la poca disponibilitat d'informació estadística al nivell desitjat, que depèn alhora, en el cas dels municipis, del nombre i de la seva mida. La manca de la informació condiciona aspectes que, en principi, només haurien de obeir al criteri de l'investigador i a la finalitat del treball, com l'elecció del mètode i dels indicadors, però que en realitat obliguen a canviar un sistema que **teòricament seria òptim per a l'investigador, per un altre que no sent tan òptim des d'un punt de vista teòric i que segurament donarà uns ajustos menors però que les variables o transformacions de les mateixes obtingudes per camins estan disponibles per a l'anàlisi**

La insuficiència d'informació estadística impedeix, en la majoria de les ocasions, la utilització de mètodes directes i condiciona fins i tot l'ús dels mètodes indirectes d'estimació estadística.

Per evitar biaixos i distorsions a causa de la manca de representativitat, s'intenta utilitzar indicadors que estiguin disponibles en totes les unitats a estudiar, i que estiguin construïts de manera homogènia. Si es treballa amb àrees territorials de grandària poblacional reduïda el primer requisit provocarà el rebuig de gran part dels indicadors, alguns per la seva inexistència, i altres per la impossibilitat del seu ús a causa del secret estadístic.

La probabilitat de trobar problemes per la varietat de fonts i/o de metodologies d'elaboració creix a mesura que l'estudi incorpora noves unitats en les que es començara a **trobar manca d'informació que provingui d'una mateixa font i a més que degut als diferents mètodes de càlculs de les diferents fonts els resultats poden no ser homologables i haver-los de corregir a partir d'altres variables que ho siguin mes.**

**Una d'aquestes variables per exemple és el preu de l'habitatge, el Ministerio de Fomento subministra informació sobre taxacions immobiliàries fins a nivell municipal, però de municipis superiors als 20.000 habitants, però tot i així, no tots apareixen o apareixen amb molt poques taxacions, llavors per aconseguir aquesta informació a nivell inframunicipal s'ha d'acudir a informes d'empreses de taxació o de portals immobiliaris que per les ciutats grans solen arribar a nivell de districte o barri.**

**L'altra problema es que totes les dades escollides puguin correspondre al mateix any, si l'objecte d'estudi és el 2001 hi ha moltes sèries que comencen amb posterioritat per exemple 2005 o 2006 per tant s'han d'estimar els valors via altres variables que realment siguin comparables i que tinguin una relació molt directa amb la variable a estudiar per obtenir un resultat el més ajustat a la realitat possible.**

El resultat final sol ser o una reducció important del nombre d'indicadors utilitzables o una disminució del nombre del nombre de unitats inframunicipals que es poden calcular.

### 2.3.1.3 EL DESCONeixEMENT DEL CONCEPTE I DELS EFECTES DE LA DEPENDÈNCIA ESPACIAL

---

El desconeixement general dels temes relatius a la dependència espacial és, òbviament, la raó principal de que en els treballs analitzats susceptibles de patir problemes derivats de la seva existència no hi hagi cap referència al tema. No obstant això, no s'ha de passar per alt que els seus resultats poden ser erronis en estar basats en estimacions obtingudes mitjançant regressions amb dades de secció creuada. Com es va veure en el capítol anterior, si existís dependència espacial, aquestes estimacions serien esbiaixades i inconsistentes, si no es va especificar un model tipus "lag", o ineficients en el cas del tipus "error".

Finalment, tota vegada que s'han esmentat les dificultats i els condicionants que planteja l'escassetat d'informació estadística infraprovincial, no es pot oblidar els requeriments que comporta la recerca i el processament d'aquesta informació.

### 2.3.1.4 LA RECERCA I EL PROCESSAMENT DE LA INFORMACIÓ.

---

Per començar, si no es compta amb una base de dades apropiada és necessari invertir gran quantitat de recursos en la seva construcció, sobretot si això implica la posada en marxa **de censos o d'enquestes, que no serà el cas d'aquest tesi, ja que s'aprofitarà la mostra de les** microdades del Cens de 2001 a nivell nacional que representa un 5% de la població espanyola amb un total de 2.032.430 persones amb les seves dades censals.

D'altra banda, no només es tracta de tenir accés a la informació, sinó també de trobar procediments operatius per treballar amb ella, sobretot quan es tracta d'un volum elevat, com passa en les estimacions per al conjunt del territori nacional. Actualment, gràcies a les tecnologies de tractament de la informació, es pot accedir a una gran quantitat de dades en suport informàtic, fet que suposa un estalvi important de temps i una major facilitat d'ús, treballar amb el nombre de dades reflectit en el paràgraf anterior sense un paquet estadístic resultaria impensable.

No obstant això, encara queden molts registres sense informatitzar i, encara que aquesta informatització fos total, atenent a la demanda dels investigadors, sempre hi haurà dades impossibles de trobar, que es facilitin amb un gran desfasament temporal entre la publicació i el període de referència o que, simplement, no es produeixin amb la periodicitat o per la unitat territorial desitjades, com passa en **les dades d'**aquesta tesi.

El treball economètric ha estat un altre dels beneficiaris dels avenços informàtics. Si en una primera etapa les regressions es feien sense més ajuda que la d'una calculadora, i després es van començar a utilitzar ordinadors -lents, si es comparen amb els actuals, i en els que s'havia de programar utilitzant complicats llenguatges-, ara hi ha nombrosos programes que, gairebé a l'instant, porten a terme gran quantitat de test estadístics i permeten la utilització de diverses tècniques d'estimació, com per exemple el conegut SPSS o SAS, llenguatges de programació de software lliure que compten amb gran quantitat de llibreries

estadístiques i espacials com és el llenguatge R o el seu equivalent comercial S+ , o bé programes matemàtics generals amb mòduls específics per càlculs estadístics des de regressions lineals fins a xarxes neuronals com són el MATLAB o a versió per a software lliure l'OCTAVE.

Una cosa semblant ha passat amb les tècniques d'Econometria Espacial ja que fins fa relativament poc no es comptava amb cap programa interactiu que tractés els fenòmens espacials. No obstant això, cal no oblidar que encara existeixen serioses limitacions, ja siguin de programari o de maquinari, per tractar els processos espacials, no obstant el llenguatge R o **be altres programes com el conegut GEODA de Luc Anselin (evolució gratuïta de l'SpaceStat) o fins i tot mòduls e programes de GIS com les darreres versions de l'ARCMAP.**

### 2.3.2 MÈTODES DIRECTES D'ESTIMACIÓ ESTADÍSTICA

Amb el mètode directe el nivell màxim de desagregació que es pot obtenir és el municipal no hi ha cap treball que arribi a un nivell superior de desagregació. En aquests mètodes es determinen tant la renda com les variables que la componen, utilitzant informació amb el suficient nivell de desagregació, a partir de les identitats macroeconòmiques adaptades al marc municipal.

Aquest mètode es presenta, més per veure la complexitat que suposa el seu càlcul a **nivell municipal i per anunciar la seva existència, que no per l'interès que té pel desenvolupament d'aquesta tesi, ja que no es el sistema utilitzat**

De les tres vies per les que teòricament es podria obtenir la renda, ingrés, despesa i producció, la més utilitzada és l'última. La raó és la possibilitat que existeix en algunes comunitats autònomes d'utilitzar la informació desagregada que proporciona l'existència de taules Input-Output regionals, i de l'explotació específica de censos, d'enquestes industrials, i d'altres instruments que incorporen gran quantitat d'informació municipalitzada.

La manca d'informació per determinar algunes variables obliga amb freqüència a recórrer a algun mètode indirecte per a la seva estimació. En aquest sentit el càlcul del valor afegit ofereix menys complicacions que el de la renda familiar disponible. Això es deu principalment al fet que la renda familiar disponible se sol obtenir a partir del valor afegit, ja que requereix el coneixement d'algunes partides de difícil determinació, com són els pagaments nets intermunicipals de les rendes de la propietat i de l'empresa.

Les estimacions directes amb més tradició són les que realitza la Societat Asturiana d'Estudis Econòmics i Industrials, SADEI, per als municipis asturians, per la via de la producció, i amb caràcter biennal des de 1978 (SADEI, 1978, 1984, 2000). El primer pas en les estimacions realitzades per SADEI consisteix en la determinació de l'ocupació per branques productives de cada un dels municipis després de la depuració i el contrast de dades de diverses fonts.

Després, mitjançant l'explotació de les taules Input-Output d'Astúries o de les seves actualitzacions, calculen els següents ràtios mesurats en termes d'ocupació: salaris i retribucions brutes; cotitzacions socials a càrrec dels ocupadors; excedent net d'explotació;

valor de producció; i consum de capital fix. Aplicant a aquestes ràtios les xifres d'ocupació municipal s'aniran calculant els diferents valors afegits bruts sectorials de cada municipi, que agregats formaran el producte interior brut Municipal.

A partir del producte interior brut Municipal se li sostreu el consum de capital fix i s'obté el producte interior net, al qual només cal deduir-li els pagaments nets del municipi als factors de producció no residents per determinar el producte municipal net o renda municipal. Així, restant les rendes no percebudes per les famílies i les deduccions de la renda personal i sumant les transferències rebudes per les famílies obtenen la renda familiar disponible. El procés es pot seguir amb més detall en el Quadre 2-1.

$S_k = \hat{E}_k \cdot s_k$	$D = \hat{E}_k \cdot d_k$	$C_k = \hat{E}_k \cdot d_k$	$A_k = \hat{E}_k \cdot a_k$
$VAN_{ki} = S_{ki} + D_{ki} + C_{ki} \rightarrow$	$VAB_{ki} = VAN_{ki} + A_{ki}$	$PIB_k = \sum VAB_{ki} \rightarrow$	
$PIN_k = PIB - A_k = VAN_k \rightarrow$	$PMN_k = PIN_k - N_k; N_k = NSM_k + NSR_k + NCM_k + NCR_k \rightarrow$		
$PMN_k = RM_k \rightarrow$	$RP_k = RM_k - (CE_k + TE_k + E_k) \rightarrow$		
$RFD_k = RP_k - (TF_k + TS_k) + (P_k + H_k + Z_k)$		$RFD_k = RFDM_k + RFDE_k$	
<p><math>k = 1 \dots 78</math> (Municipis) <math>i = 1 \dots 47</math> (sectors) <math>E_k</math> = Vector columna diagonalitzat de llocs de treball  <math>S_k</math> = Vector columna de ràtios mitjans de salaris i de retribucions brutes  <math>s_k</math> = Vector columna resultant de ràtios mitjans de salaris i retribucions generats per les branques  <math>d_k</math> = Vector columna de les cotitzacions socials per part dels ocupadors  <math>D_k</math> = Vector columna resultant de les cotitzacions socials generades per les diferents branques  <math>C_k</math> = Vector columna resultant de l'excedent net empresarial corresponent a k  <math>C_k</math> = Vector columna resultant de l'excedent net empresarial generat per les branques  <math>a_k</math> = Vector columna mitjà de consum de capital fix corresponent a k  <math>A_k</math> = Vector columna resultant del consum de capital fix realitzat per les diferents branques</p>			
$VAN_{ki}$ = Valor afegit net;	$VAB_{ki}$ = Valor afegit brut	$PIB_k$ = Producte interior brut	
$PIN_k$ = Producte interior net;	$PMN_k$ = Producte municipal net		
$N_k$ = Pagaments nets del municipi	$N_k$ = Pagaments nets del municipi k als factors de producció no residents		
$NSM_k$ = Pagaments nets salarials a residents			
$RM_k$ = Renda municipal	$CE_k + TE_k + E_k$ = Rendes no percebudes per les famílies		
$CE_k$ = Beneficis no distribuïts	$TE_k$ = Impostos renda i patrimoni de les empreses		
$E_k$ = Rendes de l'Estat	$TF_k + TS_k$ = Deduccions de la renda personal		
$TF_k$ = Impostos renda i patrimoni	$TS_k$ = Cotitzacions socials; de les famílies		
$RP_k$ = Renda personal	$P_k + H_k \cdot Z_k$ = Transferències rebudes per les famílies		
$P_k$ = Prestacions socials	$H_k$ = Altres transferències corrents		
$Z_k$ = Transferències corrents diverses netes de la resta del món			
$RFD_k$ = Renda familiar disponible	$RFDM_k$ = RFD monetària	$RFDE_k$ = RFD en espècie	

Quadre 2-1. - Estimació directa del valor afegit brut i de la renda familiar disponible, SADEI. Font: Elaboració pròpia a partir de la Renda dels Municipis Asturians

Com a novetat, en l'estimació per a l'any 1994 divideixen aquesta magnitud en renda familiar disponible monetària i en renda familiar disponible en espècie, valorant aquesta última les transferències en espècie (ensenyament i sanitat).

La societat SADEI no calcula en la seva estimació directa els pagaments nets intermunicipals de rendes de la propietat i de l'empresa sinó que els considera nuls.

Paral·lelament, realitzen una altra estimació de la renda familiar disponible per procediments indirectes i atribueixen la diferència existent entre les quantitats obtingudes per ambdós mètodes a aquests pagaments, a més dels errors que poguessin cometre en cada estimació. Això implica que de moment, no es pot utilitzar cap criteri que ajudi a discriminar quina part correspon als errors de les estimacions i la que correspon a aquests pagaments. La determinació i municipalització de les transferències corrents procedents de la resta del món també presenten moltes dificultats, per la qual alguns autors aconsellen una altra estimació indirecta per al producte municipal net (Aparicio et al., 1982).

La majoria de les estimacions realitzades a Espanya seguint mètodes directes han seguit bàsicament l'esquema utilitzat per SADEI, amb les diferències que imposa la disponibilitat d'informació i les peculiaritats dels municipis en qüestió.

Així, en Producción y Ingreso per Municipios del Territorio Histórico de Vizcaya 1982, Diputación Foral de Vizcaya (1986), s'estima el valor afegit brut industrial d'una manera semblant, amb l'excepció que les ràtios que s'utilitzen són els del valor afegit brut per ocupació derivats de Comptes del Sector Industrial de 1982 i del directori Industrial de 1982, ja que no disposen de taula Input-Output. El valor afegit brut agrícola-ramader es calcula multiplicant les diferents explotacions pel seu marge brut total, que prové del cens agrari d'Euskadi de 1982. I per al sector serveis es van dur a terme enquestes selectives en els subsectors més importants i amb menys informació, utilitzant per a la resta memòries de companyies, de Correus, d'entitats locals, de l'Administració Central etc.

En aquest treball no es calcula la renda familiar disponible, sinó que es determina l'ingrés municipal. Aquesta magnitud es defineix com a equivalent al valor afegit net més el saldo net amb l'exterior, i es calcula com la suma dels ingressos del sector primari, dels salaris del secundari i del terciari, de la part corresponent de l'excedent d'explotació de tots dos sectors, i del saldo net amb l'exterior. La part de la informació s'obté per primera vegada de les declaracions de l'impost sobre la renda de les persones físiques de l'any 1982, el que va constituir una novetat en aquest tipus de treballs

Les principals crítiques que ha rebut aquest treball són: l'ús de dades corresponents a anys diferents al de referència, fet reconegut i assumit en part pels autors; i el supòsit de proporcionalitat entre salaris bruts i ingressos declarats per a 1982, any en el qual se suposa tant que hi ha un compliment general de les obligacions envers la Hisenda Pública com que l'ocultació es dona per igual en els diferents sectors professionals.

### 2.3.3 MÈTODES INDIRECTES D'ESTIMACIÓ ESTADÍSTICA

Els mètodes més aplicats, són sens dubte, els mètodes indirectes d'estimació estadística. **En primer lloc s'analitzaran** els diferents passos que se solen seguir tot i analitzant els factors que els condicionen, seguidament l'anàlisi se centrarà en alguns dels aspectes més importants d'aquests mètodes com són el tractament de la hipòtesi d'igualtat o d'estabilitat estructural,



l'ajust entre les xifres estimades i els referents provincials, les principals variants metodològiques i la selecció d'indicadors.

### 2.3.3.1 PROCEDIMENT GENERAL D'ESTIMACIÓ

**Dels molts tipus de renda possibles a calcular, la majoria d'estudis sobre la renda en un primer pas s'ocupen de** definir quin és el tipus de renda que es tracta d'estimar: la produïda, la percebuda o la gastada. L'objectiu de l'estudi sol determinar aquesta elecció. Generalment, **com és el cas d'aquesta tesi** s'escull la renda ingressada, mesurada com a renda familiar disponible **pels motius que s'han explicat àmpliament**

Tot i que en principi no hauria de ser un factor determinant, un primer pas es saber **quina és la finalitat de l'estudi, depenent de si és polític, comercial o acadèmic** es prestarà més o menys atenció als aspectes formals. Això no implica que hagi de tenir més o menys rigor en l'estimació, ja que això depèn fonamentalment de qui la realitza i de com es realitza, en **segon lloc es tracta de saber si es tracta d'un estudi descriptiu o predictiu**.

Si **es tracta d'un estudi explicatiu** s'intentarà evitar l'ús de tècniques com els components principals que poden oferir resultats de difícil interpretació econòmica. L'ús d'aquesta tècnica és bastant comú en els treballs eminentment predictius ja que permet condensar la informació d'un nombre elevat d'indicadors en un nombre de components **inacorrelats entre si, eliminant la redundància, al temps que s'eviten problemes de multicolinealitat**. El caràcter explicatiu de l'estudi també farà més exigent la selecció dels indicadors, de manera que aquests s'adaptin a la teoria subjacent o al tipus de renda que es pretengui estimar, i que es doni relativament més importància a la significació de les variables que a un quocient de determinació elevat.

Si el del que es tracta és **d'un estudi predictiu** potser es rebaixi la càrrega teòrica del model i s'escullin els indicadors que aconseguixin el millor ajust possible. A part de la seva adequació a la teoria i/o de l'ajust que aconseguixin, i d'una metodologia d'elaboració comuna, als indicadors de vegades se'ls exigeix que tinguin una distribució estadística semblant a nivell provincial i municipal.

La regressió es sol fer amb dades de secció creuada, ja que en la majoria dels casos no hi ha prou informació per construir sèries temporals amb els graus de llibertat necessaris, ja siguin aquestes sèries provincials o a nivell de comunitat autònoma. A vegades s'intenta esmenar aquest inconvenient afegint interpolacions per a aquells períodes en què no es disposa d'observacions. Això suposa assumir una relació de proporcionalitat entre les observacions que es fan servir per fer les interpolacions.

Els models amb dades de panell són els menys utilitzats, ja que multipliquen l'exigència de dades, encara que es pot trobar algun exemple. Un dels avantatges d'aquest tipus d'estimació és que és potencialment capaç de captar simultàniament l'evolució temporal de la variable

analitzada, en utilitzar el tall temporal, i l'estructura de la distribució de la variable entre els elements analitzats, en aprofitar any a any el tall transversal.

Finalment, es multipliquen els paràmetres obtinguts en la regressió pels indicadors del nivell infraprovincial i, en alguns casos, es realitza un ajust perquè coincideixi la suma de les xifres infraprovincials amb la del total de la província o comunitat autònoma, que són les dades de referència oficial.

### 2.3.3.2 LA HIPÒTESI D'IGUALTAT O D'ESTABILITAT ESTRUCTURAL.

L'extrapolació d'uns paràmetres estimats per a un nivell d'agregació territorial diferent suposa l'assumpció implícita que entre els dos nivells d'agregació territorial, hi ha una certa estabilitat o igualtat estructural, ja que d'una altra forma dita extrapolació mancaria de validesa. En la majoria dels treballs analitzats s'assumeix que l'adopció d'aquesta hipòtesi és més una necessitat que una convicció, ja que implica suposar que no hi ha moltes diferències entre diferents nivells d'agregació territorial. Altres prefereixen no entrar en disquisicions teòriques, limitant-se a suposar que les elasticitats dels indicadors són iguals en províncies, municipis i altres unitats inframunicipals.

Com a màxim es pot arribar a utilitzar diversos procediments, la majoria complementaris i no excloents entre si, que permetin o bé relaxar aquesta hipòtesi o bé oferir un raonament inductiu que porti a pensar que l'aplicació dels paràmetres provincials pot ser correcta.

En estudiar la correlació entre els indicadors a diferents nivells territorials, s'espera que, de mantenir aquesta correlació al infraprovincial concret, aquests indicadors siguin vàlids per estimar la renda municipal, sent, doncs, correcta l'aplicació dels paràmetres. Per a alguns autors és un pas previ a l'estimació, per rebutjar indicadors, mentre que altres prefereixen fer-ho després, amb aquells que han aconseguit un nivell d'ajust acceptable.

La relaxació de la hipòtesi d'igualtat estructural consisteix a atenuar alguna de les seves implicacions. La majoria de les ocasions es treballa amb dades de secció creuada referits a les 50 províncies espanyoles. Llavors se suposa que l'equació estimada serveix també per als municipis, **com a primer nivell de l'escala infraprovincial**, independentment de com siguin aquests. El procediment més simple consisteix a classificar les províncies en grups, prèvia anàlisi dels indicadors provincials, i fer estimacions independents per a cada un d'ells.

D'aquesta manera es tindrà un model per a cada grup de províncies. Si s'amplia l'anàlisi als indicadors municipals es poden agrupar conjunts de províncies amb conjunts de municipis, de tal manera que els municipis no es circumscriuïn necessàriament a la província a la qual pertanyen sinó a la que més s'assemblin, segons els criteris d'agrupament que s'hagin establert. Encara que es continua mantenint que el provincial serveix per al municipi així s'afegeix més flexibilitat al model.

**Una altra forma s'aconsegueix** quan (Otero & Fernández, 1991) s'expressen les variables com desviacions respecte a la mitjana:

*"Quan s'estima el model amb les dades provincials, els corresponents valors mitjans de les variables del model són els nacionals, en tant que quan s'aplica el model per estimar les rendes comarcals d'una província, totes les desviacions queden ara referides als valors mitjans corresponents a aquesta província, que s'incorporen, així com informació extra mostral. Això equival a admetre que el terme independent canvia d'una província a una altra, el que proporciona cert grau de flexibilitat al model "*

No obstant això, tot i que els resultats obtinguts o l'aplicació dels procediments anteriors permetin acceptar l'existència d'estabilitat o d'igualtat estructural entre els municipis i les províncies o les comunitats autònomes convé interpretar els resultats amb cautela. Ja que, tal com es va exposar en el capítol anterior en fer referència als problemes relacionats amb l'àrea modificable i la regió pertinent, les mesures, les generalitzacions i les conclusions obtingudes per a un nivell d'agregació territorial no tenen per què mantenir-se o ser vàlides en altres.

### 2.3.3.3 L'AJUST DELS RESULTATS

El darrer pas alhora de fer les estimacions de la renda municipal sol consistir en ajustar les rendes municipals estimades de tal manera que la seva suma coincideixi amb el total real de la província a la qual pertanyen. Aquest ajust serà tant menor hagin estat els residus de la regressió, ja que en aplicar els regressors als valors municipals, la suma municipal tendirà a apropar-se a la renda provincial estimada, més que a la xifra provincial real.

Aquest ajust es porta a terme en la majoria dels treballs empírics, però són pocs els que fan explícita la manera en què aquest es realitza. A continuació es van a analitzar alguns dels procediments d'ajust seguits és les estimacions de renda municipal.

En Estimació de la renda de les comarques i a els principals Municipis de Catalunya, (Castells, Güel, & Parellada, 1989), s'introdueix una restricció en l'especificació del model economètric que garantia la coincidència de la suma municipal i de la xifra real provincial. L'ús d'aquestes restriccions ha estat criticat per diversos autors, per exemple Oliver et al. (Oliver, Busom, & Trullén, 1989) i Otero (Otero, Fernández, & Isla, 1995) ja que sense verificar la hipòtesi que aquesta restricció és acceptable no sabria en quina mesura s'està forçant als coeficients perquè la compleixin, amb la consegüent disminució de la bondat d'ajust del model. Aquest fet sembla confirmar-se en García i Soy (García & Soy, 1990), treball en el qual no s'introdueix restricció i s'aconsegueix una significació major utilitzant els mateixos indicadors que el primer treball citat.

A la Caixa d'Estalvis i de Pensions de Barcelona (diversos anys) **(una part de l'actual "La Caixa" que es va formar al fusionar-se amb la Caixa de Barcelona)**, es repartia proporcionalment la diferència entre la suma de les rendes municipals estimades i la renda provincial real entre tots els municipis de la província. Aquest procediment podria servir per establir classificacions en rangs de renda -tal com fa encara actualment l'Institut Klein que és qui porta a terme les estimacions de renda municipal de la Caixa d'Estalvis i de Pensions de Barcelona, i actualment de "La Caixa", però introduiria, alhora cert grau d'arbitrarietat en els resultats que afectaria de manera incerta a l'índex de concentració territorial (Otero, Fernández, & Isla, 1995).

En Estimació de la renda de les comarques a Andalusia, (Otero, Fernández, & Isla, 1995)., S'aconsegueix que la suma municipal estimada sigui igual a la provincial real mitjançant un model expressat en termes per càpita, i en desviacions respecte a la mitjana mostral. Així, segons els autors, s'aprofitaria tant la informació mostral com la extra mostral sense forçar al model a complir restriccions contràries a l'evidència empírica (Otero, Fernández, & Isla, 1995).

### 2.3.3.4 PRINCIPALS VARIANTS METODOLÒGIQUES

Tal com s'ha descrit en els apartats anteriors, la majoria dels treballs d'estimació de la renda que apliquen mètodes indirectes d'estimació estadística segueixen un procés com el que s'apareix formalitzat en el Quadre 2-2. Són models lineals, d'una sola equació, i que s'estimen utilitzant la tècnica dels mínims quadrats ordinaris. Tot i que la formulació del Quadre 2-2 és per a dades de secció creuada el raonament és anàleg per a sèries temporals i per a dades de panell, que **en cas d'utilitzar-los** se solen utilitzar en la variant d'elements fixos i no dels elements aleatoris.

$$y_i^p = f(x_{1i}^p, x_{2i}^p, \dots, x_{ki}^p; \beta) + \varepsilon_i \quad \hat{\beta} = (\hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_k)^t$$

$$E(\varepsilon_i) = 0 \quad \forall i; E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0 \quad \forall i \neq j \quad y_i^m = f(x_{1i}^m, x_{2i}^m, \dots, x_{ki}^m; \beta)$$

$$E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2 \quad \forall i; \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2) \quad i = 1, \dots, n$$

$i = 1, \dots, N$

$y^p, x^p$  = renda i variables exògenes provincials

$y^m, x^m$  = renda i variables exògenes municipals

$N$  = nombre de províncies ;  $n$  = nombre de municipis

Quadre 2-2. Resum formalitzat de l'aplicació d'un mètode indirecte d'estimació estadística

La variació més significativa **l'aporta De las Heras** ( De las Heras, Olavarri, & Rodríguez-Poo, 1993), on es presenta un model de dues equacions simultànies,

$y_i = \alpha_{0p} + \alpha_{1p} x_{1i}^p + \dots + \alpha_{kp} x_{ki}^p + \varepsilon_{1i}$ $T_i^p = \gamma_{0p} + \gamma_{1p} y_i + \varepsilon_{2i}$ <p><math>i = 1, \dots, N</math></p> $\varepsilon_{1i} \sim N(0, \sigma_1^2)$ $\varepsilon_{2i} \sim N(0, \sigma_2^2)$ $E(\varepsilon_{1i} \varepsilon_{2i}) = \sigma_{12}$ <p><math>y_i = \text{RFD provincial}</math></p> <p><math>T_i^p = \text{IRPF recaudado provincial}</math></p> <p><math>y_i^* = \text{RFD municipal}</math></p> <p><math>T_i = \text{IRPF recaudado municipal}</math></p>	<p>Mínims quadrats en dues etapes</p> $\{x_{1i}^p, x_{ki}^p\}_{i=1}^N \rightarrow \{x_{1i}, x_{ki}\}_{i=1}^n$ $\{T_i^p\}_{i=1}^N \rightarrow \{T_i\}_{i=1}^n$ $(\alpha_0 \dots \alpha_k) \rightarrow (\hat{\alpha}_0 \dots \hat{\alpha}_k)$ $(\gamma_0 \dots \gamma_k) \rightarrow (\hat{\gamma}_0 \dots \hat{\gamma}_k)$ $\{y_i^*\}_{i=1}^n$
--	---

Quadre 2-3. - Modelo de De las Heras, Olavarri y Rodríguez-Poo

Quadre 2-3 A la primera equació es proposa relacionar la renda familiar disponible, (RFD),  $y_i$ , amb un conjunt de variables que tinguin alguna relació amb ella,  $x_{1i}^p + \dots + x_{ki}^p$  i en la segona, la variable dependent és la recaptació provincial l'impost sobre la renda de les persones físiques (IRPF),  $T_i^p$ , tenint a la renda familiar disponible,  $y_i$ , com a única variable explicativa. Per resoldre-recorren als mínims quadrats en dues etapes, ja que els mínims quadrats ordinaris produirien estimacions inconsistentes en la segona equació per la relació de circularitat existent entre la RFD i l'IRPF (De las Heras, Olavarri, & Rodriguez-Poo, 1993)

En l'esmentat article es comenta que aquest model s'ha aplicat amb èxit a la Comunitat Autònoma de Cantàbria. A més, es proposen millores, com incorporar variables exògenes amb algun sentit teòric en la primera equació, per exemple l'ocupació en els tres sectors, i perfeccionar la relació funcional entre RFD i IRPF perquè s'ajusti més a la realitat utilitzant una corba logística.

Les altres variacions són les que es poden imposar durant qualsevol treball economètric pràctic. Aquest seria el cas dels agrupaments de les observacions, ja comentat en l'apartat anterior, o del tractament de les observacions que presenten un valor anòmal o atípic.

L'existència d'algunes observacions amb valors atípics o anòmals pot forçar que el model s'adapti a elles i que, encara que aparentment rebí un ajust elevat, només expliqui bé aquestes observacions. Generalment es realitza una anàlisi exploratòria de les dades per detectar els valors anòmals i es considera la conveniència d'efectuar algunes transformacions, com la logaritmització o la normalització, perquè aquests siguin més homogènies.

En el cas de sèries temporals, en alguns treballs s'incorporen aquestes observacions com a variables fictícies. (Arcarons, 1992)

En altres ocasions s'opta per eliminar les observacions que presenten valors anòmals. Amb aquesta eliminació, i sempre que no es perdin molts graus de llibertat, es podrà aconseguir un model que expliqui millor el comportament de la majoria de les observacions. No obstant això, aquesta pràctica pot fer que s'incorri en contradiccions importants.

Així en Estimació de la renda familiar disponible a les comarques i Municipis de Catalunya 1991, (Arcarons, Garcia, & Parellada, 1994) , s'eliminen les observacions corresponents a Madrid i a Girona. D'aquesta manera, encara que el model aconsegueix una millor ajust, es deixa sense explicar una part important de la renda d'una de les províncies en què s'agrupen els municipis i comarques la renda del qual vol estimar.

Finalment, **s'ha de fer constar** la introducció en el model de restriccions perquè la suma de la renda dels municipis coincidís amb la renda de la província a la qual pertanyen, i que ja es va comentar en l'apartat anterior.

### 2.3.3.5 SELECCIÓ D'INDICADORS

Al llarg d'aquest repàs pels mètodes indirectes d'estimació estadística s'han vist els requisits generals que s'exigeixen als indicadors: disponibilitat en els àmbits provincial i infraprovincial al nivell que es vol calcular, estar construïts amb la mateixa metodologia; presentar valors positius en la majoria dels municipis; i tenir una distribució similar a nivell municipal i provincial.

Deixant de banda aquests requisits, no es pot parlar de l'existència d'un conjunt de criteris generals que s'hagin adoptat en tots els treballs analitzats, encara que hi hagi alguns molt difosos. En aquest apartat es veuran, sense ànim d'exhaustivitat, les línies generals en què es poden enquadrar la majoria d'ells.

Hi ha, per tant, tres classificacions àmplies que poden servir per triar indicadors per als models: segons l'abast de la renda;

- indicadors específics del tipus de renda a estimar.
- indicadors de variada significació;
- indicadors específics del tipus de renda que es tracta d'estimar

Els *indicadors específics del tipus de renda a estimar o de renda parcial* són aquells que només detecten la renda d'un o de més sectors o fonts de renda, romanent inalterables davant la resta. Un exemple clar seria l'elecció de la potència instal·lada, en CV, per captar les rendes agràries, en el cas de la renda produïda.

Els *indicadors de variada significació anomenats també indicadors generals* són els que tracten de donar compte de tota la renda, sense deixar fora a cap sector o font de renda. Un dels indicadors generals més utilitzat per estimar la renda familiar disponible és el consum domèstic d'energia elèctrica.

L'elecció entre un tipus d'indicadors o altres sol obeir a la presència dels mateixos per municipis i al nombre d'indicadors vàlids de què es disposi. Això es deu al fet que els parcials tendeixen a presentar una certa concentració que depèn de la localització i especialització territorial de la regió i en conseqüència, prenen valors zero en els municipis no lligats a aquests sectors econòmics, mentre que la presència del segon grup d'indicadors està molt més generalitzada i el percentatge de municipis amb valor zero en aquests indicadors és gairebé nul.

Potser els models més utilitzats per estimar la renda siguin els que han fet ús d'indicadors de diversa significació econòmica. Aquests models s'inspiren en la seva majoria en els treballs de (Beckerman & Bacon, 1965), que utilitzaven fonamentalment indicadors de consum i de producció.

El tercer gran grup és el que utilitza *indicadors específics del tipus de renda que es tracta d'estimar*. Segons aquest criteri es pot fer una divisió entre



- els treballs que tracten d'estimar el valor afegit, o el producte municipal, i
- els que s'ocupen de la renda familiar disponible, que és el que es tracta en aquesta tesi.

Els primers han utilitzat, fonamentalment, indicadors de producció. Entre els més comuns es poden citar els vehicles industrials, els camions, el nombre de cavalls de vapor per a usos agraris o el consum elèctric industrial.

Com s'ha vist anteriorment, la renda familiar disponible és la macromagnitud municipal que ha rebut més atenció, per això és normal que hi hagi més tipologies tant a l'hora de construir models, com de seleccionar indicadors. Els criteris que es veuran a continuació són els que segueixen els models que utilitzen indicadors de consum, de renda ingressada, de renda produïda, de tècnica mixta, i de naturalesa fiscal.

En aquests models de la renda familiar disponible es treballa amb la inversa de la funció de consum, ja que és el consum el que depèn de la renda familiar disponible i no a l'inrevés.. En (Otero & Fernández, 1991) Es critica aquesta especificació en considerar que només és vàlida per fer prediccions amb una variable explicativa, sent incert el resultat de la predicció amb més variables explicatives. Alguns dels indicadors que s'han utilitzat en aquests models són el nombre d'automòbils de turisme, el consum domèstic d'energia elèctrica, els telèfons o les conferències telefòniques etc. En (Oliver & Trullén, 1991) es proposen els següents criteris per triar indicadors per a aquests models:

- Variables flux, perquè les variables estoc poden respondre a decisions preses en altres períodes (per exemple conferències telefòniques en lloc de línies telefòniques instal·lades).
- Variables de naturalesa contínua, és a dir, que indiquin una despesa corrent, enfront de les discretes, que indiquen possessió (si/no), ja que aquestes últimes poden introduir biaixos que tendeixin a infravalorar les rendes elevades i a sobreestimar les baixes.
- Béns i serveis d'una elasticitat renda elevada per descartar tant els béns inferiors com els sumptuaris. Es tracta, per tant, de rebutjar aquelles pautes de consum que s'allunyin de la mitjana.
- Indicadors moderadament sensibles al cicle econòmic per evitar sobreestimacions en moments alcistes i subestimacions durant les recessions.
- Indicadors amb la màxima neutralitat territorial possible. Així, algunes variables com el consum domèstic d'energia elèctrica poden produir biaixos en funció del territori per al qual s'estimi la renda. Un exemple clar el constitueix la diferent dotació de béns públics: "a igualtat de renda una xarxa eficient distribució de gas natural suposa una diversificació energètica que altera la variable consum domèstic d'energia elèctrica" . I el mateix es podria dir respecte a les diferències climatològiques que, a igualtat de renda, poden induir a un major ús de la calefacció elèctrica o aire condicionat.

A més Oliver, Busom, & Trullén (Oliver, Busom, & Trullén, 1989). també diferencien entre :

- La definició de models de renda ingressada
  - Els models de renda produïda
  - Els de renda mixta
1. La definició de models de renda ingressada. El fonament teòric d'aquests models descansa en l'existència d'una relació funcional entre la renda familiar disponible i les diferents fonts de renda: salaris, rendes del capital, rendes mixtes, transferències del sector públic i transferències de l'exterior. La principal dificultat que comporten aquests models és l'obtenció d'indicadors per a cada tipus de renda. Entre els més utilitzats estan: "el nombre d'actius professionals, tècnics o similars, el nombre d'actius de personal directiu de l'administració pública i directors i gerents d'empreses, o el nombre d'ocupats en finances i asseguradores". Aquesta serà la metodologia emprada en la tesi.
  2. Els models de renda produïda són aquells que utilitzen la mateixa classe d'indicadors que els models que tracten d'estimar el producte o el Valor afegit municipal (Oliver, Busom, & Trullén, 1989). Es desaconsella el seu ús quan es suposi que entre les observacions hi ha una elevada mobilitat dels factors de producció. Un bon exemple seria la utilització del nombre d'ocupats per estimar la renda familiar disponible municipal, ja que és probable que bona part d'ells resideix en municipis propers.
  3. Els models de renda mixta. Aquests models utilitzen indicadors de consum o renda gastada i de renda ingressada, i s'apliquen quan és impossible trobar un nombre d'indicadors suficient per construir algun dels models als quals aquests indicadors fan referència. Segons els autors, aquests models tenen la virtut de compensar, mitjançant els indicadors de renda ingressada, la subestimació que pateixen les àrees urbanes per l'ús d'indicadors de consum, ja que part de la despesa es realitza fora.

Des de finals de la dècada dels 80 es ve calculant també la renda familiar disponible amb indicadors de naturalesa fiscal procedent de les declaracions de l'impost sobre la renda de les persones físiques (IRPF). A més del treball de (De las Heras, Olavarri, & Rodriguez-Poo, 1993), comentat a l'apartat anterior i que introduïa la recaptació de l'IRPF, hi ha hagut treballs anteriors que han seguit una línia semblant.

És el cas del treball de (Castells, Costa, Parellada, & Peran, 1987). Es van utilitzar variables com:

- el tipus impositiu efectiu teòric mitjà de l'IRPF,
- el nombre de declarants sobre la població,
- el rendiment mitjà per declarant,
- el rendiment mitjà per càpita,
- el rendiment mig menys quota líquida per càpita,
- el rendiment empresarial (%),
- el rendiment professional (%),
- el rendiment agrícola (%),

- el rendiment mitjà superior a 3 milions.

En (Arcarons, 1992) i (Arcarons, Garcia, & Parellada, 1994) es contemplen algunes de les variables que utilitzava el treball anterior. Finalment, acaben emprant:

- els rendiments nets empresarials totals, per recollir el frau,
- el rendiment mitjà per càpita, indicatiu del nivell general de renda, i
- el percentatge de declarants sobre la població de dret, per tenir en compte les rendes exemptes.

Un enfocament semblant és l'ofert per (Castillo, Fernando, & Casado, 1997). En aquest treball s'utilitza

- el rendiment mitjà per declarant,
- el percentatge de declarants sobre la població total (per ajustar el rendiment mitjà per declarant a la població i corregir l'assignació territorial
- el percentatge de població major de 15 anys (per aproximar els declarants a la població susceptible de declaració i estimar les rendes no declarades)
- el percentatge de rendes declarades per conceptes diferents de la feina (per aproximar les rendes pitjor recollides en l'IRPF), i
- indicadors indirectes de rendes (en particular: telèfons i vehicles per mil habitants)".

En aquest treball s'assenyala que la base imposable de l'IRPF pot ser una aproximació adequada al concepte de renda familiar disponible, ja que suposa al voltant del 84% de la mateixa. En l'esmentat treball també s'indiquen alguns punts a tenir en compte al treballar amb informació procedent de les declaracions de l'IRPF:

- Estan millor recollides les rendes del treball que les mixtes o les del capital. Tampoc es recullen amb la mateixa intensitat les rendes estables que les esporàdiques, ni les agràries com les industrials, etc.
- Amb independència del problema del frau fiscal, algunes rendes no es comptabilitzen (com les inferiors a cert nivell).
- La base imposable no és totalment equivalent al concepte de renda disponible.
- D'altra banda, l'assignació municipal del titular de les rendes en l'IRPF no coincideix en tots els casos amb el concepte de resident que s'utilitza en estadística (basat en les dades del Padró Municipal).
- I a aquestes puntualitzacions caldria afegir la impossibilitat de tractar conjuntament a les províncies basques i a Navarra amb la resta de l'Estat.

Això no obstant tots aquests mètodes aporten idees sobre possibles aproximacions al càlcul de la RFD a nivell municipal, però per la mateixa naturalesa de les variables i la impossibilitat de obtenir-les a nivell **inframunicipal no és possible la seva aplicació per l'objectiu de la tesi.**

Tot i això, només s'han trobat tres treballs que han ofert la determinació de la renda municipal de tots els municipis d'Espanya: L'Anuari del Mercat Espanyol (BANESTO), l'Atlas Comercial d'Espanya (Institut Lawrence R. Klein) i l'Anuari Comercial d'Espanya (Institut Lawrence R. Klein i Servei d'Estudis de “La Caixa”

En aquests treballs es posen de manifest les dificultats que cal afrontar per dur a terme estimacions d'aquest tipus, en particular la falta d'indicadors vàlids i disponibles en tots els municipis d'Espanya.

Entre les característiques comunes que presenten aquests treballs es poden esmentar les següents:

1. Utilitzen un mètode indirecte d'estimació estadística. L'aplicació d'un mètode de càlcul directe suposaria una inversió en recursos i en temps tal, que segurament sobrepassaria la restricció pressupostària i les exigències de planificació que tenen les institucions encarregades de realitzar aquests estudis. Si en apartats anteriors s'han esmentat els inconvenients que suposa realitzar una estimació de càlcul directe per als municipis d'una sola província, per al conjunt d'Espanya aquests augmentarien més que proporcionalment.  
La resta dels mètodes indirectes no sembla ni que ofereixin millors resultats, ni que siguin més operatius, ni que es puguin sotmetre als contrastos que han de superar els d'estimació estadística.
2. No fan servir sempre les mateixes variables. Unes vegades per falta de disponibilitat, i altres perquè es busca el millor resultat.
3. Classifiquen els municipis en graons o nivells de renda. Això pot ser degut a diferents causes, no excloents entre si:
  - a. Precaució: El possible marge d'error de l'estimació potser aconselli realitzar una classificació per trams de renda, abans que atribuir a cada municipi una determinada renda.
  - b. Altres usos: És probable que, donada la utilitat que té el coneixement de la renda municipal, ja comentada al començament de la secció, les xifres contínues o concretes de renda no es divulguin de forma gratuïta com passa amb la classificació per trams. Cal no oblidar que darrere de l'elaboració de part d'aquests treballs han estat entitats financeres que han pogut utilitzar les xifres per al seu ús intern. També és factible que les institucions encarregades de l'elaboració directa d'aquestes estimacions no descartin la seva explotació comercial, donada la quantitat i la riquesa de la informació que van acumulant en les seves bases de dades.
4. No presenten molta informació sobre el procés d'estimació economètrica ni sobre la seva validació. Al començament de la secció ja es va indicar que això pot ser degut, entre altres causes, a l'època en què es realitzen les estimacions -**les tècniques d'econometria**

**i més les d'econometria espacial són relativament noves** - i, fonamentalment, a que la finalitat dels treballs no és estrictament acadèmica.

Així, d'una banda, caldria significar que quan BANESTO va començar les seves estimacions, finals dels 60, no s'havien generalitzat pràctiques de validació economètrica que avui es consideren rutinàries, com per exemple els contrastos de heteroscedasticitat.

D'altra banda, hi ha treballs com el de (Vicens & Chasco, 1999) que posen de manifest que tot i que en les publicacions on es difonen aquests treballs no es recull el detall del procés d'estimació i de validació economètrica, aquests sí es realitza.

5. Són treballs que no tenen caràcter explicatiu. Per això és freqüent que utilitzin tècniques com els components principals. Com s'ha vist anteriorment, aquesta tècnica permet treballar amb un gran nombre d'indicadors sense els problemes originats per la multicol·linealitat. A més, en comptar amb moltes variables exògenes es redueixen els biaixos o errors que es produeixen quan utilitzant poques variables alguna d'elles no està present en molts municipis. No obstant això, cal no oblidar que aquestes tècniques tenen difícil interpretació econòmica per la pròpia definició dels factors, i difícilment permeten la generalització dels resultats obtinguts.
6. En cap d'aquests treballs es té en compte la possible existència d'autocorrelació espacial. La raó més probable potser és el desconeixement del concepte de correlació espacial, de les tècniques per tractar-la, i de les conseqüències de no fer-ho.

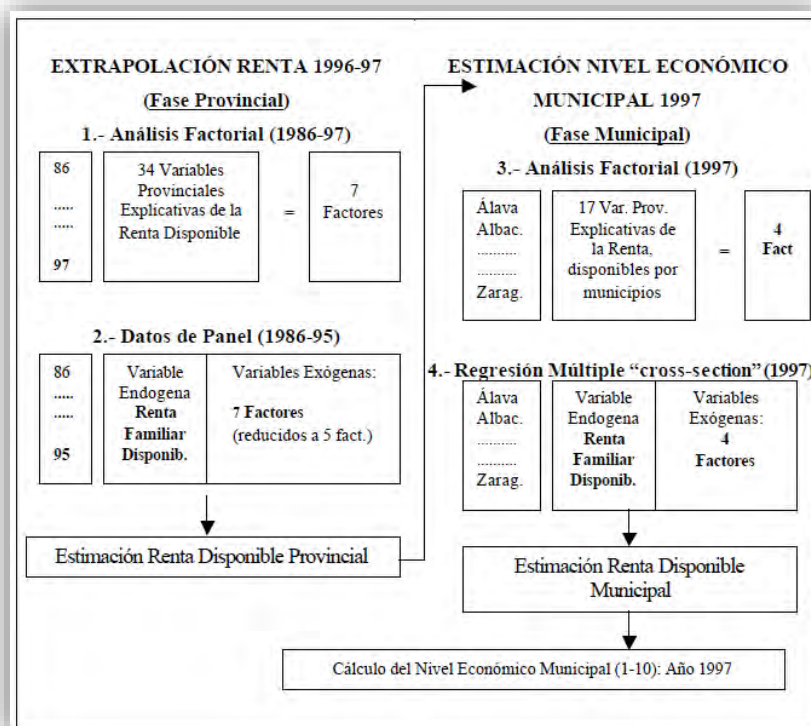
#### 2.3.4 RESUM

Es evident, que la unitat més apropiada per examinar les qüestions d'ingressos i despeses de la població, és evidentment l'individu i les agregacions elementals i naturals d'ells, com ara les llars. No en va, l'indicador per excel·lència per expressar aquesta dimensió és la renda per càpita.

**L'aspiració anterior es veu truncada per que** les lògiques reserves de confidencialitat obliguen que la disponibilitat de les dades estigui organitzada i restringida a un cert nombre d'unitats espacials. Històricament a Espanya, les comunitats autònomes i les províncies, han sigut les entitats per a les quals s'ha comptat més comunament amb informació de les rendes personals, **al menys a partir de mitjans dels 90's**.

El detall a nivell municipal ha estat una aspiració llarga i només parcialment satisfeta, mitjançant estimacions més o menys sustentades per entitats públiques o privades com és **l'IDESCAT a Catalunya, SADEI a Astúries**, l'Institut d'Estadística de la Comunitat de Madrid a la comunitat de Madrid, **l'EUSTAT en el País Basc, etc. Però gairebé sempre amb restriccions segons el nombre d'habitants del municipi**.

L'aprofundiment a nivell inframunicipal no cal dir que encara són més esporàdiques i només s'han fet a nivell de districtes o barris (com a Barcelona Madrid o Valencia) o a determinades zones estadístiques menors que el barri com són les zones estadístiques petites en el cas de Barcelona, en tots aquestes estimacions cal recalcar una de la de l'Institut



Quadre 2-4. Procés d'estimació del nivell econòmic municipal del "Anuari Comercial d'Espanya" (Vicens & Chasco, 1999)

d'Estadística de la Comunitat de Madrid que va arribar a les seccions censals. utilitzada en moltes operacions de producció d'estadístiques a Espanya i per la seva analogia amb les adoptades en altres països desenvolupats.

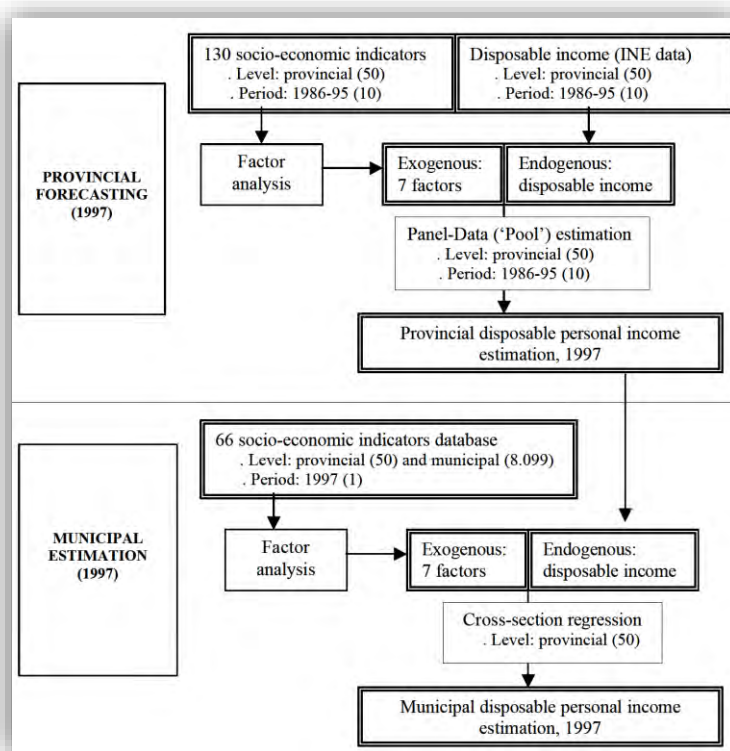
En ciutats grans com Madrid o Barcelona els districtes i barris ofereixen un interessant, però limitat, grau de desagregació que permet aproximar-se a les desigualtats intraurbanes. No obstant això, és el nivell de seccions censals el que concita més expectatives per la seva alta desagregació espacial, pel seu caràcter d'unitat estàndard. Les seccions censals no tenen obligatòriament una justificació sòlida<sup>2</sup>, des d'un punt de vista científic, ja que obeeixen a com a unitat per l'agregació de dades, tot i que, al menys en el cas de Terrassa, resulten ser zones força homogènies a nivell poblacional i urbanístic. Conegudes les implicacions del problema de la unitat espacial modificable o PUEM o MAUP (Openshaw & Taylor, 1981) (Green & Flowerdew, 1996) cal recordar que el valor de qualsevol estudi recolzat en agregats (amb base espacial o social) està supeditat a la idoneïtat d'aquestes unitats per representar el fenomen o procés estudiat; i en qualsevol cas, les conclusions queden constreïdes a la configuració d'aquestes unitats, és a dir, són vàlides per a les mateixes, però poden no ser-ho per a altres.

<sup>2</sup> És una partició del terme municipal caracteritzada per: estar preferentment definida mitjançant límits fàcilment identificables, com ara accidents naturals del terreny, construccions de caràcter permanent i vials, i tenir una mida entre 1.000 i 2.500 residents, excepte en el cas que el municipi complet tingui una població inferior.



Malgrat això, l'execució d'una anàlisi basat en seccions censals presenta alguns aspectes positius que convé assenyalar.

- A. Significa un progrés notable respecte a estadis previs en els que només per divisions superiors (països, regions, províncies i municipis) hi havia dades disponibles; d'aquesta manera es fa possible arribar a una micro-geografia de la renda, millorant el nostre coneixement del seu patró espacial, i es fa viable usar aquesta informació per a relacionar-la amb altres processos o fenòmens en què pot jugar el paper de condicionant bàsic, com per exemple el de la residència i l'habitatge esmentat ja des del principi del capítol.



Quadre 2-5 (Vicens & Chasco, 1999) El procés d'estimació de l'Institut Klein de la renda familiar disponible per càpita pels 8.099 municipis espanyols

- B. Encara que la geometria de les seccions censals resulta absolutament discutible, ja que no es fa per criteris d'homogeneïtat interna sinó per que hi ha un mínim i un màxim que l'INE defineix i que obliga a fer a vegades talls que serien poc recomanables des d'una idea social o urbanística. Però alhora la grandària demogràfica reduïda i similar (entre 1000-2500 habitants) que guia el seu disseny, fa que no sigui tant negativa l'arbitrarietat geogràfica, ja que l'espai que ocupa es zonal i contigu és pot esperar una raonable homogeneïtat per a l'anàlisi.

En tot cas, la magnitud demogràfica de les mateixes presenta un cert grau de variabilitat, que s'ha de tenir en compte. A Terrassa en el cens de 2001 sobre el que es treballarà hi ha un mínim de 445 i un màxim de 2.798 (la mitjana és de 1,368 hab.), Però entre 780 (centil 10) i 2000 (centil 90) quedaven el 80 per cent d'elles

Fins i tot amb aquest interval tant estret de grandària, tal i com s'ha ementat anteriorment, cal advertir que la heterogeneïtat social podria ser el suficient important internament en moltes seccions i, per aquesta raó, el valor de renda per càpita (que en realitat es tracta

d'una mitjana sobre la que es desconeix la seva desviació estàndard ) podria amagar situacions individuals molt dispars. Per tal motiu, una de les possibles millores en la referència espacial de les dades de renda poden venir de diversos costats, però molt especialment gràcies a l'adopció d'unitats espacials millor sustentades en criteris d'homogeneïtat social (i per descomptat de renda).

- C. Un problema important al cartografiar les seccions censals és el seva superfície, ja que tot el terme municipal ha de quedar inclòs en seccions censals, en el cas de Terrassa amb un terme municipal tan gran hi ha les seccions del nord de la ciutat que tenen una superfície habitada minsa respecte a la del total de la secció, això generalment passa en totes les seccions perifèriques, però també en les que contenen polígons industrials en el seu interior.

**Aquest problema afecta d'una banda, als mapes temàtics** resultants on apareixen amplies zones monocolors que representen a mínimes quantitats de població però que òpticament sobre representen el seu valor real, casos similars afecten a Barcelona a Vallvidrera o a **Montjuïc tot i que no amb l'efecte que produeix** per exemple a Terrassa la secció 519<sup>3</sup> **d'altra banda també afecta a altres tractaments analítics, tècnicament ja ben resolts amb** sistemes d'informació geogràfica (relacions amb altres fenòmens, superposicions, associacions, mesuraments i estimacions, etc.) i que llançarien resultats d'alt valor cognoscitiu i aplicat, es poden veure seriosament compromesos i distorsionats per aquesta raó. Un altre problemàtica que representen aquestes macroseccions és la ubicació del seu centroid, quan aquest és necessari per a realitzar càlculs a partir de punts com el Kriging o els polígons de Thiessen

També és un greu inconvenient per calcular densitats de població per secció censal o ratis **d'espais lliures per secció censal que resulten de zones verdes intersticials** i no perifèriques. Alguns dels inconvenients enunciats han de ser objecte de correcció, en la mesura del possible, en aquest treball mitjançant la reducció de les seccions censals a les zones **habitades i d'espais lliures interns dins la secció, evitant en** el possible els polígons industrials i les zones agrícoles i forestals.

- D. **Un altre problema és la variabilitat de l'espai geogràfic ocupat per seccions censals, ja que** en cas de creixement es subdivideixen en seccions diferents i en el cas de despoblació **s'unifiquen amb altres seccions veïnes, per això es interessant mantenir unitats superiors a la secció censal i que sempre ocupen el mateix espai, de tal forma que les divisions i agrupacions és mantinguin sempre dins el mateix espai, aquest es el cas de les antigues zones de recerca grans i petites amb que es treballava estadísticament a la ciutat de Barcelona, tot i que ara s'ha canviat als barris, que tot i que segur que es mantindran constants són unitats més grans que les zones estadístiques petites**

---

<sup>3</sup> La secció globalment té 3.568,4 Ha de les 7.023 que té tot el terme municipal i la part habitada 24,1, és a dir la mitat de la superfície del terme municipal i en el mapa sortiria amb una importància òptica de 148,1 vegades de la que té realment

### 2.3.5 ESTUDIS REALITZATS D'APROXIMACIONS A NIVELL MICROTERRITORIAL (INFRAPROVINCIAL)

Aquí s'adjunten la referència d'uns quants estudis realitzats a nivell microterritorial per diferents institucions tant públiques com privades.

"la Caixa" (Instituto L. R. Klein)	1999	Municipis (més 1.000 habitants)	Espanya	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Parc automòbil. / Motos</li> <li>. Oficines bancàries</li> <li>. Establim. Turístics</li> <li>. Línies RDSI</li> <li>. Línies telef. Domèstiques</li> <li>. Taxes demandes ocupació</li> <li>. Taxa d'instrucció</li> <li>. Taxa ocupació especialitz.</li> <li>. Distància a capçaleres</li> </ul>
Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid	1994-1997	Municipis	Comunitat de Madrid	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Base imposable IRPF</li> <li>. Índex socioeconòmic</li> </ul>
Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid	1997	Districtes, barris i seccions censals	Comunitat de Madrid	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Base imposable IRPF</li> </ul>
Ayuntamiento de Madrid	1996	Districtes i barris	Municipi de Madrid	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Taxa d'universitaris</li> <li>. Parc de vehicles</li> </ul>
CES Región de Murcia	1987, 1996	Municipis	Región de Murcia	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Línies telefòniques</li> <li>. Oficines bancàries</li> <li>. IVA / núm declarants</li> <li>. Taxa d'ocupació</li> </ul>
Generalitat de Catalunya	1989-1995	Municipis (més 5.000 habitants) i comarques	Catalunya	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Base imposable IRPF</li> </ul>
Reunión de Estudios Regionales (Bachero et al.)	1995	Municipis (més 1.000 habitants)	Comunitat Valenciana	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Línies telef. corregides</li> <li>. Oficines bancàries</li> <li>. Parc de vehicles</li> <li>. Activ. comercial i turisme.</li> </ul>
Diputación de Sevilla	1986-1994	Municipis	Província de Sevilla	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Cons. domèstic elèctric.</li> </ul>
Instituto de Estadística de Andalucía	1994	Municipis (més 10.000 habitants) i comarques	Andalusia	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Base imposable IRPF</li> <li>. Oficines bancàries</li> <li>. Parc de vehicles</li> <li>. Consum energia elèctr.</li> <li>. Línies telefòniques</li> <li>. Activ. empresarials</li> </ul>
Asepelt(Heras et al.)	1991	Municipis	Espanya (no País Vasco y Navarra)	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Base imposable IRPF</li> <li>. Taxes d'ocupació</li> </ul>
Banesto	1991	Municipis	Espanya	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Línies telefòniques</li> <li>. Segon habitatge</li> <li>. Oficines bancàries</li> </ul>
Universidad Complutense (Alanón)	1991	Municipis	Espanya	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Locals actius</li> <li>. Edificis més 4 plantes</li> <li>. Nivell d'instrucció</li> </ul>
Asepelt (Fernández y Sierra)	1985	Municipis	La Rioja	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Cons. domèstic elèctric.</li> </ul>
Asepelt (Remírez)	1985	Municipis	Navarra	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Pressup. despeses municip.</li> </ul>
CAZAR	1981	Municipis	Aragó	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Parc de vehicles</li> <li>. Actius en la indústria.</li> <li>. Saldos en caixes estalvi</li> </ul>
Caixa Galicia	1982, 1984, 1986	Municipis	Galicia	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Ocupació assalariada</li> <li>. Parc de vehicles</li> <li>. Llicències comercials</li> </ul>

Alhora algunes de les equivalències que s'han utilitzat per transformar conceptes difícils de aprengre directament i que s'ha recorregut a estimadors indirectes d'allò que es pretén

mesurar, en alguns es pot veure una certa correspondència més directa però en altres resulta **bastant forçada, a part de que mlts d'aquests indicadors, especialment els tecnològics, han quedat totalment obsolets com línies telefòniques o línies RDSI**

Componentes de la RFD	Variables explicatives en las teories microeconòmiques	Variables explicatives en altres models de RFD
Remuneració d'assalariats:	Nivell d'instrucció elevat	Activitats comercials
Salari	Categoria socioprofessional:	Activitats empresarials
Excedents bruts d'explot.	Directiv., gerents no agr.	Activitats del turisme
Beneficis empresarial.	Professionals lib. No agr.	Actius sector industrial
Rendes de la propietat:	Edat: 65 i més anys	Base imposable IRPF
Interessos	Sexe: dona	Cons. Domèstic electricitat
Prestacions socials:	Factors macroeconòmics:	Distància a capçaleres serv.
Jubilacions	Activitat econòmica	Edificis més 4 plantes
Assegurança de desocupació	Avenços tecnològics	Ocupació assalariada
Impostos directes:	Atur	Establiments turístics
Irpfi	Inflació	Índex socioeconòmic
Impost de societats	Polítiques redistributivas sector públic	IVA / núm declarants
Cotitzacions seguretat social	Factors locacionals: proximitat als centres generadors riquesa	Línies telefòniques
	Habitat: municipis més grans	Línies telèfons ús domèstic.
	Herència: família, entorn	Línies RDSI
		Locals actius
		Parc de vehicles
		Pressup. De despeses municipals
		Oficines bancàries
		Saldos en caixes d'estalvi
		Segona habitatge
		Taxes de demandes ocupació
		Taxa d'instrucció superior
		Taxa d'ocupació especialitzat
		Taxes d'ocupació
		Taxa d'universitaris

## 2.4 ESTUDIS D'ÀMBIT INFRAMUNICIPAL

### 2.4.1 INDICADOR DE RENDA FAMILIAR DISPONIBLE TERRITORIALITZADA 1997, PER MUNICIPIS, DISTRICTES, BARRIS I SECCIONS CENSALS DE LA COMUNITAT AUTÒNOMA DE MADRID

L'Indicador de renda familiar disponible per càpita de la Comunitat de Madrid (Moreno, Fernandez , Vazquez, & Prieto, 2003) és la representació sobre un mapa de la regió de l'esmentat **indicador de renda. Es tracta d'un indicador sintètic basat essencialment en l'explotació de les dades de l'impost sobre la renda de les persones físiques (IRPF) a nivell municipal, que introdueix certs indicadors correctors que aproximen les dades d'IRPF al concepte de renda municipal. Amb idèntics indicadors obtenen una primera estimació per a totes les seccions censals de la Comunitat de Madrid.**

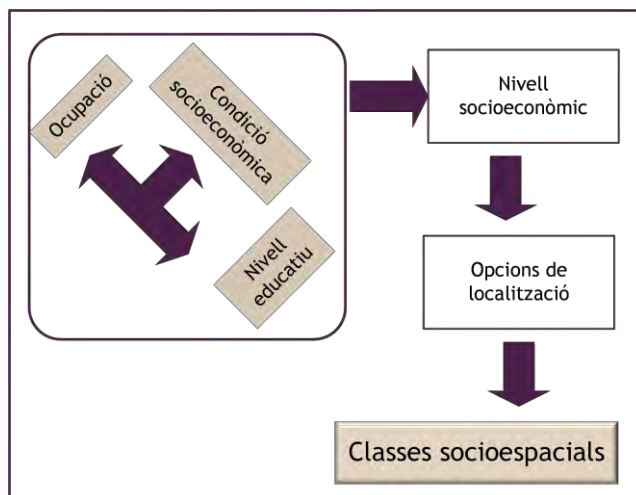
**L 'aportació d'aquest treball es circumscriu a comprovar el grau en que certs indicadors sociodemogràfics apareixen associats al nivell de renda en unes unitats espacials concretes. Pel que fa a ales dades l'estudi es sustenta en el padró d'habitants de 1996 i en el nou estadístic de la renda familiar disponible per càpita. L'esquema del treball es descriu en el que l'autor/s anomena "dimensions comuns en la caracterització social" basant-se en l'esquema de la Il·lustració 2-6 on les variables seran mesurades com a percentatge sobre la població de més de 16 anys. ( exceptuant els casos concrets del nivell d'estudis) :**

- la condició socioeconòmica, representat per la Condició Socioeconòmica
- l'ocupació representat pel Codi d'ocupació
- el nivell educatiu, representat pel nivell d'estudis assolit

la formulació que es planteja en aquest estudi es obtenir les relacions estadístico-espacials entre els indicadors sociodemogràfics i el nivell de renda per seccions.

L'objectiu del treball es el d'avançar en la direcció de potencials aplicacions a partir de les estimacions de renda obtingudes per estimacions indirectes obtingudes estadísticament

Per assolir aquesta finalitat , seguint una de les metodologies que s'han explicat fins ara, es necessària la construcció d'un model/s que permetin obtenir , un cop coneguts aquests estimadors indirectes - Condició Socioeconòmica o Codi d'ocupació o Nivell d'Estudis - un valor Proxy de la Renda Familiar Disponible.

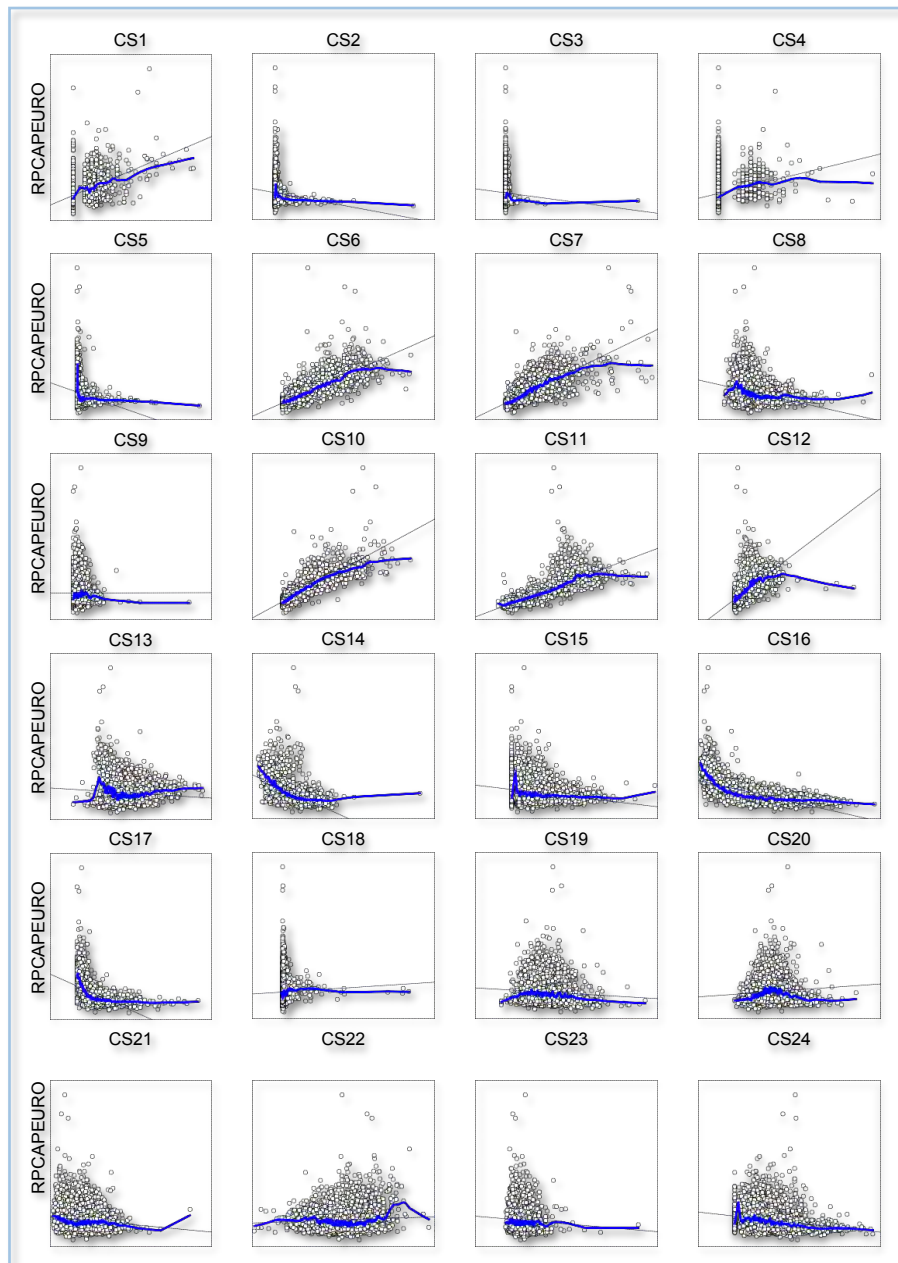


II- Il·lustració 2-6. Dimensions comuns de la caracterització social

L'assaig del modelat té les finalitats de:

1. Obtenir formulacions utilitzant, per separat les variables de condició socioeconòmica, d'ocupació o de nivell educatiu, per utilitzar en diferents escenaris segons la disponibilitat de dades de cadascuna de les tres variables. És a dir en la primera premissa pretén no crear un model sinó tres a partir de cadascuna de les variables escollides. O sigui en cada model només s'introduirà una variable independent, però com totes les variables són categòriques s'utilitzaran diverses categories de la variable, concretament dues. Per aquest motiu com que la metodologia és la mateixa i només canvien les dues categories de la variable independent i aquests sempre són la més positiva i la més negativa només es mostrarà en aquesta tesi la metodologia per obtenir el primer model, el que refereix a la situació socioeconòmica al finals, però, es resumiran els tres.
2. Aconseguir uns models relativament senzills, és a dir, amb poques dades independents. Concretament utilitzarà les dues categories extremes de cadascuna de les variables segons la seva correlació amb la renda per càpita - una positiva i l'altra negativa -

3. Especificar models d'acord a la composició del núvol de punts de la variable renda per càpita i el valor de la categoria de les tres variables previstes. En la Taula 2-4 es pot veure l'exemple de les categories socioeconòmiques . Es pot veure que la configuració del núvol de punts no aporta un model lineal , per aquest motiu l'autor proposa un conjunt de transformacions sobre les dades originals, mitjançant l'aplicació de logaritmes naturals.



Il·lustració 2-7.- Diagrames bivariants entre la renda per càpita (Y) i a l'eix de les X els indicadors de condició socioeconòmica en percentatge sobre el total de població de 16 anys i més, per seccions censals de la Comunitat de Madrid. Es mostra també la recta de regressió i la línia d'ajust "Lowess" amb blau. Font: (Moreno, Fernandez , Vazquez, & Prieto, 2003)

Després dels calibrats realitzats l'autor decideix un model bàsic que respon a la fórmula:

$$RPC_{\epsilon} = a * e^{b * V_1} * e^{c * \ln(V_2)}$$



S'ha de tenir en compte que no es documenta perquè s'ha escollit aquest model i no un altre i sobre el contingut de les categories de la variable independent  $V_1$  i  $V_2$ , podrien sorgir moltes preguntes, però com s'ha esmentat anteriorment el fet de la manca d'explicacions que aclareixin el que?, el per que? o el qui?. No és l'excepció sinó la norma. Tanmateix s'ha trobat a faltar aquesta informació fins i tot en tesis doctorals. De fet això podria interpretar-se de tres maneres:

- Imaginar-se que al lector no l'interessa i per tant no cal posar-ho
- El procés es secret com la fórmula de la Coca Cola i no es pot exposar en públic
- La fórmula és fruit del "fishing" o el que és el mateix trobar les coses per atzar

Superat aquesta crítica per manca d'informació descriptiva, es continua amb l'argumentació de l'estudi.

Essent  $RPC_{\epsilon}$  la Renda per Càpita en euros,  $V_1$  la variable independent 1 que correspon a la que té la correlació màxima positiva amb la RPC i  $V_2$  la variable independent 2 que correspon a la que té la correlació màxima negativa i a, b i c els paràmetres a estimar se'ls aplica la transformació logarítmica i el model esdevé:

$$\ln(RPC_{\epsilon}) = a + b * V_1 + c * \ln(V_2)$$

Com que ara ja ha adoptat la forma lineal ja es poden obtenir els paràmetres a, b i c mitjançant un MQO o sia una regressió múltiple per mínims quadrats ordinaris.

A tall d'exemple seguidament es farà el procés sobre la variable Condició socioeconòmica, essent els altres processos per les altres dues variables exactament iguals.

#### 2.4.1.1 SISTEMA DE CàLCUL PER A LA CONDICIÓ SOCIOECONÒMICA

Habitualment les categories de la condició socioeconòmica que s'empren en els censos tracten el nivell o estatus personal, tant en la dimensió social, com en l'econòmica. La traducció d'aquestes categories a una escala social no resulta senzilla, no obstant l'autor considera que si és factible des del punt de vista econòmic i la seva correspondència immediata en forma de rendes. A partir d'aquesta base i de la hipòtesi inicial de que els grups socioeconòmics tendeixen a projectar-se també en l'espai i a formar agregats que etiqueta com a "Classes socio-espacials"

Codi	Variables (% sobre població de 16 anys y més)	R
CS16	<b>Operaris qualificats y especialitzats d'establiments no agraris</b>	-0,650
CS14	Resta de personal de serveis	-0,575
CS17	<b>Operaris sense especialització d'establiments no agraris</b>	-0,498
CS8	Empresaris no agraris sense assalariats	-0,261
CS24	Servei Militar	-0,209
CS15	<b>Contramestres y capatassos d'Establiments no agraris</b>	-0,184
CS5	Resta de treballadors agraris	-0,171
CS21	<b>Inactius no dependents d'altres persones</b>	-0,134
CS13	Resta de personal administratiu y comercial	-0,084
CS2	Empresaris agraris sense assalariats	-0,079
CS19	Persones que busquen treball per primera vegada	-0,075
CS23	Altres inactius	-0,061
CS3	Membres de cooperatives agràries	-0,030
CS9	Membres de cooperatives no agràries	0,001
CS18	Professionals de las Forces Armades	0,030
CS22	<b>Inactius dependents d'altres persones</b>	0,062
CS20	Persones econòmicament actives que no poden classificar-se por condició socioeconòmica	0,088
CS4	<b>Directores y caps d'explotacions agràries</b>	0,209
CS1	Empresaris agraris amb assalariats	0,398
CS12	Professionals en ocupacions exclusives de la Administració Pública	0,638
CS7	Empresaris no agraris amb assalariats	0,735
CS6	Professionals, tècnics y assimilats que exerceixen la seva activitat por compte pròpia amb o sense assalariats	0,777
CS11	Professionals, tècnics y assimilats que exerceixen la seva activitat per compte aliena	0,794
CS10	<b>Directors y gerents d'establiments no agraris, alts funcionaris de la Administració Pública, Comunitats Autònomes y Corporacions Locals</b>	0,840

Taula 2-4. Correlacions entre el percentatge de població de la condició socioeconòmica sobre el total de persones de 16 anys i més i la Renda. Ordenat de menys a més per valor de la correlació Font: (Moreno, Fernandez , Vazquez, & Prieto, 2003)

A partir d'aquí es tracta de comprovar que la mesura de la tendència a la segregació espacial que manifesten certs grups socials tenen una relació explícita amb els ingressos, això implicaria, el que defensa aquesta tesi, que hi ha coexistència en el mateix espai (zonal) de certs grups socioeconòmics i determinats nivells de renda.

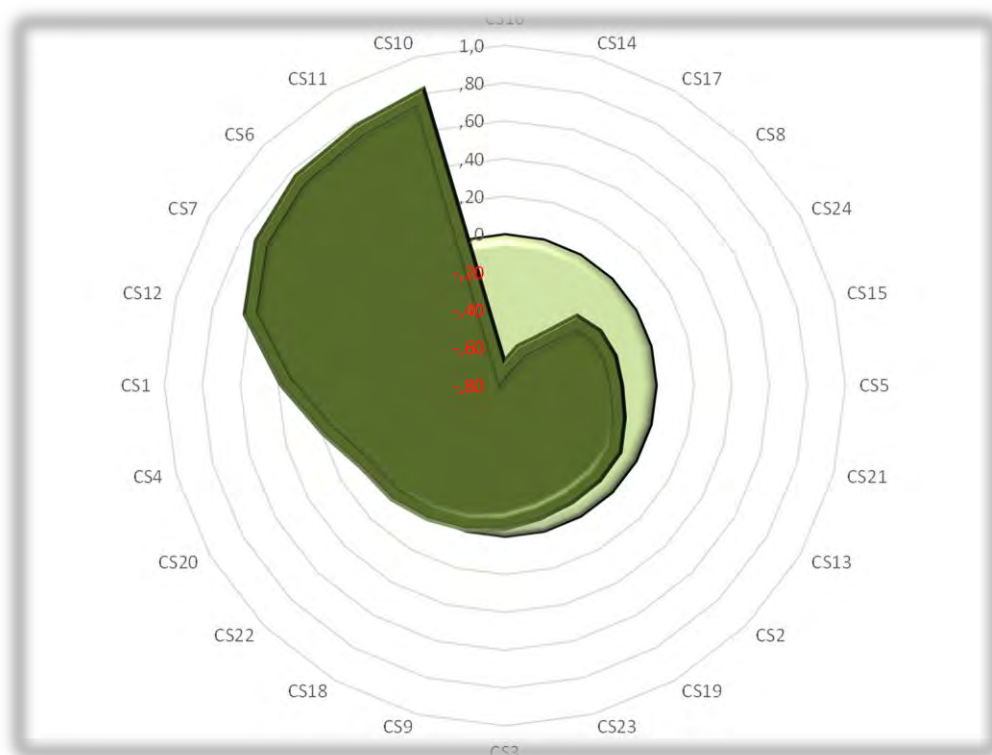
Evidentment, aquesta hipòtesi l'autor, no presumeix que es produeixi sistemàticament degut a l'heterogeneïtat i la barreja social de zones concretes (en el cas de l'estudi, dins de les seccions censals) o fins i tot la desigualtat d'ingressos inherent a certes categories socials. L'autor estima que aquesta correspondència serà més probable entre els grups socials extrems de l'escala d'estatus, i la seva localització residencial, degut als mecanismes que regeixen el mercat de l'habitatge, poden resultar en una segregació espacial més intensa.

Si és té en compte que totes les correlacions que en valor absolut són inferiors a 0,25 no són significatives en absolut, queden 6 correlacions positives i 4 negatives, essent els extrems, en positiu la condició socioeconòmica 10 que correspon a "Directors y gerents d'establiments no agraris, alts funcionaris de la Administració Pública, Comunitats Autònomes y Corporacions

Locals” i en negatiu la 16 que correspon a “Operaris qualificats y especialitzats d'establiments no agraris”.

Fent un parèntesi i avançant-se als fets que no es veuran fins el capítol 5 apareix un fenomen que resulta estrany, en aquest cas els límits positius i negatius segons la condició socioeconòmica son per la part alta, i com és d'esperar per lògica hi ha “Directors y gerents d'establiments no agraris, alts funcionaris de la Administració Pública, Comunitats Autònomes y Corporacions Locals”, que en el cas de l'anàlisi factorial final també apareix com a categoria d'ocupació delimitant l'extrem alt del factor socioeconòmic, mentre en el nivell baix om esperaria que hi hagués els “Operaris sense especialització d'establiments no agraris” no obstant en tots dos casos hi surt els “Operaris qualificats y especialitzats d'establiments no agraris”. La veritat es que no s'ha trobat cap explicació lògica però resulta curiós que en ambdós casos sigui així.

Com es pot veure en el gràfic anterior les dues categories extremes són la CS16 amb una correlació negativa de -0,65 i la positiva més alta és la CS10 amb una correlació de 0,84.



Gràfic 2-2. Gràfic de correlacions entre condició socioeconòmica i Renda. Font: (Moreno, Fernandez , Vazquez, & Prieto, 2003). Elaboració pròpia

#### 2.4.1.2 RESULTAT DELS MODELS

L'autor repeteix el mateix procediment per els codis d'ocupació i els nivells d'estudi, però com que el procediment és el mateix no s'explicitaran en la tesi. I donat que el model final que té una correlació més alta és el de la categoria socioeconòmica, es sobre el que ha recaigut el fet d'explicar la metodologia aplicada.

En aquests casos les variables extremes són:

Variable	Màxima correlació positiva	R	Màxima Correlació negativa	R
Ocupació	Direcció de las empresas y de las Administracions Públicas (PR1)	0,825	Treballadors dels serveis de restauració, personals, protecció i venedors de comerços (PR5)	-0,740
Estudis	Població amb estudis de tercer grau, segon cicle universitari o equivalent (respecte a la població de 25 anys o més (TG2CIC)	0,882	Població amb estudis de primer grau, primer cicle respecte a les persones de 10 anys o més (PGRADP)	-0,762
Condicció socioeconòmica	<b>Directors y gerents d'establiments</b> no agraris, alts funcionaris de la Administració Pública, Comunitats Autònomes y Corporacions Locals(CS10)	0,840	Operaris qualificats y <b>especialitzats d'establiments</b> no agraris(CS16)	-0,650

Quadre 2-6. Variables incloses en els models d'estimació de la renda familiar disponible a nivell de seccions censals.

Font: (Moreno, Fernandez , Vazquez, & Prieto, 2003). Elaboració pròpia

El resultat de l'aplicació del model es pot veure en els mapes del Quadre 2-7 , les regressions per MQO realitzades han donat els següents paràmetres

Model	Paràmetres		
	a	b	c
Condicció socioeconòmica CS	10.982,0	0,160	-0,194
Ocupació PR	16.620,4	0,038	-0,337
Nivell educatiu ES	8.853,6	0,031	-0,092

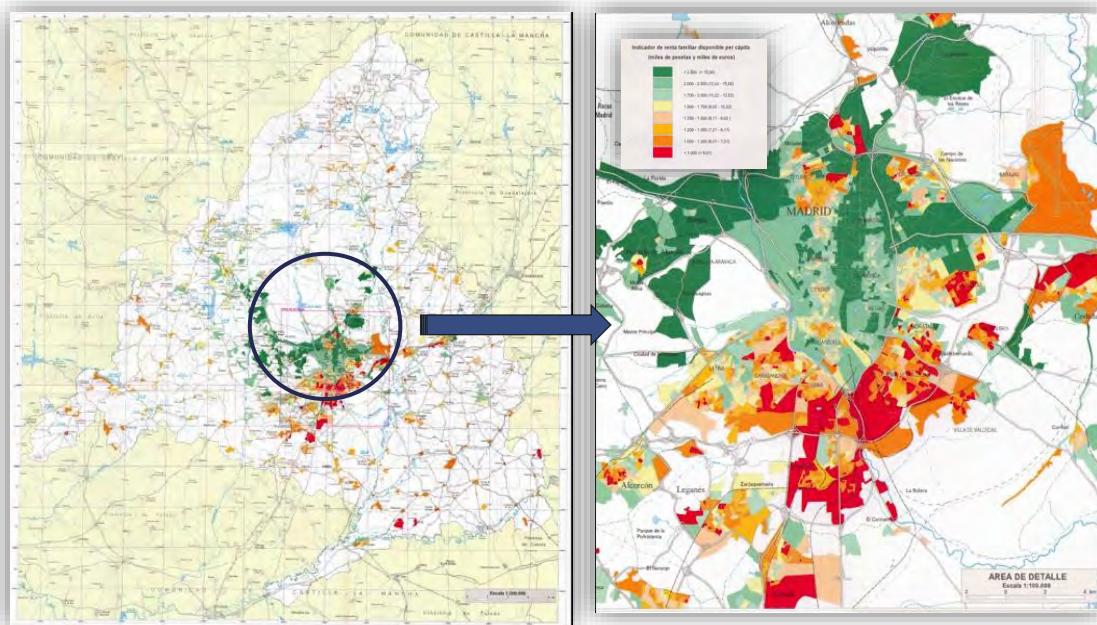
S'ha de fer constar que en l'estudi original no consta el quadre de paràmetres exposat com tampoc no consta la significació d'aquests. El que si es pot deduir fàcilment donades les dades que la multicol·linealitat està descartada ja que la correlació entre ambdues ha de ser 0 al pertànyer a dues categories diferents de la mateixa variable.

Variables	Model	R <sup>2</sup>
Condicció socioeconòmica CS	$RPC\text{€} = 10.982,0 * e^{0,160*CS10} * e^{-0,194*Ln(CS16)}$	0,759
Ocupació PR	$RPC\text{€} = 16.620,4 * e^{0,038*PR1} * e^{-0,337*Ln(PR5)}$	0,751
Nivell educatiu ES	$RPC\text{€} = 8.853,6 * e^{0,031*TG2CIC} * e^{-0,092*Ln(PGRADP)}$	0,784

Quadre 2-7. Models resultants substituint les variables a,b i c pels paràmetres obtinguts per MQO sobre aquests models logarimitzats.

Es pot veure que si be teòricament la correlació més alta es produïa en la condició socioeconòmica el coeficient de determinació més alt (tampoc se sap si ajustat o no, però només amb dues variable el principi de parsimònia dona a entendre que els dos coeficients de determinació deuen ser aproximadament iguals) es produeix en el màxim nivell d'estudis assolits

La representació en forma de mapa dels resultats és el següent, la veritat es que jo dispo del mapa i és molt gran i impossible de reproduir-lo aquí.



Il·lustració 2-8.- Indicador de renda familiar disponible territorialitzada 1997, per municipis, districtes, barris i seccions censals de la Comunitat Autònoma de Madrid. Dreta: detall de la ciutat

**Aquest estudi a més va acompanyat d'un CD on interactivament** es poden veure les dades en funció de les seccions i el municipi. També haig d'agrair al Instituto de Estadística de la Comunitat de Madrid el grau de col·laboració, enviant-me gratuïtament tot el material en dos dies després de la seva petició.

#### 2.4.2 ESTUDIS A CATALUNYA A NIVELL DE COMUNITAT AUTÒNOMA

L'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT) publica periòdicament una estimació de la renda familiar disponible i els seus components per a les 41 comarques de Catalunya, els municipis de més de 5.000 habitants i les capitals comarcals.

És **tracta d'**una estimació basada en el mètode comptable i utilitza dades de les declaracions d'impostos, (IRPF, Societats, Patrimoni), de l'Impost d'Activitats Econòmiques (IAE), de la població assalariada resident obtinguts de la Enquesta de Població Activa, dels registres d'afiliats a la Seguretat Social i dels sectors econòmics de la comptabilitat regional d'Espanya. Proporciona dades articulades i coherents amb les macromagnituds agregades per a Catalunya. (Madariaga, Martori, & Oller, 2012)

L'Anuari Econòmic Comarcal, elaborat per Catalunya Caixa en col·laboració amb un equip d'investigació de la Universitat Autònoma de Barcelona, publica des de 1994 una estimació del PIB comarcal. El procediment utilitzat part de l'estimació de l'estructura comarcal i sectorial de l'ocupació total de Catalunya per a un determinat any base, i estima productivitats aparents



de la feina per als sectors d'activitat considerats. Suposant constants les productivitats aparents i considerant l'evolució de l'ocupació, s'obtenen estimacions de l'evolució anual del PIB Comarcal. Cal assenyalar també que les dades desagregades són coherents amb les variables per al conjunt de Catalunya. Des de l'any 2000, s'ha introduït una novetat considerable, gràcies a les millores en la informació estadística s'han considerat les diferències en les productivitats aparents segons la grandària de les empreses. Per a això, s'han separat quatre trams de la mida de les empreses, calculant per a cada un d'ells productivitats específiques. (Madariaga, Martori, & Oller, 2012) (Madariaga, Martori, & Oller, 2009)

### 2.4.3 L'ÍNDEX DE CAPACITAT ECONÒMICA FAMILIAR DE BARCELONA (ALUJA, 1991)

#### 2.4.3.1 METODOLOGIA I ANÀLISI DE LES DADES UTILITZADES

Donada la necessitat esmentada anteriorment de conèixer la capacitat econòmica de les famílies de Barcelona i el caràcter reservat de tota la informació que concerneix a la renda i el patrimoni de les persones, va portar **a l'Ajuntament de Barcelona a encarregar la direcció tècnica a Tomas Aluja (Aluja, 1991) d'un equip propi de l'Ajuntament** per a crear un indicador que permetés comparar les diferents zones de la ciutat en base a la mitjana **de Barcelona a la que s'atribueix l'índex 100**.

Degut a la manca de la informació esmentada amb anterioritat és òbvia la necessitat de recórrer a eines estadístiques per tal de donar una estimació. Tomas Aluja avalua diferents alternatives per a realitzar aquesta tasca, cadascuna amb els seus avantatges i inconvenients:

1. En primer lloc hi ha la possibilitat de la realització d'una enquesta específica sobre el tema, la qual hauria d'ésser d'una gran finor, donat el caire sensitiu del tema, que fa particularment difícil d'obtenir-ne informació fiable (en un projecte europeu sobre pressupostos familiars es recullen 21 possibles fonts diferents d'ingressos); aquest mètode tindria l'avantatge d'estimar la renda i el patrimoni directament per a una de les unitats estadístiques seleccionades.

Però per poder obtenir un indicador fiable a nivell de les 248 unitats de recerca petita **amb un marge d'error acceptable la mostra seria impressionant probablement prop de 70.000 enquestes** (aquest afegitó es meu, no consta en el treball)

2. Una altra possibilitat consisteix a estimar la capacitat econòmica indirectament, a partir, per exemple, de les despeses efectuades, també aquí es fa necessària la realització d'una enquesta necessàriament costosa en temps i recursos: en ambdues possibilitats, però, la capacitat econòmica és obtinguda a nivell familiar i, per tant, permet de caracteritzar aquesta capacitat econòmica segons la tipologia de la família i, per agregació, la capacitat econòmica mitjana per unitats territorials prèviament definides (secció censal, zona estadística, districte). Evidentment com més petita sigui la representació territorial desitjada, tant més gran haurà de ser la mostra seleccionada.



3. La metodologia emprada finalment obvia la necessitat d'efectuar una enquesta i consisteix a utilitzar tota la informació territorial disponible al màxim nivell de desagregació existent, que és la secció censal, ja que si bé el padró permet obtenir resultats per illa o fins i tot per carrer i número, les dades procedents del cens el màxim nivell de desagregació és la secció censal.

En efecte, hi ha informació ja recollida, sobretot la de que depèn del municipi, (en concret, provinent del Padró d'Habitants, del fitxer de vehicles o dels fitxers cadastrals) o provinent d'empreses de serveis, com Telefònica (actualment aquesta informació ni esta disponible ni serviria de res amb el fenomen de la telefonia mòbil i la quantitat **d'operadores existent**), **no obstant aquesta dada ha sigut** considerada clàssicament com un indicador de renda o patrimoni, segons el cas, per secció censal.

El problema consisteix a obtenir un índex de capacitat econòmica familiar a partir d'aquests indicadors; es tracta, per tant, d'un mètode d'estimació indirecta fet a partir d'informació ja existent.

La metodologia estadística seguida consisteix, doncs, a extreure el factor comú de tots els indicadors disponibles, com a millor aproximació a la capacitat econòmica.

L'índex produït no es strictu-sensu un índex familiar, sinó que és un índex familiar mitjà per secció censal (ja que els indicadors no corresponen a les famílies concretes sinó **al nivell d'agregació per secció censal**).

**Aquest índex presenta l'avantatge** de la rapidesa en la seva obtenció (al evitar fer enquestes). La seva fiabilitat, depèn de la qualitat de les dades utilitzades, la qual serà necessàriament menys fiable en aquelles seccions censals amb menys habitants.

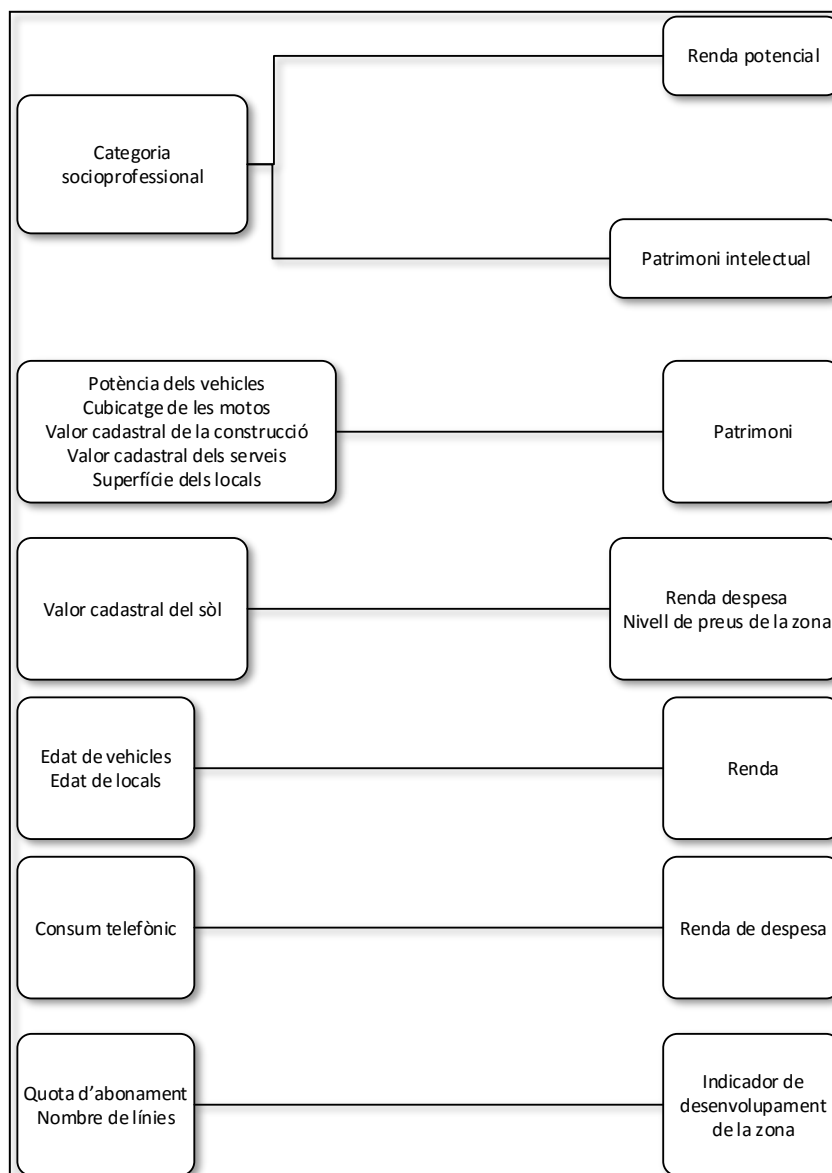
Es molt important, a pesar de que les seccions censals de poca població tinguin menys fiabilitat, mantenir el nivell de desagregació més gran possible, la seva anàlisi dona una visió més propera a la realitat, i permet fer estudis comparatius d'unitats territorials **més grans, per agregació d'informació, que les seccions censals**, tals com els districtes o les zones estadístiques, sense perdre la possibilitat de presentar els resultats agregats per aquestes unitats territorials superiors.

**També s'incrementa la consistència ja que de** quants més indicadors es disposin (si aquests son encertats) **més fiable serà l'índex produït i, per tant, l'estimació resultant** serà més propera a la capacitat econòmica que es pretén estimar via aquest índex.

#### 2.4.3.2 LES DADES DISPONIBLES

**Entre les dades disponibles n'hi ha que corresponen a l'aportació de l'Ajuntament de** Barcelona que procedeixen dels fitxers de Padró d'Habitants, del fitxer de vehicles i fitxers cadastrals, **agregats per secció censal que representa la unitat mínima d'agregació i de** Telefònica de España que proporciona aquestes dades que ja **s'ha vist que resultaven** un clàssic en les estimacions indirectes a nivell municipal.

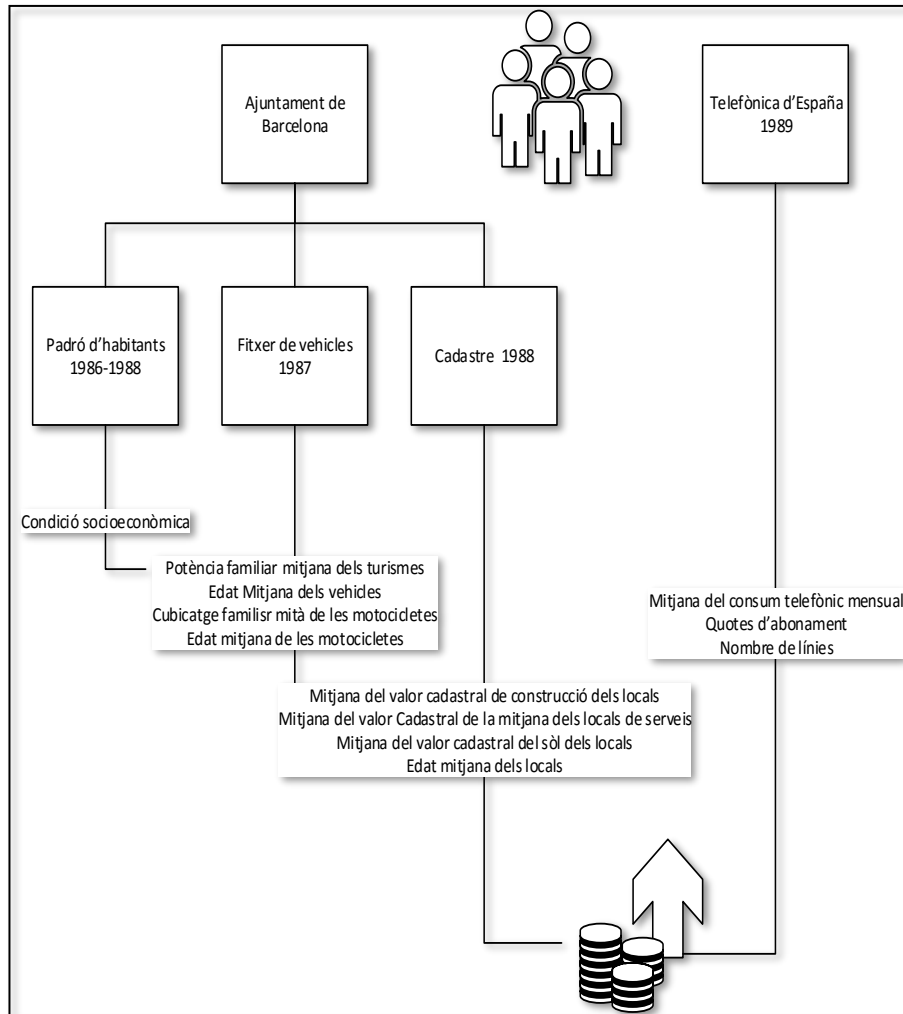
Per suposat es pot evidenciar la total heterogeneïtat d'aquests indicadors inclosos en el model, però la gràcia es que **cadascun d'ells aporta una certa dimensió** de la capacitat econòmica familiar (equivalent a la RFD) **tot i que no s'exclou la multicol·linealitat tractades** tal i com surten dels diferents censos o padrons municipals.



II·lustració 2-9.- Dades disponibles i representació finalista. Elaboració pròpia

Tomas Aluja, tot i reconèixer que les variables originals a vegades són difícils de caracteritzar a l'hora de ser definidores de les variables finalistes, no obstant elabora una estructura més o menys com la que s'expressa en la II·lustració 2-9

Com a resum de l'abstracció del model de dades s'ha dissenyat un diagrama de flux d'informació que es presenta II·lustració 2-10



II- Il·lustració 2-10.- Model de dades. Elaboració pròpia

### 2.4.3.3 LA VARIABLE CATEGORIA SÒCIO-PROFESSIONAL

L'ús de la variable categoria sòcio-professional, resulta difícil de valorar quantitativament a nivell de la zona d'estudi, ja que es tracta d'una variable qualitativa i nominal i sense traducció ni directa ni indirecta a un valor quantitatiu (així per exemple variables qualitatives de valor més o menys ordinal com el nivell d'estudis es podrien traduir a anys dins el sistema acadèmic) però quin valor té un administratiu o un venedor? quin és el valor que li correspon en una determinada secció censal?. La traducció, doncs, no pot ser immediata. En canvi les variables quantitatives són valors acumulables per una determinada zona i prenent en cada cas el denominador més adequat s'obté directament el valor de la mitjana per la zona estudiada.

La variable categoria socioprofessional, és una mica de "poti-poti" ja que la informació es presenta sota forma d'índex compost de variables ocupacionals, nivells d'estudis, classe social etc., en aquest sentit és similar a la condició socioeconòmica que calcula l'INE per categoritzar a les persones en conjunt d'una sèrie de variables.

**En aquest cas Aluja proposa la construcció d'un índex socioeconòmic específic de la ciutat de Barcelona, prenent en consideració només la informació sobre l'ocupació de la població activa, que no inclou els que busquen la 1<sup>a</sup> feina, atès que no tenen un valor definit de categoria socio-professional, això ho justifica en **que en estudis previs s'ha demostrat que la població no activa expressa una dimensió ortogonal a la població activa, lligada al nombre de jubilats i estudiants per secció censal. en definitiva, a l'edat. Tanmateix el nivell d'estudis, afirma, que no aporta informació complementària a la de les professions, sinó que, en tot cas, pot utilitzar-se com a substitutori la una de l'altra.** La qual cosa no deixa de ser certa però la seva correlació segur que està lluny d'1.**

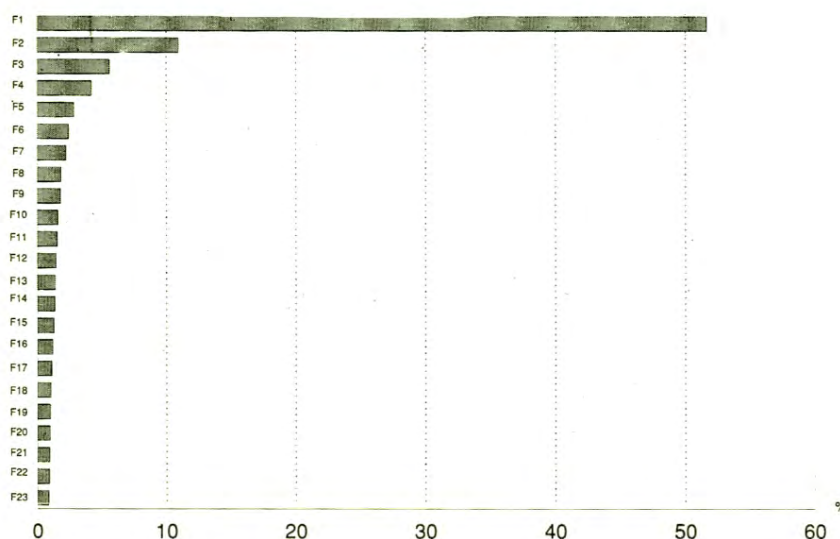
Per tant, la informació de partida es presenta mitjançant una taula que creua les diferents categories socio-professionals amb les 1919 seccions censals **de l'època, això és,** per cada secció censal es té la distribució de la seva població activa en les categories socio-professionals següents:

Codi	Descripció
DIAD	Directius de l'Administració
DICO	Directius del comerç
PPLL	Professions liberals
TESU	Tècnics superiors
TEMI	Tècnics mitjans
ALTE	Altres tècnics
QUIN	Quadres intermedis
ADMI	Administratius
VE NE	Venedors
OBCM	Obrers del comerç
OBTR	Obrers del transport
OBIN	Obrers industrials
OBCO	Obrers de la construcció
APRE	Aprenents
NEEP	Professió no especificada, però amb estudis primaris
NEEB	Professió no especificada, però amb estudis batxillerat
NEEM	Professió no especificada, però amb estudis mitjans
NEES	Professió no especificada, però amb estudis superiors
ATCA	Aturats de la classe alta
ATCM	Aturats de la classe mitjana
ATOB	Aturats obrers
ATEP	Aturats, amb professió no especificada i estudis primaris
ATEB	Aturats, amb professió no especificada i estudis batxillerat
ATES	Aturats, amb professió no especificada i estudis mitjans i superiors

En la categoria socioprofessional, la classificació de la població activa segons la professió declarada, i per a aquells casos en què la informació no consta, s'utilitza el nivell d'estudis assolit com a substitutori; mentre que els aturats, donada la seva dispersió, han estat reagrupades en funció de la seva ocupació anterior declarada, i en cas que aquesta no constés, s'ha utilitzat el nivell d'estudis. No es va considerar la categoria «artistes i militars» pel seu escàs nombre, la seva manca de coherència i pel fet que distorsionen els resultats en alguna secció censal. En aquest sentit el model intenta suplir les dades mancants per variables Proxy de les mateixes per evitar perdre un excés **d'informació**

En total resulten 24 categories per la variable categoria socioprofessional, donant la repartició de la població activa per cadascuna de les seccions censals, es conforma, una informació de tipus multidimensional. El problema consisteix a passar d'aquesta informació qualitativa (que és el perfil socioprofessional) a un índex numèric sintètic d'aquell perfil, de forma que, a partir del valor numèric de l'índex és pugui inferir el perfil socioprofessional de la secció censal en qüestió: per la qual cosa es fa necessari el recurs a les tècniques estadístiques de reducció de la dimensionalitat. Però quan es parla de reducció de **dimensionalitat om pensa en l'anàlisi factorial de components principals, però l'anàlisi factorial** només suporta dades escalars, per aplicar-lo a aquest cas s'hagués hagut de crear 24 variables /columnes i traduir-les a numèriques, per exemple comptabilitzant el % de cadascuna de les categories sobre el total, és a dir, el % sobre la fila.

No obstant en aquest cas Tomàs Aluja va considerar més adequada una altre tècnica capaç de tractar les variables categòriques directament, aquesta tècnica és coneguda per l'Anàlisi de Correspondències Simples (ACS). El resultat de la qual consisteix en una descomposició (de la variabilitat) dels perfils socioprofessionals segons una sèrie de factors subjacents, i la representació de les diferents categories professionals i seccions censals segons aquests factors, donant una representació visual i sintètica de la informació continguda en la taula.

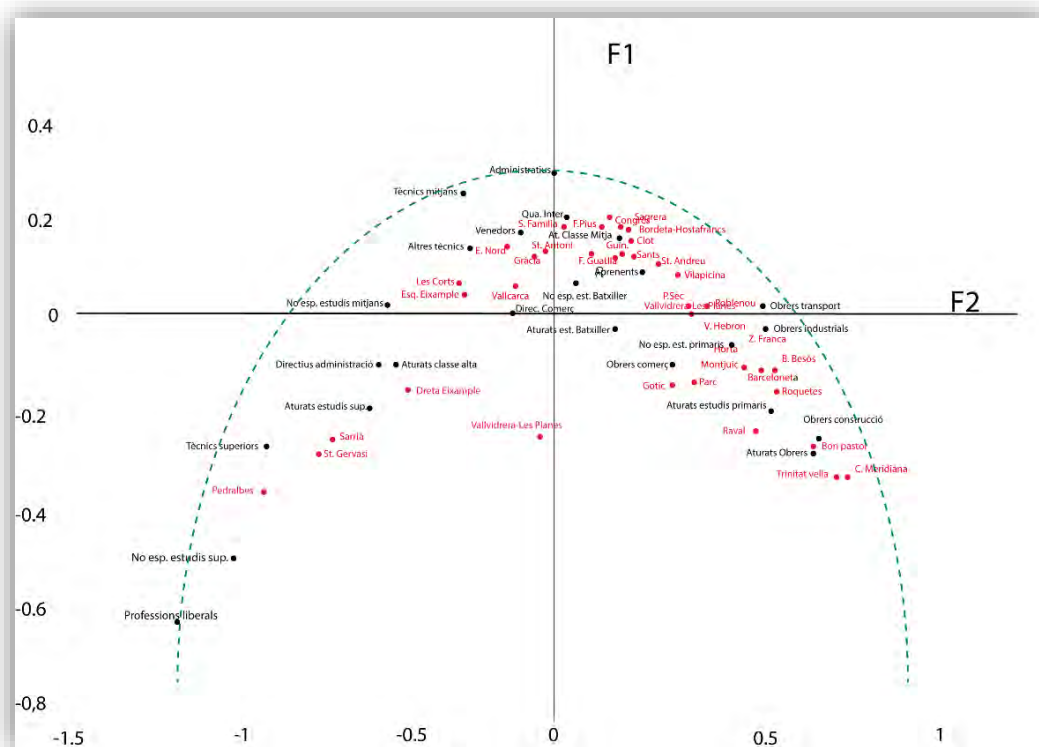


II· lustració 2-11. - Percentatge d'explicació de cadascun dels factors de l'ACS. Font: (Aluja, 1991)

**De fet els resultats de l'anàlisi factorial per component principals i el de l'anàlisi de correspondències simples** ( si bé la seva forma de càlcul és diferent) obeeixen a un mateix propòsit reduir la dimensionalitat a partir de trobar variables latents o factors que expliquin la màxima variabilitat de la variable en el mínim nombre de factors, així es pot veure en la II· lustració 2-11, la part de variància que aporta cada factor. I es pot veure que els dos primers factors acumulen la major part de la informació de les 23 variables.

L'ACS representat en la II·lustració 2-12 dona un primer factor que resumeix el 51,63% de la informació de la taula original, mentre el segon factor resumeix el 10,93 % (sobre un total de 23 factors). En la figura adjunta II·lustració 2-12 es pot veure la **representació gràfica típica d'un ACS**, obtinguda en funció dels dos primers factors (que recullen el 62,56% de la variància). indicant les diferents categories socio-professionals i les 38 zones estadístiques. **(que s'han inclòs no com a variables de càlcul sinó com a variables il·lustratives. A que ajuden a comprendre la distribució en l'espai de la variable objecte de càlcul**

Tal com es pot apreciar, surt la desitjada forma clàssica de paràbola (efecte Guttman), la qual cosa indica que és possible ordenar les seccions censals en funció de canvis graduals en el seu perfil socio-professional.



II·lustració 2-12. Anàlisi de correspondències múltiples per al càlcul de l'ICEF per zones estadístiques de l'any 1986 (Aluja, 1991). Elaboració pròpia

Analitzant la projecció de les diferents categories socio-professionals, s'analitzen les dues bandes de la paràbola produïda per l'efecte Guttman:

1. A la banda dreta de baix a dalt es pot veure en l'angle inferior dret la categoria d'aturats sense feina especificada. però amb estudis primaris, pujant per la paràbola, s'hi troben els obrers industrials, els que, no havent declarat la professió, tenen estudis primaris, els obrers del comerç, els obrers del transport: després, els aturats sense professió declarada, amb estudis de batxillerat. els aprenents, els aturats de la classe mitjana, els que no han declarat la professió però tenen estudis de batxillerat, els administratius (en un extrem de la paràbola), els quadres intermedis, els altres tècnics els directius



del comerç, els tècnics mitjans, els que no han declarat professió, però tenen estudis mitjans.

2. En l'altra cua de la paràbola, es poden veure els aturats de la classe alta, els directius de l'administració, els aturats sense professió coneguda, però amb estudis superiors, els tècnics superiors, els de professió desconeguda, però amb estudis superiors, i els de professió liberal.

La interpretació de la paràbola resulta molt clara en passar de les classes baixes (cua inferior dreta), a les mitjanes (centre de la paràbola), per acabar en les classes altes (cua inferior esquerra). En aquest gràfic, també és possible de projectar-hi les seccions censals, (o bé, agregacions de seccions censals, com ara les zones estadístiques, per fer més comprensible el gràfic) com a variable il·lustrativa ; es pot, doncs, seguir la trajectòria de la paràbola ara amb les zones estadístiques tal i com hi apareixen;

1. A la banda dreta , es troba la Ciutat Meridiana, Trinitat, Bon Pastor. Raval
2. En el centre. Bordeta, Congrés, Fort Pius. Sagrada Família
3. A la banda esquerra , hi ha Pedralbes. Sant Gervasi, Sarrià. Dreta de l'Eixample

Vallvidrera té a la paràbola una posició irregular, ja que està al mig de les dues cues: això indica la presència a Vallvidrera de seccions censals extremes. ja siguin de classe alta o de classe baixa, però no tant de classe mitjana. Això és degut al fet que la posició d'una zona estadística (o una secció censal) queda propera a aquelles categories socioeconòmiques en què el seu perfil té valors més alts que el conjunt de tot Barcelona i queda allunyada d'aquelles categories socioeconòmiques en les quals el seu perfil és més baix que en el conjunt de tot Barcelona.

De fet aquest resultat il·lustra la teoria de les àrees socials de Shevky i Bell però T. Aluja es decantaria més per a la redefinició del primer factor que fan Anderson i Egelman de estatus socioeconòmic com l'anomenen els primers a prestigi social o "valor de prestigi" com ho fan els segons, tal i com s'ha vist en el capítol anterior.

L'escalat definit sobre les categories socio-professionals és, de major a menor:

Categoria Socioprofessional		Valor de F1
PPLL	Professió Liberal	-2,661
NEES	No especificada (Est. superiors)	-2,306
TESU	Tècnics superiors	-2,106
ATES	Aturats (Est. superiors)	-1,441
DIAD	Directius Administració	-1,397
NEEM	No especificada (Est. Mitjans)	-1,330
ATCA	Aturats de classe alta	-1,286
TEMI	Tècnics Mitjans	-0,865
ALTE	Altres Tècnics	-0,820
DICO	Directius Comerç	-0,532
VEVE	Venedors	-0,355
ADMI	Administratius	-0,266
QUIN	Quadres Intermedis	-0,199
NEEB	No especificada (Est. Batxiller)	-0,133
ATCM	Aturats de classe mitjana	0,022

Categoria Socioprofessional		Valor de F1
ATEB	Aturats (Est. Batxillerat)	0,111
APRE	Aprenents	0,288
OBCM	Obrers Comerç	0,488
NEEP	No especificada (Est. Primaris)	0,842
OBTR	Obrers Transport	1,042
OBIN	Obrers Indústria	1,064
ATEP	Aturats (Est. Primaris)	1,108
ATOB	Aturats Obrers	1,352
OBCO	Obrers Construcció	1,397

L'ordenació produïda reflecteix el fet que la residència és escollida en funció del prestigi social que representa, la qual cosa indueix en les professions una ordenació segons el seu **prestigi: conseqüentment, el primer eix, es pot definir com un eix d'estatus social**, el qual no està directament relacionat amb renda ni patrimoni (un obrer de la construcció pot tenir ingressos molt alts). Per tant, aquest eix defineix una jerarquització de la població segons el prestigi social, l'estil de vida i les possibilitats que aquesta ofereix, basat en la posició professional i educativa aconseguida: és en aquest sentit que es pot dir que defineix una capacitat econòmica potencial mitjana per secció censal.

El segon eix està directament relacionat amb el primer, per tal com és una funció quadràtica d'aquest, conseqüència de l'efecte Guttman abans esmentat, i la seva interpretació és clàssica, en oposar categories mitjanes, als extrems, ja siguin de classe molt alta o molt baixa.

L'ordenació trobada en les zones estadístiques segons l'eix de status social, confirma la interpretació efectuada. A grans trets però, es pot destacar la posició de les tres zones: Pedralbes, Sant Gervasi i Sarrià, definint un nucli privilegiat, seguides per l'Eixample (en sentit ampli), zona tradicional i benestant de Barcelona, en particular la Dreta de l'Eixample, i per les zones llindars de les tres primeres abans esmentades, constituint un anell frontera amb la resta de la ciutat: Les Corts, Vallcarca, Gràcia... Mentre que la Barcelona més genuïnament d'expansió de l'època Porcioles forma un anell exterior de l'anterior: Ciutat Meridiana, Trinitat, Bon Pastor... els nuclis tradicionals ocupen una posició intermèdia entre els dos anells abans esmentats, como ara la Sagrera, Sant Andreu, Sans... Cal remarcar la posició baixa de la Ciutat Vella, però des del punt de vista del perfil socioprofessional menys baixa que les zones **d'immigració abans esmentades**

#### 2.4.3.4 LA METODOLOGIA EMPRADA

Es procedeix a una primera anàlisi, a partir de les variables disponibles, per tal d'avaluar el poder predictiu de cadascuna d'elles, respecte a la capacitat econòmica teòrica de les seccions censals, cercar el seu significat i les eventuais col·linealitats existents.

Al tractar les variables es va poder observar que:

1. la informació relativa a les motocicletes no aportava res significatiu al coneixement aportat pels turismes.

2. La informació provinent del cadastre forma un grup de variables força correlacionat entre si, també resulta obvia la relació entre la superfície dels locals amb el propi valor cadastral, dels mateixos donat el sistema de valoracions cadastral d'aquell moment això implica que incloure aquesta variable seria duplicar l'efecte del valor cadastral.
3. L'edat dels locals presenta una estructura que fa difícil la seva relació amb la capacitat econòmica de les seccions censals.
4. Respecte a la informació provinent de Telefònica, les variables sobre l'equip instal·lat i el nombre de línies tampoc no donaven una gran diferenciació en la implantació territorial. Com és deia en aquest capítol quan es parlava de variables que tenien una instal·lació i després un consum, es preferible utilitzar el consum perquè la instal·lació es va produir anteriorment i potser que estigui sobredimensionada. per aquest motiu es va decidir agregar el cost de l'equip amb el consum efectuat o el que és equivalent el cost dels rebuts de telefònica.

Finalment les variables o indicadors utilitzats van ser:

1. Estatus social Primer factor de l'ACS de la taula de categories socioprofessionals (CSP)
2. Potència fiscal mitjana per família dels turismes (POTMI)
3. Edat mitjana dels turismes (ECOT)
4. Valor mitjà cadastral dels serveis i construcció dels locals (VSERCO)
5. Valor mitjà cadastral del sòl dels locals (VSOL)
6. Despesa mensual mitjana en telèfon de les famílies (CTEL)

El conjunt de les 6 variables, recollides per secció censal, conformaven una taula de 1919 files (corresponents a les seccions censals) i 6 variables corresponent a cada indicador definit; es disposava a més d'altra informació complementària, com el nombre d'habitatges per secció censal.

Un cop aconseguides les sis variables independents, li correspon el torn a trobar la **variable dependent, que serà l'ICEF. Que correspondrà al factor comú de les sis variables. Per tal d'extreure el factor comú el màxim de correlacionat amb totes les variables/indicadors originals es realitzà una altra tècnica de reducció de dimensionalitat que és l'Anàlisi de Component Principals normalitzat, a partir de les variables seleccionades ponderat cada secció pel nombre d'habitatges registrats. Aquest factor obtingut té la màxima correlació amb l'estatus social i amb el valor del sòl, mentre que les correlacions més baixes corresponen a l'edat dels vehicles.**

Els resultats obtinguts mostraven l'existència d'un factor comú, que resumia el 72.06% de la informació de totes les variables conjuntament: presentant totes les variables correlacions altes amb aquest factor (entre 0.68 i 0.90): per això es pot afirmar que aquest factor representa una **nova variable latent que representarà l'ICEF (no observada) que resumeix l'aportació de totes les demés variables/indicadors observades.** Això cal permetre considerar aquest primer factor com una bona estimació de la capacitat econòmica mitjana de les famílies per secció censal.

La matriu de correlacions dels indicadors és:

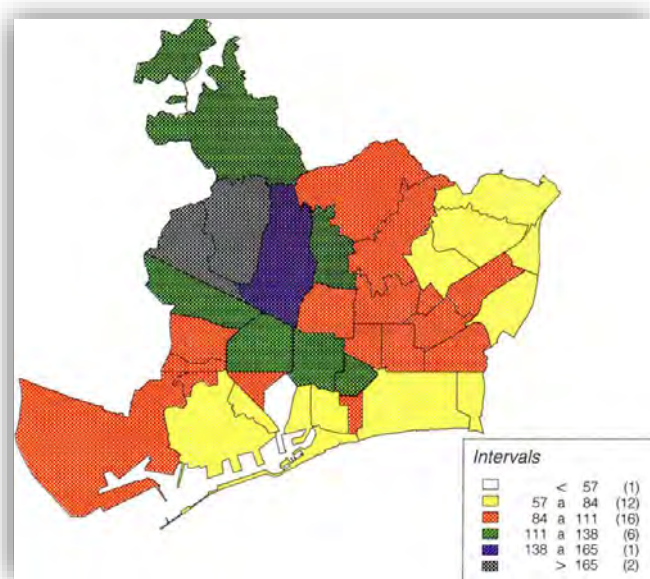
CSP	1.00					
ECOT	0.57	1.00				
VSOL	0.82	0.41	1.00			
POTMI	0.67	0.45	0.71	1.00		
VSERCO	0.71	0.65	0.74	0.71	1.00	
CTEL	0.74	0.49	0.75	0.71	0.76	1.00

II·lustració 2-13.- Matriu de Correlacions

Tot i que aquest darrer pas no està explicat en l'**informe** el darrer pas es veure la fórmula que defineix aquest primer factor obtingut dels Components Principals que és la variable dependent en funció de les altres 6 variables dependents a partir variables/indicadors prèviament normalitzats es fa una regressió múltiple per mínims quadrats ordinaris (MQO) que dona la següent equació o model .

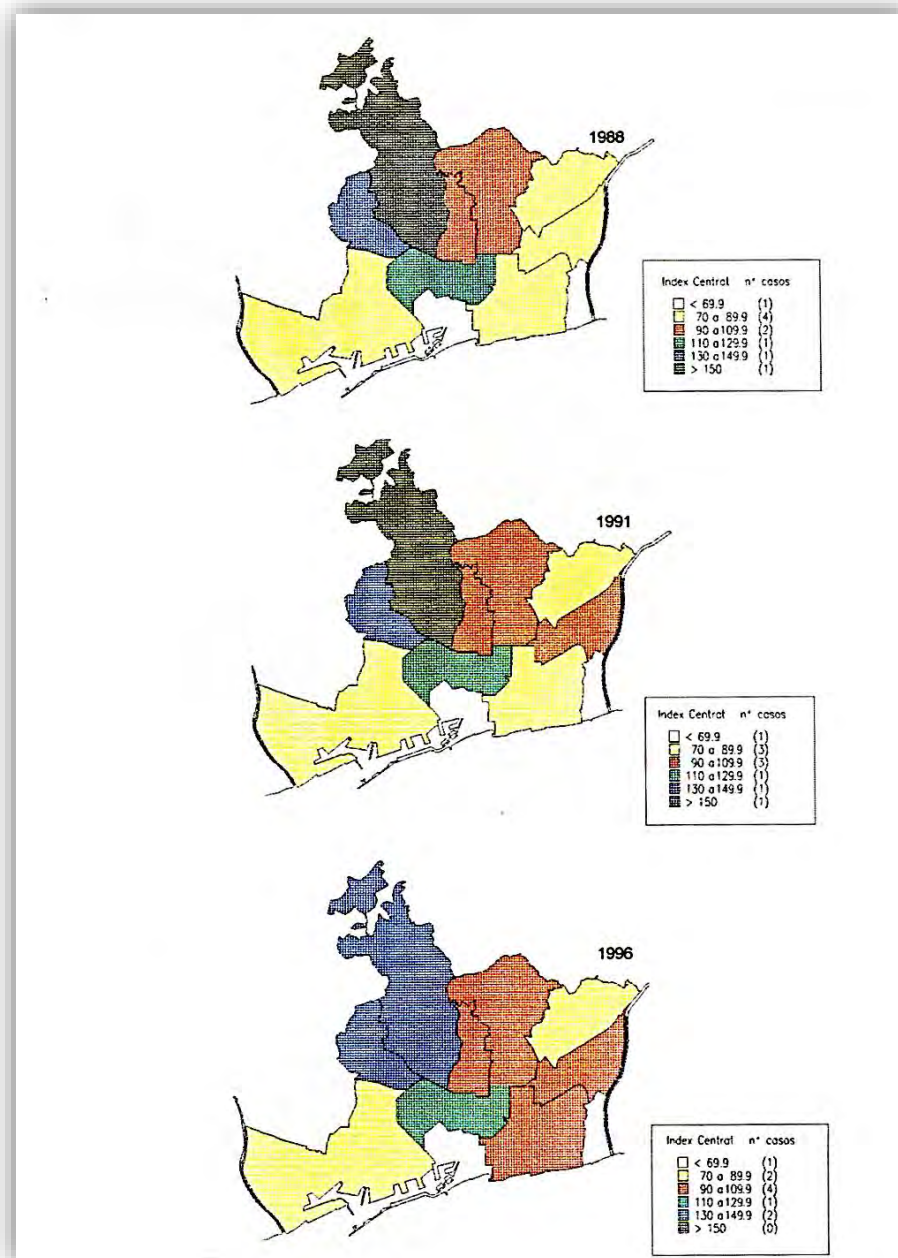
$$ICEF = 0,89 \text{ CSP} + 0,84 \text{ POTMI} + 0,68 \text{ ECOT} + 0,88 \text{ VSOL} + 0,90 \text{ VSERCO} + 0,88 \text{ CTEL}$$

Després la valoració final amb un índex centrat on la mitjana de la ciutat se li atorga el valor 100. El resultat és el que es pot veure a la II·lustració 2-14



II·lustració 2-14. ICEF per Zones estadístiques 1986. Font: (Aluja, 1991)

Vuit anys després el propi T. Aluja desenvolupa una comparativa entre els valors obtinguts amb la mateixa fórmula, en tres períodes que corresponien a 1988, 1991 i 1996, el resultat que es pot veure en la II·lustració 2-15 **En aquest nou treball no s'aporta cap novetat metodològica**, tret que el conjunt de variables que pertanyen a la Companyia Telefònica al no poder-se ja obtenir es realitza una estimació per a 1991 i 1996. La aportació que es presenta en aquest treball és el fet d'establir una comparativa en tres moments de la lineal temporal i per tant veure si existeix una certa convergència entre les diferents zones. (veure II·lustració 2-15 i Taula 2-5)



II- Il·lustració 2-15. Resultats de l'ICEF pels anys 1988, 1991 i 1996

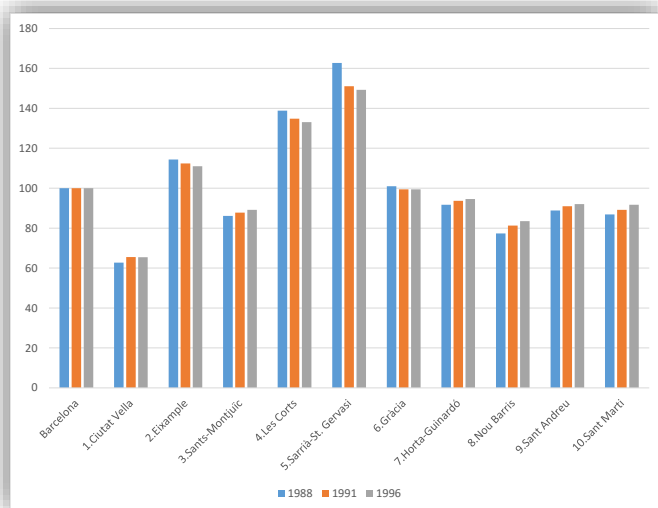
Zones Estadístiques		ICEF		
Num	Nom	1988	1991	1996
	Ciutat Vella	62,7	65,5	65,4
1	Barceloneta	58	62,4	63,5
2	Parc	67,4	68,3	69,6
3	Gòtic	76,4	78,6	77,2
4	Raval	56,6	60	59,2
	l'Eixample	114,4	112,4	111
5	Sant Antoni	100,1	100,4	99,1
6	Esquerra Eixample	117,9	114,4	113,7
7	Dreta Eixample	135,9	134,4	130,5
8	Estació Nord	111,9	109,7	109,1

Num	Zones Estadístiques Nom	ICEF		
		1988	1991	1996
9	Sagrada Família	101	100,9	100,3
	Sants-Montjuïc	86,1	87,8	89,2
10	Poble-sec	75,2	76,7	78,1
11	Montjuïc	67	68,6	81,1
12	Zona Franca-Port	84	89,4	92,8
13	Font de la Guatlla	96,5	95,4	95
14	Bordeta-Hostafrancs	93,2	94,8	93,9
15	Sants	89,7	90,8	91,6
	Les Corts	138,8	134,8	133,1
16	Les Corts	126,1	121,7	120,4
17	Pedralbes	215,6	210,1	208,6
	Sarrià-Sant Gervasi	162,7	151,1	149,3
18	Sant Gervasi	161,8	149,9	147,9
19	Sarrià	167,5	156,5	155,4
20	Vallvidrera-Les Planes	129,3	126,6	129,6
	Gracia	101	99,4	99,4
21	Gracia	97,6	96,3	96,3
22	Vallcarca	111,8	109,1	109,1
	Horta-Guinardó	91,7	93,7	94,6
23	Guinardó	99,7	98,7	98,1
24	Horta	85,5	89,8	91,6
25	Vall d'Hebron	86,4	90,4	92,8
	Nou Barris	77,3	81,3	83,5
26	Vilapicina-Turó de la Peira	83,5	86	87
27	Roquetes-Verdum	74,1	78,8	81,5
28	Ciutat Meridiana-Vallbona	66,1	73	76,8
	Sant Andreu	88,8	91	92
29	Sagrera	96,4	97	97,3
30	Congrés	91,9	91,3	91
31	Sant Andreu	89,9	91,8	92,7
32	Bon Pastor	64,2	73,6	76
33	Trinitat Vella	65,6	72,6	77,4
	Sant Martí	86,9	89,2	91,7
34	Fort Pius	106,2	106,2	104,4
35	Poblenou	79,8	86,5	94,5
36	Barri Besos	74	79,6	79,8
37	Clot	92,4	92,5	93,3
38	Verneda	88,9	88,5	89,9
	Total Barcelona	100	100	100

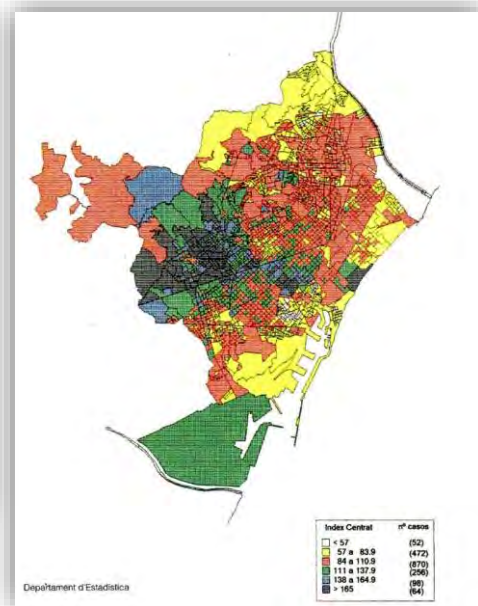
Taula 2-5. - Taula del ICEF centrat per als tres anys de referència (Aluja, 1999)

**Si s'observa el** Gràfic 2-3, es pot veure un lleu creixement de la capacitat econòmica dels districtes més baixos i una lleu davallada dels més alts de tal forma que en la Il·lustració 2-15, **l'any 1991 Sant Andreu canvia de color es manté en 1996, mentre que Sant Martí canvia l'any 1996.** Per tant es podria dir que existeix un cert grau de disminuir les diferències entre els districtes més alts com Sarrià-Sant Gervasi i les Corts en favor dels més baixos com Ciutat Vella i Nou Barris.





Gràfic 2-3. ICEF Per districtes Font: Aluja (1999). Elaboració pròpia



Il·lustració 2-16. Índex de capacitat econòmica familiar per seccions censals. Any 1996. (Aluja, 1999)

Cal dir que aquest estudi és el més complet des del punt de vista formal ja que en cas de tenir la base de dades l'estudi seria totalment reproduïble. Una mancança que en aquella època segur que no es considerava es l'estudi de la possible correlació espacial dels residus de la darrera regressió

#### 2.4.4 DISTRIBUCIÓ TERRITORIAL DE LA RENDA A BARCELONA (BARCELONA, 2007)

El text que acompanya aquest subcapítol es el de l'estudi que porta el nom del mateix. De fet és l'exemple clar del que anteriorment s'han anomenat estudis amb finalitats polítiques o socials però sense transfons acadèmic, tot i que si s'aporta el model de càlcul i no es va directament als resultats, el model no està justificat. En alguns paràgrafs s'han introduït algunes aclariments quan s'ha trobat que hi mancava alguna informació sempre entre parèntesi i en itàlica.

Segons els autors, l'objectiu d'aquest treball és actualitzar la informació procedent de l'ICEF que ha quedat totalment desfasat en el temps i que s'ha anat perdent la possibilitat de treballar amb algunes variables. Així, doncs des de 1996 Barcelona no disposava de cap tipus d'indicador que donés un coneixement precís de la realitat de les ciutat.

Dins de l'àmbit de Barcelona, el coneixement d'aquesta realitat a nivell de districte i d'unitats territorials menors és insuficient. En especial, hi ha un consens generalitzat sobre les mancances d'indicadors representatius i fiables de capacitat econòmica, d'ingressos, de renda o de riquesa, tant en termes agregats com familiars o per habitant. Aquestes mancances es fan encara més paleses per les intenses dinàmiques demogràfiques, socials i econòmiques dels darrers anys.

Els autors pretenen **enllaçar amb una llarga història d'investigacions de macromagnituds a nivell de Barcelona i de districtes impulsades per l'Ajuntament de Barcelona que no han tingut continuïtat d'ençà la primera meitat dels noranta.**

Tanmateix, es reconeix que **en els darrers anys s'ha avançat molt en el terreny de la fiabilitat i la disponibilitat d'indicadors d'economia urbana**, però actualment encara és difícil conèixer en aquest país els valors i les distribucions de la renda a nivell municipal i, sovint, si existeixen, es tracta de dades parcials, acotades, sense continuïtat temporal ni possibilitat de **comparació amb d'altres àmbits territorials per haver estat estimades amb metodologies diferents.**

En aquest escenari, els autors, han optat per construir un indicador que mesuri específicament la distribució de la renda dins de la ciutat. A partir de les darreres dades **conegudes de Renda a nivell municipal, provinents de les macromagnituds, s'ha elaborat un model basat en la combinació de cinc variables que de forma aïllada informen del nivell educatiu, la situació laboral, la tinença de turismes i del valor dels habitatges de la zona i, de forma agregada, del nivell de renda o riquesa dels residents a cadascun del àmbits territorials analitzats.**

**L'estimació** de l'indicador es realitza a partir de les dades de Renda Familiar Bruta Disponible (RFBD) a preus corrents que difon periòdicament l'Institut d'Estadística de Catalunya per als municipis catalans de més de 5.000 habitants i la resta de capitals comarcals. Aquesta macro-magnitud mesura els ingressos de què disposen els residents d'un territori per destinar-los a consum o a estalvi. Es calcula com a saldo del compte de renda de les famílies, és a dir, com a diferència entre recursos i usos, **com s'ha vist en** els paràgrafs anteriors

Els càlculs de l'estructura a nivell micromunicipal s'han realitzat a partir de la combinació de variables relatives al nivell d'estudis de la població resident, la situació laboral, les característiques i l'evolució del parc de turismes i els preus del mercat residencial. Aquestes variables fan referència principalment a la capacitat econòmica (ingressos i despeses) i a la riquesa, però s'ha cregut més convenient mantenir el concepte de Renda com a definidor de l'indicador per ser el punt de partida de l'estimació, posant l'accent, com s'ha dit, més en l'estructura territorial que en els resultats mitjans en termes monetaris.

*(Tot i que no s'esmenta en l'estudi s'ha optat directament per el mètode indirecte de càlcul estadístic, l'estudi en qüestió no és en cap manera acadèmic, ja que hi manquen dades decisives per comprendre les conclusions en l'abstracció de variables independents, llevat d'una breu referència a estudis acadèmics i a la jurisprudència internacional en la matèria, també es troba a faltar el mètode de l'obtenció dels paràmetres i especialment quina es la variable dependent sobre la que s'elabora el model, per no entrar en els estudis econòmics de multicol·linealitat o heteroscedasticitat i menys les implicacions espacials. De fet com s'ha comentat abans s'ha de veure quina és la finalitat, que en aquest cas és obtenir unes dades que s'aproximin el màxim possible de la realitat percebuda per a ús de la gestió política per*

*tant totes aquestes dades que es troben a **faltar no resulten d'interès per als usuaris de la informació. Tot això són dubtes que no es poden aclarir al llegir l'estudi, la qual cosa no vol dir que no estiguin totalment justificades des del backoffice i s'hagin fet tots els testos econòmètrics necessaris** )*

#### 2.4.4.1 ÀMBIT GEOGRÀFIC I TEMPORAL

L'àmbit territorial d'anàlisi comprèn la ciutat de Barcelona. Els resultats es presenten en mitjanes per a les 248 zones de recerca petites (ZRP), per a les 38 zones estadístiques grans (ZEG), per als deu districtes i per al conjunt de Barcelona.

El període de referència és anual. Es considera l'any 2005 l'any de base de l'explotació, però s'ha elaborat la sèrie per al període 2000-2005 amb algunes diferències metodològiques per als anys anteriors que s'explicaran més endavant. En general, les taules que es presenten es limiten als resultats per als anys 2000 i 2005. Les diferències en la composició de l'Índex introduïdes en 2005 compliquen força la interpretació de l'evolució entre els dos anys, però són perfectament vàlids per a la vessant estructural dels resultats, i, en particular, a la posició de l'Índex RFD de cada àrea en relació amb les altres zones.

#### 2.4.4.2 DISSENY DE L'ÍNDEX RFD

El model s'ha construït a partir de les dades de Renda Familiar Bruta Disponible (RFBD) i la Renda Familiar Bruta Disponible per càpita (RFDpc) de Barcelona pels anys 2000, 2001 i 2002 en base 2000, publicades a la web de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT) el mes d'agost de 2006. Com és habitual en el càlcul de macromagnituds, el pas de RFBD a RFDpc no s'ha fet a partir de les xifres oficials de població de l'INE sinó a partir d'estimacions i projeccions de població calculades per l'Idescat i corresponents a mitjanes anuals. Un cop fixat el valor de l'any 2002 per a Barcelona (darrera dada de què es disposa) s'ha realitzat una doble projecció:

##### A. Temporal (fase 1)

Les dades de RFDpc de Barcelona dels anys 2003, 2004 i 2005 s'han estimat a partir de l'evolució de:

1. La taxa d'ocupació de Barcelona (IDESCAT);
2. L'evolució del PIB de la ciutat de Barcelona (estimació pròpia);
3. L'evolució d'altres rendes com prestacions socials, pensions o subsidis (a partir de les darreres dades disponibles de l'Agència Tributària);
4. L'evolució de la població. Per criteri de coherència metodològica, aquestes estimacions anuals seran actualitzades a mesura que l'Idescat difongui l'estimació de la RFD de Barcelona per aquests anys.

##### B. Territorial (fase 2)

Per a cadascun dels anys s'ha calculat una estructura de la capacitat econòmica per a tots els àmbits territorials estudiats a partir de la seqüència temporal obtinguda segons l'explicat en el punt anterior fixant la mitjana de Barcelona en base 100 per a cada referència temporal. Així, s'ha obtingut una estructura anualment diferenciada segons l'evolució de les diferents variables emprades i ponderades. L'indicador obtingut es defineix com a Índex RFD.

	Índex RFD 2000	Índex RFD 2001	.....	Índex
ZRP 1				
.....				
ZRP 248				
ZEG 1				
.....				
ZEG 38				
DTE 1				
.....				
DTE 10				
BCN	Valor conegut (100 en base 100)	Valor conegut (100 en base 100)		Valor estimat (100 en base 100)

L'estimació de macromagnituds econòmiques per a àrees petites pot emmarcar-se en la investigació econòmica aplicada dins dels mètodes d'estimació per procediments o tècniques estadístiques que parteixen de la hipòtesi que hi ha una relació entre la renda disponible i els indicadors de consum.

Això no obstant, en aquest treball apareix un plantejament molt diferent a les equacions de regressió que s'utilitzen habitualment -i que en general parteixen de la hipòtesi d'un comportament econòmic similar entre les zones àmplies de referència i les àrees petites-, hi ha un punt d'estreta connexió entre aquests mètodes d'estimació, com és la utilització de variables relatives a la renda en la seva vessant d'ingrés o despesa.

La major part de treballs utilitzen la inferència mitjançant un estimador de regressió amb variables explicatives per a cada àrea petita un cop establerts uns coeficients i s'ha treballat amb variables indexades sobre una estimació calculada prèviament de la RFD per al conjunt de la ciutat.

#### 2.4.4.3 SELECCIÓ I VALIDACIÓ DE LES VARIABLES

Com s'ha avançat anteriorment, les variables seleccionades fan referència al nivell educatiu, la situació laboral, les característiques i l'evolució del parc de vehicles i els preus al mercat immobiliari residencial. Per tal d'homogeneïtzar la mètrica de les diferents variables, descrites a continuació, s'ha procedit a recalculat el valor de cada variable per a cadascuna de les zones (ZRP) i per a cada any centrant el valor de Barcelona en 100 (base BCN=100).

#### 2.4.4.4 DISTRIBUCIÓ TERRITORIAL DE LA RENDA FAMILIAR A BARCELONA

D'una selecció de nou variables en la fase inicial, s'han seleccionat finalment les cinc següents, atenent al criteri de que siguin sensibles al cycle econòmic, neutres territorialment i tinguin una elevada elasticitat-renda. A més, s'ha imposat un criteri de no redundància i disponibilitat temporal i territorial per als àmbits territorials més petits, les 248 ZRP, a partir dels quals s'ha agregat a ZEG i Districtes:

##### 1. Variable: TT

Definició: Diplomats, titulats superiors i doctorats de 25 anys i més sobre el total de població de 25 anys i més

*(aquesta dada té el problema que no es actualitzada amb el temps, ja que en el padró continu, que si que hi consta, només s'actualitza quan la persona va fer alguna gestió a l'Ajuntament, ja que el mecanisme original que preveia el disseny del Padró continu era que el Ministerio de Educación informaria de les noves titulacions als Ajuntaments, la quan cosa no ha funcionat mai, al menys mentre vaig estar en actiu)*

Àmbit territorial: Ciutat, districtes, ZEG i ZRP

Font: Cens de Població i Habitatge 2001. INE. Les dades específiques de població de 25 anys i més han estat facilitades pel Departament d'Estadística de l'Ajuntament de Barcelona

##### 2. Variable: TA

Definició: Població en atur sobre el total de la població activa. Aquesta variable s'ha invertit per tal de reorientar-la en la mateixa direcció que la resta de variables.

*(Aquesta dada té el mateix problema que l'anterior ja que només es coneixia en els censos cada 10 anys, però ara amb el nou format de cens per enquesta des de 2011, segons l'INE, ho vaig preguntar-ho per telèfon i per escrit i se'm va contestar que ja no es donarà desagregada per seccions censals, entre altres coses encara que no ho reconeguïn explícitament, per que segurament tenen manca de mostra suficient)*

Àmbit territorial: Ciutat, districtes, ZEG i ZRP

Font: Cens de Població i Habitatge 2001. INE

##### 3. Variable: TH

Definició: **Turismes\*1.000/Total població resident. D'ençà 2005 es consideren només els turismes els titulars dels quals siguin persones físiques**

*(Aquest detall és molt important, ja que al fer els estudis per la tesina de Màster sortien coses molt rares i era degut a les agències de lloguer de cotxes, empreses amb flotes de turismes, etc, en zones on no hi havia habitants però que el seu domicili fiscal estava allà, naturalment)*

Àmbit territorial: Ciutat, districtes, ZEG i ZRP

Font: Institut Municipal d'Hisenda. Ajuntament de Barcelona (explotació ad hoc)

#### 4. Variable: TNAP

Definició: Turismes de més de 16 cavalls fiscals i menys de dos anys d'antiguitat, sobre total turismes de menys de dos anys d'antiguitat. Es consideren només els turismes els titulars dels quals siguin persones físiques.

*(Aquesta correcció té molt sentit perquè com que el que pretén es valorar el poder adquisitiu. No necessàriament **el fet de ser propietari d'un vehicle de més de 16 CF** implica tenir un gran poder adquisitiu ja que el cotxe pot tenir una antiguitat de 15 anys **i ser de segona ma, d'aquí es correcte introduir la correcció dels dos anys d'antiguitat)***

Àmbit territorial: Ciutat, districtes, ZEG i ZRP

Font: Institut Municipal d'Hisenda. Ajuntament de Barcelona (explotació ad hoc)

#### 5. Variable: PH

Definició: Preu unitari dels habitatges de segona ma en euros. Perfil Conjuntural

Àmbit territorial: Ciutat, districtes, ZEG i ZRP

Font: Institut d'Estudis Fiscals. Ajuntament de Barcelona (explotació ad hoc)

En una primera fase es va treballar amb quatre variables més:

6. Altes de turismes/1.000 habitants-ATH;
7. Turismes d'alta potència fiscal/total turismes-TAP;
8. Situació professional de la població; i
9. Expedients d'IAE professional.

La consideració d'alguna variable que ponderés la professió (declarada al Cens) va ser desestimada per l'elevada correlació amb la titulació. En l'extrem superior, els directius i professionals (Personal directiu d'empreses i administracions públiques i Tècnics i professionals científics i intel·lectuals) presenten una estretíssima correlació amb els titulats superiors en tots els trams i pels diversos àmbits geogràfics. A més, com en el cas del nivell d'estudis, les dades són censals i no permeten una actualització anual. *(En aquest cas han optat per la solució inversa a la que va adoptar Tomas Aluja en el seu dia)*

**A partir del 2005 les variables “Altes de turismes/1.000 habitants-ATH” i “Turismes d'alta potència fiscal/total turismes-TAP”;** es van fondre en una nova variable (TNAP) gràcies a una explotació ad-hoc realitzada sota comanda per part de l'Institut Municipal d'Hisenda.

*(aquesta fusió te la lògica que s'ha expressat en la variable TNAP, pel que fa a la variable TAP a la que substitueix, l'altra variable l'ATH era una variable que com s'ha vist depèn de moltes situacions conjunturals, els plans PIVE, els mini- cicles **d'eufòria** econòmica, per tant segurament aportaria valors molt diferents i mantindria una baixa estabilitat)*

En qualsevol cas, aquestes dues variables s'han utilitzat de forma desagregada per a reconstruir retrospectivament la sèrie entre 2000 i 2004. També cal anotar que la variable



TH s'ha elaborat en 2005 amb els turismes els titulars dels quals són persones físiques, mentre que en anys anteriors s'han comptabilitzat la totalitat dels turismes.

La consideració de l'Impost d'activitats econòmiques (IAE) dels subjectes que paguen una llicència d'activitat professional es va descartar, primer, perquè es tractava d'un impost associat a la localització de l'activitat econòmica i no dels residents; i segon, perquè, com se sap, la sèrie històrica que contemplava el conjunt de subjectes afectats per aquest impost pateix un trencament metodològic l'any 2003. *(certament la desaparició de gran part de l'IAE va suposar pels Ajuntaments una pèrdua important d'informació útil per la seva gestió a part de representar una pèrdua d'ingressos que es van haver de compensar incrementant altres impostos que afectaven a tota la població i no només a les activitats)*

Tot i que les variables escollides **se'ls hi suposa** una potència explicativa conjunta satisfactòria, **s'ha de** segmentar en dos blocs per la possibilitat de contrast de selecció realitzada amb els resultats d'altres estudis o d'altres àmbits territorials.

**D'una banda** les dues primeres variables relatives al nivell educatiu i a la situació laboral són admeses internacionalment i de forma consensuada -amb totes les matisacions necessàries relatives a les dades o a la construcció dels indicadors-, com indicadors de nivell de renda, amb múltiples exemples de correlacions elevades.

**D'altra banda** les tres darreres variables utilitzades eren molt més difícils d'acreditar la seva potència explicativa tan sòlida i dilatada en el temps com les dues primeres. Excepte a l'àmbit universitari, és difícil trobar estudis que relacionin el nivell de renda amb la tinència o la matriculació de turismes potents i el preu dels habitatges, bàsicament perquè es tracta de variables de difícil homogeneïtzació internacional. Això no obstant es va córrer un cert risc en utilitzar-les, **però amb la seguretat dels autors de l'estudi** de la seva capacitat explicativa i de que les depuracions introduïdes en les variables brutes han ajudat a construir una mesura sinòptica molt més refinada del nivell de renda a nivell micromunicipal.

#### 2.4.4.5 PONDERACIÓ I VALORS DE LES VARIABLES

Les ponderacions aplicades són les següents:

Variables	Pes	Caràcter
TT-Taxa de titulars	17,5	Estructural
TA-Taxa d'atur	17,5	Estructural
TH-Turismes/1.000 habitants	15	Semi-conjuntural
TNAP-Turismes nous d'alta potencia	15	Conjuntural
PH-Preu dels habitatges	35	Conjuntural

Taula 2-6. Taula de ponderacions de les variables

A més de la dimensió estructural/conjuntural, s'ha procurat mantenir un equilibri entre les tres categories de variables, amb un pes al voltant d'un terç per bloc:

1. Perfil educatiu i laboral dels residents (TT+TA=0,35%);
2. Característiques i taxa de tinença dels turismes (TH+TNAP=0,30%); i
3. Nivell de preus al mercat residencial secundari (PH=0,35%).

Es tractava d'acostar-se a una estimació de la RFD a partir tant de la capacitat dels individus de generar rendes salarials i empresarials com de la utilització d'aquestes en consum de béns duradors i d'inversió.

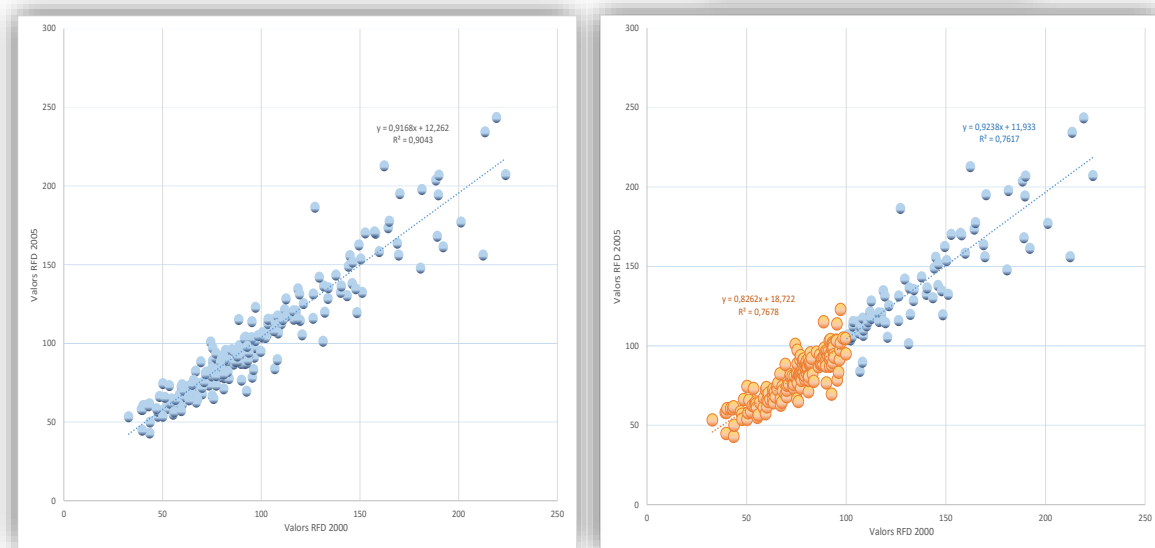
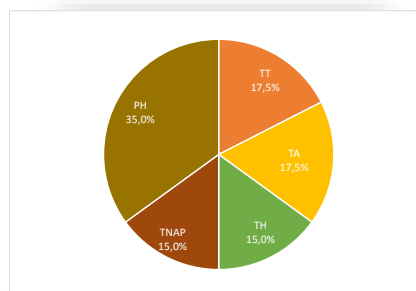
En resum, la formulació (**a partir de l'any 2005**) per a obtenir el valor de la RFDpc de la zona i  $ZRP_i$  en l'any t és  $RFDpc_{ZRP(i,t)}$  :

$RFDpc_{ZRP(i,t)} = V_{(i,t)} * RFDpc_{BCN(t)} / 100 =$  Valor de conjunt de variables en percentatge sobre el total de la ciutat.

$$V_{(i,t)} = 0,175 * TT_{(i,t)} + 0,175 * TA_{(i,t)} + 0,15 * TH_{(i,t)} + 0,15 * TNAP_{(i,t)} + 0,35 * PH_{(i,t)}$$

Un cop obtinguts els valors estructurals en base BCN=100 per a les unitats territorials més petites (ZRP), es calculen els valors de la RFD pel àmbits territorials superiors a partir dels resultats obtinguts per a les ZRP per agregació de rendes resultants i per ponderació de la població oficial resident en cadascun dels àmbits. En forma de mitjanes ponderades dels diferents àmbits territorials pel número de persones.

Il·lustració 2-17. Pes específic de cadascuna de les variables. Elaboració pròpia



Il·lustració 2-18. Regressió dels valors de la RFD de 2005 sobre la de 2002. Elaboració pròpia

En el període 2000-2004 l'estimació del model es realitzà amb 6 variables, de tal manera que la formulació del model per aquest període correspon a la següent equació:

$$RFBdpc_{ZRP(i,t)} = V_{(i,t)} * RFBdpc_{BCN(t)} / 100$$

$$V_{(i,t)} = 0,16 * TT_{(i,t)} + 0,16 * TA_{(i,t)} + 0,09 * TH_{(i,t)} + 0,09 * TAP_{(i,t)} + 0,15 * ATH_{(i,t)} + 0,35 * PH_{(i,t)}$$

Es pot veure que el valor de la variable TNAP amb una  $B_{TNAP}=0,15$  substitueix a dues variables que tenien unes  $B_{TAP}=0,09$  i  $B_{ATH}=0,15$ . Les  $B_{TT}$  i  $B_{TA}$  han passat de 0,16 a 0,175 la  $B_{TH}$  ha passat de 0,09 a 0,15 mentre que  $B_{PH}$ , s'ha mantingut en 0,35. La qual cosa implica un canvi important en el model, l'altre cosa és que els resultats siguin similars o es puguin considerar admissibles.

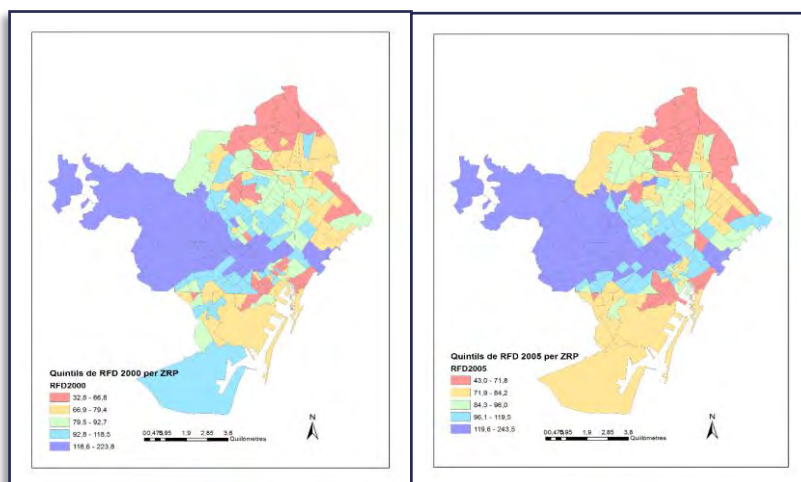
Però d'entrada al no haver-hi, al menys en el treball cap tipus de referència empírica a l'equivalència dels dos models resulta complicat admetre d'antuvi aquesta equiparació, la qual cosa no es posa en dubte. Això no obstant, es troba a faltar en el treball un procediment de tria de variables idònies i dels càlculs dels coeficients B, si aquests són fruit de la intuïció de l'investigador o d'un model de regressió múltiple o d'anàlisi de correspondències com en el cas de l'ICEF en que, es pot discutir el resultat i la cerca de variables, però l'esquema metodològic resulta molt coherent.

Com es pot veure tot i l'elevat  $R^2 = 0,90$ , es pot comprovar que la relació entre els valors alts de la renda per càpita no s'ajusta tant bé com els valors baixos. Per això si es divideix la sèrie general en dues una amb l'índex de RFD2000 <100 i l'altre amb l'índex RFD2000 > 100, el resultat les dues series només ajusten al voltant d'una  $R^2$  de =0,76 cadascuna

Pel que fa als quintils es pot veure que hi ha forces diferències tot i que el 73,8 queden en el mateix, 23,4% canvien un quantil i 2,8% dos quantils

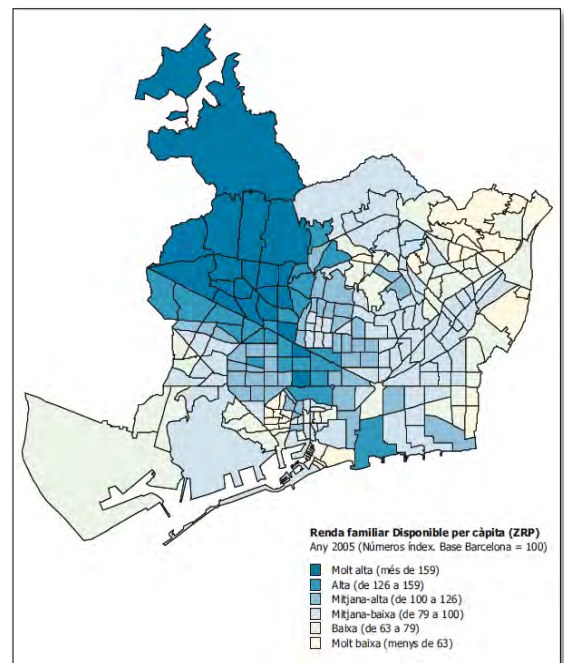
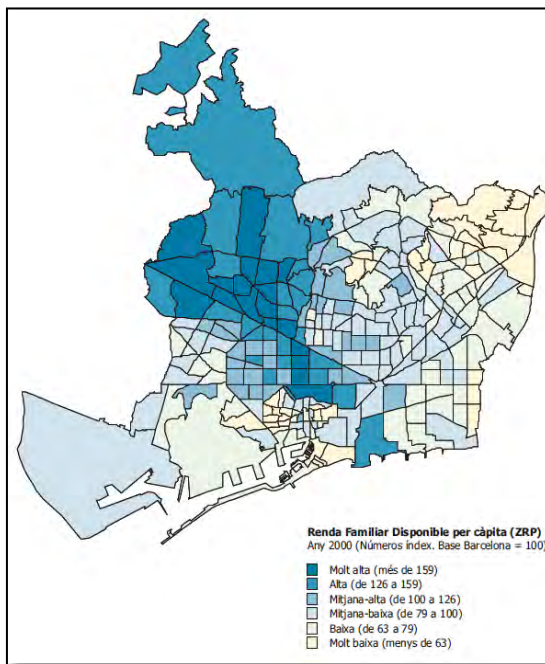
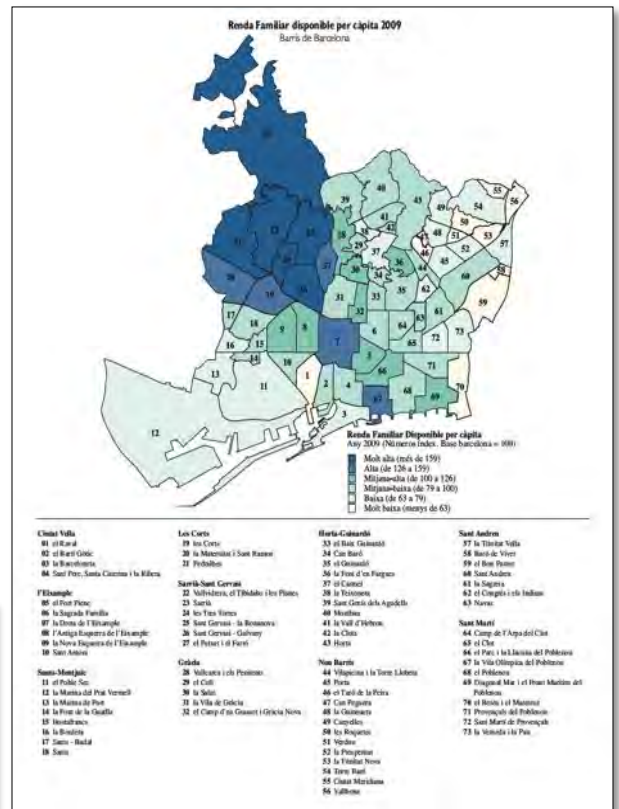
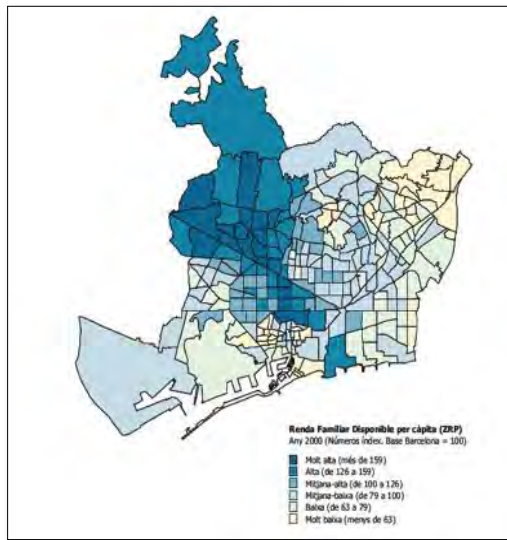
Diferència quintils 2005- 2000	Num. de ZRP	Percentatge
0	183	73,8%
1	32	12,9%
2	2	0,8%
-1	26	10,5%
-2	5	2,0%

Taula 2-7.- Diferència entre els quintils que ocupa la ZRP l'any 2005 menys el que ocupava el 2000. Elaboració pròpia



Il·lustració 2-19. Comparació entre la distribució en quintils de la RFD de 2000 i la de 2005. Font: (Barcelona, 2007). Elaboració pròpia

Zones Estadístiques			Població resident 2005	RFDPC (€/any) 2005	Index RFD Barcelona 100	
Num	Nom	Dist			2000	2005
	Ciutat Vella	1	111.290	11.919	61,8	72,0
1	Barceloneta	1	15.428	10.451	51,4	63,1
2	Parc	1	22.558	13.723	69,5	82,9
3	Gòtic	1	26.982	13.827	81,3	83,5
4	Raval	1	46.322	10.419	53,4	62,9
	l'Eixample	2	262.485	19.260	116,3	116,3
5	Sant Antoni	2	37.878	17.062	100,6	103,1
6	Esquerra Eixample	2	99.700	20.187	122,8	121,9
7	Dreta Eixample	2	42.173	23.041	144,7	139,2
8	Estació Nord	2	30.770	18.005	110,5	108,8
9	Sagrada Família	2	51.964	16.757	95,8	101,2
	Sants-Montjuïc	3	177.636	13.356	80,0	80,7
10	Poble-sec	3	39.239	11.664	65,9	70,5
11	Montjuïc	3	1.243	13.361	73,9	80,7
12	Zona Franca-Port	3	28.949	12.590	78,1	76,0
13	Font de la Guatlla	3	10.372	14.830	108,2	89,6
14	Bordeta-Hostafrancs	3	19.504	13.700	87,7	82,8
15	Sants	3	78.329	14.205	81,7	85,8
	Les Corts	4	82.588	23.075	137,0	139,4
16	Les Corts	4	68.761	21.222	122,8	128,2
17	Pedralbes	4	13.827	32.292	210,1	195,1
	Sarrià-Sant Gervasi	5	140.461	29.599	168,4	178,8
18	Sant Gervasi	5	101.142	29.043	167,7	175,4
19	Sarrià	5	35.743	31.442	172,1	189,9
20	Vallvidrera -Les Planes	5	3.576	26.895	149,5	162,5
	Gràcia	6	120.087	17.306	98,5	104,5
21	Gràcia	6	87.783	17.042	96,4	102,9
22	Vallcarca	6	32.304	18.022	104,2	108,9
	Horta-Guinardó	7	169.920	14.154	80,9	85,5
23	Guinardó	7	68.478	15.256	88,1	92,2
24	Horta	7	71.450	13.295	74,3	80,3
25	Vall d'Hebron	7	29.992	13.682	80,2	82,6
	Nou Barris	8	164.981	11.337	65,5	68,5
26	Vilapicina -Turó de la Peira	8	65.497	12.080	69,9	73,0
27	Roquetes-Verdum	8	86.059	11.048	63,5	66,7
28	Ciutat Meridiana-Vallbona	8	13.425	9.560	56,7	57,7
	Sant Andreu	9	142.598	13.645	78,6	82,4
29	Sagrera	9	52.621	14.566	83,6	88,0
30	Congrés	9	13.593	13.912	80,8	84,0
31	Sant Andreu	9	52.834	14.006	79,7	84,6
32	Bon Pastor	9	14.004	9.949	62,8	60,1
33	Trinitat Vella	9	9.546	11.614	60,9	70,2
	Sant Martí	10	221.029	14.182	79,0	85,7
34	Fort Pius	10	12.624	17.359	98,4	104,9
35	Poblenou	10	61.077	15.542	86,1	93,9
36	Barri Besos	10	25.603	10.188	56,0	61,5
37	Clot	10	65.216	15.073	83,1	91,0
38	Verneda	10	56.509	12.783	74,3	77,2
	<b>Total Barcelona</b>		<b>1.593.075</b>	<b>16.555</b>	<b>100</b>	<b>100</b>



Il·lustració 2-20. Mapes segons nivell de renda de 2000 i 2005 Font: (Barcelona, 2007)

#### 2.4.4.6 COMPARACIÓ ENTRE ELS RESULTATS DE L'ICEF I DE LA RENDA DISPONIBLE

Si es comparen les dades de l'ICEF amb les actuals de la renda disponible, amb index Barcelona=100 i centrats per cadascun dels anys, es pot veure en la Taula 2-8 com els valors mínims i màxims són similars, és a dir el rang de valors és pràcticament el mateix, el resultat més singular és el de la RFD de 2005 en que el rang està 12 punts per sota del de l'ICEF de 1996 en que era de 149,4, tanmateix les desviacions estàndard són també semblants, els coeficients de variació estarien entre un 27,5% i un 35,6%

Variable	Observacions	Mínim	Màxim	Rang	Mitjana	Desviació estàndard
ICEF 1988	38	56,6	215,6	159,0	97,0	32,3
ICEF 1991	38	60,0	210,1	150,1	97,7	28,8
ICEF 1996	38	59,2	208,6	149,4	98,6	27,6
RFD 2000	38	51,4	210,1	158,7	93,3	35,6
RFD 2005	38	57,7	195,1	137,4	96,9	34,8

Taula 2-8.- Descripcions de les variables per Zones Estadístiques. Elaboració pròpia.

Per tant en un anàlisi exploratori de dades es podria dir que hi ha una forta similitud entre els dos mètodes de càlcul suposant una estabilitat de les diferències de renda en els 17 anys que contempla el període 1988 - 2005

Variabes	ICEF 1988	ICEF 1991	ICEF 1996	RFD 2000	RFD 2005
ICEF 1988	1	0,9923	0,9791	0,9513	0,9083
ICEF 1991	0,9923	1	0,9911	0,9370	0,8810
ICEF 1996	0,9791	0,9911	1	0,9348	0,8832
RFD 2000	0,9513	0,9370	0,9348	1	0,9628
RFD 2005	0,9083	0,8810	0,8832	0,9628	1

Taula 2-9. Coeficients de determinació R<sup>2</sup> entre ICEF i RFD i els anys. Elaboració pròpia

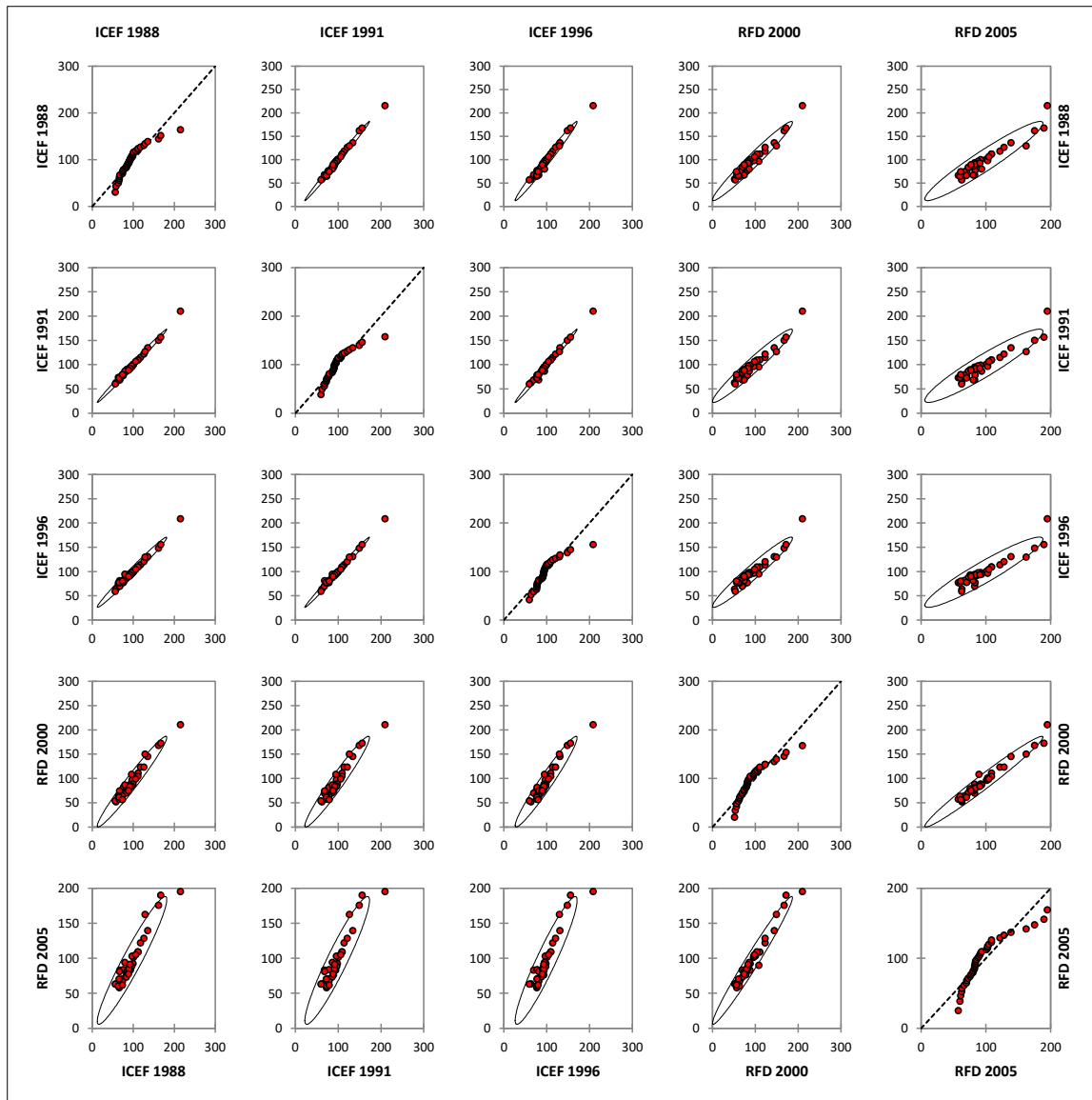
Si s'estudien zona a zona els diferents valors calculats per l'ICEF i la renda disponible mitjançant un anàlisi de correlacions de Pearson elevades al quadrat per trobar el coeficient de determinació es pot veure (Taula 2-9) que la RFD de 2000 està altament correlacionada amb els resultats de l'ICEF, mentre que la RFD de 2005 esta altament correlacionada amb la del 2000 però que la seva correlació, tot i ser molt alta, és menor pel que respecta a la seva comparació amb l'ICEF. Des del punt de vista ordinal de major a menor renda la correlació que correspon estudiar és la d'Spearman com es pot veure en la Taula 2-10 en què s'observa el mateix comportament que amb la de Pearson

Variabes	ICEF 1988	ICEF 1991	ICEF 1996	RFD 2000	RFD 2005
ICEF 1988	1	0,9830	0,9408	0,9249	0,8763
ICEF 1991	0,9830	1	0,9560	0,8998	0,8374
ICEF 1996	0,9408	0,9560	1	0,9133	0,8633
RFD 2000	0,9249	0,8998	0,9133	1	0,9348
RFD 2005	0,8763	0,8374	0,8633	0,9348	1

Taula 2-10.- Coeficients de determinació segons Spearman. Elaboració pròpia

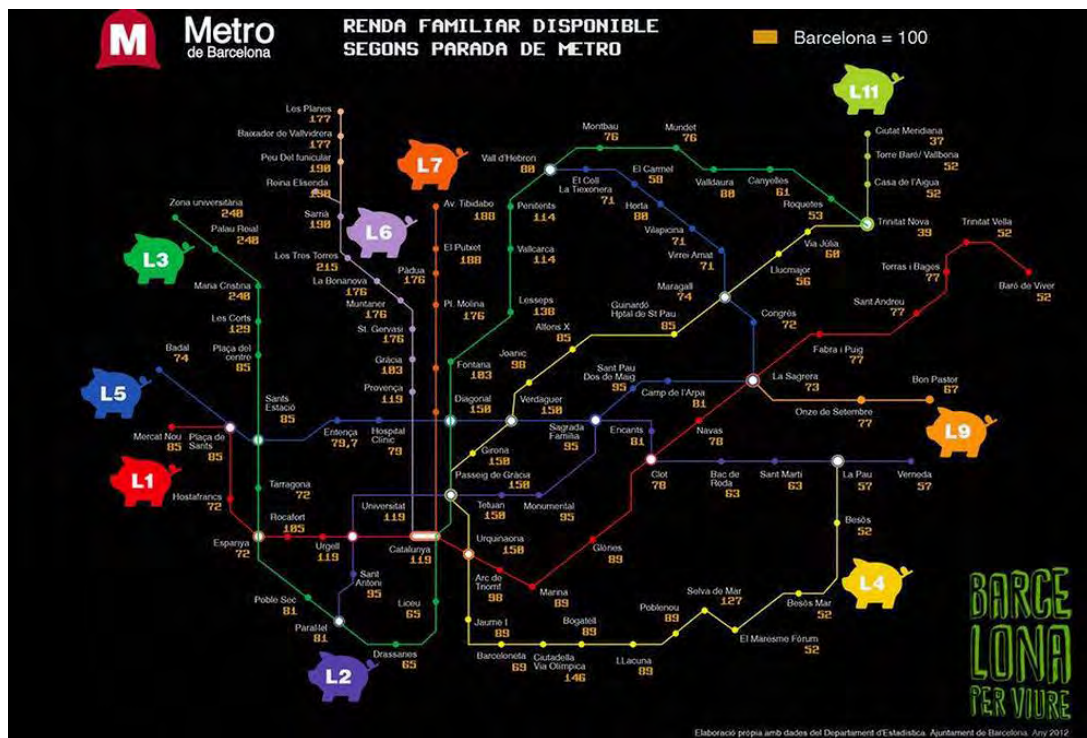
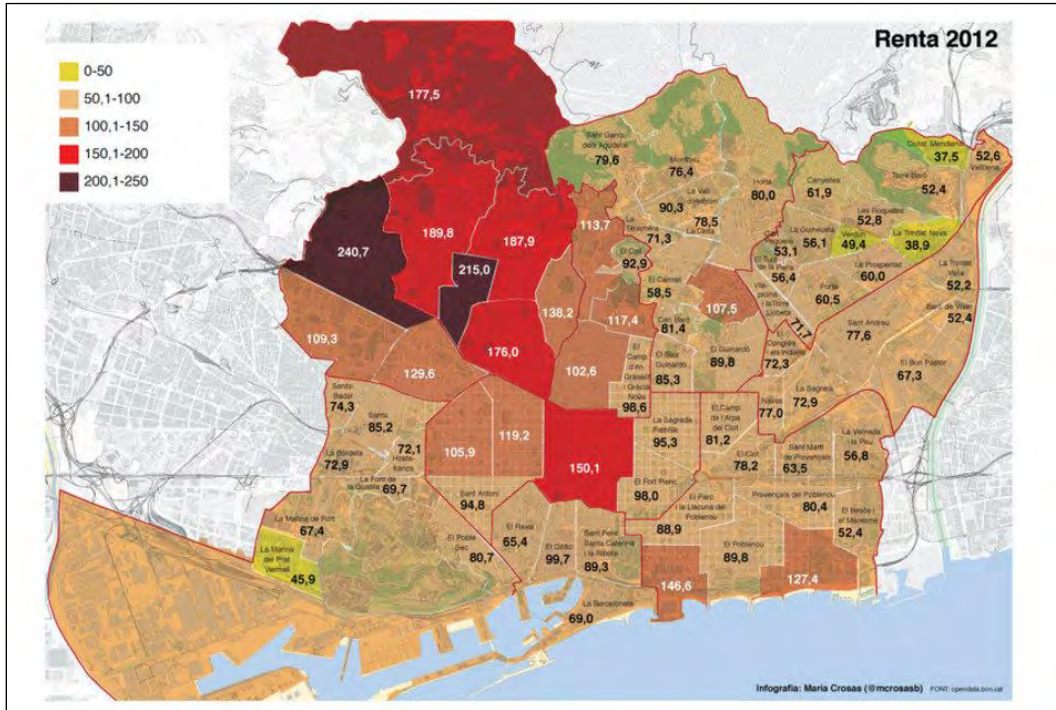


Seguidament es representa el quadre de totes les dispersions variable a variable



Gràfic 2-4.- Mapa de dispersió entre les variables. Elaboració pròpia

De fet el tema de la renda disponible a Barcelona està mol tractat a la premsa mitjançant infografies, com a exemple **s'inclouen** aquestes dues que es presenten a continuació. Especialment curiosa és la segona representada en la Vanguardia en que es representa la RFD index Barcelona=100 segons les parades de metro de les línies de metro



#### 2.4.5 UN NOU ENFOCAMENT PER MESURAR LA DESIGUALTAT ESPACIAL DE LA RENDA A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA. (MADARIAGA, MARTORI, & OLLER, 2009)

*(Des del meu punt de vista és el treball més interessant pel detall acurat amb que es tracten els temes i el més complet, indubtablement, **des d'un punt de vista acadèmic**, la meua intenció era resumir-lo molt més, però crec que el seu interès, especialment per a mi i el meu objectiu de la tesi, he cregut que mereix un ampli resum sense pràcticament modificar els textos que són realment molt explicatius)*

**De fet no es tracta de la construcció d'un model per obtenir la RFD per secció censal, sinó que més aviat és una nova metodologia per obtenir des de baix a dalt, o sigui des de les unitats individuals, la persona que és la veritable protagonista del tema estudiat<sup>4</sup>, a diferents àmbits territorials per agregacions d'individus. Es a dir bàsicament la metodologia i les bases de dades d'informació que coincideixen amb les d'aquesta tesi però no en el desenvolupament posterior ni en el grau de concreció o individualització del atribut ingressos que en la tesi és superior per que intervenen més elements d'estudi. No obstant es presenta i precisament pel motiu de que hi ha aquest treball paral·lel al de la tesi que ja provenia de la Tesina del Màster (Escofet, 2008)**

##### 2.4.5.1 METODOLOGIA

Segons els autors aquesta investigació utilitza per primera vegada un nou mètode per a l'estimació dels ingressos salarials a nivell de secció censal i es presenta en el Congrés Internacional de Ciutat i Territori Virtual l'any 2009.

Encara que en la tesina de Màster presentada el juliol de 2008 anomenada "Model socioeconòmic: Aproximació empírica a l'anàlisi de l'estructura Socioeconòmica de l'espai social urbà de Terrassa. Una aplicació d'ecologia factorial" (Escofet, 2008) ja es calculaven els ingressos teòrics del 100% de les persones ocupades a la ciutat de Terrassa (ja que es tenia el fitxer de la totalitat de les microdades del Cens de 2001) i d'altra banda es van construir unes taules de quàdruple entrada a partir d'un es de doble entrada extretes de l'enquesta d'estructura salarial de 2002 publicades en la web de l'INE, en que es tenia en compte l'activitat, ocupació, estudis i sexe per persona ocupada, però a diferència del estudi presentat al tenir les dades a nivell individual s'aplicava de forma diferent que si s'han d'utilitzar ja agrupades en seccions censals.

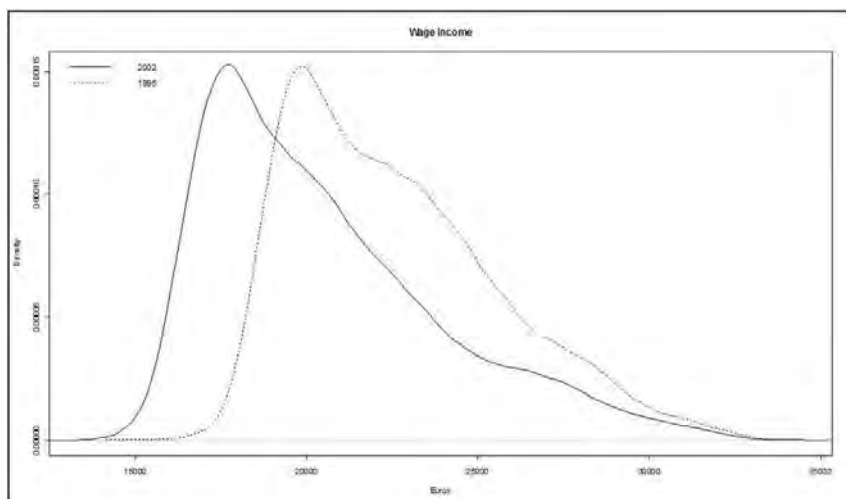
Els autors es lamenten, (com s'ha vist és un lament comú que sorgeix des de tots els gestors d'àmbits inframunicipals) que ni el Padró d'habitants i enquesta de població que va realitzar l'Idescat l'any 1996 ni el Cens de 2001 proporcionen informació sobre ingressos

<sup>4</sup> Però que precisament per la seva singularitat no té sentit estudiar-la com a tal, sinó com a agregacions de persones

econòmics dels residents, de manera que l'estimació ha d'utilitzar altres fonts indirectes. En **concret utilitzen el nombre d'ocupats classificats segons l'activitat econòmica i la professió exercida**.

El punt de partida és que per a cadascuna de les seccions censals, i per als dos períodes (1996 i 2001), es disposa de la variable  $N_{Cens}^{r,s}$ , que proporciona el nombre d'ocupats separat en 9 sectors d'activitat econòmica ( $r = 1, \dots, 9$ ) i 8 ocupacions ( $s = 1, \dots, 8$ ).

Tanmateix, per a cadascuna de les cel·les sector-ocupació, es disposa d'una estimació del salari mitjà corresponent, obtingut a partir de dues submostres per a Catalunya de les EES95 i EES02. Les dues submostres són grans: 12.833 individus el 1995 i 19.872 el 2002. Proporcionen informació sobre característiques individuals dels treballadors (gènere, formació, ocupació, anys d'experiència, antiguitat en l'empresa i altres) i de les empreses (mida, sector d'activitat, mercat, propietat).



II- Il·lustració 2-21. Funcions de densitat de la renda familiar per ocupat (Madariaga, Martori, & Oller, 2012)

S'han seleccionat només els assalariats a temps complet i amb contracte indefinit que han treballat tot l'any. D'aquesta manera es té en compte únicament la part més estable de la força de treball. S'ha calculat el salari mitjà anual separat per a cada un dels sectors econòmics i ocupacions,  $Y_{EES}^{r,s}$ . La variable utilitzada és el salari base anual mitjà, exclouent qualsevol tipus **de remuneració extraordinària, també s'exclou també les retencions de l'IRPF i les contribucions a la Seguretat Social a càrrec dels treballadors**. Atès que la liquidació de l'IRPF depèn de característiques personals de les que no tenim informació, el salari ha de considerar abans d'impostos. Les dades estan expressats en Euros de 2002; els salaris de 1995 han estat actualitzats mitjançant l'evolució de l'Índex de Preus al Consum entre octubre de 1995 i el mateix mes de 2002.

La base de dades s'ha obtingut assignant a cada individu de cada secció censal, depenent del sector econòmic i l'ocupació, el salari mitjà obtingut amb les submostres de l'EES. D'aquesta manera, la renda Salarial Total obtinguda per a la i-èsima secció censal s'obté:

$$Y_{r,s} = \sum_{r,s} N_{i,Cens}^{r,s} \cdot \bar{Y}_{EES}^{r,s}$$

La Renda Salarial Total de cada secció censal es pot ponderar en funció del denominador utilitzat així, si es fa **pel total d'individus de la secció censal**, s'obté la **Renda Salarial Mitjana per càpita**; si es fa **pel nombre de famílies** s'obté la **Renda Salarial mitjana per família**; o si s'utilitzen **el nombre d'ocupats**, s'obté la **Renda Salarial mitjana per ocupat**. Concretament els autors en aquest cas han escollit com a denominador el nombre d'ocupats per als quals es disposa d'informació que representa aproximadament el 75% del total d'ocupats. D'aquesta manera, la variable utilitzada al llarg de tot l'estudi és:

$$y_i = \frac{\sum_{r,s} N_{i,Cens}^{r,s} \cdot \bar{Y}_{EES}^{r,s}}{\sum_{r,s} N_{i,Cens}^{r,s}}$$

El procediment té algunes implicacions destacables, que s'han de considerar en comparació a les estimacions ja existents:

Una problemàtica amb que es troben els autors és que tant el Padró d'habitants de 1996 com el Cens de 2001 utilitzen una classificació pròpia per als sectors econòmics i les anomenades professions, que no coincideix amb les utilitzades en l'EES. L'Enquesta utilitza les classificacions estàndard, la CNO 94 per a les ocupacions i la CNAE93 per als sectors econòmics.

**Per poder enllaçar ambdues classificacions, s'han utilitzat els criteris:**

Professions del cens.	Ocupacions CNO 94
1 Personal directiu de les empreses i administracions públiques	1 Directors
2 Tècnics i professionals, científics i intel·lectuals	2 Professions 2N cicle
3 Tècnics i professionals de suport	2 Professions 1R cicle
4 Empleats administratius	3 Tècnics suport
5 Treballadors de serveis i venedors de comerç	4 Administració
6 Treballadors qualificats en activitats agràries i pesqueres	5 Serveis, Seguretat I Comerç
6 Artesans i treballadors qualificats de les indústries i la construcció	6 Qualificats
7 Operadors d'instal·lacions, maquinària i muntadors	7 Operadors maquinària
8 Treballadors no qualificats	No qualificats serveis
	8 Peons

Taula 2-11. Correspondència entre categories d'ocupació del padró/cens amb el CN094 emprat en l'Enquesta d'Estructura Salarial

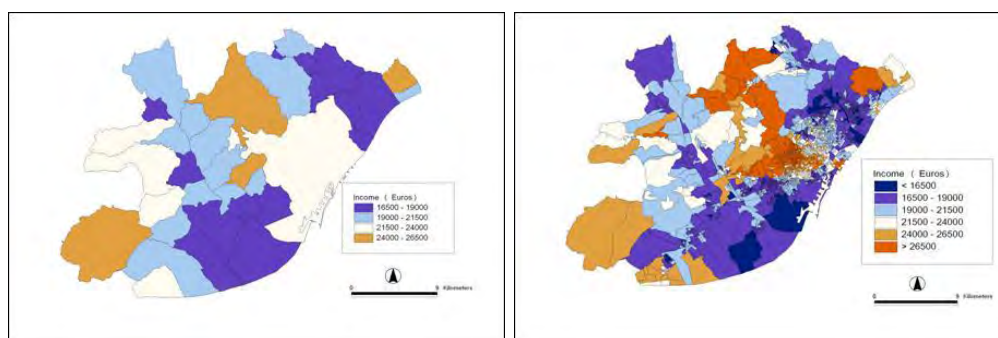
Algunes de les cel·les sector-ocupació no tenen un nombre suficient d'observacions en les EES com per garantir la validesa de l'estimació. En aquests casos, s'ha eliminat la cel·la i per tant no s'han considerat els ingressos salarials de la categoria corresponent.

El nombre de seccions corresponents al padró de 1996 i 2001 s'enllacen amb les enquestes d'estructura salarial de 1995 i 2002. En el període comprès entre 1996 i 2001 el nombre de seccions ha canviat fins i tot el nombre de municipis



Branques d'Activitat del cens	CNAE 93
Agricultura, ramaderia, caça i silvicultura	No disponible
Pesca	No disponible
Indústries extractives	C
Indústries manufactureres	D
Producció i distribució d'energia elèctrica, gas i aigua	E
Construcció	F
Comerç; reparació de vehicles de motor, motocicletes i ciclomotors, i articles personals i d'ús domèstic	G
hostaleria	H
Transport, emmagatzematge i comunicacions	I
Mediació financera	J
Activitats immobiliàries i de lloguer; serveis empresarials	K
Administració pública, defensa i Seguretat Social	No disponible
Educació	M
Activitats sanitàries i veterinàries; serveis socials	N
Altres activitats socials i de serveis prestats a la comunitat; serveis personals.	O
Llars que ocupen personal domèstic	No disponible
Organismes extraterritorials	No disponible

Taula 2-12.- Correspondència entre **les branques d'activitat del padró/cens** amb el CNAE-93 emprat en l'Enquesta d'Estructura Salarial



Il·lustració 2-22. Distribució dels ingressos en euros. A l'esquerra per municipis de l'AMB i a la dreta per seccions censals de l'AMB. (Madariaga, Martori, & Oller, 2012)

S'han assignat salaris a tots els ocupats i no només als assalariats. La raó és que ni el Padró ni el Cens desagreguen la informació sobre ocupats en assalariats i autònoms<sup>5</sup>. Al no diferenciar els autònoms dels assalariats els autors consideren que la taxa d'assalariats sobre la **d'ocupats** és, a nivell general de Catalunya, del 77,6% el 1996 i del 81,6% el 2001.

Malgrat aquests comentaris, el gran avantatge del mètode utilitzat és que permet obtenir dades a un nivell espacial escassament utilitzat, pel reduït i detallat, en el panorama dels estudis sobre el tema. A judici dels autors les característiques de les dades elaborades s'han de **ponderar però el nivell de detall espacial compensa alguns d'aquests artificis.**

<sup>5</sup> El fet de que no es diferenciïn els assalariats i els autònoms directament en les dades del cens com a tal es **pot solucionar amb l'ajuda d'una segona variable a part de la situació preferent que és la d' ocupats que és la de la situació professional principals** en que hi ha les categories 1. Empresari o professional que empra personal, 2. Empresari o professional que no empra personal, 3. Treballador per compte d'altri amb caràcter fix o indefinit, 4. Treballador per compte d'altri amb caràcter eventual, temporal .. (en que els dos primers serien autònoms i els segon i el tercer serien assalariats amb contracte fix i amb contracte eventual respectivament.



#### 2.4.5.2 PAUTES DE DISTRIBUCIÓ ESPACIAL

Un dels grans temes poc abordat en aquests estudis d'estimació de la renda disponibles és que existeixen dos fenòmens que poden influir sobre els resultats i donar uns resultats equivocs, aquests efectes són els produïts per l'autocorrelació espacial i l'heterogeneïtat espacial. Que es veuran més endavant

La primera permet contrastar si la distribució de la renda salarial és aleatòria o si, per contra, hi ha un patró de dependència espacial entre zones veïnes. En aquest apartat **s'investiguen l'existència d'aquests patrons espacials en la base de dades** creada. Resumint les situacions que es poden presentar són en el cas que com a resultat de l'aplicació del model predictiu emprat els residus d'una zona són similars als dels seus veïns i diferents respecte al de les seccions més allunyades es defineix com que hi ha presència d'autocorrelació positiva. En cas contrari es tractaria d'autocorrelació negativa. En el cas que els residus entre zones veïnes són aleatoris es podria afirmar que no existeix aquest fenomen i per tant la heterogeneïtat de dades en l'espai queda definida pel propi model. *(es el primer model dels vistos fins ara que utilitza l'econometria espacial per veure si les dades obtingudes estan esbiaixades per culpa de l'autocorrelació)*

A part d'usar aquest test per als residus en el cas de que hi hagi un model i que d'alguna manera validaria el model, també es pot utilitzar amb les dades de la variable dependent, que és com s'utilitzarà aquí, i que te les mateixes lectures que en el cas anterior però el que demostra es que en el espai existeixen clústers de seccions amb dades similars entre seccions pròpies i diferents a la de les més allunyades, en definitiva, la heterogeneïtat espacial respecte una variable en concret. **(Aquesta dada és important en tant que s'admet que una autocorrelació positiva de la variable renda genera conglomerats de seccions censals homogènies entre si i heterogènies respecte a les demés, el que reforça la idea de les àrees socials de Shevky i Bell, a part del primer principi de la geografia de Tobler)**

L'interès de l'anàlisi és detectar zones potencialment conflictives; aquelles en què els nivells de renda salarial són molt diferents malgrat la seva proximitat. A més, té interès analitzar l'evolució temporal d'aquestes diferències i l'efecte que les intervencions públiques poden tenir. **(D'aquí la importància de que els gestors públics tinguin ple coneixement de quin és l'estatus a nivell de capacitat econòmica de les diferents parts de les seves ciutats, per emprendre accions compensatòries)**

Per mesurar l'autocorrelació espacial, tot i que més endavant es veuran els indicadors espacials en el capítol 3, seguidament es fa una introducció.

Hi ha diferents mesures però la mesura més utilitzada és l'estadístic I de Moran (Moran, 1948) Formalment, la I de Moran per a N observacions d'una variable s'obté com:

$$I = \frac{N}{S_0} \cdot \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N c_{ij} (y_i - \mu)(y_j - \mu)}{\sum_{i=1}^N (y_i - \mu)^2}$$

On  $\mu$  és la mitjana de la variable  $i$ ,  $c_{ij}$  són els elements de la matriu espacial de ponderacions i  $S_0$  és un factor de normalització igual a la suma dels elements de la matriu. Els autors van realitzar els càlculs amb el llenguatge R i amb la llibreria SPDEP

Un problema comú als índexs que mesuren l'autocorrelació espacial és establir la matriu de ponderacions o distàncies adequada (com es veurà mes endavant) per a l'estructura espacial considerada. Dels tres criteris més utilitzats que són el de connectivitat binària, el de la menor distància i el de distància entre centroides. Els autors proposen, crec que molt encertadament, que donada la complexitat de les interaccions entre unitats espacials contrastar estratègies alternatives.

**Això, no obstant, en aquest treball s'han utilitzat matrius de ponderació espacial basades en el criteri rook de connectivitat binària (El del moviment de la torre del joc d'escacs) i el de la menor distància.** El primer es refereix al nombre de seccions censals contigües a una donada i permet considerar diversos ordres de contigüitat. Així, el ordre 1 implica que només es consideren les estrictament contigües. El ordre 2 **si s'inclou l'ordre 1** implicaria considerar **també les contigües a les contigües, si només s'inclou l'ordre 2 només es tenen en compte les contigües a les contigües però no les contigües**

**Pel que fa al segon criteri, s'apliquen les k zones més properes (KNN). És una definició de veïnatge basada en la distància, on k es refereix al nombre de veïns d'una localització.** Es mesura per la distància entre un punt i els punts dels k veïns més propers, és a dir, la distància entre els punts centrals dels polígons. S'utilitza sovint, quan, com és el cas de les seccions censals, les àrees tenen mides diferents. Serveix per garantir que per a cada unitat es considera **el mateix nombre d'unitats veïnes, independentment de la superfície. Concretament s'han utilitzat dues alternatives amb quatre i amb deu zones veïnes.** Com a mostra de les diferències que es produeixen en funció de la matriu de ponderació o de distàncies presenten un quadre amb els diferents valors de l obtinguts . *(La utilització del mètode KNN es especialment adequat per que les seccions perifèriques acostumen a tenir pocs veïns de contigüitat fins i tot poden tenir-ne només 1 la qual cosa condiciona bastant el resultat, això no obstant és molt difícil que passi en el interior de la ciutat)*

Orden	Rook (1995/96)	KNN-4 (1995/96)	Rook (2001/02)	KNN-4 (2001/02)
1	0.4592** (37.01)	0.4749** (36.55)	0.6805** (54.28)	0.6656** (50.56)
2	0.3482** (44.13)	0.3769** (36.77)	0.5816* (73.08)	0.5948** (56.87)
3	0.2907** (50.17)	0.3107** (34.64)	0.4937** (84.51)	0.5480** (60.28)
4	0.2214** (48.42)	0.2797** (33.47)	0.4104** (88.84)	0.4989** (59.32)

Nota: \*\* Significatiu al 0.1%. Valors Z entre parèntesis.

Taula 2-13. - Valors de la I de Moran en funció del criteri de confecció de la matriu de ponderacions

En la Taula 2-13 es mostra que hi ha autocorrelació positiva per al conjunt de l'AMB. Aquesta dependència espacial no és únicament amb les unitats més pròximes; s'estén també fins al quart ordre de proximitat. Encara que els valors estimats són diferents, s'obté el mateix resultat mitjançant els dos criteris. D'altra banda, es constata que la dependència espacial ha augmentat entre els dos períodes.

**Els autors a partir d'aquests resultats extreuen** la conclusió de que ha existit un procés de suburbanització en l'AMB, és a dir, a la mobilitat de les famílies que ha tendit a allunyar les famílies de les zones ja urbanitzades per desplaçar-se a zones de nova urbanització. L'escassetat de sòl per a noves construccions ha impulsat el desplaçament cap a zones més allunyades del centre.

Es plantegen dues possibles explicacions:

1. Podria ser que la mobilitat de les famílies amb rendes salarials situades als extrems de la distribució hagi provocat que les seccions censals de cada agrupació hagin aproximat els nivells de renda salarial.
2. D'altra banda, el resultat pot ser degut a l'emergència de noves agrupacions o clústers.

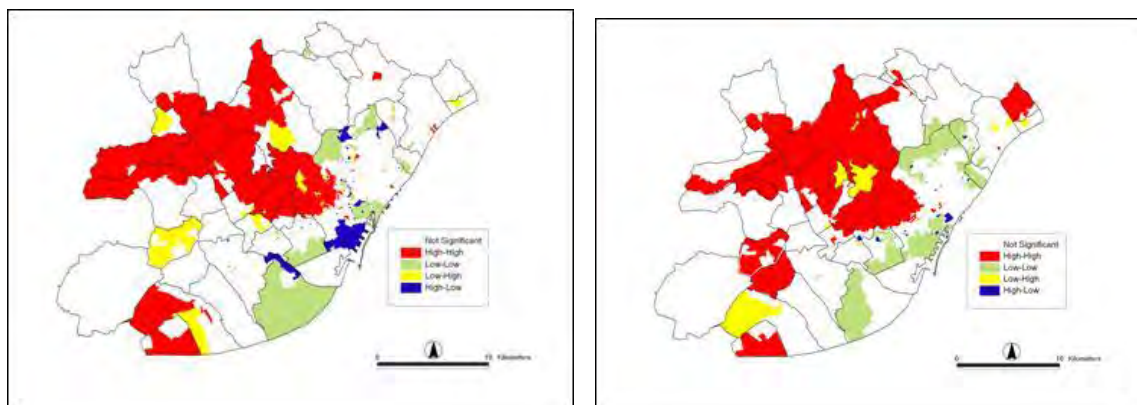
Com que l'estadístic I de Moran és una mesura global d'autocorrelació espacial no permet distingir entre les dues explicacions. A més, com a mesura global ignora localitzacions **atípiques**. **Per això és raonable contrastar si la magnitud de l'autocorrelació espacial de la renda salarial no és uniforme en tota l'àrea; que hi hagi zones amb valors elevats i zones amb valors reduïts.**

Per analitzar aquesta qüestió utilitzem Indicators Locals de Autocorrelació Espacial (LISA). **Que s'expliquen en el següent capítol.**

Tipus de zona	AMB (1995/96)	AMB (2001/02)	Barcelona (1995/96)	Barcelona (2001/02)
	Superfície (ha) Nº Seccions	Superfície (ha) Nº Seccions	Superfície (ha) Nº Seccions	Superfície (ha) Nº Seccions
HH	16054.96	18100.74	1120.94	1850.62
	228	317	142	207
LL	4854.28	5476.36	1332.55	3374.36
	254	435	170	267
LH	2550.18	2297.50	366.08	11.97
	31	16	17	4
HL	1078.70	147.54	844.62	77.05
	40	26	27	12

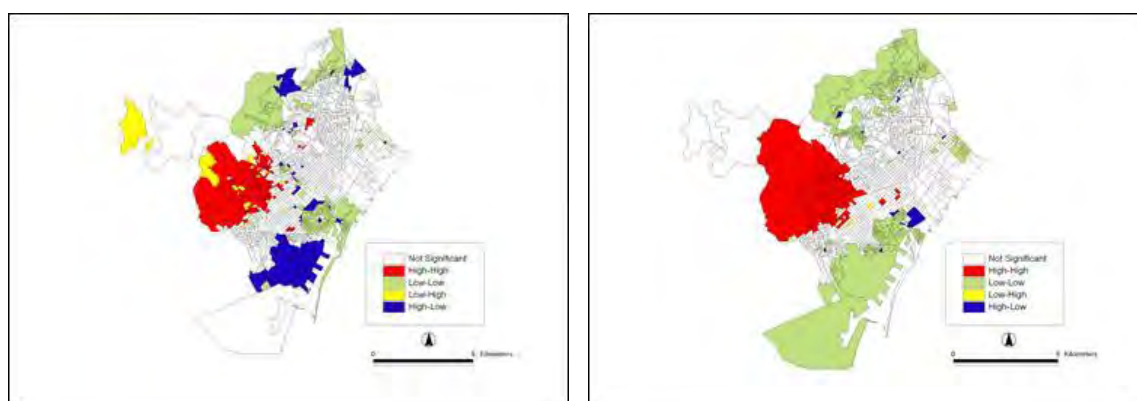
Taula 2-14.- Superfície y número de secciones segons el valor de LISA.

Per al municipi de Barcelona, aquest procés apareix molt clarament: la zona d'elevats ingressos està concentrada a la zona est del municipi i és més extensa en 2002. En aquest

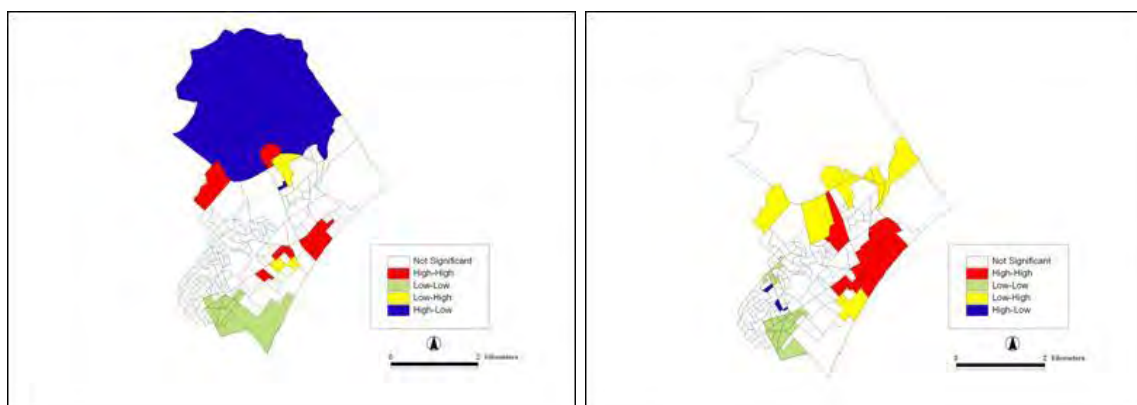


II- Il·lustració 2-23 Representacions de IISA per l'AMB, a l'esquerra de 1995 i a la dreta de 2002

període es configuren dues zones de baixos ingressos, situades clarament al Nord-est i al sud-oest del municipi. Les zones amb autocorrelació local negativa gairebé desapareixen en el segon període. Aquests resultats proporcionen evidència empírica sobre el procés de polarització de les zones de l'AMB en el període.



II- Il·lustració 2-25.- Representacions de IISA per la ciutat de Barcelona, a l'esquerra de 1995 i a la dreta de 2002



II- Il·lustració 2-24.- Representacions de IISA per la ciutat de Badalona, a l'esquerra de 1995 i a la dreta de 2002

A Badalona, s'estén la zona d'autocorrelació positiva HH a la zona centre del municipi. També s'aprecia una extensió de zones amb autocorrelació negativa, LH, en zones perifèriques del nord del municipi.

Conclusions

**En aquest treball s'ha presentat un nou** enfocament per aproximar les condicions econòmiques dels ciutadans tenint en compte la seva localització. Per a això es mesura la Renda Salarial per ocupat per seccions censals per als municipis de l'AMB. Com en qualsevol estimació del benestar econòmic per a àrees petites, l'obtenció de les variables requereix hipòtesis i operacions estadístiques sempre discutibles. El gran avantatge del mètode presentat respecte a les estimacions existents és el grau de detall espacial que permet el procediment.

#### 2.4.6 APROXIMACIÓ A UN INDICADOR DE NIVELL DE RENDA DELS BARRIS DE LA CIUDAD DE VALÈNCIA

L'objectiu d'aquest treball fou, segons els seus autos, el de construir un indicador sintètic que permetés observar quina era la situació dels Barris de la Ciutat en una hipotètica escala de nivells de renda, i com va evolucionar aquesta situació entre 1981 i 1991. La metodologia emprada resulta molt senzilla i segons els autors els permet assolir aquesta finalitat amb recursos mínims.

**En principi l'Oficina no es planteja l'indicador** com una finalitat en si mateix, sinó com una eina de suport per a altres treballs d'anàlisi, gestió o planificació de la Ciutat, i així forma part de la preocupació **de l'Oficina** per posar en marxa un procés d'investigació, que condueixi a dotar a la Ciutat d'un sistema senzill d'indicadors urbans que sigui un reflex de les condicions de vida a la Ciutat i dels seus canvis a través del temps.

**Els orígens d'aquest treball** rau en un treball de 1984 realitzat per l'Oficina d'Estadística **de l'Ajuntament** de València, en el que s'utilitzava una metodologia similar aplicada a dades extretes del Padró municipal d'Habitants de 1981 i del Cens de Vehicles de 1983.

L'Oficina d'Estadística va realitzar una primera actualització d'aquest indicador amb les dades corresponents al Padró Municipal d'Habitants de 1986; no obstant, atès que l'estructura del Padró d'Habitants va variar entre 1981 i 1986, canvien els ítems del seu contingut, es van haver de suprimir algunes de les variables utilitzades en el primer treball, i introduir algunes noves per tal de mantenir l'homogeneïtat en els dos anys.

El primer treball només **abastava sòls l'àmbit** del nucli urbà, en aquest nou treball es van introduir també com a objecte d'anàlisi les pedanies, de manera que al final es va treballar sobre els 87 Barris de la Ciutat. L'Oficina es va plantejar de nou l'elaboració d'aquest indicador, utilitzant la mateixa metodologia, però actualitzant les dades i cobrint algunes llacunes existents en l'anterior.

L'indicador resultant ha estat utilitzat sovint, en treballs interns de l'Oficina, així com, per altres departaments municipals i per organismes públics, empreses o persones interessades en la realitat urbana de València.

Donada la utilitat que havia demostrat en aquests anys els **resultats d'aquell treball** i gràcies a la possibilitat **de disposar de dades més actualitzades, l'any 1996**, quan van ja van estar disponibles les dades del Cens de Població de 1991, es va realitzar altra vegada una actualització de l'indicador, mantenint la mateixa metodologia emprada amb les dades de 1986.

*(Es tracta doncs d'un càlcul basat en un mètode indirecte d'estimació estadística utilitzant un conjunt de variables típic però sense cap tipus d'anàlisi previ, la metodologia és una mica pobre i els resultats o sia la variable dependent es el resultat del càlcul, no d'un procés de modelatge)*

#### 2.4.6.1 LES CARACTERÍSTIQUES DE LES VARIABLES UTILITZADES

Com a unitat espacial bàsica objecte d'anàlisi, es van utilitzar els 87 Barris de la Ciutat, àrees que, es van definir **l'any 1981**, i que els autors consideren que tenen una suficient homogeneïtat interna i per tant poden ser utilitzades en aquest tipus de treballs. Tot i aquesta **hipòtesis d'homogeneïtat interna i heterogeneïtat externa entre els barris de la ciutat**, es va construir un test que permetés observar amb més facilitat el comportament de les variables, i així es van utilitzar també els 19 Districtes municipals.

Del conjunt de variables disponibles, es van escollir com a variables característiques dels Barris, aquelles en què de la seva observació es deduïa una relació clara amb els nivells de renda de la població, bé per haver estat utilitzades en altres treballs de tipus similar, bé perquè l'observació dels diferents valors que prenen en els mateixos barris de la Ciutat ho fan evident. **(Es evident que per que resulti evident s'ha de tenir un coneixement profund de la ciutat i trobar en cada lloc el que un espera trobar)**<sup>6</sup>

Atès que, com **s'ha** assenyalat, es pretenia construir un indicador vàlid tant per a 1986 com per al 1981, **s'havien de menysprear** algunes de les variables presents en el Padró de 1981, no incloses en el de 1986. En concret, no s'han pogut utilitzar cap de les variables relacionades amb la professió, com el "% d'empresaris i professionals ocupadors", que es va utilitzar en l'anterior treball. No obstant els resultats per a 1981 obtinguts utilitzant o no aquesta variable, no oferien diferències molt importants.

L'absència de la variable anterior va ser substituïda per la inclusió de dues variables relacionades amb la titulació "% de titulats mitjans i superiors" i "% de població amb ensenyament primari". *(Aquí els autors, reconeixen que implica una tendència a sobrevalorar*

---

<sup>6</sup> Aquesta nota és meua. Ja que no es pot parlar d'evidència sense un treball de verificació i en aquest cas per la informació de que es disposa sembla que només existeixi la pròpia observació de les realitats físiques dels autors del treball. Per tant es deduiria una certa dosi de subjectivitat que no implica que el resultat no sigui correcte. De fet si una teoria no coincideix amb una realitat, el que s'ha de llençar és la teoria.



aquells barris en què els nivells de titulació són elevats, tot i que les professions o les ocupacions concretes no impliquin necessàriament unes rendes excessivament altes)

Una altre problema al realitzar és que els diferents Padrans d'Habitants com a font de dades, presenta alguns problemes **a l'hora de realitzar comparatives** ja que a vegades resulta especialment difícil quan es compara la definició i la categorització de determinades variables d'un Padró al següent. Aquest va ser el cas de les variables relacionades amb la titulació, ja que en 1981 es parlava de "Nivell d'instrucció", mentre que el 1986 es concretava més, i es parlava de "Títol escolar o acadèmic". De fet, la variable utilitzada ("% de majors de 24 anys amb titulació mitjana o superior"), té una evolució negativa entre 1981 i 1986 el que no sembla lògic, i que estava motivada tant per l'augment de població en aquesta edat (+ 2%), com per la reducció de titulats (-7,7%).

Els autors justifiquen que aquest canvi no té que necessàriament afectar als resultats ja que el mateix fenomen es produeix d'una manera similar en tots els barris, pel que la seva incidència en la distribució d'aquests no s'hauria de veure alterada significativament. De fet, el coeficient de correlació entre aquesta variable per a 1981 i 1986 és de 0,99 la qual cosa corrobora el que s'ha exposat.

#### 2.4.6.2 VARIABLES UTILITZADES

Variable	Descripció
MITSUP	% de població major de 24 anys amb titulació mitjana o superior.
PREVALER	% de població major de 17 anys amb estudis únicament de nivell primari.
ATURAT	% de població activa en situació d'atur.
TURHAB	Turismes per cent habitants.
TURI16	% de turismes amb més de 16 C.V. fiscals

(En general es veu una certa semblança amb les variables utilitzades a Barcelona si no **es te en compte que a Barcelona s'inclou L'habitatge a més amb un pes important** -un 35% del total-). A nivell dels Barris, a la Taula 2-15 es pot veure una descripció bàsica del comportament de les variables, en cada un dels anys.

Variable	Mitjana	Desviació estàndard	Coeficient de Variació	Mínim	Màxim
MITSUP81	10,14	9,86	97,0%	0,0 (17,5 Mauella)	50,53 (6,4 Ciutat Universt)
PRIMAR81	22,99	14,68	64,0%	1,20 (17,5 Mauella)	72,33 (6,4 Ciutat Universt)
ATURAT81	82,67	4,17	5,0%	68,23 (10,5 Na Rovella)	92,56 (19,4 El Saler)
TURHAB81	26,02	6,09	23,0%	8,64 (17,5 Mauella)	48,48 (1,6 Sant Francesc)
TURI1681	0,78	0,88	112,0%	0,00 (Varios)	4,22 (1,6 Sant Francesc)
MITSUP86	9,44	8,62	91,0%	0,80 (19,1 Forn d'Alcedo)	40,93 (6,4 Ciutat Universt)
PRIMAR86	25,58	14,65	57,0%	1,31 (17,5 Mauella)	68,90 (6,4 Ciutat Universt)
ATURAT86	76,92	5,84	8,0%	56,00 (10,5 Na Rovella)	95,25 (17,5 Mauella)
TURHAB86	31,98	6,86	21,0%	12,19 (17,5 Mauella)	55,19 (1,6 Sant Francesc)
TURI1686	1,12	1,18	105,0%	0,00 (Varios)	5,59 (1,6 Sant Francesc)

Taula 2-15.-Característiques de les variables utilitzades

Els Coeficients de Variació, molt elevats en tots els casos (excepte en ATURAT), ens indiquen una forta dispersió dels valors i, per tant, una important diferència entre barris. Destaquen les variables MITSUP i TURI16 amb les màximes variacions.

Entre 1981 i 1986 aquesta dispersió en els valors disminueix, encara que tampoc es pot dir que sigui un canvi molt significatiu.

Els valors mínims i màxims es mantenen força estables en el quinquenni que es considera. En els nivells mínims se situen els mateixos barris (Mauella, Na Rovella, ...), amb petites variacions, mentre que els barris Ciutat Universitària i Sant Francesc, es repeteixen en els nivells màxims.

El comportament de les pedanies, sobretot les de menor grandària demogràfica, és característic i presenta de vegades contradiccions, com per exemple, el cas de Mauella (amb 90 habitants), que apareix a la vegada amb valors mínims en MITSUP, PRIMARIA i TURI16 i amb valors màxims a ATURAT (és a dir, amb els menors nivells d'atur de la Ciutat). Per tant, els valors obtinguts per a les pedanies, i sobretot els d'aquelles de menor grandària demogràfica, hauran de ser valorats prudentment.

#### 2.4.6.3 METODOLOGIA

Un cop escollides les variables disponibles que, segons els autors, millor s'ajustaven als objectius del treball, el pas següent és estudiar el mètode d'anàlisi més adequat.

Entre les possibles alternatives de metodologies a utilitzar per aconseguir un model que reuneixi les condicions de obtenir un indicador sintètic, es van estudiar uses principalment:

1. La primera era l'actualització i continuació de la utilitzada en l'origen d'aquest treball, i que està basada en mètodes purament descriptius.
2. La segona, consistia en la utilització de mètodes d'anàlisi multivariant que, d'una manera més sofisticada, formés grups de barris homogenis respecte a les variables estudiades.

Al final, i donat que la metodologia utilitzada en 1984 va proporcionar uns resultats molt acceptables pel seu grau de coherència, tot i que, encara que de caràcter descriptiu, tenia al seu favor la senzillesa, es va optar per la primera alternativa. Sense menysprear el que en una segona fase del treball es poguessin emprar mètodes multivariants.

A partir de la definició de les variables, i del mètode utilitzat, va ser necessari efectuar una primera transformació d'alguna d'elles per que tinguin la mateixa interpretació, és a dir, que si una variable té un valor alt en un barri és perquè aquest barri posseeix un alt nivell socioeconòmic. Concretament, es van canviar el signe (com en el cas de Barcelona amb els aturats) substituir les variables PRIMAR i ATURAT per:

**PRIMAR = 1 - PRIMAR**

**ATURAT = 1 - ATURAT**

L'anàlisi consisteix a obtenir una única variable/indicador que mesuri les diferències i similituds entre els Barris de la Ciutat. Totes les variable estan expressades en percentatge, això no obstant, la seva naturalesa és ben diferent (percentatge de turismes, percentatge de població, ...); per normalitzar-les i que siguin comparatives es realitzà una segona transformació, la seva "normalització", que consisteix en:

Sigui  $x_{ij}$  el valor que pren la variable  $i$  en el barri  $j$ , llavors es substitueix aquest valor per  $z_{ij}$ , que queda definit per:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{\sigma_i}$$

En què  $\bar{x}_i$  és la mitjana de la variable  $i$  de tots els  $j$  barris i  $\sigma_i$  és la desviació estàndard corresponent. El fitxer està format, per cinc variables que tenen mitjana 0 y desviació estàndard 1, y que per tant tenen la mateixa variabilitat.

**En darrer lloc es construeix l'indicador ( $I_j$ )**

$$I_j = \sum_{i=1}^{i=5} z_{ij}$$

**Essent  $j$  els barris de l'1 al 87.**

Així doncs, per a cada Barri de la Ciutat es disposa d'un únic valor, que si bé no és automàticament traduïble a una renda monetària, si que es un estimador indirecte que segons els autors permet comparar els Barris entre si. Concloent que com més gran sigui el valor de l'Indicador, per a un cert Barri, més gran serà el seu nivell socioeconòmic.

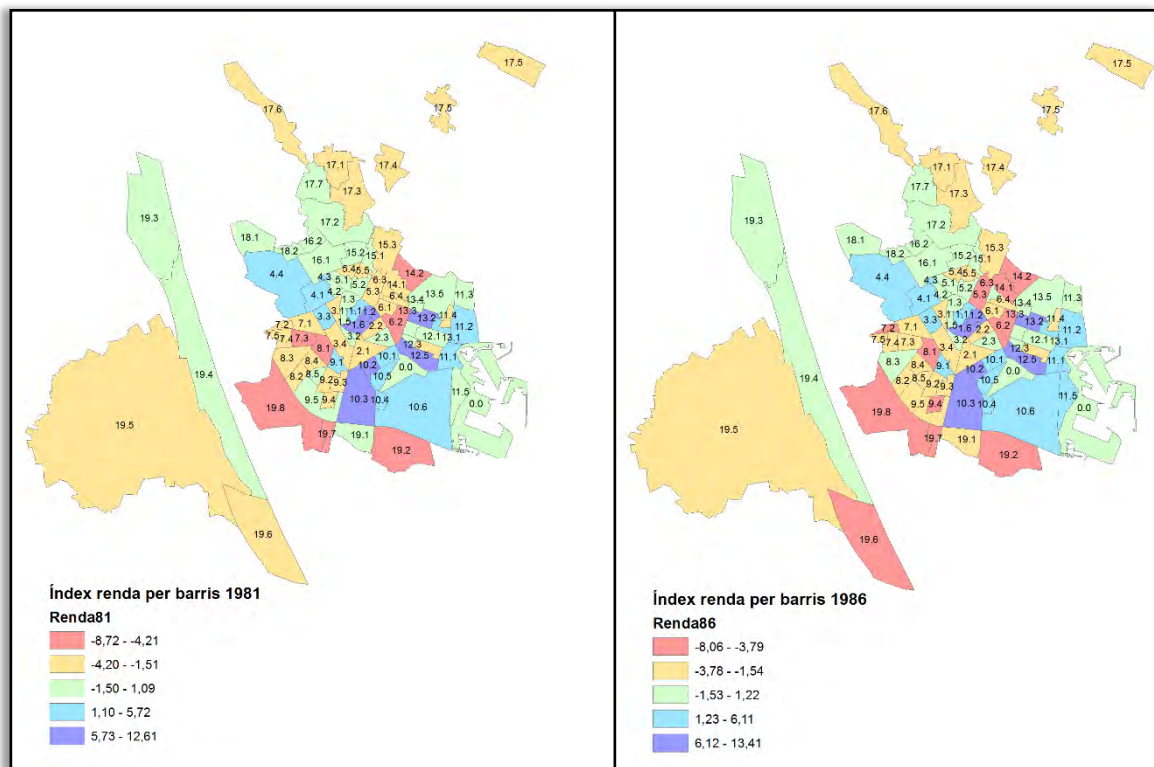
A més els autors asseguren que donada la naturalesa de l'indicador, admet la comparació en el temps. Si un barri augmenta el seu valor en aquest Indicador de 1981 a 1986 és interpretable com que s'ha produït una millora en les condicions socioeconòmiques. En aquest punt serà fonamental el tenir en compte que la comparació entre anys (padronals) està subjecta a la possible diferent forma de definir les variables.

En darrer lloc els autors construeixen una agrupació dels Barris en funció del valor de l'Indicador, es podia haver optat per qualsevol mètode, en el sentit que tan vàlid seria internalitzar la variable de manera que els extrems estiguessin molt destacats, com fer-ho perquè quedessin més difuminats. Per tractar-se d'un mètode descriptiu, la construcció dels intervals pot fer-se en funció de ressaltar el que resulti de més interès. Una forma de construir l'Indicador relativament estable, perquè així la seva definició fos el més "objectiva" possible. Concretament es van crear els següents intervals en funció de la desviació típica de l'indicador:

Interval 1: $[\bar{x} + \sigma ; M\grave{a}x.]$	Alt
Interval 2: $[\bar{x} + \sigma/2 ; \bar{x} + \sigma]$	Mitjà- Alt
Interval 3: $[\bar{x} - \sigma/2 ; \bar{x} + \sigma/2]$	Mitjà
Interval 4: $[\bar{x} - \sigma ; \bar{x} - \sigma/2]$	Mitjà- Baix
Interval 5: $[M\grave{i}n. ; \bar{x} - \sigma]$	Baix

Anàlogament al que s'ha expressat sobre la forma de dissenyar els intervals, es podria dir quant al nombre categories. Finalment es va decidir dividir-ho en cinc intervals, ja que aquests eren prou aclaridors, si bé suposant una distribució normal el tercer interval seria molt ampli, i la seva divisió en dos podria matissar una mica el gran grup central.

(De tots els sistemes presentats aquest és el que té una base teòrica menys elaborada i un implementació del model més forçada, en que queda poc clar el com i el per que.)



Il·lustració 2-26. Comparació entre la renda per barris de 1981 i la de 1986. Elaboració pròpia

## 2.4.7 INDICADORS URBANS (URBAN AUDIT). MÈTODE D'ESTIMACIÓ DE LA RENDA NETA MITJANA ANUAL DE LES LLARS

L'INE va publicar l'1 de març de 2016 en una nota de premsa el projecte d'indicadors urbans (conseqüència de la col·laboració d'Espanya en el programa Urban Audit de l'Eurostat) i alguns resultats del mateix. Tot i que la unitat d'anàlisi es la ciutat, també s'estudien àmbits territorials supramunicipals i submunicipals. La llista de ciutats estudiades es fa a partir de les dades de densitat de població i grandària del centre urbà. En total per Espanya s'estudien 109 ciutats

Tanmateix s'estudien les dues conurbacions espanyoles, Barcelona i Bilbao, que formen part de les 26 conurbacions europees "Greater Cities". Després es delimiten les àrees urbanes funcionals al voltant de 45b ciutats majors de 100.000 habitants i en darrer lloc, i el més important per la tesi es publiquen els resultats submunicipals per les ciutats superiors a 250.000 habitants ("barris").

De tots els indicadors calculats per aquestes ciutats el que interessa per la tesi és el de la renda mitjana anual de les llars, i més concretament la de Barcelona.

### 2.4.7.1 METODOLOGIA

La construcció d'aquest indicador es realitza sobre la base de la col·laboració que l'INE realitza amb l'Agència Tributària (AEAT) per a la utilització de dades tributàries amb fins estadístics.

Forma part de l'anomenat projecte ERGEO, pel qual l'AEAT facilita les dades de renda bruta i neta a nivell de secció censal. La periodicitat d'aquesta petició és anual, complint amb les necessitats del projecte Urban Audit.

Per a l'obtenció d'aquesta informació, l'INE duu a terme una explotació del padró continu i facilita a l'AEAT una relació de les persones, amb el seu NIF, el codi d'habitatge i el codi geogràfic de secció.

Per la seva banda, l'AEAT estima la renda a partir de l'explotació conjunta dels models anuals de retenció o informació i de la declaració anual de l'IRPF. En la Taula 2-17 es mostren les definicions utilitzades i la procedència de la informació: per a cada variable s'indica el model (de declaració o informatiu) i la casella o clau i subclau d'aquests models (en primer lloc figura el model i, després del punt, la casella, clau o combinació d'elles). El contingut concret de cada model es pot consultar a la Taula 2-16 ombrejades en verd apareixen les variables que són agregacions d'altres.

A cadascuna de les persones incloses en el Padró se li assigna una renda calculada d'aquesta manera, diferenciant entre declarants i no declarants. En els primers es dóna prioritat a la informació sobre rendes subjectes que figura en la seva declaració anual (model 100). La

informació es completa amb les rendes exemptes que s'obtenen dels models informatius. En els no declarants la informació s'ajusta exclusivament als models informatius.

#### 2.4.7.2 ÀMBIT POBLACIONAL

L'àmbit poblacional està constituït pels fitxers enviats per l'INE que contenen tots els NIF de la població del padró a data d'1 de gener de l'any següent a la data de referència de les dades (per exemple, les dades de l'any 2011 estan calculats amb els NIF inclosos en el Padró d'1 de gener de 2012). La informació que es subministra es limita a l'anomenat Territori de règim fiscal comú, que exclou les persones que estan domiciliades en l'àmbit de les diputacions forals del País Basc i Navarra.

A cadascun dels NIF proporcionats per l'INE se'ls assignen les variables definides en la Taula 2-17 Aquesta informació s'afegeix a nivell de secció censal. L'AEAT lliura a l'INE per a cada secció censal la renda bruta agregada (variable 0.1), el desglossament entre renda bruta no exempta (0.1.a) i exempta (0.1.b), la renda disponible (0.2) i els principals components de la renda bruta (variables 9.1 a 9.7).

La renda disponible anual neta per llar per a cada municipi es calcula com la renda disponible anual neta total dividida pel nombre de llars.

#### 2.4.7.3 CONCLUSIONS

Aquest és el mètode gairebé ideal per al càlcul de la Renda Familiar disponible, si bé **l'economia submergida i algunes altres operacions no hi queden reflectides probablement sigui el mètode més exhaustiu i el més econòmic d'aconseguir. Es tracta senzillament d'un tema de voluntat política el fet de que aquesta informació a nivell de secció censal es comunicués als Ajuntaments d'una determinada grandària a partir de convenis de col·laboració.**

**Les úniques dades disponibles a nivell submunicipal corresponen a l'any 2013 i són les comunicades en el primer trimestre de 2016, quan la tesi ja estava enllestida i s'havia lliurat per ser avaluada, per tant això suposa un afegitó, que per la seva importància, crec que tenia que estar present a la tesi.**

Tanmateix suposa una solució de futur per obtenir aquesta dada tant important per la gestió municipal que resulta ser la distribució de la renta i **dels riscos d'exclusió social de determinades zones de la ciutat. La situació de manca d'informació, tot i que ja era preexistent, s'accentua amb el buit d'informació** subministrada als ajuntaments a nivell de secció censal a partir de la desaparició dels censos de població exhaustius que es va acabar **definitivament l'any 2001 i que indirectament impossibilita la generació de models, com el presentat en la tesi, per obtenir variables "Proxy" a aquesta variable de** renda familiar disponible.



Taula 2-16 .- Definicions utilitzades i la procedència de la informació

Model	Clau	Subclau	Rendes / retencions declarades
100			Totes les rendes subjectes a l'IRPF (declaració anual)
156			Deducció per maternitat
180			Arrendaments d'immobles urbans subjectes a retenció
184			Rendiments en entitats en atribució de rendes
	A		Rendiments de capital mobiliari
	C		Rendiments d'immobles arrendats
	D		Rendiments d'activitats econòmiques
	F	1	Guanyos patrimonials no derivats de transmissió d'elements patrimonials
		2	Pèrdues patrimonials no derivats de transmissió d'elements patrimonials
	G	1	Guanyos patrimonials derivats de transmissió d'elements patrimonials (> 1 any)
		2	Pèrdues patrimonials derivats de transmissió d'elements patrimonials (> 1 any)
	H	1	Guanyos patrimonials derivats de transmissió d'elements patrimonials (<1 any)
		2	Pèrdues patrimonials derivats de transmissió d'elements patrimonials (<1 any)
	K	01 a 05	Retencions
187			Guanyos i pèrdues patrimonials en fons d'inversió
188			Rendes de capital mobiliari per operacions de capitalització i assegurances de vida
190			Rendiments del treball i d'activitats econòmiques, premis i determinats guanyos patrimonials i imputacions de rendes
	A		Salari
	B	01 a 03	Pensions
	C		Prestacions o subsidis per atur
	E		Consellers i Administradors
	F	01 y 02	Cursos, conferències, elaboració obres literàries, etc.
	G	01 a 03	Rendiments d'activitats professionals
	H	01 a 04	Rendiments d'activitats agrícoles, ramaderes i forestals i activitats empresarials en estimació objectiva
	I	01 y 02	Rendiments de la propietat intel·lectual, industrial, assistència tècnica, arrendament de béns mobles, negocis o mines que siguin activitat econòmica
	J		Imputació de rendes per la cessió de drets d'imatge
	K	01 y 02	Premis i guanyos patrimonials dels veïns derivats dels aprofitaments forestals en muntanyes públiques
		1	Dietes i assignacions per a despeses de viatge
		2	Prestacions públiques extraordinàries per actes de terrorisme i pensions derivades de medalles i condecoracions concedides per actes de terrorisme
		3	Ajudes percebudes pels afectats pel virus de la immunodeficiència humana
		4	Pensions per lesions o mutilacions sofertes en ocasió o com a conseqüència de la Guerra Civil
		5	Indemnitzacions per acomiadament o cessament del treballador
		6	Prestacions per incapacitat permanent absoluta o gran invalidesa
		7	Pensions per inutilitat o incapacitat permanent del règim de classes passives
		8	Prestacions familiars i pensions i havers passius d'orfanat ja favor de néts i germans, menors de vint-i-dos anys o incapacitats per a tot treball, percebuts dels règims públics de la Seguretat Social i classes passives
		9	Prestacions econòmiques d'institucions públiques amb motiu de l'acolliment de persones amb discapacitat, majors de seixanta-cinc anys o menors i ajudes econòmiques atorgades per institucions públiques a persones amb discapacitat o majors de seixanta-cinc anys per finançar la seva estada en residències o centres de dia
		10	beques
	L		Premis literaris, artístics o científics rellevants
		12	Ajudes econòmiques als esportistes d'alt nivell
		13	Prestacions per atur abonades en la modalitat de pagament únic
		14	Gratificacions extraordinàries satisfetes per l'Estat espanyol per la participació en missions internacionals de pau o humanitària
		15	Rendiments del treball percebuts per treballs realitzats a l'estranger
		16	Prestacions per enterrament o sepeli
		17	Ajudes a favor de les persones que hagin desenvolupat l'hepatitis C com a conseqüència d'haver rebut tractament en l'àmbit del sistema sanitari públic
		18	Prestacions en forma de renda obtingudes per les persones amb discapacitat corresponents a aportacions a sistemes de previsió social constituïts a favor de les mateixes
		19	Prestacions econòmiques públiques vinculades al servei per a cures en l'entorn familiar i d'assistència personalitzada que es deriven de la Llei de promoció de l'autonomia personal i atenció a les persones en situació de dependència
		20	Prestacions i ajuts familiars públiques vinculades al naixement, adopció, acolliment o cura de fills menors
		21	Altres rendes exemptes

Modelo	Clau	Subclau	Rendes / retencions declarades
192			Rendiments de Lletres del Tresor
193			Retencions i ingressos a compte sobre determinats rendiments del capital mobiliari
	A	1	Primes per assistència a juntes
		2	Dividends i participacions en beneficis en qualsevol tipus d'entitat, excepte si s'inclouen en les subclaus 07 o 08
		3	Rendiments o rendes procedents de qualsevol classe d'actius, excepte el lliurament d'accions alliberades, que suposin una remuneració diferent de la del treball
		4	Rendiments o rendes que es derivin de la constitució o cessió de drets o facultats d'ús o gaudi sobre els valors o participacions que representin la participació en els fons propis de l'entitat
		5	Qualsevol altra utilitat procedent d'una entitat per la condició de soci, accionista, associat o participa.
		7	Dividends i beneficis distribuïts per les Inversions d'Inversió Col·lectiva
		8	Dividends no sotmesos a retenció ni ingrès a compte
		B	1
	2		Interessos d'obligacions, bons, cèdules, deute públic o altres títols públics
	3		Interessos de préstecs no bancaris
	4		Rendiments o rendes que gaudeixin d'un règim transitori de beneficis en operacions financeres
	5		Rendiments o rendes satisfets per una entitat financera com a conseqüència de la transmissió, cessió o transferència, total o parcial, d'un crèdit
	6		Altres rendiments de capital mobiliari o rendes no inclosos en els dígits anteriors.
	C	1	Rendiments o rendes procedents de la propietat intel·lectual quan el perceptor no sigui l'autor
		2	Rendiments o rendes procedents de la propietat industrial que no es trobe afectada a activitats econòmiques realitzades pel perceptor
		3	Rendiments o rendes procedents de la prestació d'assistència tècnica, llevat que aquesta prestació tingui lloc en l'àmbit d'una activitat econòmica
		4	Rendiments o rendes procedents de l'arrendament o subarrendament de béns mobles, negocis o mines que no constitueixin activitats econòmiques
		5	Rendes vitalícies o temporals que tinguin per causa la imposició de capitals, sempre que no hagin estat adquirides per herència, llegat o qualsevol altre títol successori i no es derivin d'operacions de capitalització i de contractes d'assegurança de vida o invalidesa
		6	Rendiments procedents de la cessió del dret a l'explotació de la imatge o del consentiment o autorització per a la seva utilització
		7	Rendiments procedents del subarrendament de béns immobles urbans que no constitueixin una activitat econòmica
	12	Altres rendiments de capital mobiliari o rendes no incloses en altres dígits d'aquesta clau	
	D		Rendiments o rendes obtinguts per la cessió a tercers de capitals propis procedents d'entitats vinculades quan el perceptor sigui contribuent de l'IRPF (iguals subclaus que a A)
194			Interessos de títols amb rendiment implícit
196			Rendiments de comptes bancaris
198			Rendiments en operacions amb actius financers i altres valors mobiliaris
345			Plans, fons de pensions i sistemes alternatius
	A		Entitats gestores de fons de pensions: aportacions dels partícips (són reduccions de la base imposable)
	B		Entitats gestores de fons de pensions: contribucions dels promotors (són reduccions de la base imposable)
	C	01 y 02	Promotors de plans de pensions: contribucions deduïbles del promotor
	D	03 a 05	Empreses o entitats acollides a sistemes alternatius: contribucions i dotacions de l'empresa o entitat
	E		Mutualitats de previsió social: quantitats abonades per professionals o empresaris individuals
	F		Mutualitats de previsió social: quantitats abonades per treballadors per compte d'altri o socis treballadors (són reduccions de la base imposable)
	G		Mutualitats de previsió social: quantitats abonades pel promotor
	H		Plans de previsió assegurats: primes satisfetes pels prenedors (són reduccions de la base imposable)
	I	06 y 07	Plans individuals d'estalvi sistemàtic: primes totals satisfetes
	J	8	Plans de previsió social empresarial: aportacions satisfetes pels assegurats (són reduccions de la base imposable)
		9	Plans de previsió social empresarial: aportacions satisfetes pels prenedors
	K		Assegurances de dependència: primes satisfetes pels prenedors (són reduccions de la base imposable)
	L		Assegurances col·lectives de dependència: primes satisfetes pels prenedors
DA (*)			Informació sobre rendes percebudes pel contribuent fora de l'estat espanyol i facilitada per agents pagadors en els seus països Directiva 2003/48 / CE del Consell, de 3 juny 2003
FEXT (**)			Ajudes directes de l'Estat destinades al suport econòmic per al pagament del lloguer de l'habitatge que constitueix el seu domicili habitual i permanent

(\*) No es tracta d'un model, però és informació interna de l'AEAT.

(\*\*) No es tracta d'un model; és informació externa a l'AEAT que rep aquesta d'un altre organisme públic.

Taula 2-17. Taula general

	Declarants	No declarants
<b>1.1 RENDA BRUTA</b>		1+2+3+4+5+6
0.1. a Renda bruta no exempta		1a+2+3+4+5+6.1+6.3
0.1. b Renda bruta exempta		1b+6.2
<b>1.2 RENDA DISPONIBLE</b>		0.1 - 7.1.1 - 7.2
0.2a Renda disponible no exempta		0.1a - 7.1.1 - 7.2
0.2b Renda disponible exempta		0.1b
<b>1 RENDES DEL TREBALL</b>		1.1 a 1.5
1a Rendes del treball no exemptes		1.1 a 1.4
1b Rendes del treball exemptes		1.5
1.1 Salari		190.A+E+F
1.2 Pensions de jubilació	100.1+5	190.B
1.3 Prestacions per desocupació subjectes		190.C
1.4 Aportació de l'ocupador a plans de pensions i assegurances col·lectives	100.6+43	345.C+G+J9+L
<b>1.5 Rendes exemptes</b>		1.5.1 a 1.5.3
1.5.1. Indemnització per acomiadament		190.L5
1.5.2. Prestacions per atur exemptes		190.L13
1.5.3 Treballs a l'estranger		190.L15
<b>2 RENDES DEL CAPITAL MOBILIARI</b>		2.1 a 2.4
2.1 Interessos	100.21	193.B1+B2+B3+B5+B6 + 196 + DA.1
2.2 Dividends	100.23	193.A1+A2+A3+A4+A5+A7+A8
2.3. altres rendes	100.28+38-21-23	188 + 192 + 193.resto + 194 + 198 + DA.2 +3 +6
2.4 D'entitats en atribució de rendes	100.200+201	184.A1+A2
<b>3 RENDES PER ARRENDAMENT D'IMMOBLES</b>		3.1 + 3.2
3.1 De persones físiques	100.55	180
3.2 D'entitats en atribució de rendes	100.202	184.C
<b>4 RENDIMENTS D'ACTIVITATS ECONÒMIQUES</b>		
4.1. En estimació directa	100.125	
4.2 En estimació objectiva no agrària	100.150	
4.3 En estimació objectiva agrària	100.180	
4.4 En entitats en atribució de rendes	100.203	
<b>5 GUANYS PATRIMONIALS NETES</b>	100.366-363+368-369-241	184.F+G+H + 190.K1+K2 + 187 + 270
<b>6 ALTRES RENDES</b>		6.1 a 6.3
<b>6.1 Subjectes</b>		6.1.1 a 6.1.3
6.1.1. Renda d'emancipació	100.241	FEXT
6.1.2. Renda immobiliària imputada	100.67	
6.1.3. Altres rendes en règims especials	100.218+224+228+233	
<b>6.2 Exemptes</b>		6.2.1 a 6.2.5
6.2.1. Prestacions d'incapacitat		190.L6+L7
6.2.2. prestacions dependència		190.L19
6.2.3. prestacions familiars		190.L8
6.2.4. beques exemptes		190.L10
6.2.5. Altres prestacions exemptes		190.L2+L3+L4+L9+L11+L12+L14+L16+L18+L20+L21
6.3 Deducció a mares treballadores	100.526	156
<b>7 IMPOSTOS I COTITZACIONS</b>		7.1 + 7.2
7.1 Impost meritat	100.511-526	180+184+187+188+190+193+194+196+270-156
7.1.1 Quota resultant / retencions	100.511	180+184+187+188+190+193+194+196+270
7.2 Cotitzacions socials empleats i aturats	100.10	190.A+C
<b>8 ALTRES MAGNITUDS DE CONTROL</b>		
8.1 Base imposable	100.366+374	
8.2 Base liquidable	100.415+419	
8.3 Rendiments nets en el model 100	8.1+100.60-68+15-20+42-30+32-30	
8.4 Rendiments bruts en el model 100	8.3 + 100.55-60+9-15+28-30+38-40	
<b>9 CONCEPTES AGREGATS</b>		
9.1 Salari		1.1+1.4+1.5.1 +1.5.3
9.2 Prestacions		9.2.1+9.2.2+9.2.3
9.2.1 Pensions		1.2+6.2.1
9.2.2 Atur		1.3+1.5.2
9.2.3 Altres prestacions		6.1.1+6.2.2 a 6.2.5+6.3
9.3 Rendes del capital mobiliari		2
9.4 Rendes per arrendament d'immobles		3
9.5 Rendiments d'activitats econòmiques		4
9.6 Guanys patrimonials netes		5
9.7 Renda imputada		6.1.2



## Capítol 3

### 3 ANÀLISI DE DADES ESPACIALS

Des que Paelinck encunyés el terme d'Econometria Espacial, s'han desenvolupat una sèrie de principis per a la construcció de models espacials. La importància d'aquests principis radica que subratllen la necessitat de construir models espacials destacant algunes de les característiques distintives dels fenòmens i de les dades espacials. Aquests principis són també útils per fer una primera avaluació espacial del mateix. alguns d'aquests principis són:

1. La interdependència espacial, que es dona en fenòmens com la migració o el consum en territoris propers. Per això, les mesures dels fenòmens amb dimensió espacial poden estar relacionades entre si.
2. La asimetria, ja que ni les relacions d'interdependència espacial són necessàriament simètriques, ni els fenòmens espacials afecten per igual als diferents territoris.
3. **l'al·lotropia, és a dir, que els factors que expliquen certs fenòmens espacials poden trobar-se amb freqüència en un lloc diferent a la localització del fenomen observat.**
4. La necessitat de tenir en compte explícitament l'espai, el que implica la introducció de referències espacials com les coordenades, l'àrea o les distàncies.

A primera vista aquests principis no semblen implicar necessàriament l'ús d'unes tècniques estadístiques o econòmiques diferents de les que es puguin utilitzar per tractar altres fenòmens econòmics. No obstant això, com es veurà més endavant, les tècniques d'Estadística i d'Econometria Espacial no són només un instrument més precís per a l'anàlisi i la construcció de models espacials sinó que moltes vegades són l'única possibilitat per a això. Això es deu a l'existència d'una sèrie de característiques inherents a bona part de les dades i fenòmens espacials que entren en contradicció amb els supòsits en els quals es recolzen les tècniques convencionals, i que hi ha darrere d'alguns dels principis comentats.

Entre aquestes característiques pròpies de les dades i dels fenòmens espacials es poden esmentar la dependència o autocorrelació espacial, la heterogeneïtat espacial i els problemes relacionats amb la unitat d'àrea modificable i la regió pertinent, fonamentalment els d'escala i d'agregació. A continuació es definiran i analitzaran cadascuna de les característiques assenyalant-ne les causes i com afecten la validesa de les tècniques que es poden veure en el Quadre 3-1.

L'anàlisi econòmica convencional ha donat, usualment, més importància al paper del temps com a una dimensió clau d'estudi, sense valorar, però, adequadament el factor espacial. Després d'un període d'estancament, particularment de la ciència regional, recentment, en la dècada dels noranta, autors com Fujita i altres (Fujita, Krugman, & Venables, *The spatial economy: Cities, Regions, and International Trade*, 1999) entre d'altres, van renovar l'interès per aquests temes en obres com la seva "Economia espacial". Així, el ressorgiment de la ciència regional a través de la reconsideració i revalorització de l'espai en l'anàlisi econòmica, ha portat l'aparició d'un nou camp teòric que intenta abastar el que pioners de la teoria de la localització, la geografia econòmica i l'economia regional van proposar en el seu moment, agrupats sota



l'epígraf de la "Nova Geografia Econòmica" (Fujita, Krugman, & Venables, The spatial economy: Ciies, Regions, and International Trade, 1999).

Assumpcions dels mínims quadrats ordinaris	Conseqüències	Solucions
Residus no normals	Els procediments d'inferència basats en el test F poden no ser vàlids.	Transformació de i. Ús de models amb errors diferents (models lineals generalitzats).
Residus heteroscedàstics	Estimació esbiaixada de la variància de l'error. Els tests d'inferència poden estar invalidats.	Transformació de i. Mínims quadrats ponderats.
Residus dependents	Els tests d'inferència poden estar invalidats. Es subestima la veritable variància mostral dels estimadors de la regressió. $R^2$ inflat.	Mínims quadrats generalitzats iterats.
Falta de linealitat de la relació funcional	Ajust pobre. Resultats amb poc sentit. Residus no independents.	Transformació de les variables explicatives i / o de la variable dependent.
Naturalesa de les dades	Conseqüències	Solucions
Multicol·linealitat entre les variables explicatives	$(X'X)^{-1}$ i ajust inestables. Variància dels estimadors inflada	Transformació de les variables explicatives. Eliminació de variables. Regressió de Ridge.
Moltes variables explicatives	Dificultats per a dur a terme una anàlisi eficient i un sifting out variables.	Utilitzar gràfics per a la selecció de variables. Simplificar el model transformats les variables explicatives o la dependent. Regressió per etapes.
Outliers i efectes de palanquejament	Possibilitat de distorsió del model. El model depèn d'uns pocs valors.	Regressió resistent o robusta. Eliminació de dades.
Dades inexactes	Resultats sense sentit.	Eliminar o substituir les dades inexactes.
Dades incompletes	Si la falta és aleatòria pot suposar descartar informació valuosa. Si no és aleatori pot provocar inferència sospitosa.	Estimar les dades no existents Reduir la matriu de dades als casos amb informació completa.
Variable de resposta categòrica	El model de regressió lineal normal no és apropiat.	Model lineal generalitzat (per exemple la regressió logística).

Quadre 3-1. Font: Haining (1990)

Segons Anselin (Anselin L. , 2001) la principal característica de l'econometria espacial consistiria en la manera com els efectes espacials de dependència i heterogeneïtat espacial són tinguts en compte en el context de l'anàlisi de regressió, per evitar problemes de mala especificació en els models. Òbviament, això implica que les propietats de l'espai geogràfic han estat prèviament especificades matemàticament, per exemple, a través d'una matriu de pesos espacials. Tot i que les extrapolacions espacials de renda són les més conegudes en el camp econòmic, a causa del caràcter de la renda familiar com a indicador de benestar d'un territori, el camp d'aplicació de la predicció-extrapolació de dades espacials és, en realitat, molt superior i abastaria temes com la ciència política (que moltes vegades es planteja conèixer el sentit del vot en un col·lectiu de persones o secció censal, extrapolant relacions establertes per al nivell de districte electoral), la sociologia (extrapolació de taxes de delinqüència o d'ocupació femenina a un districte o secció), el màrqueting (Chasco & Fernandez-Aviles, 2009) (extrapolació d'hàbits de consum i estalvi de la població en un municipi o barri) o altres camps d'aplicació, com la sanitat, que en moltes ocasions necessita estimar les taxes de concentració de determinades substàncies contaminants en el territori per prendre mesures que evitin una epidèmia.

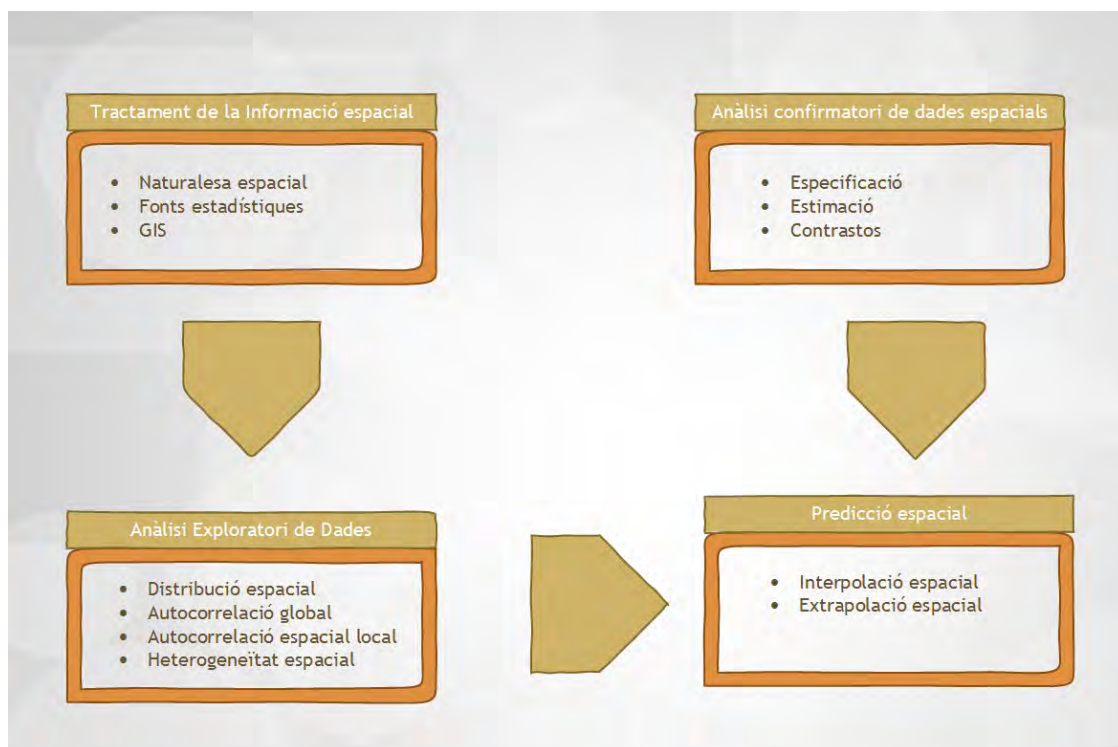
Paral·lelament a l'interès renovat per aquests temes, es va donar també un ampli desenvolupament de tècniques i mètodes de mesurament, recolzats per la creació de nous



programaris que permetrien fer certs càlculs i representar en una mapa l'informació de tipus geogràfica i regional. En aquest context sorgeixen metodologies com l'econometria espacial i es desenvolupa tot un cos teòric i pràctic aprofitant els avenços de la informàtica.

En les tècniques vistes fins ara, exceptuant el cas de (Madariaga, Martori, & Oller, 2012) corresponen a un cas particular de predicció-extrapolació espacial constituït pels anomenats mètodes indirectes d'estimació de renda que, majoritàriament, ignoren problemes com el biaix de l'agregació o els efectes espacials, amb unes ncies negatives sobre les prediccions no sempre ben valorades. L'eficàcia i interès de la metodologia proposada pot ser avaluada a través d'un exercici de predicció-extrapolació, en el qual es fan confluïr tant la utilització de tècniques d'econometria espacial (a través d'un "programari" adequat), com el coneixement de la distribució de la renda familiar disponible dels analistes que tenen un bon coneixement de la distribució sobre el territori sobre el que estan treballant i que en última instància validen el **model d'extrapolació o predicció**.

Així un procés típic d'anàlisi espacial d'extrapolació o interpolació segueix mes o menys l'esquema presentat en la II·lustració 3-1



II·lustració 3-1. Etapes de l'anàlisi d'econometria espacial segons Anselin & Bao (Anselin & Bao, 1997) (Chasco, 2003). Elaboració pròpia

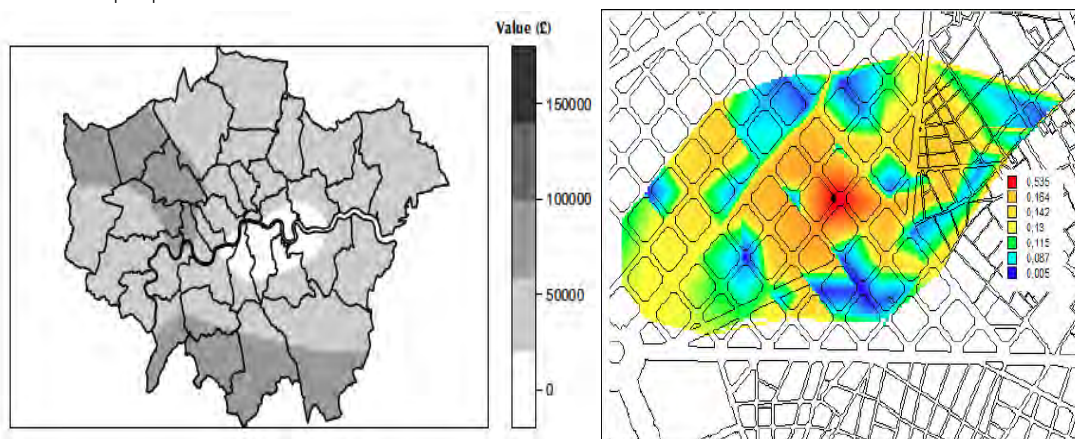
L'habitual procés economètric d'especificació, estimació i contrast pot culminar, també en l'àmbit espacial, en un exercici de predicció (com succeeix amb l'anàlisi de sèries temporals) que, en el cas de l'extrapolació, permet la obtenció de dades espacials no disponibles en una escala geogràfica inferior. A més de la econometria espacial, la predicció-extrapolació ha d'assumir els principis del Problema de la Unitat Espacial Modificable (MAUP) i les Inferències Ecològiques (IE), considerats des de fa anys per altres investigadors socials (geògrafs, sociòlegs, polítics). Tot això implica un esforç afegit, realitzat en aquest treball, de coneixement

interdisciplinari de la matèria. Per tant, parlem expressament de predicció espacial, és a dir, d'una activitat en gran part similar a la seva homòloga temporal, que ha estat definida per Anselin (2000) com una "alquímia de l'estadística", el que recorda molt a expressions utilitzades per alguns especialistes de la predicció temporal, que es refereixen a aquests procediments amb termes com "modernes arts adivinatorias de l'estadística aplicades al camp de l'economia", ja els que els utilitzen, com "endevins, bruixots, mags i bruixots dels nostres temps" (Pulido i López, 2000; cap. 1). (Chasco, 2003)

Seguidament es farà un repàs de les tècniques utilitzades, que en cap cas pretén entrar en profunditat en les seves bases empíriques sinó com a eines a tenir en compte per millorar les tècniques de predicció o extrapolació, tenint **en compte que en l'espai on desenvolupen el successos, observacions, o presa de dades no es un espai isòtrop i neutral davant aquests processos, tot i que pot ser que al final no s'hagin d'utilitzar o no serveixin per a millorar l'ajust a la realitat.**

### 3.1 ELS GIS, LA VISUALITZACIÓ I L'ANÀLISI DE DADES ESPACIALS.

L' Anàlisi espacial de les dades es molt complex i requereix de gran quantitat de càlculs aquest resulta ser un aspecte important per a que s'hagin desenvolupat programaris específics per treballar amb aquest tipus d'informació, a aquestes eines se'ls denomina GIS ("Geographic Information System" o també anomenats SIG "Sistemes d'Informació Geogràfica") i s'han convertit en poc temps en una eina d'investigació bàsica per explorar i analitzar les relacions espacials. Els GIS reuneixen actualment eines per a la visualització, exploració, emmagatzematge eficaç, recuperació ràpida i visualització interactiva de les formes corresponents als conjunts de dades geogràfiques (Chasco & Fernandez-Aviles, 2009). Cada vegada es van afegint noves utilitats que abans estaven en programes separats i es van integrar en un sol paquet multifuncional.



Il·lustració 3-2. Allisats mitjançant Kriging de la distribució de la constant en una GWR(a l'esquerra), o del preu dels habitatges a la dreta

En poques paraules, el poder d'un GIS com una ajuda en l'anàlisi de dades espacials radica en la seva estructura de base de dades georelacionals, és a dir, en la combinació de la informació del valor alfanumèric i de la seva localització geogràfica. El fet de treballar a aquests dos nivells permet el càlcul ràpid de diverses característiques de la disposició espacial de les dades que són els inputs essencials en l'anàlisi de dades espacials.

Els GIS són una eina molt potent per tractar complexes operacions geomètriques i **estadístiques que tenen a l'espai com al centre d'interès**. Així proporcionen un mitjà flexible per "crear noves dades", és a dir, per transformar dades entre diferents escales espacials d'observació, i per dur a terme operacions geoespacials, com les operacions geomètriques entre polígons, així com l'agregació, la partició, la interpolació, la superposició i els càlculs pertinents **dels valors resultants d'aquestes operacions geomètriques**.

També cal esmentar els càlculs dels veïnatges dels punts ja siguin observacions de naturalesa puntual com una estació meteorològica o la conversió de les dades reticulars en dades de tipus punt, com a representació amb tots els seus atributs de la zona representada per el seu centroid, així un punt pot representar una llar, una illa, una secció censal, etcètera. Les oportunitats de treballar amb unitats espacials evoluciona constantment amb la **implementació successiva de noves tècniques o la implementació d'antigues que es van incorporant en el programari**. Personalment, he vist l'evolució des d'una de les primeres versions de ARC-INFO per estació de treball amb UNIX, amb el seu ferragós llenguatge de **programació i les seves limitades capacitats (vistes des de l'actualitat, però que llavors era pràcticament màgic)** a les revolucionaries primeres aplicacions per a Windows amb els Arcview 1.x, 2.x i 3.x i **la interactivitat del treball amb finestres fins l'actual ArcMap 10.3**, el salt ha sigut espectacular en relativament pocs anys.

Per descomptat, les dades obtingudes en els GIS no són més que el resultat dels càlculs, en base a algorismes específics que sovint utilitzen estimacions dels paràmetres i calibratges del model obtingut per mitjans estadístics. Les capacitats de visualització potents contingudes en un SIG també proporcionen excel·lents eines per a la visualització dels resultats de les anàlisis estadístiques. El que no farà mai un GIS es obtenir dades verdaderes o representacions **fiables a partir d'una mala base de dades geogràfica o d'atributs vinculats als anteriors** erronis, o obtenir resultats correctes utilitzant eines inadequades, per tant el GIS es una gran eina que **s'ha convertit en molt amigable però que requereix una base de coneixements teòrics per al seu ús correcte**.

Així els nous productes GIS no requereixen d'una gran especialització informàtica, de **totes formes també s'ha de dir que a pesar de la gran quantitat d'opcions que presenten els extensos menús dels GIS actuals i més concretament els de ESRI, no tot està preprogramat**, tal i com passa **en altres paquets estadístics (per exemple l'SPSS) o senzillament l'Excel**, i al final a vegades **s'ha de recórrer a la programació ad-hoc**. En les primeres èpoques de divulgació de **l'ARCINFO als anys 90's gairebé tot és tenia que programar amb un llenguatge complex, com complexa és la geometria analítica a l'espai com per exemple saber si un punt està contingut en un determinat polígon de forma irregular de tipus ameboide o la intersecció de diferents**

**figures i la determinació de les zones d'intersecció. Tanmateix la versió menys professional que era l'Arcview, feia imprescindible el coneixement del llenguatge Avenue per fer tot el que no estava preprogramat i integrat, que en el cas de l'Arcview eren moltes coses, encara que existia la comunitat de Arcscripts on els desenvolupadors posaven a disposició dels demés determinades rutines inexistents en el programa original, que encara està vigent, o eines desenvolupades per tercers com les Xtools o els mòduls per càlculs hidràulics.**

Actualment **des de l'aparició del ArcView 8.x fins a l'actual ArcMap 10.3** es continuen mantenint els llenguatges de programació per fer càlculs no preprogramats, però amb llenguatges més amigables primerament en base al VBA (Visual Basic for Applications) i actualment **amb el Python. Per exemple, l'equip de Geoda Center ha realitzat darrerament un mòdul gratuït que s'anomena pysal que a part de funcionar sol es pot integrar en l'ArcGis de forma gratuïta per al càlcul de la regressió espacial com abans s'havia introduït la GWR també de forma gratuïta.**

El fet de no requerir grans coneixements informàtics no implica que si que es necessari un coneixement teòric **d'allò que es vol fer i de com s'ha de fer, el fishing (“ llenço l'ham i a veure que surt”)** rarament pot portar a cap bon fi científic. Així doncs és necessari saber que **es vol fer i com s'ha de fer per transformar un conjunt d'elements referenciats geogràficament o projectats en un determinat espai als quals se'ls afegeixen un conjunt de dades o atributs georeferenciats** , per obtenir una informació útil.

**Tot i que aquí s'ha fet molt èmfasi en els productes de ESRI, per deformació professional com també es fa amb l'SPSS,** existeixen programes molt interessants, alguns de software lliure com per exemple els que produeix el GeodaCenter, entre els que destaca el popular Geoda o el Pysal i actualment el GWR 4.0, o l'**SpaceStat de BioMedware, encara que aquest també és de pagament.**

**La inclusió de nous atributs georeferenciats resulten bastant senzills per l'usuari que desitgi treballar amb dades espacials.** A partir de fitxers estàndard gravats, per exemple, en taules de text (. txt, . prn, .csv), bases de dades (. dbf, . mdb) o full de càlcul (. xls, . wks), és possible introduir en el GIS la informació alfanumèrica georeferenciada que podran ser visualitzades, manipulades o tractades per un sistema de "query" (mitjançant el llenguatge "SQL (Structured Query Language)"), resumits i organitzats geogràficament. Així, amb un fàcil **aprenentatge d'ús de l'eina** es poden utilitzar les dades geogràfiques de una manera completament nova, i és possible el descobriment d'estructures o relacions fins ara ocultes, que eren molt difícils de calcular o molt feixugues i que actualment gràcies als GIS ofereixen noves perspectives i conclusions en qualsevol investigació o negoci. (Chasco 2003). (Chasco & Fernandez-Aviles, 2009)

**A pesar de l'aparent facilitat que s'ha expressat sobre el tractament de les dades georeferenciades amb un GIS,** no cal oblidar que el principi bàsic és la correcció de les dades.

Els conjunts de dades disponibles generalment contenen errors ( que van des de errors **esporàdics fins els sistemàtics), poden ser per errors en l'entrada de dades o per les incoherències internes entre els propis subjectes d'estudi, per exemple, una persona que te 15**

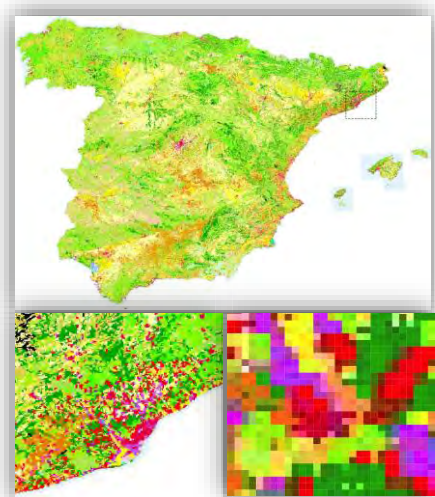
anys i que ja és doctor, una categoria socioprofessional que correspon a tècnics superiors i el subjecte és analfabet, i un llarg etcètera,

**Tot això requereix d'un filtratge previ per evitar que després d'un procés metodològicament impecable el resultat sigui totalment erroni.** Aquests filtres de errors **generalment són operacions complexes i s'acostumen a fer amb programes estadístics** com SPSS, SAS, Statistica, Stata o el Minitab, o be directament amb llenguatges de programació com **l'R**, el Matlab, el Visual Studio o fins i tot el Microsoft Access.

Els avenços recents en "maquinari" i "programari" informàtic han modificat la naturalesa de l'anàlisi espacial dut a terme pels GIS. Nous conceptes com emmagatzematge de dades i mineria de dades espacials superen ja amb escreix la revolució quantitativa que va patir la geografia en els anys 60, quan es van establir la majoria de els fonaments de l'actual anàlisi espacial.

Les dades geogràfiques solen ser emmagatzemades en dos tipus de estructures, la vectorial (punts, línies o polígons) o la "raster" (malla de punts, més o menys densa amb els atributs de cada punt), mentre les dades associades a la ubicació geogràfica determinada **s'emmagatzemen en una o varies taules relacionades geogràficament amb les formes o figures** a que corresponen, el que sol ser conegut com a estructura de dades georrelacionades.

Les dades vectorials registren la informació en forma de coordenades geogràfiques (x, y, z), tot i que la coordenada z en ciències socials generalment no té massa utilitat, mentre en ciències ambientals o en estudis topogràfics és bàsica. **Donat l'abast de la tesi només s'utilitzaran les coordenades (x,y)** en un sistema pla o rectangular de coordenades, de manera que les formes o figures de punts es registren com localitzacions simples del tipus (x, y), mentre que les formes lineals, incloent els contorns dels polígons, es recullen com sèries ordenades de coordenades (x, y). Aquest tipus de dades vectorials són molt apropiats per registrar la ubicació de formes geogràfiques discretes, amb localitzacions precises, com carrers, rius, límits fronterers de parcel·les, pals telefònics, etc., tot i així, es pot utilitzar també la coordenada z però no com a una coordenada mètrica geogràfica sinó per utilitzar-la per representar un atribut numèric en la ubicació del punt (x,y) per exemple quan es fa Kriging.



Il·lustració 3-3.- Mapa ràster amb diferents zooms relatius 1:1, 1:100, 1:1000. Aproximacions fetes amb Photoshop. Elaboració pròpia



Les dades "raster", per la seva banda, registren la informació espacial en una quadrícula regular o matriu organitzada en files i columnes, de manera que cada cel·la conté un número que representa una forma geogràfica determinada, com un tipus de sòl, l'elevació, l'ús de la terra, un pendent, etc. Aquest tipus de dades "ràster" sol ser utilitzat per emmagatzemar informació sobre formes geogràfiques que varien de forma contínua sobre una superfície, com la elevació del terreny, reflectància, profunditats marines, etc. Les dades procedents d'imatges són també una manera de dades "ràster" en què cada cel·la o "píxel" emmagatzema un valor registrat amb un dispositiu òptic o electrònic. Les dades "ràster" són molt dependents de la resolució del entramat regular en què es graven, sent fixa la mida de les cel·les del entramat, de manera que si es fa una aproximació sobre aquestes dades, podrà observar-se la forma de les cel·les (Il·lustració 3-3)

### 3.2 PRINCIPIS BÀSICS EN EL TRACTAMENT DE DADES ESPACIALS. L'ECONOMETRIA ESPACIAL

La econometria espacial és una disciplina de l'econometria general que inclou el conjunt de tècniques d'especificació, estimació, contrast i predicció necessàries per al tractament de les dades espacials. En paraules de Anselin (2001), podria també definir l'econometria espacial com "la part de l'econometria que s'ocupa del tractament de la interacció espacial (autocorrelació espacial) i l'estructura espacial (heterogeneïtat espacial) en els models de regressió de tall transversal i de dades de panell".

**En l'econometria empírica en primer lloc es procedeix a l'especificació d'un nombre de relacions econòmiques (donades en forma quantitativa), així com de les variables que intervindran en el model i les formes funcionals que relacionaran a les mateixes.** Aquestes relacions són expressions matemàtiques procedents de models teòrics i seran les hipòtesis a contrastar. A continuació, aquesta especificació ha de ser identificable, és a dir, els paràmetres del model han de ser susceptibles d'estimació a partir d'un nombre suficient d'observacions.

Finalment, aquest model podria ser utilitzat per a l'obtenció de dades espacials, normalment d'àmbit microterritorial, no existents, que és el que es coneix com a predicció espacial (Anselin, 2000B).



Aquests són els quatre passos propis de la tasca de l'economia quantitativa, també en l'àmbit espacial. Si bé ja sense tenir en compte de la dimensió espacial en el model ja es troben forces **dificultats, amb la consideració explícita de la dimensió espacial s'afegeix noves complicacions** a l'exercici economètric, encara que també aporta una major generalització al seu estudi.

**L'econometria espacial inclou l tècniques economètriques** aplicades a dades i models de naturalesa espacial-geogràfica, la principal característica d'aquestes dades és la seva naturalesa georreferenciada, és a dir, que la seva posició relativa o absoluta sobre l'espai conté



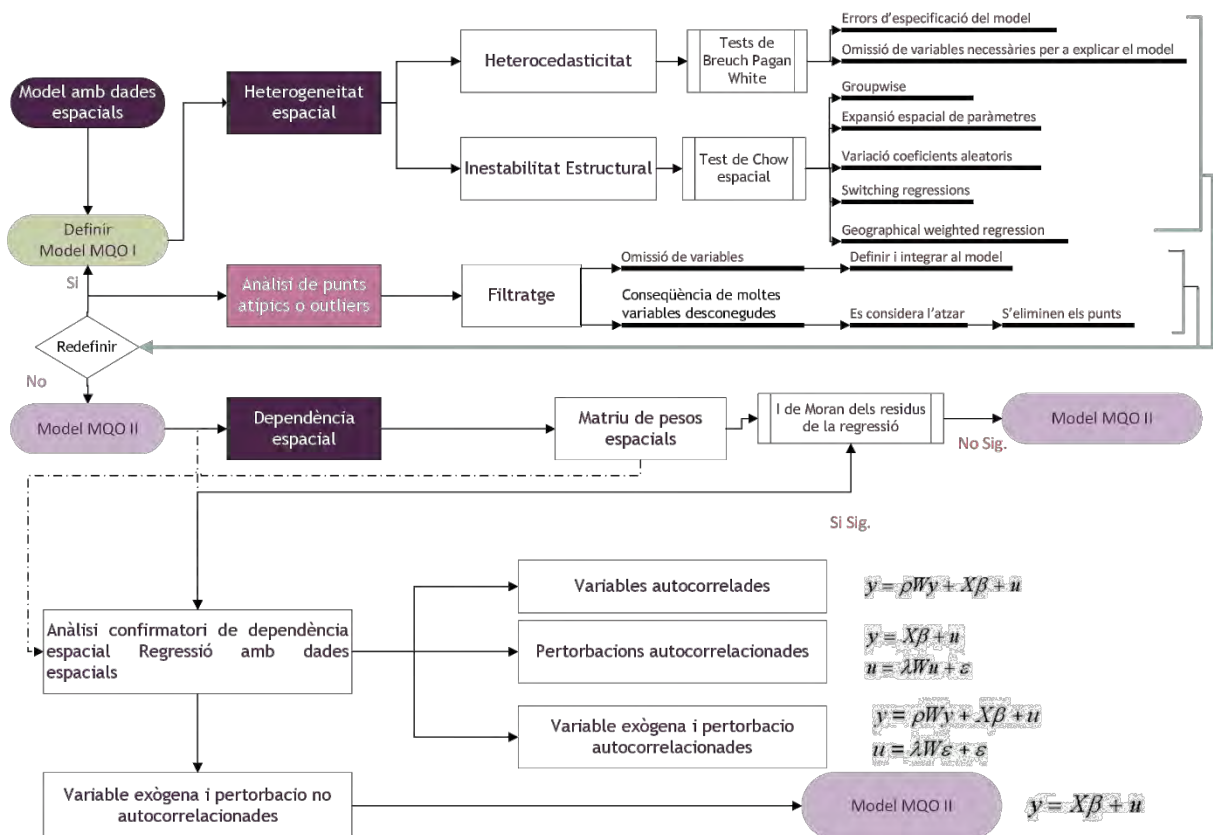
informació valuosa per interpretar les relacions considerades. Una altra característica bàsica de l'espai geogràfic és la seva multidireccionalitat (en el cas de l'estadística de sèries temporals aquest fenomen està absent) de les relacions que sobre ell s'estableixen i la multidimensionalitat: efectivament, en una àrea geogràfica no és possible distingir entre passat, present, futur, sinó que tot és present, tot és passat i tot és futur.

Les peculiaritats esmentades de les dades geogràfiques donen lloc als anomenats "efectes espacials":

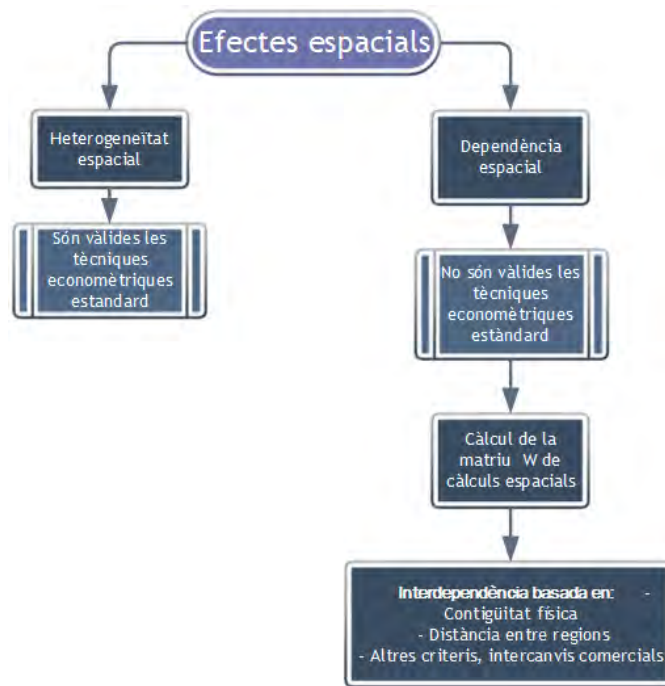
1. L'heterogeneïtat espacial,
2. La dependència o autocorrelació espacial i

que haurien de ser considerats explícita i adequadament en tot exercici de modelització i predicció de dades geogràfiques. No obstant això, encara avui, la majoria d'aquestes investigacions solen ser dutes a terme mitjançant tècniques econòmiques tradicionals sense tenir en compte la seva component espacial. Com s'ha vist en els exemples pràctics del capítol dos on tret del treball de Madariaga, Martori i Oller (Madariaga, Martori, & Oller, 2012) els anàlisis estadístics aplicats d'aquests models en qüestió, tendeixen a ignorar aquests efectes espacials.

### 3.3 EFECTES ESPACIALS



Il·lustració 3-4. Esquema general dels efectes espacials. Elaboració pròpia



### 3.3.1 HETEROGENEÏTAT ESPACIAL

Aquest problema sorgeix quan es treballa amb unitats espacials heterogènies entre si, per exemple, regions avançades del nord i endarrerides del sud, i pot estar, per tant, directament relacionada amb la localització en l'espai. Tanmateix aquesta heterogeneïtat pot ser el resultat tant d'un problema d'inestabilitat estructural, deguda a la manca d'estabilitat en l'espai del comportament d'una variable, com de heteroscedasticitat, deguda a variables omeses o altres formes d'especificació errònies que duguin a que el terme d'error d'una regressió presenti una variància no constant. El Terme heterogeneïtat espacial és refereix a la variació de les relacions en l'espai., en general es pot dir que existeixen dos aspectes típics de l'heterogeneïtat espacial:

1. La inestabilitat estructural
2. L'heteroscedasticitat

La inestabilitat estructural es concreta en la manca d'estabilitat en l'espai del comportament de la variable en estudi. Es a dir això implica que els paràmetres d'una regressió poden canviar en l'espai, i fins i tot el model. Per tat no existeix homogeneïtat en el model en tota la mostra. Aquest problema es pot tractar mitjançant tècniques econòmiques estàndard com són a partir de la consideració explícita de paràmetres variants, coeficients aleatoris i switching regressions o tècniques de filtratge adaptatiu espacial, o processos més complexos com la regressió geogràficament ponderada GWR (Moreno & Vaya, 2000)

L'heteroscedasticitat, es el resultat e l'omissió de variables o altres formes d'errors d'especificació del model que comporten la aparició d'errors de mesura. Davant la presència d'heteroscedasticitat dels estimadors de mínims quadrats ordinaris (MQO) segueixen sent sense

biaix i consistents, però no són eficients. Els intervals de confiança es tornen innecessàriament amplis i les proves  $t$  i  $F$  poden portar a conclusions errònies. (Gujarati, 2010)

En general, ignorar l'heterogeneïtat espacial té importants conseqüències en la validació estadística dels models estimats (problemes de biaix en l'estimació dels paràmetres, obtenció de prediccions subòptimes o nivells de significació erronis), que poden tractar-se per mitjà de les tècniques econòmriques estàndard, per exemple, utilitzant models de paràmetres variants, coeficients aleatoris, l'expansió espacial dels paràmetres o les regressions ponderades geogràficament, entre d'altres.

Algunes de les causes que provoquen l'heterogeneïtat espacial poden també originar l'aparició d'autocorrelació espacial (per exemple, errors d'especificació i errors de mesura), sent interessant contrastar els dos efectes conjuntament. En aquelles situacions en què no està present cap forma de dependència espacial.

A diferència del que succeeix amb la dependència espacial, el problema causat per l'heterogeneïtat espacial podria en gran part ser resolt mitjançant procediments de l'econometria estàndard (com l'anàlisi clúster). No obstant això, en alguns casos, la complexa interacció resultant de l'estructura i els fluxos espacials poden generar dependència espacial combinada amb heterogeneïtat espacial, fent-altament complicat distingir entre ambdós efectes.

**Encara que la dependència i l'heterogeneïtat són característiques pròpies tant de les dades georeferenciades, com de les sèries temporals, no poden ser abordades amb els mateixos instruments estadístic-econòmrics.** La diferència existent entre ambdós tipus de dades, temporals i espacials, es troba en el tipus d'instruments necessaris per investigar relacions que tenen lloc sobre l'espai, atès que els desenvolupats en un àmbit de sèries temporals presenten problemes d'adequació, atès que la dimensió espai no és homologable a la dimensió temps.

### 3.3.1.1 FALTA D'ESTABILITAT ESTRUCTURAL EN LES RELACIONS ESPACIALS

Quan l'heterogeneïtat espacial prové d'un problema d'inestabilitat estructural, la forma funcional i els paràmetres del model de regressió poden variar segons la localització. La seva principal conseqüència és que la interpretació dels resultats de l'estimació del model de regressió estàndard que no tingui en compte de manera explícita la variació espacial pot arribar a ser errònia.

La inestabilitat espacial pot formalitzar de la següent manera:

$$y_i = f_i(X_i \mathbf{B}_i + u_i) \quad i = 1, 2, \dots, N$$

on  $i$  indica les observacions recollides en l'espai,  $y_i$  és la variable dependent en la localització  $i$ ,  $X_i$  representa un vector ( $1 \times K$ ) de  $K$  variables explicatives amb un grup de **paràmetres associats**  $\mathbf{B}_i$ ,  $u_i$  denota una pertorbació estocàstica i  $f_i(\cdot)$  indica que la funció varia per a cada una de les observacions. Això implica que davant un **problema d'inestabilitat estructural, la forma funcional i els paràmetres d'una regressió poden variar segons la seva localització**, essent per tant no homogenis en tota la mostra (Moreno & Vaya, 2000). En aquest cas, és impossible obtenir una estimació de  $\mathbf{B}_i$  per a cada observació espacial, el que fa necessari

limitar el nombre de diferents règims per poder aconseguir unes estimacions eficients, evitant així els problemes derivats de la manca de graus de llibertat.

La falta d'estabilitat estructural en les relacions espacials, que es pot recollir mitjançant paràmetres o relacions funcionals canviants.

Les causes d'aquesta heterogeneïtat s'han de buscar en la pròpia naturalesa dels processos i de les dades espacials tot i que s'han de considerar també els errors de mesura originats per observacions que es corresponen amb unitats espacials heterogènies entre si etc. o la manca de sistemàtica en el mostreig i, per tant, es presenta una pèrdua d'informació (Aznar, Mur and Tríviez 1996)

Un mètode de contrast de la inestabilitat espacial és el contrast de Chow

### 3.3.1.2 LA HETEROSCEDASTICITAT

El segon és la heteroscedasticitat que acompanya a les dades i als processos espacials (Anselin, Luc; Griffith, Daniel A. 1988) la heteroscedasticitat pot provenir **de l'omissió de variables necessàries per a l'explicació correcta del fenomen o bé d'altres formes d'errors d'especificació que** es reflecteixen en **l'aparició d'errors** en els paràmetres obtinguts. Encara que en aquest sentit val la pena comentar que, d'una manera semblant al que passa amb la **dependència espacial "sembla que en un context espacial, l'heteroscedasticitat hauria de ser la norma i no l'excepció"** (Aznar, Mur and Tríviez 1996).

Els mètodes de contrast de la heteroscedasticitat i de la inestabilitat estructural són similars als utilitzats en el context temporal: contrast d'Breusch-Pagan i de White per detectar heteroscedasticitat o. No obstant això, quan en la mostra utilitzada està present alguna forma de dependència espacial, el contrast de l'heterogeneïtat espacial requereix adaptar els estadístics anteriors introduint l'autocorrelació espacial detectada, com s'explicarà més endavant.

### 3.3.1.3 L'ANÀLISI DELS PUNTS ATÍPICS O OUTLIERS

A aquests dos punts s'hi afegeix també l'anàlisi dels punts atípics o outliers que afecte a ambdós i que també forma part del filtratge esmentat anteriorment, perquè en cas contrari pot comportar una desviació excessiva que condicioni la generalitat del model, ja sigui per una mesura incorrecte o senzillament perquè aquell punt és atípic a partir de les variables que s'estan estudiant.

**Els punts atípics poden ser deguts a una variable que no s'ha tingut en compte o desconeguda i que actua només en determinats punts de recollida d'informació i que després d'estudiada en un anàlisi sistemàtic dels punts es pot definir i integrar al model o bé ser conseqüència de moltes variables desconegudes el que implicaria que equivaldria a que estan produïts per l'atzar i s'haurien d'eliminar per a no esbiaixar tot el model.**

La heterogeneïtat espacial es pot evidenciar en diversos aspectes de l'anàlisi estadístic:

1. **es pot produir en forma de diferents distribucions a l'espai del subconjunt de les dades,**

2. o més senzillament, en la forma de diferents mitjanes, variàncies o altres valors de paràmetres estadístics que hi ha entre el subconjunts.
3. Així es pot presentar en forma de canvis discrets sobre el paisatge, o com una diferència en la mitjana o la variància entre centres urbans i suburbis, o entre les comunitats autònomes del nord i del sud.

En el cas que els paràmetres d'una distribució variïn de forma fluida amb la ubicació, per exemple, quan la seva mitjana segueix una expressió polinòmica en les coordenades  $x$  i  $y$  (això es coneix com una superfície de tendència). Com és el cas de la dependència espacial, **l'HE pot ser considerada com una molèstia segons Anselin (L. Anselin 1990) (Chasco 2003)**

Tanmateix pot tractar-se per mitjà de tècniques econòmriques estàndard, en concret, mitjançant la consideració explícita de paràmetres variants, coeficients aleatoris i regressions switching<sup>1</sup> (Quandt, 1958) o les tècniques de filtratge adaptatiu espacial (Foster and Gorr 1983) (Moreno & Vaya, 2000). En algunes ocasions, **el coneixement teòric inherent a l'estructura espacial de les dades pot orientar a procediments més complexos però més eficients com l'expansió espacial de paràmetres (Casetti 1972) o les regressions geogràficament ponderades (GWR) (Fotheringham, A.S.; Charlton, M; Brundson, C. 1998) que es veuran posteriorment.**

### 3.3.2 AUTOCORRELACIÓ O DEPENDÈNCIA ESPACIAL

**La dependència o autocorrelació espacial apareix com a conseqüència de l'existència d'una relació funcional entre el que passa en un punt de l'espai i el que passa en un altre** (Moreno & Vaya, 2000), **i tal i com s'ha dit abans en la manca d'independència que es produeix sovint entre les observacions de dades de tall transversal, en línia amb els continguts formulats per Tobler (1979) en la seva "primera llei de la geografia", segons la qual "tot té a veure amb tot, però les coses properes estan més relacionades entre si que les coses llunyanes".** La dependència espacial podria ser definida com l'existència d'una relació funcional entre el que passa en un punt determinat de l'espai i el que passa en un altre lloc (Moreno i Vayá, 2000).

#### 3.3.2.1 DEFINICIÓ I CAUSES

Es tracta de l'efecte espacial millor conegut, gràcies als treballs pioners de Cliff i Ord (1973, 1981), i consisteix en la manca d'independència que es produeix sovint entre les observacions de dades de tall transversal.

És a dir, una variable se situa espacialment autocorrelacionada quan els valors observats en un lloc determinat depenen, no només de certs factors externs (altres variables), sinó dels valors observats en les seves regions veïnes. Per exemple, Cox (1969) va demostrar que existia una continuïtat geogràfica en les intencions de vot dels nord-americans, és a dir, que si un estat votava majoritàriament al partit demòcrata, es produïa un augment en la probabilitat que els

<sup>1</sup> *Les switching regressions espacials es una altre possibilitat per a introduir l'heterogeneïtat especial en el model i evitar una estimació global per tota la mostra. La idea que hi ha darrera d'aquestes regressions espacials es la possibilitat de dividir la mostra total d'observacions en dos o més règims especials amb diferents valors pels seus coeficients i possiblement amb diferents variables explicatives. (Moreno & Vaya, 2000) Per a una millor comprensió vegeu [http://schwert.ssb.rochester.edu/f533/maddala\\_fei.pdf](http://schwert.ssb.rochester.edu/f533/maddala_fei.pdf)*

estats veïns també votessin a els demòcrates. Un altre exemple, proposat per Cliff i Ord (1981) presenta l'anàlisi espacial com a forma de coneixement de les causes i formes de propagació d'epidèmies i malalties.

En aquest sentit, la dependència espacial està determinada per una noció d'espai relatiu o de localització relativa, que realça l'efecte de la distància. Quan la noció d'espai va més enllà del sentit euclidià estricte, per incloure el "espai general" d'Isard (1969), que té en compte l'espai polític, la distància interpersonal, les xarxes socials, etc., sembla clar que la dependència espacial és un fenomen amb un ampli camp d'aplicació en les ciències socials.

A primera vista, la dependència espacial pot semblar similar a la més coneguda dependència present en els tests econòmics de correlació de sèries, en els models de distribució de retards i en altres anàlisis de sèries temporals. No obstant això, aquesta similitud només és real en part, a causa de la naturalesa multidireccional de la dependència en l'espai que, davant de la clara situació unidireccional del temps, fa necessari l'ús d'una estructura metodològica diferent

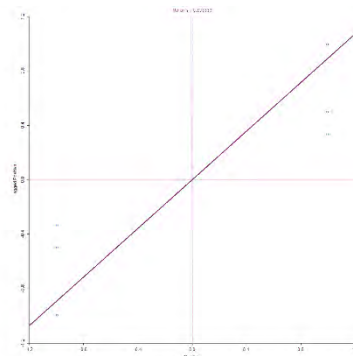
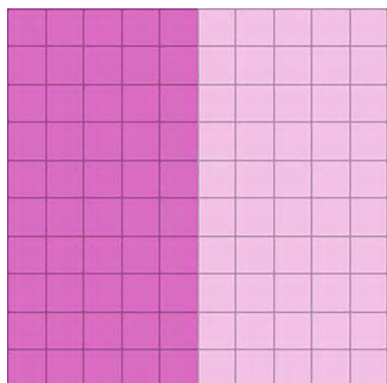
Això implica, doncs, que la presència d'un fenomen determinat en un punt geogràfic porta al fet que s'estengui aquest mateix fenomen a la resta de punts que l'envolten, en aquest **cas s'estaria davant d'una autocorrelació espacial positiva. En aquesta situació, els valors d'una variable tendeixen a ser similars en localitzacions properes i es donaria l'anomenat efecte contagi o desbordament (spillover), molt freqüent en certs fenòmens socioeconòmics com la distribució espacial de la renda o la difusió tecnològica.**

Per contra, hi autocorrelació espacial negativa quan la presència d'un fenomen en un lloc impedeixi o dificulti la seva aparició en punts veïns a ell. És a dir, quan llocs geogràficament propers siguin més diferents entre si que respecte a altres allunyats en l'espai. Aquesta configuració és la que es produiria, per exemple, en situacions de jerarquies espacials del tipus centre-perifèria, en què els centres de major activitat econòmica estan envoltats de regions perifèriques properes amb baixa activitat. Finalment, quan la variable analitzada es distribueix de forma aleatòria en l'espai, no hi haurà autocorrelació espacial (II·lustració 3-5)

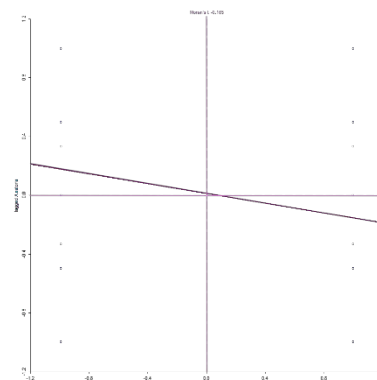
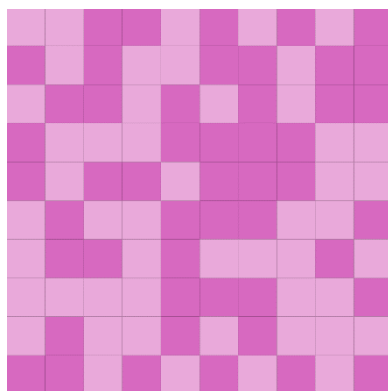
La dependència espacial està determinada no tant per una localització absoluta (**coordinaes**), **és a dir no depèn d'una localització concreta sinó més aviat parteix** de la noció d'espai relatiu o de localització relativa, que es concreta en l'efecte de la distància entre les observacions. A vegades la noció d'espai va més enllà del sentit estrictament euclidià, per **incloure a un concepte d' "espai general" de (Isard 1969)**, que té en compte l'espai polític, la distància interpersonal, les xarxes socials, etc. (Chasco 2003)

Els patrons de punts espacials que presenten AE representen una perspectiva molt apropiada per a l'estudi de molts fenòmens de les ciències socials, com ara l'anàlisi de la distribució espacial dels assentaments, de la ubicació de les botigues, exemples clàssics són alguns carrers gairebé monofuncionals des del punt de vista comercial (joiers, sabateries, roba de luxe, antiquaris) les aparicions de la delinqüència en determinades zones i en major o menor **grau en les zones veïnes, les malalties infeccioses, la salut en general, els preus de l'habitatge**, etc. (Waller and Gotway 2004)

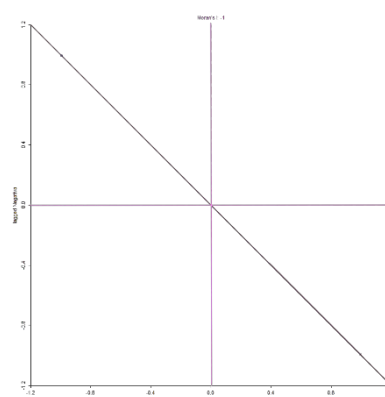
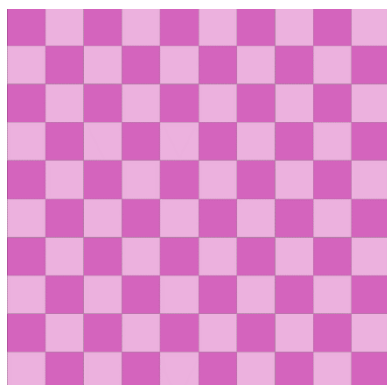




de Moran  $0,89 \approx 1$



I de Moran =  $-0,17 \approx 0$

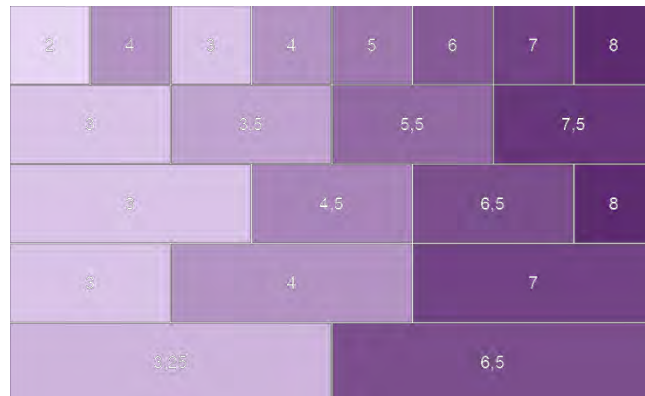


I de Moran =  $-1$

Il·lustració 3-5. Exemples gràfics d'autocorrelació, positiva, nul·la i negativa. Elaboració pròpia

La presència d'autocorrelació espacial en una variable georeferenciada, però, no sempre és conseqüència de l'existència d'una interacció entre diferents unitats espacials, com succeeix en el cas dels efectes de desbordament o de les jerarquies espacials. L'aparició de dependència espacial també pot ser deguda a una causa espúria, tal com succeeix quan es cometten certs errors de mesura. Els errors de mesura poden sorgir com a conseqüència d'una falta de correspondència entre l'extensió espacial del fenomen sota estudi i les unitats espacials d'observació. Les principals causes que poden induir a l'aparició de dependència espacial són dues: l'existència d'errors de mesura i de fenòmens d'interacció espacial, d'efectes (Moreno and Vaya 2000). Com exemple es proposa un espai que en principi està format per quatre zones iguals i del que es fan observacions successives (Il·lustració 3-6)

En el supòsit que hi ha quatre àrees homogènies internament a, b, c, d heterogènies entre elles sense cap tipus de vinculació espacial tret de la relació de veïnatge. Si en una primera observació dividim aquest espai heterogeni en quatre zones administratives, 1, 2, 3 i 4 es pot veure que apareix una certa relació entre les zones veïnes. En una segona fase es fa una segona divisió administrativa de les zones 1, 2, 3 i 4 en unes altres quatre zones a12, b23, c34, d4, es pot veure que les similituds entre zones veïnes es major encara i finalment en la tercera divisió, pot acabar essent un degradat de color entre el primer i l'últim. **Els colors han estat calculat amb la part proporcional dels tres components RGB ponderada per la superfície de cada zona dels nivell anterior que té el nivell representat.**



Il·lustració 3-6. - Simulació d'error de mesura en la lectura de dades espacials. Elaboració pròpia

En el primer cas (primera fila) si es fan vuit observacions en vuit cel·les idèntiques es tindrien vuit observacions sense cap tipus de correlació espacial

$$y_a, y_b, y_c, y_d, \dots$$

En la segon cas segona fila hi hauria observacions

$$y_1, y_2, y_3, y_4$$

Però  $y_1$  tindrà el mateix valor que  $y_a$ ,  $y_2$  tindrà el valor de  $y_1 * \lambda + y_2 * (1 - \lambda)$  i així successivament, de manera que  $y_2$  i  $y_3$  tindran una correlació degut a que totes dues observacions estan observant el mateix en part el valor  $y_b$  més altres valors  $y_a$  i  $y_c$

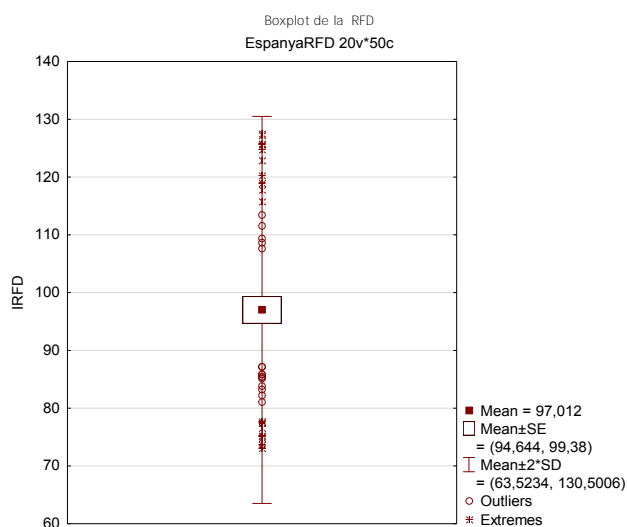
Així segons es faci la distribució administrativa de la realitat homogènia entre si i heterogènia respecte als altres els resultats són diferents als originals i dependrà de la àrea modificable que escollim i a més apareixeran fenòmens de autocorrelació espacial.

Encara que hi ha certa similitud entre els conceptes d'autocorrelació espacial i temporal, en la mesura que en els dos casos es produeix un incompliment de la hipòtesi de no existència de relació lineal entre les observacions mostrals, hi ha una important diferència: la dependència temporal és únicament unidireccional, és a dir, el passat explica el present, mentre que la dependència espacial és multidireccional; és a dir, una regió geogràfica pot no només estar afectada per una altra contigua a ella, sinó per moltes altres que l'envolten, igual que ella pot influir sobre aquelles. Aquest fet impossibilita la utilització en el context espacial de l'operador de retards que s'usa en el context temporal per representar l'estructura de dependència entre observacions, perquè aquest recull únicament una relació unidireccional.

### 3.4 ANÀLISIS EXPLORATORI DE DADES ESPACIALS

#### 3.4.1 LA PROBLEMÀTICA DE L'ANÀLISI EXPLORATORI DE DADES ESPACIALS

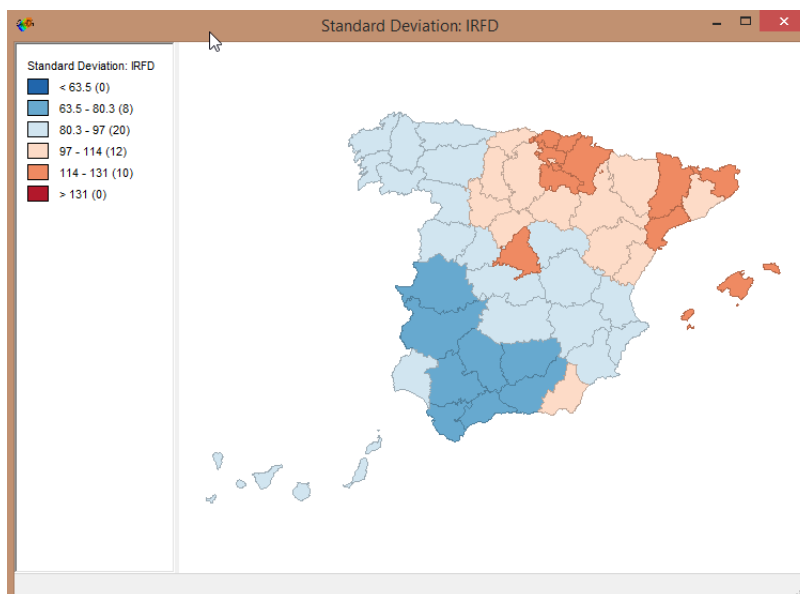
La utilització de l'anàlisi exploratori de dades (AED) com a metodologia per estudiar patrons i associacions de dades, especialment de grans bases de dades ha crescut en els darrers anys paral·lelament a l'ús de la informàtica que facilita enormement aquestes tasques de explorar quantitats ingents de dades. Però les eines tradicionals del AED no estan concebudes per tractar amb dades espacials, de manera que s'ignoren els efectes de localització, dependència i heterogeneïtat espacial. Si s'observa el Gràfic 3-1, es pot veure que hi ha una gran dispersió de valors en la RFD per províncies però no es pot saber si aquesta distribució és totalment aleatòria o està concentrada en valors alts i valors baixos.



Gràfic 3-1. Gràfic BoxPlot fet per la distribució de la Renda Familiar Disponible per províncies. Elaboració pròpia fet amb Statistica

Per contra, l'anàlisi exploratòria de dades espacials (AEDE) se centra de manera explícita en els efectes espacials i consisteix en el conjunt de tècniques que permeten descriure distribucions espacials, de les distribucions numèriques que realitza l'AED com per exemple el Gràfic 3-2 que representa la mateixa informació que el boxplot del Gràfic 3-1 però identificant que els valors alts i els baixos formen clústers i no estan distribuïts aleatòriament pel territori.

L'AEDE és capaç d'identificar localitzacions atípiques (outliers espacials), descobrir esquemes d'associació espacial (clusters espacial) i suggerir diferents règims espacials o altres formes d'inestabilitat espacial. El centre d'aquest concepte l'ocupa la noció d'autocorrelació espacial, és a dir, el fenomen pel qual la similitud locacional (observacions amb proximitat espacial) s'uneix amb la similitud de valors (correlació d'atributs). La descripció de les distribucions espacials s'ha integrat cada vegada més en modernes tècniques de gràfics dinàmics (com és el cas del Geoda que s'utilitza aquí) per mitjà de la inclusió del mapa com una visió addicional de les dades, a més dels box plot, l'scatterplot i altres tècniques estàndard del AED.



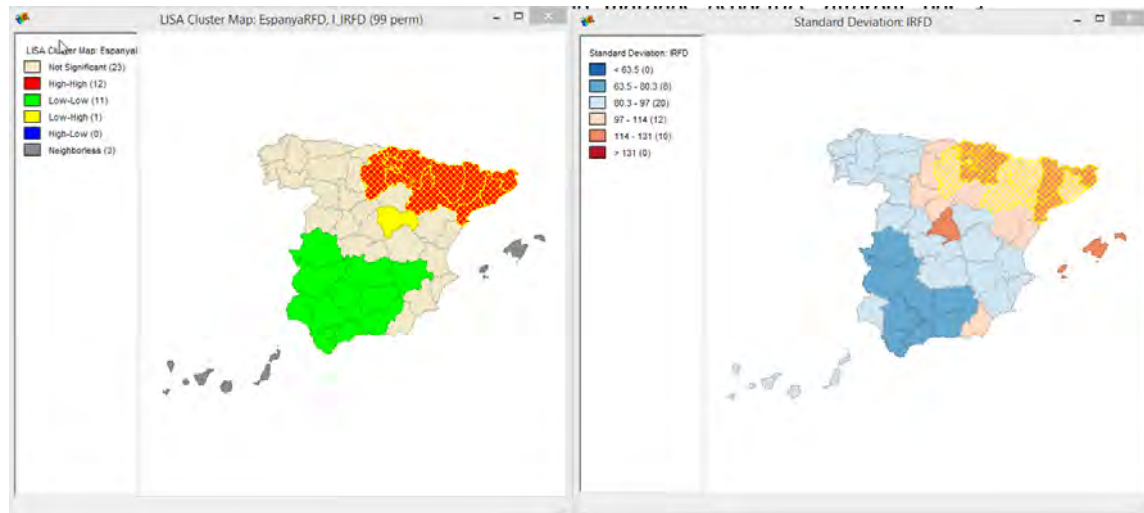
Gràfic 3-2. Distribució de la RFD per províncies a Espanya també per desviacions estàndard. Elaboració pròpia amb Geoda

Anselin (1996) presenta una taxonomia de les diferents perspectives i tècniques de l'anàlisi exploratòria de dades espacials. La classificació segueix dues dimensions. En primer lloc, la distinció entre indicadors globals i locals (Gràfic 3-4) d'associació espacial. Una segona dimensió se centra en la distinció entre els estadístics basats en el veïnatge i la distància. Cada un requereix un grup de mètodes específics diferent per a l'exploració de dades, tot i que els conceptes subjacents són bàsicament els mateixos.

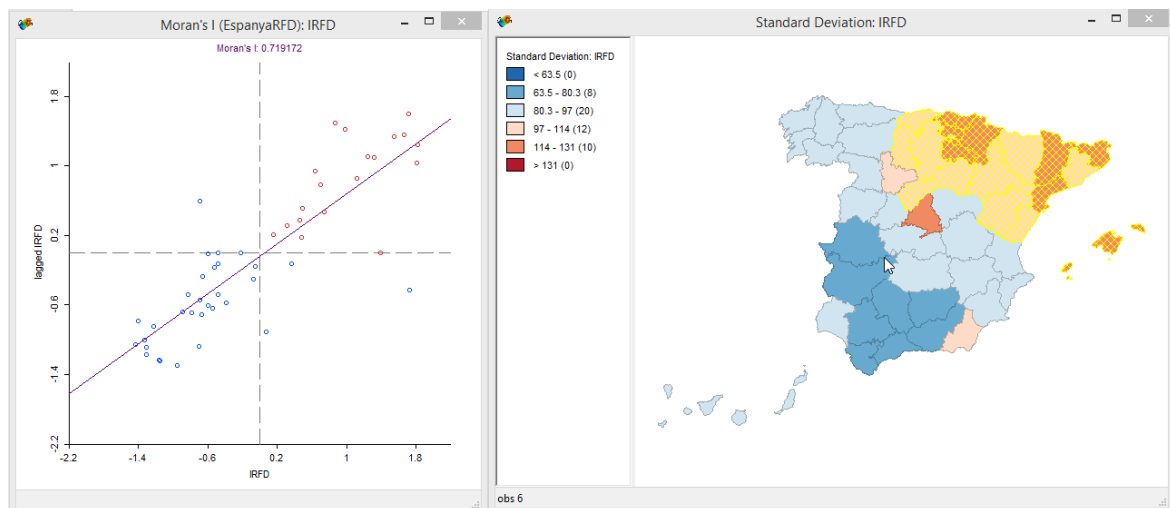
La primera dimensió de la classificació, es distingeix entre els indicadors globals i locals d'associació espacial.

Els primers constitueixen l'aproximació més tradicional a l'efecte de dependència espacial, pel qual un esquema general de dependència es resumeix en un indicador únic, podent ser o bé estadístiques del tipus de la I de Moran (Gràfic 3-3) o la C de Geary, o bé una funció com, per exemple, el variograma. Les mesures globals de dependència espacial solen utilitzar-se per conèixer el rang d'interacció espacial en les dades.

Actualment, s'ha centrat l'atenció en els indicadors locals d'associació espacial o indicadors LISA (Local Indicator of Spatial Association) (Gràfic 3-4). Seguint la definició de Anselin (1995a), un LISA és un indicador que aconsegueix dos objectius: primer, que el valor de l'estadístic obtingut per a cada observació subministri informació sobre la rellevància d'una agrupació espacial de valors similars al voltant de la mateixa i el segon, que la suma del valor de l'estadístic per a totes les observacions sigui proporcional a un indicador global d'associació espacial. No obstant això, no tots els estadístics LISA que s'han suggerit en la literatura compleixen els dos objectius. Els LISA resulten fàcils d'interpretar mitjançant la visualització en un mapa, de manera que la superposició de diversos mapes amb els resultats dels LISA per diferents variables pot suggerir els tipus de variables que s'haurien d'incloure en un model de regressió espacial.



Gràfic 3-3.- . Distribució de la RFD per províncies a Espanya també per desviacions estàndard juntament amb la I de Moran. Elaboració pròpia amb Geoda



Gràfic 3-4. Mapa LISA de la RFD per províncies comparat amb el de desviacions estàndard.. Elaboració pròpia amb Geoda

Entre les dades espacials hi ha una segona classificació que formula Cressie (1993), que distingeix entre dos models de dades en els quals es pot analitzar l'autocorrelació espacial.

1. Un basat en dades puntuals com una mostra d'una distribució contínua subjacent o dades geoestadístiques. En aquest cas s'assumeix que la interacció espacial és una funció suau de la distància entre parells d'observacions.
2. Un altre consistent en una col·lecció fixa de localitzacions espacials discretes (punts o polígons) o perspectiva lattice. Aquesta segona aproximació, la predominant en estadística espacial així com la més usada en ciències socials. En aquest cas la interacció espacial s'entén com una funció a passos (step function) segons la qual una localització interactua amb un grup donat de veïns. Aquesta perspectiva requereix la formalització de l'estructura de veïnatge per a cada observació, és a dir, la topologia o ordenació espacial de les dades en la forma d'una matriu de pesos espacials.

Resumint entre les tècniques d'anàlisi exploratòria de dades espacials es pot distingir:

- **Indicadors globals d'associació espacial**
- **Indicadors locals d'associació espacial**

I alhora dues perspectives

- **Perspectiva lattice**
- **Perspectiva geoestadística**

### 3.4.2 DEPENDÈNCIA ESPACIAL UNIVARIANT

#### 3.4.2.1 CONTRASTOS GLOBAIS D'AUTOCORRELACIÓ ESPACIAL

**Es tracta de contrastar la presència o absència d'un esquema de dependència espacial a nivell univariant, és a dir, contrastar si es compleix la hipòtesi de que una variable es troba distribuïda de forma totalment aleatòria en l'espai, o si pel contrari, existeix una associació significativa de valors similars o dissímils en regions veïnes.** Per a poder contrastar aquesta dependència es descriuen els estadístics: Test I de Moran, C de Geary i el G Getis i Ord

##### 3.4.2.1.1 CONTRAST I DE MORAN

El test I de Moran va ser inicialment formulat com a funció d'una variable (Y), considerada en els punts de l'espai (i, j), en desviacions a la mitjana, i els elements de la matriu binària d'interaccions espacials [ $\delta_{ij}$ ]. Aquesta expressió inicial de Moran podria ser generalitzada, substituint la matriu d'interaccions per la més general matriu de pesos espacials,  $w_{ij}$ , de la manera següent:

$$I = \frac{N \sum_{(2)} w_{ij} (y_i - \bar{y}) (y_j - \bar{y})}{S_0 \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}$$

on:

$w_{ij}$  és l'element de la matriu de pesos espacials corresponent al parell (i, j)

$S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij} = \sum_{(2)} w_{ij}$  és a dir, la suma dels pesos espacials.

$\bar{y}$ : valor mitjà o esperat de la variable i

N: nombre d'observacions o mida mostral.

Quan s'utilitza una matriu d'interaccions espacials estandarditzada per files, que és la situació òptima d'aplicació d'aquest test, el terme  $S_0 = N$ , atès que la suma dels valors de cada fila és igual a la unitat. D'aquesta manera, l'estadístic I queda reduït al quocient del producte espacial creuat dels valors de la variable partit per la variància:

$$I = \frac{\sum_{(2)} w_{ij} (y_i - \bar{y}) (y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}$$

Cal advertir que I està basat en els productes creuats de les desviacions de  $y_i$  respecte de  $\bar{y}$ . També és evident que el test I de Moran és similar al coeficient d'autocorrelació temporal: el terme del numerador és una mesura de la covariància entre valors de Y en dues localitzacions diferents (i, j) i el denominador expressa la variància de Y en el punt i. No obstant això, tot i que semblant, el test I no és equivalent al clàssic coeficient de correlació, fonamentalment



perquè no es troba centrat en el valor zero. De fet, la mitjana teòrica de la I de Moran és el quocient

$$\frac{-1}{N-1}$$

En altres paraules, el valor esperat de I és negatiu i funció únicament de la grandària de la mostra (N), encara que aquesta mitjana tendeix a zero a mesura que la mida de la mostra augmenta. Pel que fa a la variància teòrica del coeficient I depèn de determinats supòsits estocàstics. Un coeficient I de Moran major que el seu valor esperat seria indicatiu d'autocorrelació espacial positiva, mentre que un valor de I inferior a la mitjana posaria de manifest l'existència d'autocorrelació espacial negativa. Com pot apreciar-se, aquest estadístic estarà molt afectat per aquells punts veïns sensiblement diferents de la mitjana de la variable en estudi.

Respecte a la distribució del contrast I, segons Cliff i Ord (Cliff & Ord, 1981) quan la mida mostral és prou amplia, l'expressió estandarditzada del test I es distribueix com una distribució normal tipificada,  $N(0,1)$ . Per això, també en aquest cas, en lloc de considerar-se el estadístic inicial I, el procés inferencial sol utilitzar els valors estandarditzats (z) de cada un d'ells, obtinguts, com bé és sabut, a través del quocient entre la diferència del valor inicial i la mitjana teòrica, i la desviació típica teòrica, de la manera següent:

$$z_i = \frac{I - E[I]}{SD[I]}$$

sent

E [I]: la mitjana teòrica de l'estadístic I.

SD [I]: la desviació típica de l'estadístic I.

La interpretació dels valors estadísticament significatius de la variable tipificada  $Z_I$  seria la següent:

- Valors no significatius del test I estandarditzat,  $Z_I$ , corresponent a una variable Y, conduirien a acceptar la hipòtesi nul·la de no autocorrelació espacial o inexistència de patrons de comportament d'aquesta variable sobre l'espai.
- Valors significatius de  $Z_I > 0$  serien indicatius d'autocorrelació espacial positiva, és a dir, que és possible trobar valors semblants (alts o baixos) de la variable Y, espacialment agrupats, en major mesura de com estarien al atzar.
- Valors significatius de  $Z_I < 0$  serien indicatius d'autocorrelació espacial negativa, és a dir, que es produeix una no-agrupació de valors similars (alts o baixos) de la variable Y superior al normal en un patró espacial aleatori. Es tracta d'un concepte una mica més difícil de captar, que es troba representat, de forma perfecta, en l'estructura del tauler dels escacs.

**L'estadístic I de Moran permet també l'obtenció d'un instrument d'anàlisi estadístic de dades espacials (AEDE) que, com ja s'ha presentat, és molt útil per a l'anàlisi d'autocorrelació espacial: el diagrama de dispersió de Moran ("Moran scatterplot"), proposat per Anselin (Anselin**

L. , The Moran Scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association, 1993). Efectivament, del test I Podria derivar-se la següent expressió matricial:

$$I = \frac{N \sum_{(2)} w_{ij} (y_i - \bar{y}) (y_j - \bar{y})}{S_0 \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2} = \frac{N \dot{y}' W \dot{y}}{S_0 \dot{y}' \dot{y}}$$

**On N:** nombre d'observacions

$S_0$ : suma de tots els elements de la matriu de pesos espacials

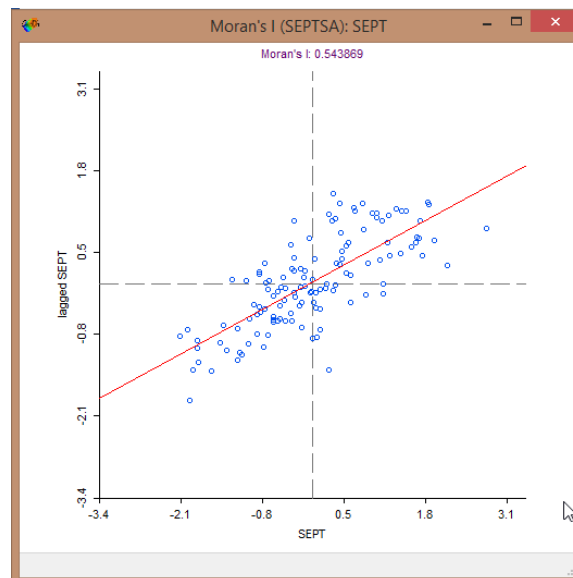
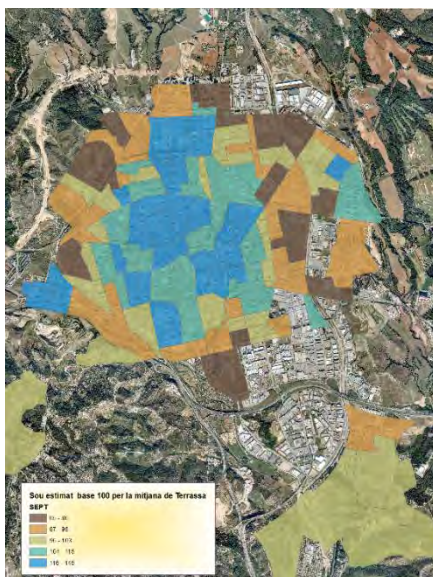
$\dot{y}$  : vector d'observacions en desviacions a la mitjana

$W \dot{y}$  : retard espacial associat a la variable  $y$  en desviacions a la mitjana

Quan la matriu de pesos espacials es troba estandarditzada per files (molt habitual en la pràctica) de manera que els elements de cada fila sumin 1 ( $S_0 = N$ ), aquesta expressió es simplifica, tal com també es va fer anteriorment

$$I = \frac{N \dot{y}' W \dot{y}}{S_0 \dot{y}' \dot{y}} \Rightarrow \dot{y}' W \dot{y} = I \dot{y}' \dot{y}$$

En aquesta expressió, l'estadístic  $I$  resulta funcionalment equivalent al coeficient (pendent) d'una regressió lineal simple de  $W \dot{y}$  sobre  $\dot{y}$  (no de  $\dot{y}$  sobre  $W \dot{y}$ , que seria la forma més natural d'especificar un procés espacial).



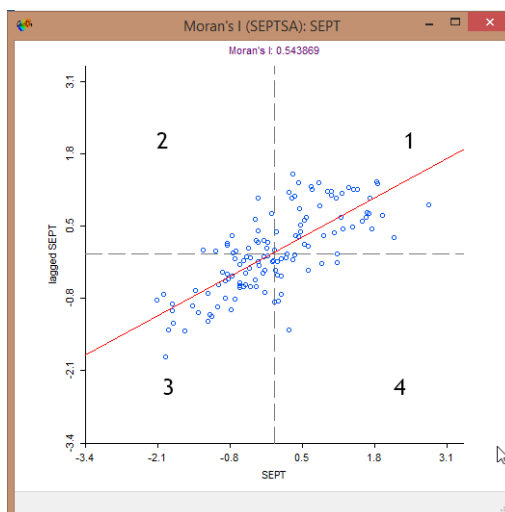
II- Il·lustració 3-7. - Diagrama de dispersió de la I de Moran generat per Geoda per el cas del sou estimat per seccions censals- En aquest cas l'autocorrelació es positiva i la I té un valor de 0,544. Elaboració pròpia

**Com era d'esperar a la vista del mapa de coropletes el test global de la I de Moran dona 0,544, és a dir una important autocorrelació positiva.**

La interpretació del test  $I$  de Moran com a pendent d'una línia de regressió és el que permet visualitzar l'associació lineal entre una variable (en desviacions a la mitjana) i el seu corresponent retard espacial en forma de diagrama de dispersió bivalent de  $W \dot{y}$  sobre  $\dot{y}$ . Aquest diagrama de dispersió és el denominat diagrama de dispersió de Moran, com a eina gràfica fonamental per a l'anàlisi de dependència espacial en una sèrie. Aquest gràfic és també similar al diagrama de dispersió de retards espacials del AEDE geoestadístic, proposat per Cressie (Cressie, 1991)

El diagrama de dispersió de Moran, mostra en l'eix d'abscisses les observacions de la variable objecte d'estudi normalitzada,  $z$ , i en el d'ordenades el retard espacial de la mateixa també normalitzat,  $W_z$ . D'aquesta manera, els quatre quadrants del diagrama de dispersió de Moran reproduïxen diferents tipus de dependència espacial, com mostra el Gràfic 3-5:

1. Quadrant I (superior dret): observacions amb valors alts de la variable analitzada, envoltada al seu torn per observacions amb valors alts (AA).
2. Quadrant II (superior esquerre): observacions amb baixos valors en la variable analitzada, envoltada d'observacions amb alts valors (BA).
3. Quadrant III (inferior esquerre): observacions amb baixos valors envoltats d'observacions amb baixos valors (BB).
4. Quadrant IV (inferior dret): observacions amb alts valors en la variable analitzada, envoltada per observacions que mostren valors baixos (AB).



Gràfic 3-5.- Diagrama de dispersió de Morán. Elaboració pròpia amb GEODA

Si el núvol de punts està dispers en els quatre quadrants, és indicatiu d'absència de correlació espacial. Si per contra els valors es troben concentrats sobre la diagonal que creua els quadrants I (superior dreta) i III (inferior esquerre), hi ha una elevada correlació espacial positiva de la variable, coincidint la seva pendent amb el valor de la I de Moran. La dependència serà negativa si els valors es concentren en els dos quadrants restants.

El diagrama de dispersió de Moran és, com el seu nom indica, un diagrama de dispersió **en el qual es representa també la línia de regressió, la pendent, tal i com s'ha comentat abans**, serà el valor del test I de Moran que, per aquest motiu, pot ser utilitzat com a indicador del grau d'ajust, així com de la presència de valors atípics en el núvol de punts. És important també advertir que la regressió de  $W\hat{y}$  sobre  $\hat{y}$  es realitza amb totes les hipòtesis clàssiques de l'anàlisi de regressió i, per tant, pot ser subjecte de tots els contrastos de l'ajust de models.

#### 3.4.2.1.2 C DE GEARY

L'estadístic c de Geary es calcula mitjançant la següent expressió:

$$c = \frac{(N-1)}{2 S_0} \frac{\sum_{ij} w_{ij} (y_i - y_j)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad \text{per a tot i diferent de } j$$

on el significat dels seus elements és igual al definit per a la I de Moran. A diferència de la I de Moran, l'estadístic de Geary considera el quadrat de les diferències entre els valors de la variable i en dos punts (i, j). Per tant, aquest estadístic depèn de la diferència en valor absolut entre els valors d'una variable en unitats veïnes, més que de les diferències entre aquests i el valor mitjà de la variable, com en el cas del test I.

Respecte a la seva distribució, la c de Geary estandarditzada, Z(c), segueix asimptòticament una distribució normal N (0, 1). Un valor negatiu (positiu) i significatiu Z(c) indicar l'existència d'un esquema de dependència espacial positiva (negativa).

### 3.4.2.1.3 G(D) DE GETIS I ORD

L'estadístic G (d) de Getis i Ord és una mesura de la concentració espacial d'una variable y:

$$G(d) = \frac{\sum_{i \neq j} w_{ij}(d) y_i y_j}{\sum_{i \neq j} y_i y_j}$$

on la variable y només pot prendre valors positius i  $w_{ij}(d)$  representa l'element d'una matriu de pesos binària no estandarditzada en la qual  $w_{ij}(d) = 0$ . En aquest cas, dos unitats espacials i i j són considerades veïnes sempre que es trobin dins d'una distància d determinada, prenent, en aquest cas,  $w_{ij}(d)$  un valor igual a 1, o 0 en cas contrari.

L'estadístic G (d) de Getis i Ord estandarditzat Z (G), es distribueix asimptòticament com una normal N (0,1). Un valor positiu (negatiu) i significatiu de G (d) indica l'existència d'una tendència a la concentració de valors similars elevats (baixos) de y en l'espai analitzat.

Com es pot observar, els tres contrastos d'autocorrelació espacial global proporcionen una informació complementària (veure la Taula 3-1). L'estadístic I és una mesura similar a la covariància dels valors de y en cada punt de l'espai, mentre que el contrast c de Geary podria ser considerat com una anàlisi de la variància, més afectat per la distribució de les dades mostrals que I. Per la seva banda, G(d) és una mesura de concentració o associació d'una variable geogràfica i, que presenta una gran semblança formal amb l'estadístic I: mentre que G (d) és proporcional a la suma dels productes ( $y_i \cdot y_j$ ), la I mesura la correlació de cada valor  $y_i$  amb els seus veïns

Test	Hipòtesis nul·la (Z no significativa)	Hipòtesis alternativa ( Z significativa)	
		z>0	z<0
I de Moran	No autocorrelació espacial	Autocorrelació espacial POSITIVA	Autocorrelació espacial NEGATIVA
c de Geary	No autocorrelació espacial	Autocorrelació espacial NEGATIVA	Autocorrelació espacial POSITIVA
G(d) de Getis y Ord	No autocorrelació espacial	Autocorrelació espacial POSITIVA (valores de y alts)	Autocorrelació espacial POSITIVA (valores de y baixos)

Taula 3-1.- Interpretació dels valors estandarditzats dels estadístics d'autocorrelació espacial global. Font: (Chasco, 2003)

Per al còmput dels contrastos d'autocorrelació espacial es pot utilitzar qualsevol definició de la matriu de pesos W, és habitual procedir prèviament a l'estandardització de la mateixa.

No obstant això, els resultats obtinguts poden variar en funció de la matriu especificada. Cal tenir en compte que la matriu  $W$ , quan s'aplica a l'obtenció del test  $G(d)$ , ha de ser simètrica, de manera que no podrà realitzar cap tipus d'estandardització per files en la mateixa. Els tres estadístics considerats són sensibles a les transformacions realitzades sobre la variable original, especialment en el cas del contrast  $G(d)$ , el qual és aplicable únicament al cas de variables positives i naturals. A més, cal tenir en compte que les mesures d'autocorrelació espacial es veuen afectades pel nivell d'agregació escollit. A mesura que incrementa el nivell de desagregació de les unitats espacials, comença a dominar un esquema d'autocorrelació espacial positiva.

### 3.4.2.2 CONTRASTOS LOCALS D'AUTOCORRELACIÓ ESPACIAL

Els contrastos d'autocorrelació espacial global de l'apartat anterior analitzen totes les observacions de la mostra de forma conjunta i no contemplen la possibilitat que l'esquema de dependència detectat a nivell global pugui no mantenir-se en totes les unitats de l'espai analitzat. En altres paraules, aquests estadístics no són sensibles a situacions on predomina una important inestabilitat en la distribució espacial de la variable objecte d'estudi. Així, hi ha la possibilitat que, en un espai donat, no es detecti la presència d'autocorrelació espacial global en la distribució d'una variable tot i que, de fet, hi hagi petits clústers o agrupacions espacials en què aquesta variable experimenta una concentració (o escassetat) important. D'altra banda, pot ocórrer també que, havent-se detectat dependència a nivell global en una variable, no totes les regions de l'espai considerat contribueixin amb igual pes en l'indicador global; és a dir, coexisteixin unes zones en què la variable es distribueixi de forma aleatòria al costat d'altres amb una important contribució a la dependència espacial existent.

Aquesta limitació és fàcilment superable per mitjà del càlcul dels anomenats contrastos d'associació local que indiquen fins a quin punt una regió es troba envoltada per altres amb valors alts o baixos d'una variable determinada. Els contrastos més coneguts són els indicadors locals d'associació espacial, Local Indicators of Spatial Association (LISA) proposats per Anselin (1995) i els estadístics  $G_i$  de Getis i Ord (1992). En ambdós tipus de contrastos la hipòtesi nul·la és l'absència d'autocorrelació espacial global, tot i que els indicadors LISA seran també capaços de demostrar la presència de regions amb una participació en el estadístic global molt superior a la mitjana (outliers), indicant l'existència de bosses d'inestabilitat espacial. (Getis & Zoller, 2004)

#### 3.4.2.2.1 ESTADÍSTIC LOCAL DE MORAN

L'estadístic LISA que s'utilitzarà en aquest treball és l'estadístic local de Moran,  $I_i$  (Anselin, 1995) que pren la següent forma

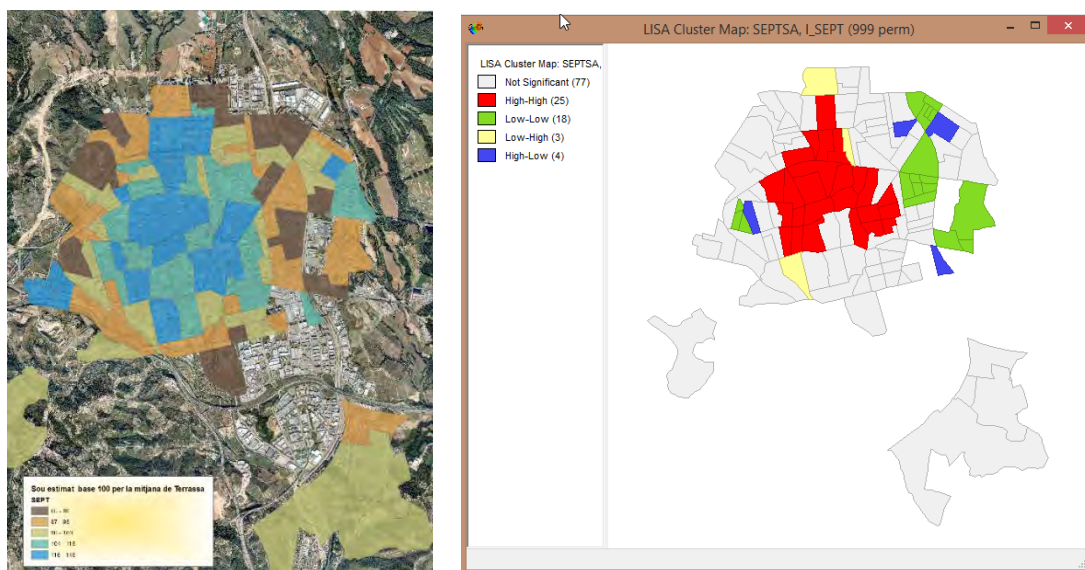
$$I_i = \frac{z_i}{\frac{z_i^2}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{N}}} \sum_{j \in J_i} w_{ij} z_j \quad \text{essent } i = 1, 2, 3, \dots, N \text{ (Moreno \& Vaya, 2000)}$$

on  $z_i$  és el valor corresponent a la localització  $i$  de la variable  $y$  normalitzada i  $J_i$  el conjunt de localitzacions veïnes a  $i$ ,

Se sol suposar que l'estadístic  $I_i$  estandarditzat es distribueix segons una normal  $N(0, 1)$ . Després de la seva estandardització, un valor positiu (negatiu) i significatiu de l'estadístic  $I_i$  indicarà l'existència d'un clúster de valors similars (dissemblants) de la variable analitzada al voltant de la localització  $i$ .

La mitjana de l'estadístic local  $I_i$  de Moran serà igual a la de l'estadístic global  $I$  multiplicat per un factor de proporcionalitat. A partir de la  $I_i$  és possible conèixer la contribució exacta que presenta cada regió al valor de l'estadístic global de dependència  $I$  de Moran, podent d'aquesta manera detectar observacions atípiques o outliers, és a dir, observacions amb una contribució excepcional a la dependència espacial global.

Els indicadors LISA detecten patrons locals d'autocorrelació espacial, associacions importants al voltant d'una localització individual i zones aïllades o valors atípiques. El seu càlcul permet afinar l'anàlisi dels patrons espacials de la distribució.



Mapa 3-1.- Contrast local LISA de Moran (dreta) pel cas del sou estimat que es veurà en el capítol 4 (a l'esquerra).  
Elaboració pròpia

### 3.4.2.2.2 L'ESTADÍSTIC $G_i(D)$ DE GETIS I ORD

L'estadístic  $G_i(d)$  de Getis i Ord permet contrastar la hipòtesi alternativa d'existència d'autocorrelació espacial en el conjunt de valors de  $i$  associats als  $j$  punts inclosos en un radi  $d$  d'un punt inicial donat  $i$ . La seva expressió és la següent:

$$G_i(d) = \frac{\sum_{j=1}^N w_{ij}(d) y_j}{\sum_{j=1}^N y_j} \quad \text{per a tot } i \text{ diferent de } j$$

on  $y$  és la variable d'interès i  $w_{ij}$  són els elements de la matriu de contactes  $W$ .

### 3.4.2.2.3 L'ESTADÍSTIC $G_i^*(D)$ DE GETIS I ORD

Getis i Ord van construir un estadístic similar a l'anterior, el contrast  $G_i^*(d)$ , amb la diferència que inclou l'observació per a la qual es calcula el valor de l'estadístic, permetent que  $w_{ii}$  sigui diferent de zero:



$$G_i^*(d) = \frac{\sum_{j=1}^N w_{ij}(d)y_j}{\sum_{j=1}^N y_j} \quad \forall j$$

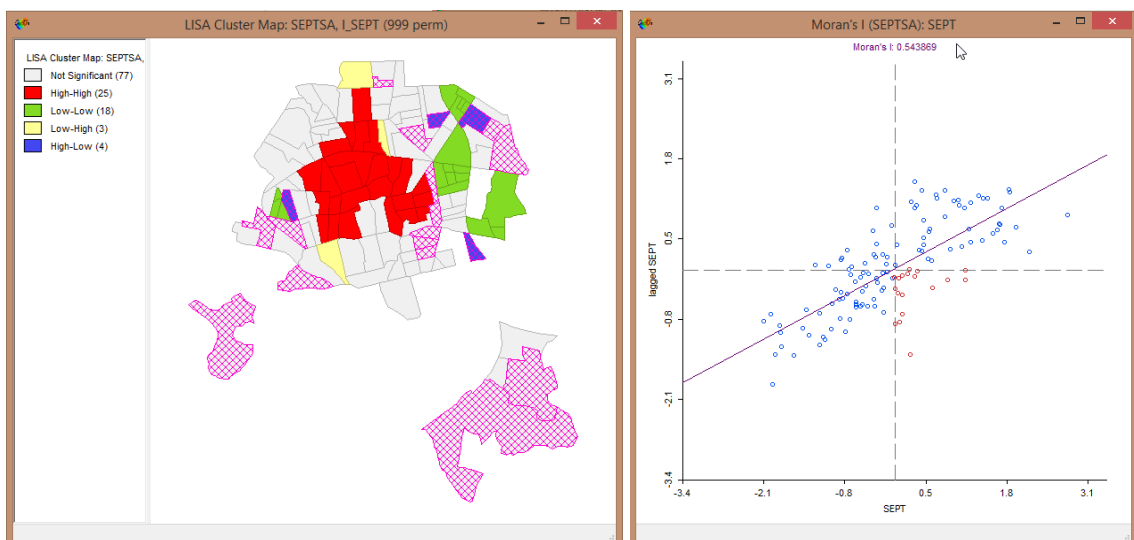
Amb independència de l'expressió finalment utilitzada,  $G_i(d)$ ,  $G_i^*(d)$  després de l'estandardització dels estadístics locals de Getis i Ord, aquests continuen asimptòticament una distribució normal  $N(0, 1)$ . En aquest sentit, un valor significatiu i positiu (negatiu) dels mateixos indicarà l'existència d'un clúster al voltant de la localització i de valors similars elevats (baixos) de la variable  $i$ .

Com s'ha assenyalat anteriorment, els estadístics locals construïts per Getis i Ord (1992) únicament poden ser aplicats al cas de variables naturals positives i per matrius de contactes simètriques, no estandarditzades per files. Per solucionar aquestes limitacions, Ord i Getis (1995) re-especifiquen lleugerament els estadístics anteriors, obtenint els anomenats New-Gi i New-Gi\*.

### Contrastos d'autocorrelació local i el gràfic de l'scatterplot de Moran

No obstant això, els contrastos d'autocorrelació local fins ara presentats no són útils per conèixer si les agrupacions detectades de valors dissemblants (signe negatiu de la  $I_i$  estandarditzada) es troben ocasionades per un esquema on la regió  $i$  mostra valors significativament elevats de  $i$  mentre que en les seves regions veïnes presenten valors significativament baixos de la mateixa. O si, per contra, són les regions veïnes a  $i$  les que mostren valors molt elevats en comparació a l'observat en  $i$ .

Una possible solució a aquest problema es troba en la representació del diagrama de dispersió de Moran comentat anteriorment. En aquest sentit, els punts que es localitzin en el quadrant II (IV) del gràfic de Moran representaran valors baixos (elevats) de la variable  $y$  a la regió  $i$  enfront de valors elevats (baixos) d'aquesta variable en les seves regions veïnes. Així mateix, el gràfic o scatterplot de Moran permet identificar outliers que poden influir de manera indeguda en el pendent de la línia de regressió, que és una mesura de l'associació espacial global. D'aquesta manera, els valors en el diagrama de dispersió de Moran situats a més de dues unitats de l'origen, segons l'anomenat criteri "2- $\sigma$ ", es poden considerar punts atípics.



Il·lustració 3-8 Mapa Lisa dels sous i Scatterplot de Moran. Es pot veure els punts marcats en vermell en l'scatterplot que corresponen a les zones tramades del Mapa LISA. Elaboració pròpia amb GEODA

La informació proporcionada pel diagrama de dispersió de Moran pot ser tat amb els mapes LISA, en els quals es representen aquelles localitzacions amb valors significatius en els contrastos d'associació espacial local, posant de manifest la presència de punts calents o outliers, la major o menor intensitat dependrà de la significativitat associada dels esmentats estadístics. Com es pot veure en la Il·lustració 3-8 dels divuit punts del quadrant 4 només resulten significatius 4 que estan representats de color blau.

### 3.5 ANÀLISI CONFIRMATORI EN PRESENCIA DE DEPENDÈNCIA ESPACIAL

L'anàlisi confirmatori tracta les dades espacials, no com a dades aïllades o correlades, com és el cas **de l'anàlisi exploratori, L'anàlisi confirmatori tracta les dades procedents d'** observacions de tall transversal i que estan georeferenciades, i ho fa des de la perspectiva de la modelització, pels diferents mètodes d'estimació, contrastos d'especificació i procediments de validació necessaris per implementar models multivariants.

L'especificació dels models consisteix en la selecció de les variables que s'han d'incloure en el model i la forma funcional a través de la qual es troben relacionades. En aquest sentit, quan no hi ha fonaments teòrics forts a priori que ens orientin en la selecció del model, les indicacions donades per una anàlisi exploratòria de les dades poden resultar de gran utilitat. Tradicionalment, el model sol estimar-se en un primer moment sense incorporar cap tipus d'efecte espacial, de manera que els resultats de l'estimació del mateix (i especialment els residus) siguin el punt de partida dels diagnòstics de dependència espacial. Idealment aquests diagnòstics apunten cap a la direcció correcta en què s'ha d'introduir aquesta dependència espacial en el model. Es pot distingir entre l'autocorrelació espacial substantiva i residual. Quan a partir del còmput dels diagnòstics es dedueix l'existència d'autocorrelació residual, es re-especifica el terme d'error amb l'objectiu d'incorporar aquesta estructura de dependència espacial en el mateix. Alternativament, com es dedueix la presència d'autocorrelació espacial en forma substantiva, es procedeix a incorporar la variable dependent retardada espacialment com una variable explicativa més del model, és a dir, s'incorpora el valor mitjà de la variable dependent en la resta de localitzacions interrelacionades amb cadascuna de les observacions. L'estimació d'aquestes models s'ha de realitzar mitjançant mètodes basats en el principi màxim versemblant o en el mètode general dels moments, entre d'altres. Finalment, un cop feta l'estimació pels mètodes més adequats, s'utilitzen diagnòstics i altres procediments de validació de models per tal de seleccionar el més adequat. Aquest conjunt d'estadístics i mètodes d'estimació creen el cos del que es coneix com econometria espacial.

#### 3.5.1 MATRIU DE PESOS ESPACIALS COM A INSTRUMENT PER A RECOLLIR LES INTERDEPENDÈNCIES

Un cop vist el tema de la dependència espacial, o com els punts propers al punt considerat afecten a aquest, es planteja el tema de com definir aquesta dependència dels seus

veïns. El mètode utilitzat és el de la matriu de pesos espacials, que recull el grau de dependència que té el punt en estudi de **un conjunt definit de veïns que l'envolten**.

Un dels temes fonamentals de l'econometria espacial és, per tant, el determinar com s'ha d'incorporar formalment l'estructura de la dependència espacial en els contrastos espacials o en el model de regressió. Però per això cal predefinir quines altres unitats són les que tenen influència sobre cadascuna de les unitats espacials analitzades.

La solució passa per la definició de l'anomenada matriu de pesos espacials, de retards o de contactes,  $W_{ij}$ , la funció és indicar, per a cada punt en l'espai, el conjunt de punts amb els quals aquest està relacionat. Es tracta d'una matriu quadrada no estocàstica els elements  $w_{ij}$  reflecteixen la intensitat de la interdependència existent entre cada parell de punts en l'espai  $i$  i  $j$ .

**La matriu d'ordenació espacial o de pesos espacials, és la solució a la multidireccionalitat de l'AE vs. els càlculs fets en les series temporals, ja que aquests últims per definició són unidireccionals només en la línia del temps.**

Com s'ha dit anteriorment quan es parla de les dades espacials en l'AE no és tant un problema de la seva posició absoluta, com de la relativa respecte a les altres unitats d'anàlisi, a aquesta posició relativa també se l'anomena disposició espacial. Evidentment, en primer lloc, s'ha d'assumir el supòsit que la disposició espacial està directament relacionada amb la interacció entre les unitats d'observació. En altres paraules, la disposició espacial ha de ser considerada en si mateixa com un determinant important de la interacció espacial, que és manifesta en les mesures d'autocorrelació espacial o d'associació espacial.

L'altre tema important, i a la vegada bastant poc estandarditzat, és el de la definició matemàtica de veïnatge. Per a cada punt o regió de dades, s'ha de definir un "veïnat" que estarà format per aquells punts o regions que l'envolten i que es consideren que poden interactuar amb ell. La hipòtesi inicial és que els valors de les variables estudiades en aquests punts/regions veïnes poden influir en els valors observats en el punt/regió examinat. Com es veurà la determinació del conjunt de veïns no es fa sense un cert grau d'arbitrarietat. Així es poden establir dos tipus de veïnats, cadascun amb les seves particularitats que desemboquen en un gran nombre possible de matrius de pesos utilitzables.

### 3.5.1.1 MATRIUS DE CONTIGÜITAT BINÀRIES

**La matriu de pesos o d'ordenació espacials  $W$ , és una matriu quadrada no estocàstica** on els elements  $w_{ij}$  reflecteixen la intensitat de la interdependència existent entre cada parell de regions  $i$  i  $j$ . Pel que fa a com definir els esmentats pesos, cal destacar que no hi ha una definició unànimement acceptada, si bé s'ha de complir que aquests pesos siguin no negatius i finits (L. Anselin 1980) (Moreno and Vaya 2000)

Tot i això, de forma habitual es recorre al concepte de contigüitat física de primer ordre, utilitzat inicialment per Moran (Moran 1948) i (Geary 1954), on  $w_{ij}$  és igual a 1 si les regions  $i$  i  $j$  són físicament adjacents o 0 en cas contrari (s'assumeix per definició que  $w_{ii} = 0$ ), és a dir la regió no és adjacent a si mateixa.

Seguint el criteri de la proximitat física diversos autors han proposat definicions de  $W$  basades en la utilització de la distància entre regions (Cliff & Ord, 1973) (Cliff & Ord, 1981) (Dacey 1968), (Moreno & Vaya, 2000). En aquest sentit, Anselin (Anselin L., Estimation methods for spatial autoregressive structures, 1980) proposa la utilització d'una matriu inversa de distàncies al quadrat, de manera que clarament la intensitat de la interdependència entre dues regions disminueix amb la distància que separa els seus respectius centres.

De forma habitual es recorre a l'estandardització de la matriu  $W$  dividint cada element  $w_{ij}$  per la suma total de la fila a la qual pertany, fent que la suma de cada fila sigui igual a la unitat. D'aquesta manera, es pondera per igual la influència total que rep cada regió dels seus veïns, amb independència del nombre total de veïns de cadascuna d'ells. Després de la estandardització de  $W$ , la matriu de pesos resultant serà asimètrica, sempre que  $\sum_j w_{ij} \neq \sum_i w_{ij}$ , complicant els càlculs d'alguns estadístics i estimadors.

En aquests casos, cada element de la variable retardada espacialment no és més que una mitjana ponderada dels valors de la variable en el subgrup d'observacions veïnes  $S_i$ , atès que  $w_{ij} = 0$  per  $j \notin S_i$ .

Cal destacar que en els últims anys han estat proposades matrius de pesos alternatives que tracten de fugir del concepte de contigüitat o proximitat física per apropar-se més a l'objecte d'estudi analitzat en cada cas. Són exemple d'això la matriu  $W$  definida per Case (Case, Hines, & Rosen, 1993) basada en un concepte de distància econòmica entre regions o la proposta per Vayá (Moreno & Vaya, 2000) on els pesos de  $W$  recullen el grau d'intercanvi comercial entre les regions analitzades. En qualsevol cas, en el procés de contrastació i estimació, la matriu de pesos ha de ser considerada exògena.

A partir de la matriu de pesos espacials, és possible obtenir el denominat retard espacial d'una variable  $x$  sense més que premultiplicar la matriu  $W$  per l'esmentada variable ( $Wx$ ). Així, cada element d'aquesta variable retardada espacialment es mostra com una mitjana ponderada dels valors de la variable en el subgrup d'observacions veïnes.

$$W = \begin{vmatrix} 0 & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & 0 & \dots & w_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{n1} & w_{n2} & \dots & 0 \end{vmatrix}$$

No obstant això, en una interpretació més àmplia, les propietats purament geomètriques (per exemple, la distància euclidiana) poden no ser tan importants i pot ampliar-se el terme de "contigüitat" a qualsevol mesura de la possible interacció espacial entre dues unitats.

Seguidament es simularan alguns càlculs de matrius espacials per això se suposa aquesta distribució de 11 polígons rectangulars (Il·lustració 3-9) i de longitud dimensions variables seguidament es calculen algunes de les possibles matrius de pesos espacials que es poden utilitzar estandarditzades per files

En primer lloc es calcula una matriu de pesos espacials de contigüïtat pel mètode de la torre prenent la cel·la el valor 1 si són contigües i 0 si no ho són, per exemple la cel·la 1 te contigüïtat amb les 2,3, 5 i 6, per tant te 4 cel·les veïnes i estandarditzat perquè la suma dels veïns sigui igual a 1 cadascuna de les 4 cel·les li correspon el valor 0,25. I així successivament



V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Tot
1	0	0,25	0,25	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	1
2	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1
3	0,33	0	0	0,33	0,33	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1
5	0,17	0	0,17	0,17	0	0,17	0,17	0	0	0,2	0	1
6	0,17	0,17	0	0	0,17	0	0,17	0,17	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0,25	0	0,3	0	1
8	0	0	0	0	0,2	0,2	0	0,2	0,2	0,2	0,2	1
9	0	0	0	0	0	0,33	0	0,33	0	0	0,33	1
10	0	0	0	0	0,25	0	0,25	0,25	0	0	0,25	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0,33	0,33	0,3	0	1

V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Tot
1	0	0,29	0,24	0	0,24	0,24	0	0	0	0	0	1
2	0,45	0	0	0	0	0,55	0	0	0	0	0	1
3	0,31	0	0	0,31	0,38	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0,4	0	0,6	0	0	0	0	0	0	1
5	0,15	0	0,19	0,23	0	0,15	0,15	0	0	0,1	0	1
6	0,17	0,25	0	0	0,17	0	0,17	0,13	0,13	0	0	1
7	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0,25	0	0,3	0	1
8	0	0	0	0	0	0,21	0,29	0	0,21	0,2	0,07	1
9	0	0	0	0	0	0,33	0	0,33	0	0	0,33	1
10	0	0	0	0	0,23	0	0,31	0,23	0	0	0,23	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0,14	0,43	0,4	0	1

Il·lustració 3-9. Exemple de disposició de zones veïnes i les seves contigüïtats

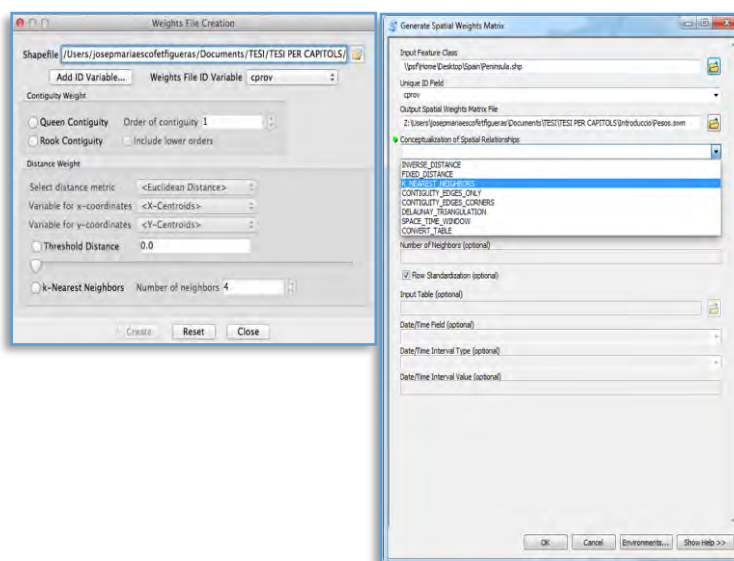
Si en lloc de tenir en compte només la contigüïtat es té en compte la longitud de la frontera de la contigüïtat per exemple en el cas de la cel·la 11 del seu perímetre total amb contigüïtat amb altres zones el **14% correspon a la cel·la 8 el 43% a la cel·la 9 i l'altre 43% a la cel·la 10 en lloc d'un 33% a cada veí com en el mètode anterior.**

Per tant una mateixa distribució de elements geomètrics pot tenir diferents matrius de pesos en funció del criteri escollit. Per tant es pot veure que no existeix una única matriu possible de pesos espacials, ans el contrari hi ha moltes matrius possibles, a partir de treballar amb els paràmetres ja sia de forma de càlcul per veïnatge o per distància i totes les seves versions.

**Per a calcular les matrius de pesos d'un mapa, el més fàcil es recórrer al programa Geoda, que és vàlid per tot tipus d'estadístiques espacials i és gratuït o bé a l'ArcMap, com es pot veure les opcions són molt semblants tot i que en el GeoDa es veu a la part superior el veïnatge físic entre polígons i a la part inferior el mètode de distàncies amb les seves**

limitacions, fins i tot hi ha la possibilitat d'escollir els k-veïns més propers o el llinard de distància, en el cas de l'ArcMap hi ha més opcions, en la contigüitat el Contiguity\_Edges\_Only, equivaldria a la Torre (Rook) i el Contiguity\_Edges\_Corners a la Reina (Queen). Pel que fa a la resta, es pot veure que hi ha possibilitat d'introduir el temps i la triangulació de Delaunay.

Els fitxers generats per GeoDa (.gal) en cas de contigüitat, i (.gwt) en cas de distància són fitxers d'entrada per calcular amb R les diferents estadístiques espacials amb la incorporació de la llibreria R "spdep" de Roger Bivand. Les sortides d'ArcMap (.swn) només poden ser tractats pel propi ArcMap, al menys fins la versió 10.2. De fet la informació continguda en els fitxers (.gal) i (.gwt) són les matrius de distàncies o contigüitats que després seran transformades amb pesos.



Il·lustració 3-10. - A l'esquerra finestra de càlcul de pesos de GeoDa i a la dreta la finestra de la mateixa finalitat en ArcMap. Elaboració pròpia

Pel que fa a la definició dels pesos  $w_{ij}$ , cal destacar que no hi ha una definició unànimement acceptada, si bé s'ha de complir que aquests pesos siguin no negatius i finits. En els casos en què es coneix l'entramat de dependències entre les diferents unitats espacials, es podria optar per la matriu proposada per (Moran, 1950), assignant un 1 al element  $w_{ij}$  quan la unitat espacial i rep influències de j i 0 en el cas contrari.

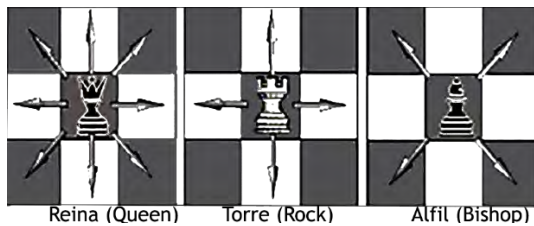
Quan no es coneix l'esquema de dependència espacial, és preferible seguir el criteri de contigüitat física de primer ordre, plantejat inicialment per (Moran, 1948) i (Geary R. , 1954) on  $w_{ij}$  és igual a 1 si les regions i i j són físicament adjacents, és dir, tenen límits comuns, o 0 en cas contrari. Aquesta matriu és simètrica i, per tant, incapaç d'incorporar influències no recíproques, i la seva diagonal principal, per definició, està constituïda per zeros. A més, considera com a únic determinant de la dependència espacial la contigüitat física, deixant de banda les possibles influències mútues entre unitats espacials que, malgrat estar allunyades, mantinguin cert tipus de relació, com per exemple, comercial. Tot i així, aquesta matriu és probablement la més en els estudis empírics per la seva simplicitat.

**En la definició de veí d'altra banda es pot optar per dues opcions bàsiques**

1. Primer ordre. Es consideren les regions que tenen una frontera i/o un vèrtex comú,



- Segon ordre. Són les regions que tenen un vèrtex i/o una frontera comú amb els inclosos com a primer ordre sense incloure els inclosos prèviament (per evitar la circularitat).



II·lustració 3-11.-Sistemes contigüitat, Queen, Rock, Bishop

Els sistemes de contigüitat per frontera més utilitzats són els que es mostren en la II·lustració 3-11 que corresponen als moviments de la reina, la torre o l'alfil dels escacs que corresponen a costats i vèrtexs, costats, o vèrtexs respectivament. Per tant ja es té com a mínim tres formes de definir els veïns a més quedarien els de segon ordre (en cas d'incloure'ls)

En el cas del tauler d'escacs el nombre de localitzacions veïnes queda limitat a 4 en els criteris de la torre o l'alfil, i a 8 segons el criteri de la reina. Però en realitat poden tenir molts menys o molts mes.

El cas de segon ordre es pot veure en la II·lustració 3-12, on el primer ordre correspon al a la representació del mètode el moviment de la torre on tots el quadres representats pel número 1 corresponen a la matriu de pesos de primer ordre. Mentre en el cas de veïnatge de segon ordre es consideren com a veïns les cel·les representades amb el número 2, però no les cel·les representades amb el número 1.

		2		
	2	1	2	
2	1	0	1	2
	2	1	2	
		2		

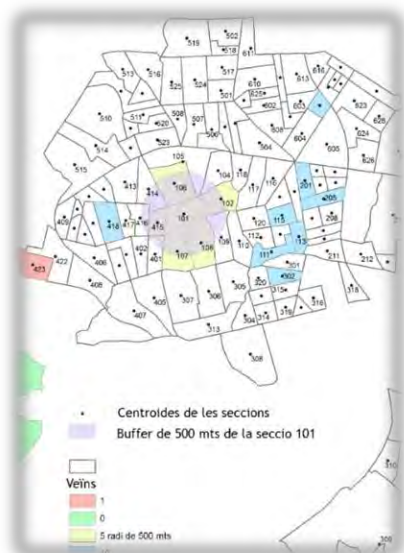
II·lustració 3-12.- Contigüitat de la cel·la 0. De primer ordre (número 1) i de segon ordre (número 2), segons el criteri de la torre.

En la realitat el tema del veïnatge no resulta tan fàcil com en el tauler d'escacs, en el Mapa 3-2 es poden veure casos reals de les seccions de Terrassa. En aquest cas s'ha emprat el mètode de la reina pel que queden incloses les seccions que o tenen una longitud de frontera i només tenen contacte amb un dels vèrtex.

Una segona possibilitat és per distància des del centroid de la secció escollida per exemple 500 m i inclourà totes les seccions que el seu centroid estigui a 500 m. O menys de la secció central

En el Mapa 3-2 Es poden veure varis casos extrems, pel sistema de la contigüitat binaria i pel mètode de la reina, és te el de 0 veïns que correspon a la secció 424 i a ala de la dreta només té 1 veí a la secció 423 i en aquest darrer cas si es tinguessin en compte només les de segon ordre en tindria 3, de l'altra banda es tenen 8 seccions que tenen 10 veïns. A més s'ha

utilitzat el mètode de la distància per la secció 101 i que s'ha fixat en 500 mts, del seu centroide i només agafa 5 seccions veïnes que el seu centroide està dintre dels 500 mts. en lloc de les 10 que li corresponien amb el mètode anterior. El problema de les seccions amb 0 i 1 veí es un dels problemes que tenen les seccions limítrofes amb una altra ciutat o amb zones no poblades **del mateix terme municipal, un altre problema són les situacions d'insularitat en que la secció no te cap zona veïna habitada.**



Mapa 3-2. Mapa de seccions veïnes de Terrassa. Elaboració pròpia compte la longitud de la frontera amb cadascuna de les regions veïnes, amb la qual cosa, pesaria de ser 1 o 0 a ser una determinada longitud del tram que comparteixen dues regions veïnes

Un altre possibilitat és tenir en cada veí, aquesta possibilitat podria ser necessària en alguns casos on hi hagués una gran divergència entre les zones de contacte.

En el cas de punts i regions (utilitzant el seu centroide com a representant de la regió) una mesura de pes es pot derivar de la distància com, per exemple, la inversa de la distància euclidiana al quadrat, entre cadascuna de les parella de punts de l'espai estudiat. Però a part de que les distàncies podrien ser calculades de diferents formes, s'ha de tenir en compte que es poden acotar les distàncies calculades amb una condició de filtre com, per exemple, si  $w_{ij} < 0,2$  llavors considerar que  $w_{ij} = 0$ , amb la qual cosa es considera que totes les unitats espacials que respecte a un determinat punt tinguin un pes inferior a 0,2 no influeixen sobre aquesta unitat.

Província	Veïns	Longitud frontera	Long. Relativa	Pes relatiu	Veïnatge	Pes relatiu
Terol	Castelló	192962,8	4,1	0,26	1	0,17
Terol	Conca	63633	1,4	0,08	1	0,17
Terol	Guadalajara	80799,4	1,7	0,11	1	0,17
Terol	Tarragona	46985,6	1	0,06	1	0,17
Terol	València	98233,9	2,1	0,13	1	0,17
Terol	Saragossa	266752,1	5,7	0,36	1	0,17
			15,9	1	6	1

Taula 3-2.- Relacions de veïnatge de la província de Terol segons veïnatge binaria simple o bé segons longitud de frontera amb els veïns. Elaboració pròpia



Mapa 3-3.- Relació de veïnatge de la província de Terol amb 6 províncies. Elaboració pròpia

En el Mapa 3-3 és pot veure que les 6 províncies veïnes de primer ordre això no obstant la relació de longitud compartida amb cadascuna de les províncies es molt diferent per exemple, suposant que la longitud de contacte amb la província de Tarragona és 1 amb Saragossa és 5,7 o 4,1 amb Castelló, per tant en cas si fos rellevant la longitud de frontera els **valors de les províncies veïnes s'hauria de ponderar segons la longitud de frontera des de 0,06 a 0,36** mentre que si no es rellevant seria 1 per totes les veïnes i la ponderació seria per totes de 0,17

### 3.5.1.2 OPERADOR DEL RETARD ESPACIAL

La matriu de pesos espacials permet relacionar una variable en un punt de l'espai amb les observacions per a aquesta variable en altres unitats espacials del sistema. Si bé en el domini temporal és senzill expressar els valors de les observacions "veïnes" (observacions de períodes anteriors) per mitjà de l'operador de retards temporal, l'operador de retards espacial implica un canvi en l'espai però està restringit per algunes complicacions que sorgeixen quan s'intenten fer analogies entre el domini temporal i l'espacial. Això és així perquè, com ja vam comentar, en aquest últim cas hi ha múltiples direccions en les que aquest retard pot tenir lloc. Així, Cressie (1993) assenyala que tan sols hi ha una potencial solució (encar a que no tan directa com en el context temporal) en cas que s'estigui davant d'una malla regular. En aquest cas, el concepte de canvi espacial (spatial shift) implica observacions que estan allunyades una o més unitats de distància d'una localització, on les unitats de distància poden mesurar-se en dos o quatre direccions. Així, per exemple, i seguint el criteri de contigüitat de la torre, cada cel·la en una estructura regular  $(i, j)$  que té quatre veïns:  $(i + 1, j)$  que correspondria a l'est,  $(i - 1, j)$  a l'oest,  $(i, j + 1)$  al nord i  $(i, j - 1)$  al sud.

	$i, j+1$	
$i-1, j$	$i, j$	$i+1, j$
	$i, j-1$	

És evident que el nombre de veïns que resulta depèn del criteri de contigüitat que s'utilitzi en el cas d'estructures regulars.

No obstant això, en situacions aplicades, on les observacions no solen representar-se en una estructura de malla regular (lattice regular), sinó que solen estar repartides irregularment en un mapa, aquest concepte formal de canvi espacial no pot utilitzar-se a nivell pràctic, atès que el nombre de canvis diferiria per a cada observació. A més podria donar-se un nombre infinit de canvis direccionals, de manera que el nombre de paràmetres associats a un model de regressió amb totes les possibles posicions ràpidament seria intractable, alhora que els graus de llibertat serien insuficients com per permetre una estimació eficient d'aquests paràmetres. És per això que s'utilitza el concepte de l'operador del retard espacial, consistent en una mitjana ponderada dels valors en les localitzacions veïnes, amb unes ponderacions fixes i donades de forma exògena. Formalment, l'operador del retard espacial s'obté com el producte de la matriu de pesos espacial pel vector d'observacions d'una variable aleatòria  $y$ , és a dir,  $Wy$ . Així, cada element d'una variable retardada espacialment és igual a:

$$\sum_j w_{ij} y_j$$

On  $W_{ij}$  són els pesos espacials. D'aquesta manera, cada element del retard espacial és igual a una mitjana ponderada dels valors de la variable en el subgrup d'observacions veïnes  $S_i$ , atès que  $w_{ij} = 0$  per  $j \notin S_i$ . En cas d'estandarditzar per files la matriu de pesos espacials, la variable retardada espacialment representaria un suavitzat dels valors veïns, atès que la suma de tots els pesos d'una determinada fila és igual a 1.

Els operadors del retard espacial per ordres majors s'obtenen de forma recursiva, és a dir, aplicant la matriu de pesos espacials a una variable retardada ja per un ordre inferior. No obstant això, al contrari del que succeeix amb l'anàlisi de sèries temporals, on una operació d'aquest estil és clara i no té cap tipus d'ambigüitat, Blommestein (1985) assenyala que els operadors espacials d'ordres elevats poden dur a rutes circulars o redundants, de manera que en cas d'utilitzar en estimacions màxim versemblants poden aparèixer resultats espuris conseqüència d'aquestes relacions veïnes circulars. D'aquesta manera, una aproximació adequada per a la creació de retards espacials requereix que les redundàncies siguin eliminades de les matrius de pesos espacials, representant relacions de contigüitat d'ordres elevats. Per a això, una via possible és definir la contigüitat d'ordres superiors determinant que, per exemple, dues regions  $i$  i  $j$  seran contigües de segon ordre si ambdues estan separades per una tercera regió  $h$  que és contigua de primer ordre a totes dues. La mateixa idea és extensible per ordres superiors.

Tal com s'apunta en Anselin (1988a), en alguns casos s'arriba a la situació que amb relació a les interaccions espacials ha un cert nivell de competència entre les unitats veïnes, és a dir, com menys veïns, més gran és la influència que exerceixen individualment sobre la unitat central. En el cas, per exemple, que els pesos espacials estiguin constituïts per una simple contigüitat i s'usi la matriu estandarditzada, obtenir el retard espacial d'una variable implica realitzar una mitjana simple dels valors de les unitats veïnes contigües.

### 3.5.2 LA REGRESSIÓ ESPACIAL

Així com es pot analitzar la dependència espacial d'un Nivell univariant, també és possible contrastar la presència de dependència espacial en un model de regressió. Si es considera el model de regressió lineal en general (MRLG):

$$Y = XB + u$$

$$u \sim N(0, \sigma^2 I)$$

on  $y$  és un vector ( $N \times 1$ ) d'observacions de la variable endògena;  $X$  una matriu ( $N \times K$ ) de **variables exògenes**;  **$B$  és un vector ( $K \times 1$ ) de paràmetres de la regressió**, i  $u$  representa un vector de pertorbacions normalment distribuït, homocedàstic i no correlacionat.

Aquest model serà l'adequat per a una variable que presenta autocorrelació espacial en el cas que l'efecte espacial estigui totalment explicat pels valors d'una o més variables explicatives; és a dir, per condicionants interns referits a aquest lloc i. Aquesta situació comporta també la no presència d'autocorrelació espacial residual, sempre que es tracti d'un model en què s'hagin especificat correctament els determinants estructurals de la variable endògena.

No obstant això, en moltes ocasions el MRLG resulta insuficient per explicar l'estructura espacial de la variable endògena. En aquests casos, l'estimació del model pel mètode de Mínims Quadrats Ordinaris (MQO) produeix un efecte de dependència espacial estadísticament significativa en els residus, a causa de la mala especificació del mateix. En conseqüència, la presència d'autocorrelació espacial requerirà la re-especificació del model, sent les alternatives més conegudes, les corresponents a incloure la dependència espacial en el terme de pertorbació (model de l'error espacial) o la de incloure-la en la variable dependent el que es coneix com dependència espacial substantiva (model del retard espacial).

En ambdues situacions, la inclusió d'aquesta autocorrelació espacial en el model de regressió requereix la definició d'una matriu de pesos o contactes  $W$  que permeti incorporar les influències mútues presents entre les unitats espacials de la mostra.

En resum en cas de dependència espacial es pot adoptar tres formes en els models de regressió en talls transversals amb dades de secció creuada:

1. variable dependent autocorrelacionada,
2. pertorbacions autocorrelacionades, i
3. variable dependent i pertorbacions autocorrelacionades.

L'existència de dependència en l'anàlisi de regressió vulnera alguns dels supòsits sobre els quals s'assenten els mètodes de regressió tan usuals com els mínims quadrats ordinaris,

(MQO). Per això, en funció del tipus de dependència espacial de què es tracti, els estimadors MQO deixaran de complir algunes de les seves propietats característiques, quan el model està ben especificat i no hi ha cap anomalia estadística **s'aconsegueixen els** estimadors lineals no esbiaixats òptims, (ELIO). Les solucions possibles són dos: construir models que tractin adequadament aquesta dependència espacial o eliminar-la. Aquí es desenvoluparà breument cada un dels aspectes relacionats amb l'anàlisi de regressió i la dependència espacial.

### 3.5.2.1 MODEL DEL RETARD ESPACIAL

Quan la dependència espacial es troba present en la variable dependent es denomina dependència espacial substantiva. Ignorar la presència d'aquest efecte produiria estimadors MQO esbiaixats en el model, sent incorrecta tota la inferència realitzada. En cas d'ometre de forma errònia un retard espacial de la variable endògena, la dependència espacial es traslladaria directament al terme de pertorbació, el qual passaria a estar correlacionat espacialment.

**A diferència del cas de l'error que es veurà a continuació**, la solució a aquest problema implica incorporar la influència de les variables omeses a través d'una variable dependent espacialment retardada, és a dir, a través dels valors que, per a cada punt  $i$ , adopta la variable endògena en un grup de localitzacions veïnes de la manera següent:

$$y = \rho W y + X B + u$$

$$u \approx N(0, \sigma^2 I)$$

on  $W y$  és el retard espacial de la variable  $y$ ;  $\rho$  representa el paràmetre autoregressiu que recull la intensitat de la interdependència espacial entre les observacions mostrals. En aquest model se l'anomena model del retard espacial.

Igual que en el model de l'error espacial, aquesta expressió pot també adoptar una forma reduïda que inclou l'especificació del model de l'error espacial, de manera que el valor de la variable endògena  $y$  en un punt  $i$  es troba afectat no només pel valor de les variables exògenes  $X$  i de la pertorbació en aquest punt  $i$ , sinó també a la resta de localitzacions, a través del multiplicador espacial  $(I - \rho W)^{-1}$ :

$$y = (I - \rho W)^{-1} X B + (I - \rho W)^{-1} u$$

$$u \approx N(0, \sigma^2 I)$$

La inclusió d'un retard espacial de la variable endògena implica el biaix i inconsistència de l'estimació MQO, tot i que el terme de pertorbació no estigui correlacionat espacialment.

Des del punt de vista de l'estimació, el terme de retard espacial conté les variables dependents de les observacions veïnes que, alhora contenen el retard espacial de les observacions contigües a elles, causant simultaneïtat. Com a conseqüència, el retard espacial estarà correlacionat amb el terme d'error, violant un dels supòsits bàsics pel qual els errors no han d'estar correlacionats amb les variables explicatives. Per tant, s'han d'utilitzar mètodes d'estimació alternatius al de Mínims Quadrats Ordinaris. Per exemple, el mètode de Màxima Versemblança.



### 3.5.2.2 MODEL DE L'ERROR ESPACIAL

L'omissió de certes variables explicatives rellevants que es trobin correlacionades espacialment o l'existència d'errors de mesura derivats, com s'ha comentat anteriorment, d'una escassa correspondència entre l'àmbit espacial del fenomen sota estudi i les unitats espacials d'observació, solen resultar en la presència d'autocorrelació espacial en el terme d'error.

Les conseqüències d'ignorar la dependència espacial en la pertorbació aleatòria no difereixen significativament del que passa en el context temporal: tot i que els estimadors MQO segueixen sent no esbiaixats, resulten ineficients en ignorar la correlació existent al terme de l'error. Per tant, tota la inferència basada en els estadístics t de Student i F de Snedecor serà confusa i els indicadors de bondat de l'ajust del tipus  $R^2$  incorrectes. Així mateix, això afectarà a la validació d'un nombre important de contrastos utilitzats per detectar especificacions errònies com, per exemple, els contrastos d'inestabilitat estructural com el test de Chow, o els contrastos de heteroscedasticitat (Anselin L. , 1990) (Anselin L. , 1988) per a una adaptació dels tests de Chow i de Breusch-Pagan en presència de dependència espacial residual

La solució implica la inclusió explícita en l'especificació del MRLG d'un esquema de dependència espacial en el terme d'error. Habitualment, la distribució de la pertorbació aleatòria sol especificar com un procés autoregressiu d'ordre 1, AR (1), de manera que l'especificació del model de regressió quedaria com segueix:

$$\begin{aligned} Y &= XB + u \\ u &= \lambda Wu + \varepsilon \\ \varepsilon &\approx N(0, \sigma^2 I) \end{aligned}$$

on  $u$  és una pertorbació aleatòria distribuïda segons un procés AR (1);  $\varepsilon$  es un vector d'errors normalment distribuïts, homocedàstics i no autocorrelats  $\lambda$  es el paràmetre autoregressiu associat al retard  $Wu$ , que reflecteix la intensitat de les interdependències espacials.

La forma reduïda del model s'obté substituint l'expressió autoregressiva de la pertorbació aleatòria en el model, de manera que el valor que adopta la variable endògena  $y$  en un punt  $i$  depèn dels valors de la pertorbació aleatòria en tots els punts del sistema, a través del multiplicador espacial  $(I - \lambda W)^{-1}$ :

$$\begin{aligned} Y &= XB + (I - \lambda W)^{-1} \varepsilon \\ \varepsilon &\approx N(0, \sigma^2 I) \end{aligned}$$

### 3.5.3 MÈTODES DE CONTRASTACIÓ DE LA DEPENDÈNCIA ESPACIAL EN EL MODEL DE REGRESSIÓ

L'estratègia per seleccionar el model de regressió espacial adequat dependrà de l'existència o no d'un model teòric previ que justifiqui i incorpori de manera explícita un esquema de dependència espacial. Quan no hi ha fonaments teòrics sòlids o justificats a priori que orientin en la selecció del model, en un primer moment es procedeix a l'especificació del model de regressió lineal general sense efectes espacials, que s'estima per MQO. A continuació, es contrastarà l'existència d'autocorrelació espacial amb l'objecte d'acceptar o rebutjar la

hipòtesi nul·la d'absència d'efectes espacials. Si no es rebutja la hipòtesi nul·la d'autocorrelació espacial, el model és l'apropiat, els estimadors MQO tenen bones propietats i es poden realitzar inferències.

Si es rebutja la hipòtesi nul·la, cal reespecificar el model incloent convenientment els efectes espacials detectats i utilitzar aquell mètode d'estimació que tingui bones propietats: màxima-versemblança, mínims quadrats espacials en dues etapes, mètode dels moments, etc.

Una part molt important de la literatura economètrica espacial està centrada en el desenvolupament de contrastos sobre la presència d'efectes espacials en els models de regressió lineal. Hi ha una àmplia bateria de estadístiques espacials per contrastar tant la dependència substantiva, com en el terme d'error en un model. Seguidament es presenten els contrastos de dependència espacial més utilitzats en la literatura. Es pot trobar més informació sobre el tema a les referències que es troben.

### 3.5.3.1 CONTRASTACIÓ DE LA DEPENDÈNCIA ESPACIAL SUBSTANTIVA

Partint del model de regressió lineal bàsic l'omissió errònia d'un retard espacial de la variable endògena pot ser contrastada per mitjà dels contrastos basats en el principi del multiplicador de Lagrange:  $LM_\rho$  i  $LM_\rho^*$ . En tots dos casos, la hipòtesi alternativa es correspon al model definit:

$$y = \rho W y + X \beta + u$$

És a dir, contrasten la hipòtesi nul·la de  $H_0: \rho = 0$  davant la hipòtesi alternativa  $H_A: \rho \neq 0$ . L'estadístic denominat multiplicador simple de Lagrange,  $LM_\rho$ , proposat per Anselin (1988), té la següent expressió:

$$LM_\rho = \frac{\left[ \frac{e' W Y}{S^2} \right]^2}{R J_{\rho-\beta}}$$

mantenint el significat en la resta d'elements. Sota la hipòtesi nul·la de no autocorrelació espacial, el contrast  $LM_\rho$  es distribueix asimptòticament segons una  $\chi^2$  amb un grau de llibertat.

**La versió robusta de l'estadístic  $LM^* \rho$ , va ser proposada per Bera i Yoon (1992) i és la següent:**

$$LM_\rho^* = \frac{\left[ \frac{e' W Y}{S^2} - \frac{e' W e}{S^2} \right]^2}{R J_{\rho-\beta} - T_1}$$

mantenint-se el mateix significat en els elements que el definit per als estadístics anteriors. Aquest estadístic presenta l'avantatge de ser robust davant de possibles especificacions errònies locals, en concret, davant l'existència d'un terme de perturbació correlacionat espacialment. Sota la hipòtesi nul·la de no-autocorrelació espacial, aquest contrast es distribueix asimptòticament segons una  $\chi^2$  amb un grau de llibertat. Els estadístics  $LM_\rho$  i  $LM_\rho^*$  estan basats en el principi del multiplicador de Lagrange, requerint la normalitat del terme de perturbació.

### 3.5.3.2 CONTRASTACIÓ DE LA DEPENDÈNCIA ESPACIAL AL TERME D'ERROR O DE PERTORBACIÓ

Si es considera el model de regressió que ha estat estimat per MQO. La hipòtesi nul·la de no autocorrelació espacial en el terme d'error es pot contrastar mitjançant algun dels estadístics següents: la I de Moran i els contrastos basats en el principi del multiplicador de Lagrange,  $LM_\lambda$  i  $LM_\lambda^*$ . Cal assenyalar que aquests contrastos són vàlids per a contrastar l'existència d'autocorrelació espacial sota el supòsit d'errors homoscedàstics i absència de **regressors endògens. D'aquesta manera, l'incompliment d'aquests supòsits restarà vàlida** als contrastos.

El test I de Moran,  $I_\lambda$ , (Cliff & Ord, 1972) és un contrast ad hoc vàlid per contrastar la hipòtesi nul·la de no autocorrelació espacial en el terme d'error, si bé no presenta una hipòtesi alternativa definida que explícitament descriu el procés generador del terme de perturbació. L'estadístic de contrast és:

$$I_\lambda = \frac{N}{S} \frac{e'We}{e'e}$$

on  $e$  és el vector de residus MQO del model MRLG N la mida mostral i  $S$  la suma de tots els elements  $w_{ij}$  de la matriu de pesos. Sota la hipòtesi nul·la, l'estadístic I de Moran estandarditzat, es distribueix asimptòticament com una normal estàndard.

Tot i que aquest és el contrast d'autocorrelació espacial més conegut, és poc fiable. Aquest estadístic pot recollir un cert nombre d'errors de mala especificació, com no normalitat i heteroscedasticitat, així com els problemes de dependència espacial en la variable endògena, no permetent discernir entre ambdós tipus de dependència espacial (en l'error i / o substantiva) en un MRLG.

Burridge (Burridge, 1980) proposa un contrast de la hipòtesi nul·la de no autocorrelació espacial basat en el principi del multiplicador de Lagrange. L'estadístic de contrast és:

$$LM_\lambda = \frac{\left[ \frac{e'We}{s^2} \right]^2}{T_1}$$

on  $e$  és el vector de residus MQO de la regressió,  $s^2$  és l'estimació de la variància residual d'aquest model i  $T_1$  és la traça de la matriu  $(W'W + W^2)$

**La versió robusta d'aquest estadístic, el multiplicador robust de Lagrange,  $LM^* \lambda$ , és:**

$$LM_\lambda^* = \frac{\left[ \frac{e'We}{s^2} - \frac{T_1(RJ_{\rho-\beta})^{-1}e'WY}{s^2} \right]^2}{T_1 - T_1^2(RJ_{\rho-\beta})^{-1}}$$

On  $RJ_{\rho-\beta} = \left[ \frac{T_1 + (WX\beta)'M(WX\beta)}{s^2} \right]$  i  $M = I - X(X'X)^{-1}X'$

L'estadístic  $LM_\lambda^*$  presenta l'avantatge de ser robust davant de possibles especificacions errònies locals com ara la presència d'una variable endògena retardada espacialment.

Tant el contrast  $LM_\lambda$  com el  $LM_\lambda^*$  es distribueixen asimptòticament com una  $\chi^2$  amb un grau de llibertat. Tots dos contrastos comparteixen la hipòtesi nul·la d'absència de dependència

espacial en el terme de pertorbació, sent la hipòtesi alternativa l'existència d'un esquema autoregressiu o mitjana mòbil de primer ordre en el terme de pertorbació.

Cal destacar que, tant la I de Moran com els contrastos basats en el principi del multiplicador de Lagrange requereixen la normalitat del terme de pertorbació així com la linealitat del model de regressió. No obstant això, l'expressió derivada per al contrast  $LM_\lambda$  no variarà encara sota el supòsit de no linealitat del model (Moreno & Vaya, 2000)

### 3.5.3.3 ESTRATÈGIES PER A LA SELECCIÓ FINAL DEL MODEL ESPACIAL

En cas de disposar d'una especificació prèvia del model amb base teòrica que inclogui de partida la presència de dependència espacial a través de, per exemple, retards espacials de la variable endògena i/o exògena, l'estratègia més adequada és l'estimació directa del model proposat i la contrastació ulterior de la significativitat dels retards espacials inclosos. Així mateix, seria aconsellable contrastar si hi ha algun romanent de autocorrelació espacial en el terme d'error que no hagi estat recollit per mitjà de l'especificació espacial estimada.

Si, per contra, no es disposa d'un model teòric previ, la millor opció passa per aplicar la següent estratègia representada a la Il·lustració 3-13.

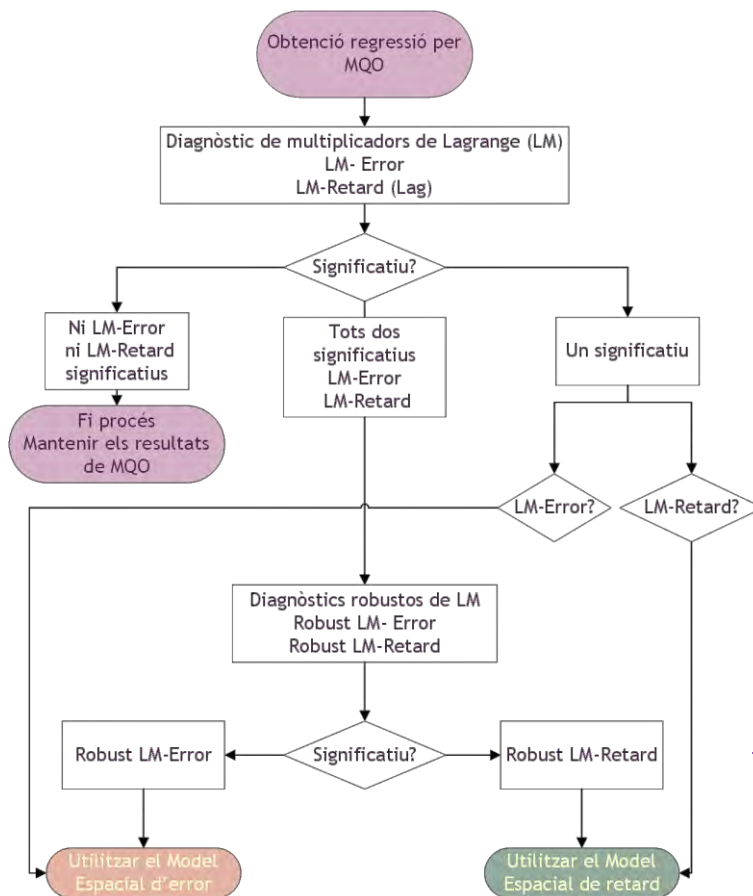
En primer lloc, s'ha d'estimar el model de regressió lineal sense efectes espacials mitjançant MOO. Un cop contrastades les hipòtesis de no autocorrelació espacial, ni en el terme d'error ni substantiva, mitjançant els contrastos  $LM_\lambda$  i  $LM_\rho$  i les seves versions robustes, cal interpretar els resultats dels contrastos i seleccionar el model que millor reculli la dependència espacial present en el cas que estiguem analitzant. En analitzar els resultats de les versions estàndard dels contrastos  $LM_\lambda$  i  $LM_\rho$ , caben tres possibilitats:

1. Si cap dels contrastos és significatiu, no es rebutja la hipòtesi nul·la d'absència de dependència espacial, de manera que els estimadors MOO tenen bones propietats i el model MOO és l'adequat.
2. Si només algun d'ells resulta significatiu, es tria el model espacial corresponent: el model de l'error espacial en el cas en què l'estadístic  $LM_\lambda$  sigui significatiu i el del retard espacial si és el test  $LM_\rho$  el que ho és.
3. Si ambdós ho són, es consideraran els resultats de les versions robustes dels estadístics,  $LM_\lambda^*$  i  $LM_\rho^*$ , **que ens ajudaran a seleccionar quin és el model espacial més adequat (el model de l'error espacial o el model del retard espacial, respectivament).**

Quan del diagnòstic es dedueix l'existència d'autocorrelació en el terme d'error, es reespecifica el model de regressió amb l'objectiu d'incorporar aquesta estructura de dependència espacial en el mateix.

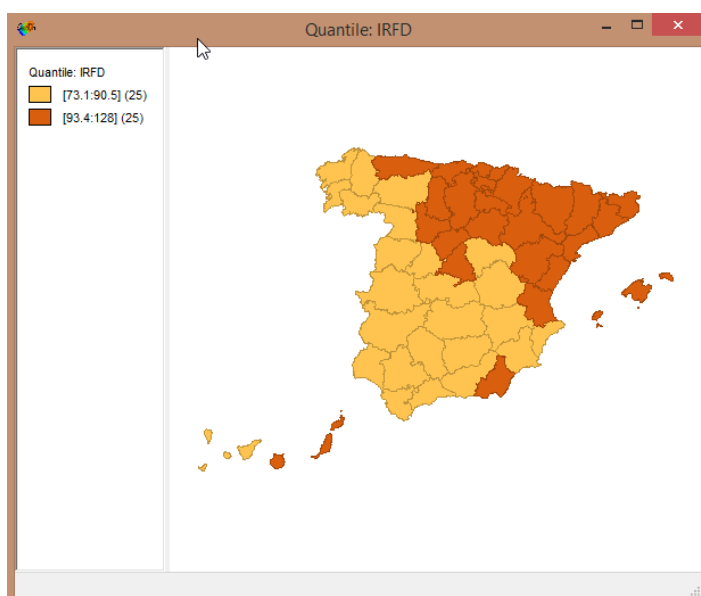
Finalment, cal esmentar que, per seleccionar el millor model final entre diverses alternatives és possible analitzar en quina mesura millora l'ajust la introducció de la dependència espacial en cada cas. Anselin (2005) assenyala que el  $R^2$  no és un indicador apropiat en un model de regressió espacial ni és comparable amb l'obtingut per MOO. Les mesures d'ajust més apropiades són el valor del logaritme de versemblança (log-likelihood), el criteri d'informació d'Akaike (AIC) i el criteri de Schwarz (SC).

Alternativament, quan es dedueix la presència d'autocorrelació espacial en forma substantiva, es procedeix a introduir aquest efecte en l'especificació del model de regressió.



Il·lustració 3-13. Procés de decisió en la selecció del model de regressió espacial a realitzar segons els diagnòstics dels multiplicadors de Lagrange. Font: (Anselin L. , 2005) disponible a la xarxa en <https://geodacenter.asu.edu/system/files/geodaworkbook.pdf>

Com a exemple es tractarà el cas de la distribució de la RFD d'Espanya per províncies que figura en la Il·lustració 3-7, on és veu que existeix una autocorrelació espacial molt significativa entre províncies properes, si en lloc de fer la divisió en 6 quantils es fa en 2 quantils s'obté el que Chasco (Chasco, 2003) anomena la Espanya rica i l'Espanya pobra.



Il·lustració 3-14. Distribució de la RFD en dos quantils, és a dir, per sobre i per sota de la mediana. Elaboració pròpia amb Geoda

En primer lloc es crearà una matriu de pesos espacials  $w_{ij}$  de primer ordre pel mètode de la reina

```

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION
Data set      : EspanyaRFD
Dependent Variable : IRFD      Number of Observations: 50
Mean dependent var : 97.012   Number of Variables : 5
S.D. dependent var : 16.576   Degrees of Freedom : 45

R-squared      : 0.901969   F-statistic      : 103.51
Adjusted R-squared : 0.893255   Prob(F-statistic) : 4.30458e-022
Sum squared residual: 1346.77   Log likelihood   : -153.283
Sigma-square   : 29.9281   Akaike info criterion : 316.566
S.E. of regression : 5.47066   Schwarz criterion : 326.126
Sigma-square ML : 26.9353
S.E of regression ML: 5.18992

-----
Variable      Coefficient      Std.Error      t-Statistic      Probability
-----
CONSTANT      1.93338          5.206813      0.3713175       0.71214
A             0.03595448      0.008994152   3.997539        0.00024
B             0.02052183      0.00375432    5.46619         0.00000
C             0.007687695     0.001799453   4.27224         0.00010
D             0.1242588       0.05107544    2.432849        0.01902
-----

REGRESSION DIAGNOSTICS
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER 33.400298
TEST ON NORMALITY OF ERRORS
TEST      DF      VALUE      PROB
Jarque-Bera 2      1.5375     0.46359

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST      DF      VALUE      PROB
Breusch-Pagan test 4      1.4781     0.83051
Koenker-Bassett test 4      2.1249     0.71279
    
```

Quadre 3-1.- Definició del model per MQO. Elaboració pròpia mitjançant GEODA

Per a estudiar si existeix una dependència espacial, es procedeix a estudiar la part de la variància que no està explicada en el MQO, és a dir, els residus de la regressió per MQO. Amb aquesta finalitat a partir de **la matriu de pesos, s’analitza l’Índex I de Moran i les dependències espacials** mitjançant els Multiplicadors de Lagrange i els Multiplicadors robusts de Lagrange la presència de una dependència espacial de tipus retard espacial o de tipus error.

En aquest cas el test de la I de Moran dona 0,0376 i no és significativa per tant no es pot descartar la hipòtesis  $H_0$  de que existeix independència espacial, tant els anàlisis Lag, com **error i SARMA són no significatius per tant els residus indiquen que l’autocorrelació** espacial inicial està explicada per les variables independents que conformen el model i no hi ha altres tipus de dependència espacial.

```

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
FOR WEIGHT MATRIX : EspanyaRFD.gal (row-standardized weights)
TEST      MI/DF      VALUE      PROB
Moran's I (error) 0.0376     1.0558     0.29107
Lagrange Multiplier (lag) 1          0.0084     0.92688
Robust LM (lag) 1          0.0008     0.97678
Lagrange Multiplier (error) 1          0.1660     0.68374
Robust LM (error) 1          0.1584     0.69066
    
```

Quadre 3-2.- Diagnòstics per saber de l'existència de dependència espacial



De totes formes en cas que un o els dos tests del retard espacial i/o el d'error sortissin significatius es seguiria el procés de la Il·lustració 3-13:

A pesar de no sortir significatius es calcularan els models de lag i el valor  $W\_IRFD$  i error  $LAMBDA$ , per veure el resultat amb el programari Geoda.

Com era d'esperar (Quadre 3-3) el fet de introduir el retard espacial que implica una dependència espacial substantiva  $W\_IRFD$ , no aporta cap millora al criteri d'informació d'Ákaike ni de Schwarz, ans al contrari surten més alts en el model que inclou el terme d'error, possiblement perquè s'inclou una variable més.

D'altra banda la variable introduïda no resulta significativa, tal i com ja s'exposava en el diagnòstic inicial.

El resultat d'introduir el terme d'error espacial  $LAMBDA$  (Quadre 3-4) tampoc millora l'ajust i el paràmetre  $LAMBDA$  tampoc resulta significatiu. Per tant com anunciava el model inicial no hi ha cap dependència especial que no estigui explicada per les variables que formen part de la regressió, tot i que millora el criteri d'Ákaike i Schwarz en menys d'un punt.

Posteriorment es repeteix el procés però introduint una dependència espacial de tipus "error"

```

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION
Data set      : EspanyaRFD
Spatial Weight : EspanyaRFD.gal
Dependent Variable : IRFD      Number of Observations: 50
Mean dependent var : 97.012    Number of Variables : 6
S.D. dependent var : 16.576    Degrees of Freedom : 44
Lag coeff. (Rho) : 0.0029997

R-squared      : 0.901985    Log likelihood      : -153.279
Sq. Correlation : -          Akaike info criterion : 318.558
Sigma-square   : 26.9308    Schwarz criterion   : 330.03
S.E of regression : 5.18949

-----
Variable      Coefficient      Std.Error      z-value      Probability
-----
W_IRFD        0.0029997        0.03354408     0.08942561    0.92874
CONSTANT      1.932258         4.939588       0.3911779     0.69567
A             0.03604688      0.008601097    4.190964      0.00003
B             0.02034159      0.00407966     4.986099      0.00000
C             0.007643584     0.001785507    4.280904      0.00002
D             0.1250529       0.04957795     2.522349      0.01166
-----

REGRESSION DIAGNOSTICS
DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST          DF      VALUE      PROB
Breusch-Pagan test      4      1.4495     0.83555

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : EspanyaRFD.gal
TEST          DF      VALUE      PROB
Likelihood Ratio Test   1      0.0082     0.92782
    
```

Quadre 3-3. - Model amb retard espacial. Elaboració pròpia amb GEODA

```

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL ERROR MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION
Data set      : EspanyaRFD
Spatial Weight : EspanyaRFD.gal
Dependent Variable : IRFD Number of Observations: 50
Mean dependent var : 97.012000 Number of Variables : 5
S.D. dependent var : 16.575990 Degrees of Freedom : 45
Lag coeff. (Lambda) : 0.122518

R-squared      : 0.902723 R-squared (BUSE)      : -
Sq. Correlation : - Log likelihood           : -153.167532
Sigma-square   : 26.7281 Akaike info criterion : 316.335
S.E of regression : 5.16992 Schwarz criterion  : 325.895

-----
Variable      Coefficient      Std.Error      z-value      Probability
-----
CONSTANT      2.151336         5.367778         0.4007871    0.68858
A             0.03553027      0.00850555      4.177304     0.00003
B             0.02044833      0.003638713     5.61966      0.00000
C             0.007955321     0.001709283     4.654187     0.00000
D             0.1104891       0.04973563      2.221527     0.02632
LAMBDA      0.1225179      0.2067649      0.5925471    0.55348
-----

REGRESSION DIAGNOSTICS
DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST          DF          VALUE          PROB
Breusch-Pagan test      4          1.6499         0.79980

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
SPATIAL ERROR DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : EspanyaRFD.gal
TEST          DF          VALUE          PROB
Likelihood Ratio Test   1          0.2307         0.63102
    
```

Quadre 3-4.- Model amb error.  
Elaboració pròpia amb GEODA

### 3.6 ESPECIFICACIÓ I ESTIMACIÓ EN PRESENCIA D'HETEROGENEÏTAT ESPACIAL

En aquest apartat es procedirà a l'estudi de l'heterogeneïtat espacial, les seves causes i conseqüències, així com les diferents vies per la seva contrastació. Així mateix, s'analitzen algunes de les possibles formes d'especificació i estimació d'un model de regressió en presència d'heterogeneïtat espacial.

Quan, utilitzant dades espacials, es porta a terme l'estimació d'un modelo de regressió, clarament s'obtenen unes estimacions dels paràmetres inclosos en el model que poden definir-se com estimacions globals o mitjanes. D'aquesta manera, s'assumeix de forma implícita que les relacions especificades en el model de regressió són estacionàries sobre l'espai, és a dir, **idèntiques per a totes les observacions. No obstant això, sembla lògic pensar que, tal com s'ha comentat anteriorment, les relacions poden variar en l'espai i que, per tant, els paràmetres inclosos en el model exhibeixin una variació espacial significativa en alguns casos.**

Aquesta variació o no estacionarietat espacial es pot veure explicada, a més de per una incorrecta especificació de la forma funcional del model, per l'existència, entre d'altres aspectes, de diversos gustos o actituds de la població o per l'existència de diferents administracions o polítiques regionals que porten a respostes diferents a un mateix estímul entre diferents àrees geogràfiques.

L'existència de no estacionarietat en l'espai té com a principal conseqüència que la interpretació dels resultats de l'estimació del model de regressió habitual que no tingui en

compte de manera explícita la variació espacial poden arribar a ser erronis. En aquest sentit, seguidament es procedirà a analitzar quatre de les principals tècniques estadístiques que permeten explicar i examinar la presència de no estacionarietat espacial en les relacions en l'espai.

### 3.6.1 HETEROGENEÏTAT ESPACIAL: CONCEPTE, CAUSES I CONSEQÜÈNCIES

L'heterogeneïtat espacial sorgeix quan es treballa amb unitats espacials heterogènies entre si, per exemple, regions avançades del nord i endarrerides del sud, podent estar, per tant, directament relacionats amb la localització a l'espai. Aquesta heterogeneïtat pot ser el resultat tant d'un problema d'inestabilitat estructural, deguda a la falta d'estabilitat a l'espai del comportament d'una variable, com de heteroscedasticitat, deguda a variables omeses o altres formes d'especificació errònies que portin al fet que el terme d'error d'una regressió no tingui una variància constant.

Quan l'heterogeneïtat espacial prové d'un problema d'inestabilitat estructural, la forma funcional i els paràmetres d'una regressió poden variar segons la localització sent, per tant, no homogenis en tota la mostra.

D'aquesta forma, quan s'utilitzen unitats espacials d'observació no homogènies entre si per explicar un mateix fenomen, és probable travar-se davant de situacions d'inestabilitat espacial. Aquesta pot formalitzar-se de la següent forma:

$$y_i = f_i(X_i\beta_i + \mu_i)$$

on  $i$  indica les observacions recollides en  $i=1, \dots, n$  punts a l'espai,  $X_i$  representa un vector  $(1 \times K)$  de  $K$  variables explicatives amb un grup de paràmetres associats  $\beta_i$ ,  $y_i$  és la variable dependent en la localització  $i$ ,  $\mu_i$  denota una pertorbació estocàstica i  $f_i()$  indica que la funció varia per a cadascuna de les observacions, és a dir, existeix una relació funcional concreta per explicar el valor de la variable endògena en cada localització.

No obstant això, resulta evident que és impossible estimar el grup de  $N$  vectors de paràmetres  $\beta_i$  donada una mostra de  $N$  observacions, atès que no es disposa de la informació suficient en la mostra per poder obtenir una estimació per cada observació espacial. Per tant, per poder procedir amb una anàlisi d'aquest tipus es necessita una especificació per a la variabilitat a l'espai que sigui parsimoniosa en el sentit que només poden utilitzar-se uns quants paràmetres en aquesta especificació. És a dir, resulta necessari limitar el nombre de diferents règims, evitant problemes de falta de graus de llibertat, i esperant poder aconseguir així unes estimacions eficients.

Evidentment, davant aquesta solució sorgeixen qüestions com la sensibilitat de la inferència a una especificació particular de la variabilitat espacial, o si l'especificació adoptada és consistent amb la informació de les dades mostrals

D'altra banda, l'heterogeneïtat espacial pot ser conseqüència de l'existència de heteroscedasticitat i pot representar-se com:

$$\text{Var}(\mu_i) = \sigma_i^2$$

on  $\sigma_i^2$  indica que la variància de la pertorbació és diferent per cada observació espacial,  $i$ .

Resulta freqüent quan es treballa amb dades regionals tractar amb unitats no homogènies, on estructures d'instabilitat estructural a l'espai i errors d'especificació i de mesura. Segons Anselin (Anselin L. , Spatial Econometrics: Methods and Models. , 1988) sempre que aquests aspectes d'heterogeneïtat estiguin relacionats amb estructures espacials o siguin el resultat de processos espacials passen a englobar en el terme heterogeneïtat espacial.

Ignorar la heterogeneïtat espacial té importants conseqüències en la validació **estadística dels models sorgint problemes de biaix en els paràmetres estimats, i l'obtenció de prediccions subòptimes o nivells de significació erronis.**

Finalment, cal assenyalar que algunes de les causes que provoquen la heterogeneïtat poden també originar l'aparició de autocorrelació espacial (especificacions errònies i errors de mesura), sent interessant la contrastació de tots dos efectes conjuntament (Anselin L. , Spatial Econometrics: Methods and Models. , 1988)

### 3.6.2 CONTRASTACIÓ DE L'HETEROGENEÏTAT ESPACIAL

Tal com s'acaba d'exposar, són dues les possibles manifestacions de l'heterogeneïtat espacial: en forma de heteroscedasticitat o d'instabilitat estructural. En principi, i en absència de qualsevol altra especificació errònia, els mètodes de contrastació d'ambdues no difereixen essencialment dels existents en el context temporal (test de Glesjer, de Breusch-Pagen i de White per detectar heteroscedasticitat o el test de Chow per contrastar la instabilitat estructural). No obstant això, quan en la mostra utilitzada està present alguna forma de dependència espacial, les vies usuals de contrastació de l'heterogeneïtat espacial són inadequades, sent necessari adaptar els anteriors estadístics introduint la autocorrelació espacial detectada. La raó que justifica aquesta afirmació pot trobar-se directament en el context temporal: tal com van mostrar Corsi i altres (Corsi, Pollock, & Prakken, 1982), **l'existència d'autocorrelació serial porta a invalidar els resultats, en concret, del test d'instabilitat estructural de Chow, amb conseqüències similars en el context espacial.** Conclusions semblants s'observen per al cas dels contrastos clàssics de heteroscedasticitat. En les vies de contrastació de la hipòtesi de homoscedasticitat i d'estabilitat espacial, es distingeixen dues situacions: aquella en la qual no està present cap forma de dependència espacial i aquella en la qual apareixen en la mostra signes de dependència espacial residual.

### 3.6.2.1 ANÀLISI ESPACIAL DE LA VARIÀNCIA

---

L'Anàlisi Espacial de la Variància o Spatial ANOVA consisteix bàsicament en l'aplicació de l'anàlisi ANOVA tradicional de la Variància al context espacial amb tal de contrastar si la mitjana d'una variable determinada difereix de forma significativa entre diferents règims o grups de dades (Centre-Perifèria, nord-sud, es-oest, etc).

Aquest procediment parteix de la definició d'una regressió lineal on la variable depenent és la variable d'interès sobre la qual es vol analitzar el seu comportament espacial i on, a més d'un terme constant, s'inclou com a explicativa una variable categòrica que defineix diversos règims (per exemple, una fictícia regional binària d'uns i zeros). D'aquesta forma, i després de **l'estimació del model corresponent, el valor de la constant obtinguda correspondrà a la mitjana** per a totes les regions que mostrin un valor 0 en la fictícia regional, mentre que el coeficient estimat d'aquesta variable fictícia regional reflectirà la diferència entre la mitjana anterior i la derivada del subgrup de regions a les quals els correspon un 1 (cas d'utilitzar una variable dummy regional). Així, un valor elevat i significatiu (positiu o negatiu) d'aquest coeficient indicarà la presència d'una forta discrepància entre les mitjanes dels dos règims definits, justificant un tractament diferencial de tots dos : a conseqüència de la inestabilitat detectada.

No obstant això, és necessari ressaltar que els resultats obtinguts es trobaran condicionats al compliment de les hipòtesis de homoscedasticitat i independència espacial. Si alguna d'aquestes hipòtesis fos rebutjada, i no es re-especifica regressió inicial utilitzada estimarà resultats no del tot correctes.

### 3.6.2.2 MÈTODE DE GROUPWISE

---

La manca de constància de la variància en el terme de pertorbació, per tant les variables heteroscedàstiques solen ser representades segons un esquema additiu:

$$Var(\mu) = Z\gamma$$

on  $\mu$  és el terme de pertorbació,  $Z$  és una matriu d'  $N \times P$  de variables heteroscedàstiques (de vegades coincidents amb les variables explicatives del model de regressió) i  $\gamma$  el vector de coeficients.

No obstant això, és possible que les variables  $Z$  causants de la no homoscedasticitat del terme de pertorbació es corresponguin amb variables categòriques, una fictícia regional per exemple, que recullin un canvi estructural en la mostra de cort transversal. En tal cas, i en el cas que aquestes variables fossin significatives, es podria arribar a concloure que la heteroscedasticitat detectada està causada per l'existència de diversos règims espacials dins dels quals les regions mostrarien una mateixa variància, però aquesta sera diferent a les presentades per la resta de regions pertanyents a un altre règim determinat.

En aquesta situació, el terme constant sol desaparèixer d'una especificació heteroscedàstica que, donada la seva constitució, permet estimar directament les variàncies a

partir dels residus de cada règim i comparar-les entre elles amb tal d'esbrinar el grau de discrepància que les caracteritza.

**Finalment destacar que el càlcul del test de Wald obtingut després de l'estimació** efectuada de la regressió per MCG iteratius o per MV, definint com a variable heteroscedàstica una fictícia regional (mètode groupwise), servirà per contrastar el compliment de la hipòtesi nul·la d'igualtat de variàncies en cada règim determinat.

### 3.6.2.3 VARIACIÓ DE COEFICIENTS ALEATORIS

A través del model de coeficients aleatoris, permetem que els coeficients d'una regressió variïn per a cada observació:

$$y_i = X_i \beta_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, N$$

on  $\beta_i$  és un vector  $K \times 1$  de coeficients obtingut com la suma de dos elements: una constant i un terme aleatori, és a dir:

$$\beta_i = \beta + \mu_i$$

sent  $\mu_i$  un error amb una distribució normal de mitjana 0 i de matriu de variàncies i covariàncies  $\Sigma$ , la qual pot ser diagonal en cas de no existir correlació entre els termes d'error dels coeficients del model de regressió.

Si ara substituïm la segona expressió en la primera obtindrem el model usual de regressió

$$y_i = X_i \beta + v_i$$

però amb un terme d'error heteroscedàstic,  $v_i = X_i \mu_i$ , on

$$E(v_i) = 0$$

$$Var(v_i) = X_i' \Sigma X_i$$

**Amb  $\Sigma$  la matriu de variàncies i covariàncies tradicional, no podent-se estimar el model final per MQO.** D'aquesta manera s'adverteix que el model amb coeficients aleatoris no és sinó un cas especial de presència d'heteroscedasticitat, tenint en aquest cas de ser estimat per MV o per un mètode de MCG estimats iteratius.

### 3.6.2.4 SWITCHING REGRESSIONS EN UN CONTEXT ESPACIAL

Per introduir l'heterogeneïtat en el model i evitar una estimació global per a tota la mostra, existeix una altra possibilitat, les anomenades switching regressions espacials. La idea subjacent d'aquestes regressions espacials és la possibilitat de dividir la mostra total d'observacions en 2 o més règims espacials amb diferents valors per als seus coeficients i, possiblement, amb diferents variables explicatives. Per exemple, si es divideix la mostra disponible en 2 règims, després d'ordenar les observacions segons la classe a què pertanyin, es podrà considerar el següent model:

$$\begin{pmatrix} Y_i \\ \\ Y_j \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_i & 0 \\ 0 & X_j \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_i \\ \beta_j \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_i \\ \\ u_j \end{pmatrix}$$

O bé en forma compacte:



$$y^* = X^*\beta^* + u^*$$

Seguint l'aproximació estàndard de Quandt (Quandt, 1958), l'estimació del model ha d'estar basada en la màxima-versemblança, obtinguda imposant les condicions de primer ordre a la funció de versemblança següent (expressada en logaritmes):

$$\ln L = -\frac{N_i}{2} \ln \sigma_i^2 - \frac{N_j}{2} \ln \sigma_j^2 - \frac{1}{2} \sigma_i^2 (y_i - X_i \beta_i)' (y_i - X_i \beta_i) - \frac{1}{2} \sigma_j^2 (y_j - X_j \beta_j)' (y_j - X_j \beta_j)$$

on els termes d'error de cada subconjunt tindran diferents variàncies. (Moreno & Vaya, 2000)

### 3.6.2.5 EXPANSIÓ ESPACIAL DE PARÀMETRES

El mètode de l'expansió espacial de paràmetres va ser proposada per Casetti (Casetti, 1972) i pot ser considerada com un cas especial de coeficients que varien sistemàticament. La idea subjacent pot resumir-se com segueix. Es parteix d'un model de regressió inicial global on, a més de la constant, està inclosa una variable explicativa:

$$y_i = \alpha + \beta x_i + u_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, N$$

A partir d'aquí, és possible establir la hipòtesi de no estacionarietat espacial de manera que els coeficients  $\alpha$  i  $\beta$  prenguin valors diferents per a cada observació. Partint d'aquesta idea, es porta a terme una expansió del model inicial o global. No obstant, en aquest cas i a diferència del model de coeficients aleatoris comentat anteriorment, es permet que els coeficients siguin funció d'altres variables auxiliars. Encara que una proporció important de les aplicacions realitzades l'esmentat mètode es basa en expansions aespacials, en altres casos s'assumeix de manera directa que els paràmetres varien a través de l'espai:

$$\alpha_i = \alpha_0 + \alpha_1 v_i + \alpha_2 v_i$$

$$\beta_i = \beta_0 + \beta_1 v_i + \beta_2 v_i$$

on  $v_i$  i  $v_i$  representen les coordenades est i oest respectivament associades amb cada observació de la mostra.

Substituint aquestes dues expressions en l'expressió principal s'obté el model final o terminal següent:

$$y_i = \alpha_0 + \alpha_1 v_i + \alpha_2 v_i + \beta_0 x_i + \beta_1 v_i x_i + \beta_2 v_i x_i$$

Un cop calibrat el model expandit, les estimacions dels paràmetres variaran sistemàticament en l'espai, aquestes estimacions podent ser grafiades en un mapa amb el propòsit de representar les variacions espacials en la relació entre la variable exògena i la variable endògena.

Per tant cal dir que si el model final obtingut resulta ser el correcte, l'estimació del model original per MQO donaria com a resultat estimacions esbiaixades, degut de l'omissió de variables rellevants.

Resumint el mètode d'expansió espacial pot ser un camí vàlid per incorporar la inestabilitat dels paràmetres d'un model espacial, cal tenir en compte, però, dues consideracions importants:

1. Les variables expandides analitzades poden comportar una elevada multicol·linealitat en el model final amb les subsegüents conseqüències sobre la precisió de les estimacions, i,
2. **L'elecció de les variables d'expansió pot suposar un problema seriós, sobretot quan no hi ha bones raons a priori que ens portin a escollir unes variables en lloc d'altres.**

Per tot això, cal acceptar amb precaució els resultats d'aquesta implementació. (Moreno & Vaya, 2000)

### 3.6.2.6 REGRESSIÓ GEOGRÀFICAMENT PONDERADES GWR

Aquest resum està basat en un paper sobre GWR de Fotheringham i Charlton (Fotheringham & Charlton, 2009) **en que s'explica clarament el procés, els resultats i les conseqüències de l'ús de la GWR.**

La regressió abasta una àmplia gamma de mètodes per a modelar la relació entre una variable dependent i un conjunt d'una o més variables independents. La variable dependent és de vegades coneguda com la variable  $y$ , la variable de resposta. Les variables independents són de vegades coneguts com  $x$ , variables de predicció, o regressors. Un model de regressió s'expressa com una equació.

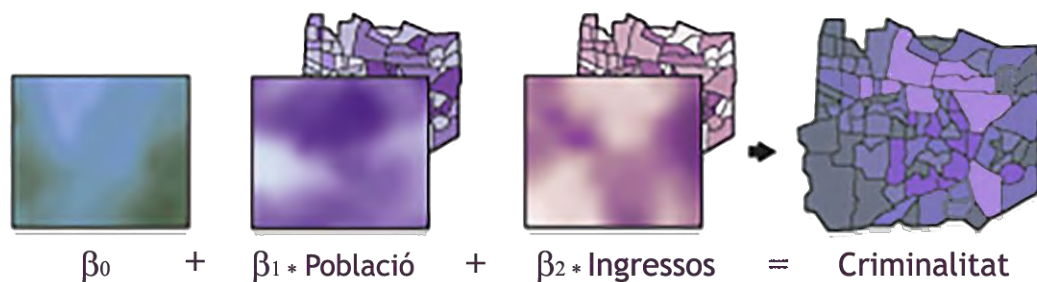
En la seva forma més simple un model de regressió lineal pot prendre la forma

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i \quad \text{per a } i = 1 \dots n$$

En aquesta equació  $y_i$  és la variable de resposta, aquí es mesura en algun lloc  $i$ ,  $x_i$  és la variable independent,  $\varepsilon_i$  és el terme d'error, i  $\beta_0$  i  $\beta_1$  són els paràmetres que han de ser estimat de tal manera que el valor de  $\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$  es redueix al mínim durant les  $n$  observacions en el conjunt de dades. Els  $\hat{y}_i$  és el valor predit per la  $i$ -èsima observació, donat el valor  $i$ -èsim de  $x$ . El terme  $(y_i - \hat{y}_i)$  és conegut com el residual per a la  $i$ -èsima observació, i els residus ha de ser alhora independent i elaborat de forma idèntica a partir d'una distribució normal amb una mitjana de zero. Aquest model està ajustat en general mitjançant un procediment conegut com a mínims quadrats ordinaris (MQO).

De forma més general, un model de regressió lineal múltiple es pot escriure:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_m x_{mi} + \varepsilon_i \quad \text{per a } i = 1 \dots n$$



on les prediccions de la variable dependent s'obtenen a través d'una combinació lineal de les variables independents. L'estimador MQO pren la forma:

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T y$$

On  $\hat{\beta}$  és el vector de paràmetres estimats,  $X$  és el disseny de la matriu que conté els **valors de les variables independents i una columna de 1's**,  $y$  és el vector de valors observats, i  $(X^T X)^{-1}$  és la inversa de la matriu de variàncies- covariàncies.

A vegades és desitjable per ponderar les observacions en una regressió, per exemple, diferents nivells d'incertesa de les dades. Els pesos es col·loquen a la diagonal principal d'una **matriu quadrada  $W$  i l'estimador s'alteren a l' incloure la ponderació:**

$$\hat{\beta} = (X^T W X)^{-1} X^T W y$$

La capacitat del model per replicar els valors de  $y$  observats es mesura mitjançant la bondat de l'ajust. Això està molt ben expressat pel valor  $R^2$  que va de 0 a 1 i mesura la proporció de la variació en la  $y$  observat que es comptabilitza (de vegades "explicat per") per la variació en el model. El  $R^2$  sovint es pot augmentar simplement mitjançant l'addició de les variables, de manera que sovint es té en compte la  $R^2$  ajustat - l'ajust té en compte el nombre de variables independents en el model i reflecteix la parsimònia model.

En un model de regressió és possible que es vulgui determinar si el valor d'un paràmetre és suficient diferent de zero, de manera que els canvis en la variable a la qual s'adjunta influiran en els canvis en les prediccions. Per determinar si les variables contribueixen significativament al model d'aquesta manera, dividim l'estimació del paràmetre per a cada variable pel seu error estàndard. Les estadístiques resultants tenen una distribució  $t$  i poden ser comparats amb els valors crítics de la distribució, atès el nombre de graus de llibertat en el model.

#### 3.6.2.6.1 REGRESSIÓ AMB DADES ESPACIALS

Hi ha una sèrie d'hipòtesis que sustenten el model de regressió bàsic descrit aquí, una de les quals és que les observacions han de ser independents entre si. Això no és sempre el cas amb les dades de les unitats espacials i es pot recuperar l'observació de Tobler, (Tobler, 1970) que " Tot està relacionat amb tota la resta, però a les coses més properes estan més relacionades que les coses llunyanes."). No només poden les variables del model exhibir dependència espacial (és a dir, altres regions tindran valors similars), sinó també els residus del model podrien exhibir dependència espacial. Aquesta darrera característica es pot observar si els residus de la regressió bàsica es tracen en un mapa on comunament els residus en unitats espacials veïnes tindran una magnitud similar i signe.

Aquestes característiques de les dades espacials tenen implicacions per a les estimacions dels paràmetres en el model bàsic. Si hi ha una estructura espacial en els residus del model, això conduirà a estimacions ineficients dels paràmetres, que alhora significa que els errors estàndard dels paràmetres seran massa grans. Això té implicacions per a la inferència en estimacions dels paràmetres que essent potencialment significatius poden semblar no ser-ho. **L'estructura espacial en les dades significa que el valor de la variable dependent en una unitat espacial es veu afectada per les variables independents en les unitats properes.** Això condueix

a estimacions dels paràmetres que poden resultar esbiaixats i ineficaços. Les estimacions **esbiaixades implica que són massa altes o massa baixes en l'estimació del valor real desconegut.**

Anselin i altres (Anselin, Luc; Griffith, Daniel A., 1988) descriuen models per fer front a aquests casos. Un model d'error espacial és apropiat quan sembla que hi ha una estructura en el terme residual, i un model de retard espacial és apropiat quan l'estructura espacial està present en les variables del model. Les estimacions no esbiaixades dels paràmetres es poden trobar des de ambdós dos tipus de model quan s'utilitza el mètode d'ajust de la màxima versemblança

**L'heterogeneïtat espacial és** un altre fenomen a tenir en compte en el modelatge espacial. S'assumeix que el modelatge de tots els models de regressió descrits anteriorment són els mateixos a arreu de l'àrea d'estudi de la qual s'extreuen les dades. Aquest supòsit es coneix com un homogeneïtat. No obstant això, sovint es pot qüestionar si aquest supòsit es cert quan es tracta de dades espacials ja que els processos que els generen poden variar a través de l'espai. Aquesta condició es coneix com l'heterogeneïtat espacial. Un primer exemple **d'un model de regressió que tracta de fer front a la heterogeneïtat espacial és el mètode d'expansió espacial** (Casetti, 1972). Els paràmetres en els models són en si mateixos funcions de localització on l'usuari determina la naturalesa de la funció (en general algun polinomi lineal). Per exemple, si tenim un model senzill amb dues variables independents,  $x_1$  i  $x_2$ , amb tres paràmetres  $a$ ,  $b$ , i  $c$ , que han de ser estimat, és a dir:

$$y_i = a + bx_{1i} + cx_{2i}$$

**Si després s'amplien els paràmetres perquè siguin una funció lineal dels llocs ( $u_i$ ,  $v_i$ ) de les observacions. Per exemple, si es tracta d'un un polinomi lineal primera ordre, llavors:**

$$a_i = \alpha_0 + \alpha_1 u_i + \alpha_2 v_i$$

$$b_i = \beta_0 + \beta_1 u_i + \beta_2 v_i$$

$$c_i = \gamma_0 + \gamma_1 u_i + \gamma_2 v_i$$

El model d'expansió completa en si pot ser re-escrit com:

$$y_i = \alpha_0 + \alpha_1 u_i + \alpha_2 v_i + \beta_0 x_{1i} + \beta_1 u_i x_{1i} + \beta_2 v_i x_{1i} + \gamma_0 x_{2i} + \gamma_1 u_i x_{2i} + \gamma_2 v_i x_{2i}$$

Això s'ajusta fàcilment usant MQO, on l'analista només necessita subministrar els termes addicionals  $u_i x_{1i}$ ,  $v_i x_{1i}$ ,  $u_i x_{2i}$ , i  $v_i x_{2i}$  en el model. Com també es coneixen les ubicacions de les observacions, les estimacions dels paràmetres variables espacialment són calculats fàcilment i poden ser representats. Un desavantatge d'aquest model és que l'analista ha de determinar la naturalesa de l'expansió de paràmetres abans de l'exercici de modelització. No pot ser immediatament clar quin ordre del polinomi s'ha d'utilitzar amb antelació, i especificant una mala expansió es poden amagar importants variacions locals en la forma de model.

### 3.6.2.6.2 FUNCIONAMENT DE LA REGRESSIÓ GEOGRÀFICAMENT PONDERADA

La regressió geogràficament ponderada (GWR) és una contribució relativament recent per a la modelització de processos espacialment heterogenis (Brundson, Fotheringham, & Charlton, 1996). La idea subjacent de GWR és que els paràmetres es poden estimar en qualsevol part de l'àrea d'estudi donat una variable dependent i un conjunt d'una o més variables

independents que s'han mesurat en llocs on la ubicació es coneguda. Prenent en compte l'observació de Tobler sobre la proximitat i la similitud es podria esperar que si es volen paràmetres estimats per a un model en algun  $u^2$  ubicació, llavors les observacions que estan més a prop d'aquest lloc ha de tenir un pes més gran en l'estimació d'observacions que estan més lluny.

**S'assumeix que l'analista té un conjunt de dades que consta d'una variable dependent  $y$ , i un conjunt de  $m$  variable(s) independent(s)  $X_k$ ,  $k=1\dots m$ , i que per a cadascuna de les  $n$  observacions en el conjunt de dades es disposa d'un mesurament de la seva posició present en el sistema de coordenades adequat.**

L'equació per a una versió típica GWR del model de regressió MQO seria:

$$y_i(u) = \beta_{0i}(u) + \beta_{1i}(u)x_{1i} + \beta_{2i}(u)x_{2i} + \dots + \beta_{mi}(u)x_{mi}$$

El notació  $\beta_{0i}(u)$  indica que el paràmetre descriu una relació al voltant de la ubicació  $u$  i és específica per a aquesta ubicació. Una predicció es pot fer per a la variable dependent si els mesuraments de les variables independents també estan disponibles al lloc d'  $u$ . Normalment els llocs en què s'obtenen estimacions dels paràmetres són aquells en què es recullen les dades, però aquest no ha de ser el cas necessàriament. Aquesta sembla ser una demanda inusual, però es resulta clara si es té en compte la naturalesa de la ponderació geogràfica.

L'estimador d'aquest model és similar a la WLS (weighted least squares o mínims quadrats ponderats) del model global anterior, excepte que els pesos estan condicionades a la ubicació de  $u$  respecte a les altres observacions en el conjunt de dades i per tant pot canviar per a cada ubicació.

L'estimador pren la forma de:

$$\hat{\beta}(u) = (X^T W(u) X)^{-1} X^T W(u) y$$

on  $W(u)$  és una matriu quadrada de pesos relatius a la posició de  $u$  en l'àrea d'estudi;  $X^T W(u) X$  és la matriu de variància-covariància geogràficament ponderada (l'estimació requereix la seva inversa per a obtenir-la), i  $y$  és el vector dels valors de la variable dependent.

La matriu  $W(u)$  conté les ponderacions geogràfiques en la seva diagonal principal i 0 en els seus elements fora de la diagonal.

$$\begin{vmatrix} w_1(u) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & w_2(u) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & w_n(u) \end{vmatrix}$$

Els pesos es calculen a si mateixos a partir d'un esquema de ponderació que també es coneix com a nucli o més comunament com la seva traducció a l'anglès *kernel*. Hi ha diferents tipus de kernels (formes de càlcul) encara que la típica es la de la forma gaussiana:

$$w_i(\mathbf{u}) = e^{-0,5\left(\frac{d_i(\mathbf{u})}{h}\right)^2}$$

on  $w_i(u)$  és el pes geogràfic de l'observació  $i$ -èsima en el conjunt de dades relatiu a la ubicació  $u$ ,  $d_i(u)$  és alguna mesura de la distància entre l'observació  $i$ -èsima i la ubicació  $u$ , i  $h$  és una quantitat coneguda com l'ample de banda (bandwidth). Les distàncies són les distàncies euclidianes generalment quan s'usen coordenades cartesianes i distàncies Great Circle quan s'usen coordenades esfèriques. No obstant això, no hi ha cap raó per la qual podrien usar-se distàncies no euclidianes (per exemple, distàncies al llarg d'una xarxa de carreteres). Un **exemple de l'elecció de tipus de kernel està en la Il·lustració 3-15**.

L'ample de banda en el nucli s'expressa en les mateixes unitats que les coordenades **utilitzades en el conjunt de dades. A mesura que l'ample de banda es fa més gran el pes s'acosta** a la unitat i el model local GWR s'acosta al model global MOO, ja que es seleccionen totes les ubicacions

**Com ja s'ha dit, els llocs en què s'estimen** els paràmetres són generalment els llocs en què han estat recollits de les observacions en el conjunt de dades. Això permet que les prediccions que es faran per a la variable són conegudes i permet calcular els residus. El càlcul dels residus és necessari per a determinar la bondat d'ajust del model. Els llocs en els que s'estimen paràmetres també poden ser punts que no corresponen a la mostra en l'àrea d'estudi - **podrien ser els punts d'una malla regular, o la ubicació de les observacions en un conjunt de dades de validació** que tenen les mateixes variables dependents i independents que el conjunt de dades de calibratge.

És convenient referir-se als llocs en què les dades de calibratge han estat recollides com els punts de mostreig i els llocs en què els paràmetres s'estimen com la de punts de regressió. La combinació de la **l'estimador geogràficament ponderat, el nucli (kernel) i l'ample de banda (bandwidth)** defineixen el model local.

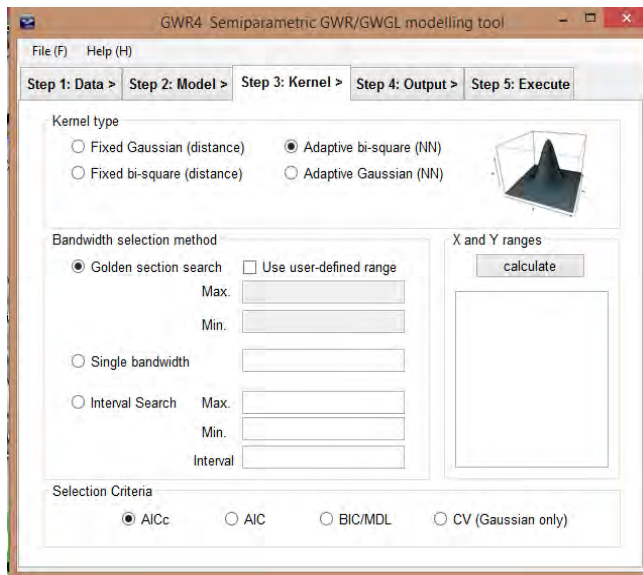
Altres tipus de nucli diferents del gaussià es poden utilitzar en la GWR encara que en **la pràctica generalment importa molt poc, sempre que el nucli sigui el que s'anomena** 'Gaussian-like'. En termes d'influir en l'ajust del model, l'elecció d'un ample de banda és més important que la forma de la nucli. Si els punts de mostra estan raonablement i regularment espaiats en l'àrea d'estudi, un nucli amb un ample de banda fix és una bona opció per a la modelització.

Si els punts de mostra no estan espaiats regularment, però es concentren a la zona d'estudi, és generalment desitjable permetre que el nucli doni cabuda a aquesta irregularitat en augmentar la seva grandària quan els punts de mostra són escassos i disminuint la seva grandària quan els punts de mostra són més densos.

Una forma convenient d'implementar aquesta especificació d'ample de banda adaptatiu és triar un nucli que permeti el mateix nombre de punts de mostra per a cada estimació. Això s'aconsegueix generalment mitjançant la classificació de les distàncies dels punts de mostra des del punt de regressió desitjat  $u$  i establir l'ample de banda de manera que inclogui només les primeres  $p$  observacions, on el valor òptim de  $p$  es troba partir de les pròpies dades. El pes pot calcular-se utilitzant el nucli especificat i establint el valor de qualsevol observació en què la



distància és major que l'ample de banda a zero, això implica la seva exclusió del calibratge local.



II- Il·lustració 3-15. Pantalla de selecció de kernel i bandwith i criteri de selecció de l'aplicació GWR4 de Geoda Center

Un d'aquests kernels adaptatius és el nucli biquadrat (que és el que s'utilitzarà en la present tesi):

$$w_i(\mathbf{u}) = \left(1 - \left(\frac{d_i(\mathbf{u})}{h}\right)^2\right)^2$$

on  $w_i(\mathbf{u})$  és zero quan  $d_i(\mathbf{u}) > h$ . Aquesta és una funció gairebé gaussiana amb la propietat útil que el pes és zero a una distància finita. Com a exemple, la implementació del GWR en l'**ArcGIS** utilitza el kernel gaussià quan es tracta d'un nucli amb radi fix, i el biquadrat si es basa en el nucli adaptatiu.

Quan els punts de mostra i de regressió coincideixen estan disponibles residus i prediccions de les variables dependents. Aquests valors es poden utilitzar per mesurar la bondat d'ajust del model. Per al model global convencional, la bondat habitual d'ajust mesura és la  $R^2$  o el valor  $R^2$  ajustat. El valor ajustat és preferible si es comparen diversos models, ja que compensa el nombre de variables o paràmetres en el model. En general és probable que un model amb més variables o paràmetres tingui un  $R^2$  superior a un model amb menys. La situació és una mica més complexa amb la GWR i s'ha de considerar el nombre efectiu de paràmetres en el model al calcular una mesura de bondat d'ajust.

Una matriu interessant en un model de regressió és la que es coneix com la matriu *hat*,  $S$ . Quan els valors observats de  $y$  es pre-multipliquen per  $S$  s'obtenen els valors previstos (fitted) d'aquesta manera:

$$\hat{y} = Sy$$

La traça de la matriu  $S$  en un model global s'obté el nombre de paràmetres en el model - la traça és la suma dels valors en la diagonal principal d'aquesta matriu, generalment s'expressa com  $\text{tr}(S)$ . La traça de  $S$  per una regressió MQO és el nombre de paràmetres en el

model. En un model GWR s'obté el nombre efectiu de paràmetres s'obté de la expressió  $2 \cdot \text{tr}(S) - \text{tr}(S^T S)$ . El nombre efectiu de paràmetres en el model depèn del nombre de variables independents i l'ample de banda i, sovint pot ser gran i en general no és un número enter. No obstant això, és útil per avaluar l'ajust del model.

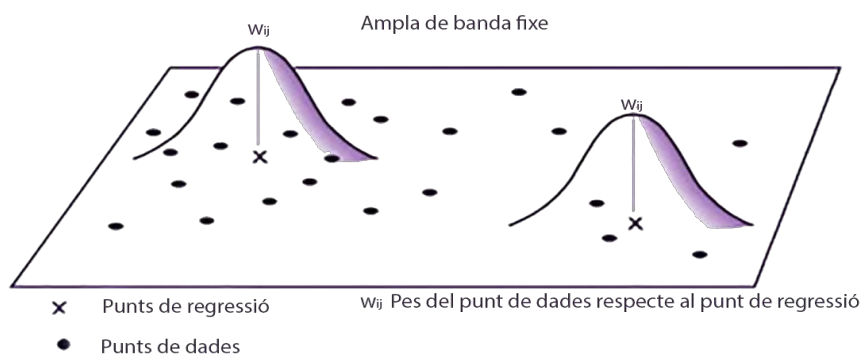
La mesura de la bondat d'ajust que s'utilitza àmpliament en GWR és el Criteri d'Informació Corregit d' Akaike (Hurvich, Simonoff, & Tsai, 1998) Això pren la forma següent:

$$AIC = 2 \cdot n \cdot \log_e(\hat{\sigma}) + n \cdot \log_e(2\pi) + n \left( \frac{n + \text{tr}(S)}{n - 2 - \text{tr}(S)} \right)$$

on  $n$  és el nombre d'observacions en el conjunt de dades  $\hat{\sigma}$ , és l'estimació de la desviació estàndard dels residus, i  $\text{tr}(S)$  és la traça de la matriu *hat*. L' $AIC_C$  es pot utilitzar per comparar els models de la mateixa variable i que tenen molt diferents paràmetres a la part dreta de l'equació i conté una penalització per la complexitat (graus de llibertat) del model.

L' $AIC_C$  proporciona una mesura de la distància entre el model d'informació que s'ha estat estimat realment i el model desconegut "veritable". Aquesta distància no és una mesura absoluta sinó que es tracta d'una mesura relativa coneguda com la distància de informació de Kullback-Leibler. Dos models diferents que s'estan comparant es verificarà la seva equivalència si la diferència entre els dos valors  $AIC_C$  és inferior a 3.

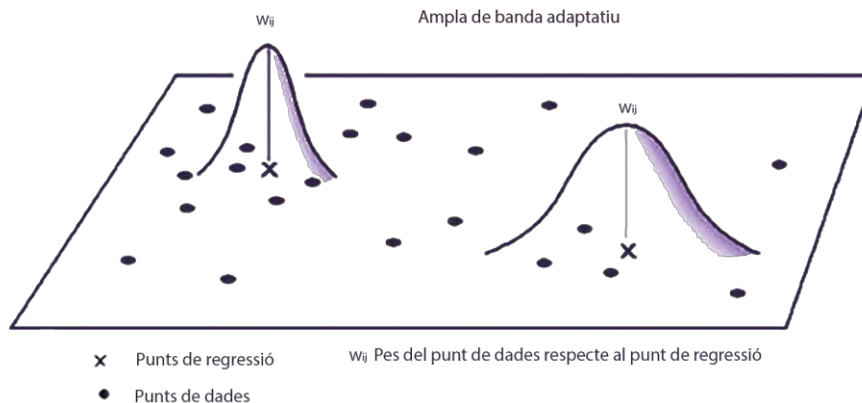
Aquesta és una norma d'or àmpliament acceptada, però, l'analista més caut podria usar 4 en el seu lloc. Com que la mesura de l' $AIC_C$  és una mesura relativa, els valors reals que es registren a la sortida GWR podrien ser intuïtiu comptats com a grans o petits. Això no importa, ja que és les diferències en els valors  $AIC_C$  el que són realment importants. La fórmula  $AIC_C$  conté termes logarítmics, i amb una mica de manipulació de les dades es pot demostrar que la diferència entre els valors de l' $AIC_C$  per dos models amb idèntics graus de llibertat correspon a la relació de les probabilitats dels models, encara que cal destacar que l' $AIC_C$  no és una prova de ratio de versemblança.



Il·lustració 3-16. Mètode del radi o bandwith fixe. Font : (Fotheringham & Charlton, 2009)

L' $AIC_C$  no només pot ser usat per comparar models amb diferents subconjunts de variables independents, sinó que també es pot utilitzar per comparar el model global MQO amb un model local GWR. L' $AIC_C$  també s'utilitza en el software per determinar el valor "òptim" per l'ample de banda; l'ample de banda amb el  $AIC_C$  més baix és el que s'utilitza per a l'estimació dels paràmetres del model. No obstant això, finalment és l'analista el que ha de triar el millor

valor, i a priori no s'ha de considerar com a bo el suggerit per l' $AIC_C$  i per altres raons pot triar un ample de banda que no està obtingut mitjançant l'  $AIC_C$ .



Il·lustració 3-17 Mètode del radi o bandwith adaptatiu . Font : (Fotheringham & Charlton, 2009)

### 3.6.2.6.3 LES SORTIDES DE LA GWR

Com a mínim, la GWR produirà estimacions dels paràmetres i dels seus errors estàndard associats als punts de regressió. Si els punts de regressió són els mateixos que els punts de mostra a continuació GWR produirà prediccions per a la variable dependent (valors ajustats), residus i residus estandarditzats. Algunes implementacions tindran valors de  $R^2$  locals també de sortida i estadístiques d'influència sobre la base de la matriu de *hat*.

Si els punts de regressió no són els mateixos que els punts de mostreig, i no hi ha variables independents disponibles per als punts de regressió, tant sols les estimacions dels paràmetres i els errors estàndard estaran disponibles - no estaran disponibles ni els valors ajustats, ni residus, ni la matriu *hat*. Si les variables independents estan disponibles, llavors estaran disponibles els valors ajustats. Si també hi ha la presència de variable dependent, així, es pot crear a continuació, totes les sortides possibles.

### 3.6.2.6.4 INTERPRETACIÓ DELS PARÀMETRES ESTIMATS

En un model global l'analista pot estar interessat en saber si les estimacions dels paràmetres proporcionen les idees sobre el procés que s'està modelant. Això no és sempre el cas, ja que l'objectiu de l'anàlisi pot ser només per obtenir millors prediccions de la variable dependent, però sempre és recomanable, fins i tot si aquest és l'objectiu, per comprovar els paràmetres estimats.

Cada paràmetre té un signe i magnitud. Si el signe és positiu, llavors un increment en el valor de la variable a la qual el paràmetre es refereix induirà un augment en la variable dependent. Si el signe és negatiu, llavors s'induirà una disminució. La mida del canvi depèn de la magnitud de l'estimació del paràmetre - un canvi d'1 unitat donarà lloc a un canvi en la variable dependent d'una quantitat equivalent a la magnitud de l'estimació del paràmetre. Per exemple, un model de la forma  $y = 0.5 - 0.7x$  ens diu que quan  $x$  és zero, podem esperar per ser 0.5, i per a cada unitat d'increment en  $x$ ,  $y$  disminuirà de forma corresponent en un 0,7.

La situació és anàloga a GWR, excepte que tenim una superfície d'estimacions dels paràmetres - no estimem a tot arreu a la superfície, només en els punts de regressió, pel que la nostra producció és una mostra d'una molt més gran, amb població infinita. Els canvis espacials en la magnitud de les estimacions dels paràmetres a través de la superfície indiquen a nivell local el canvi d'influència d'una variable sobre la variable dependent - en algunes zones la influència podria ser molt més forta que en altres àrees. Aquesta és l'essència de l'heterogeneïtat espacial - l'estructura del model canvia de lloc a lloc a través de la zona d'estudi com les estimacions dels paràmetres canvien en relació l'un a l'altre en el model. Les estimacions dels paràmetres locals són assignables i han de ser representables en un mapa.

A més de la cartografia de les estimacions dels paràmetres, l'analista també ha d'assignar els errors estàndard associats. Són els errors típics locals prou grans per a dubtar de **si els valors del paràmetre que s'ha estat estimats no són zero?**

En un model global és habitual per provar si les estimacions dels paràmetres són significativament diferents de zero. Això es pot aconseguir amb una prova t - els estadístics t i els seus valors p associats generalment els proporciona la sortida de l'ordinador. El valor **estimat d'un paràmetre trobat pot ser no significativament diferent de zero, aquest fet s'associa a que la variable a explicar la variació de la variable independent. Les variables amb** que els paràmetres estimats no resulten significatives poden ser donades de baixa del model, ja que no aporten res.

**La situació amb la GWR és una mica més complexa i és l'objecte de la investigació** actual. Com que no hi ha un conjunt de paràmetres associats amb cada punt de regressió, així com un conjunt d'errors estàndard, llavors són potencialment centenars o milers de proves que les que serien requerides per determinar si els paràmetres són localment significatius. Els supòsits darrere de les proves signifiquen que si s'utilitza el nivell de significació de 0.05 esperaríem 5 proves en cada cent per a ser significativa. Amb un model de 5 variables estimades i amb 20.000 punts de regressió, esperaríem 5.000 d'aquestes proves per obtenir un resultat significatiu. Aquest és l'espectre que s'eleva per múltiples proves.

La situació també sorgeix en l'anàlisi de la variància. Havent determinat que almenys un de les mitjanes és diferent de la resta, és comú l'ús d'algun tipus de prova post hoc per determinar què són diferents. Es fan necessàries proves de control del nivell de significació per a tenir en compte les múltiples proves . Hi ha molts d'aquests mètodes, associats amb els estadístics com ara Bonferroni, Tukey, Sidak, i Scheffé.

L'ús d'una correcció de Bonferroni és apropiat quan les proves que es duen a terme estan altament correlacionades, ja que és molt conservadora, i per tant probable que es perdin moltes diferències reals.

Les estimacions dels paràmetres per a una variable que estan a prop de zero sovint tendeixen a agrupar-se espacialment el que indica que en aquestes parts de la zona d'estudi, els canvis en aquesta variable no influeixen en els canvis en la variable dependent. Això és potencialment interessant i estimula la curiositat sobre els processos, les dades, el model i el resultat.

### 3.7 EL PROBLEMA DE LA UNITAT ESPACIAL MODIFICABLE (MAUP)

La denominació "unitat espacial modificable" es remunta als treballs de Yule i Kendall (Yule & Kendall, 1950) que distingeixen entre dades estadístiques divisibles (en unitats inferiors) i indivisibles. Així, per exemple, l'última unitat d'anàlisi de la variable de renda seria l'individu, ja que en aquest nivell, la renda adoptaria un "valor numèric únic i no modificable", donat la impossibilitat de dividir l'esmentat agent econòmic en unitats menors. Tanmateix, altres variables econòmiques com la producció o els preus adopten un valor únic no modificable en una empresa individual o un bé particular, respectivament. Però els treballs, generalment, no es centren en aquestes unitats indivisibles, **ans al contrari l'interès en general i especialment quan es tracta de dades econòmiques georeferenciades els treballs es realitzen a partir d'agregats d'informacions individual, com succeeix, per exemple, amb la població d'un país, que és la suma dels habitants del mateix, o la renda per càpita provincial, que és la mitjana de la renda de les llars localitzats en aquesta província.**

**Les dades individuals, com ja s'ha comentat, solen agrupar-se** en unitats espacials superiors, la major part de les vegades de caràcter polític-administratiu (com municipis, províncies, comunitats autònomes, etc.), diferents en grandària i forma. Per tant existeix **generalment un cert grau d'arbitrarietat en les agregacions de dades que alhora corresponen** a irregularitats de forma i mida, la qual cosa és pròpia de les dades geogràfiques.

Aquestes agregacions sobre bases no científiques van ser denominades per Openshaw i Taylor (Openshaw & Taylor, A million of so correlation coefficients: three experiments on the modifiable areal unit problem, 1979) com el Problema de la Unitat Espacial Modificable o MAUP ("Modifyable Areal Unit Problem").

Els problemes que originen les unitats espacials modificables es produeix en les situacions en què un model s'ha de implementar en un àmbit espacial diferent de l'escala concreta en què va ser mesurat i calibrat, la qual cosa es presenta, sovint, en estudis que combinen fenòmens físics i econòmics (Anselin L., Spatial econometrics.. University of Illinois,, 2001)

En la majoria dels casos, la informació estadística procedeix d'àmbits territorials superiors a la unitat espacial pròpia d'un fenomen socioeconòmic, com succeeix, per exemple, amb les dades de renda bruta disponible que l'INE proporciona per a l'àmbit provincial com a suma de la renda de les llars corresponents a cada província. És a dir, les variables solen estar referides a unitats espacials divisibles i, per tant, "modificables". Segons Openshaw i Taylor (1979), en un mateix conjunt de dades és possible obtenir diferents resultats estadístics segons l'àmbit territorial considerat (municipi, província, regió, ...) o el criteri d'agregació seguit (províncies, comarques, municipis, vegueries, etc).

Per a Giuseppe Arbia (Arbia, 1989) la MAUP es considerada com un doble problema, un **d'escala (mida) i l'altre d'agregació (forma) de dades espacials:**

1. Quan existeix, en una anàlisi, algun tipus d'imposició prèvia (exògena) per a l'adopció d'una determinada jerarquia espacial, com sol ser la divisió politicoadministrativa d'un

país (a Espanya: municipi-província-comunitat autònoma), es produeix un problema d'escala.

2. Per contra, quan el propòsit d'una anàlisi és precisament l'obtenció de la jerarquia espacial òptima per a un cas donat (divisió politicoadministrativa, històrica, , etc.), es tracta d'un problema d'agregació espacial .

### 3.7.1 PROBLEMA DE L'ESCALA

El problema de l'escala o nivell de resolució de les dades espacials consisteix, segons Arbia (1989), en la variació que pot experimentar l'anàlisi estadística d'una variable espacial segons l'escala o àmbit territorial de referència. Així, per exemple, l'agregació de dades microterritorials (individus, seccions, municipis) a una escala geogràfica superior (províncies, regions) té, almenys, les següents conseqüències sobre els estadístics bàsics d'una variable mesura en l'àmbit agregat:

- a) Disminució de la variància.
- b) Disminució del grau d'autocorrelació espacial.
- c) Augment del coeficient de correlació lineal entre dues variables.
- d) Canvis en la estacionarietat espacial.

Efectivament, les relacions entre dues variables poden variar, fins i tot poden arribar a canviar de signe, quan es consideren àmbits geogràfics diferents, com succeeix a entre l'impost d'activitats econòmiques per habitant (variable "proxy" del PIB per càpita) i les variables taxa d'atur i telèfons per habitant (Veure Taula 3-3). Fins i tot, dins de l'àmbit municipal es produeixen diferències en els coeficients de correlació lineal, segons la grandària poblacional considerat, sent més semblants les relacions del grup de grans municipis respecte dels àmbits superiors regional i provincial. S'observa que pot no existir una estabilitat en les relacions econòmiques quan es consideren diferents nivells d'agregació, produint-se, com en la taxa d'atur, diferències de signe que contradiuen seriosament la teoria econòmica. (Chasco, 2003)

Variables	Àmbit							
	Municipal							
	Regi onal	Provin cial	Muni cipal	<100 hab	<1.000 hab	> 1.000 hab	> 10.000	> 100.000
Taxa d'atur	-0,73	-0,58	0,02	0,01	0,02	-0,09	-0,23	-0,4
Telèfons per habitant	0,77	0,66	0,07	0,03	0,03	0,5	0,55	0,76

Taula 3-3.- . Coeficients de correlació de l'impost IAE per habitant Font: (Chasco, 2003)

Les visions sobre els errors en els resultats que produeix la MAUP , son diverses i no hi ha unanimitat ni cap regla general de com afrontar els problemes que presenta de cara a **l'extrapolació espacial**. Així Yule i Kendall (Yule & Kendall, 1950) van demostrar que, a la pràctica, el coeficient de correlació entre dues variables espacials tendeix a augmentar amb l'escala o àmbit geogràfic, segons es considerin en l'àmbit municipal, provincial o regional. És més el pessimisme de (Openshaw & Taylor, 1979), tal com diu el títol d'un conegut article, "A



million of so correlation Coefficients", afirmen que seria possible obtenir qualsevol valor de l'interval  $[-1,1]$  per al coeficient de correlació entre dues variables, tan sols agrupant les unitats espacials en àmbits territorials de diferent grandària. Aquesta darrera conclusió resulta del tot preocupant ja que no seria possible respondre, per exemple, si hi ha alguna correlació real entre un indicador d'activitat econòmica per càpita i la taxa d'atur a Espanya.

Uns altres autors com Cliff i Ord (Cliff & Ord, 1981) també van estudiar aquest tema i van arribar a la conclusió que el grau de correlació entre dues variables és funció de la mida de l'escala geogràfica considerada. Aquests autors concloent que com més petites siguin les àrees geogràfiques (menor agregació), major serà el grau de dependència espacial en una variable donada. A més, aquests autors analitzen la influència que té l'àmbit geogràfic, més o menys desagregat, sobre la dependència espacial en una variable, La causa d'aquesta relació es trobaria, de nou, en el major grau de dispersió (i interacció) existent en les unitats espacials microterritorials respecte d'àrees més agregades, en què els valors d'una variable tendeixen a compensar-se al voltant d'un valor mitjà

Un altre motiu és la possible absència d'estacionarietat espacial en una variable, en passar d'un àmbit geogràfic desagregat a un altre més agregat, fins i tot encara que aquesta variable fora estacionària en l'escala inferior. Aquest efecte s'ha demostrat que sol produir-se quan es treballa amb àrees geogràfiques irregulars, de diferent grandària i forma, que és el cas més freqüent en les ciències socials. En aquestes situacions, els resultats de qualsevol anàlisi estadística estan molt condicionats pel nivell de resolució o escala territorial considerada.

Segons Tagashira i Okabe (Tagashira & Okabe, 2002) la pertorbació aleatòria d'un model de regressió estimat amb dades agregades, presenta heteroscedasticitat (o absència d'estacionarietat en la variància), fins i tot en el cas de ser homoscedàstica en el model amb dades desagregades. Efectivament, sigui el següent model de regressió per a un àmbit espacialment desagregat:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i$$
$$u \approx N(0, \sigma^2 I)$$

On  $y_i$ : és el valor de la variable endògena en la unitat espacial desagregada  $i$ ,  $i = 1n, \dots, N$  unitats territorials desagregades

- $x$ : variable exògena
- $\beta_0, \beta_1$ : paràmetres a estimar
- $u$ : pertorbació aleatòria

Les  $N$  unitats espacials microterritorials poden ser agregades en  $M$  regions, corresponents a una escala superior. És a dir, es considera que el sistema espacial es troba estructurat a manera de jerarquia niada que, com ja s'ha exposat, sol produir-se en l'organització politico-administrativa dels estats.

Per aquest motiu, els autors aconsellen estimar el model agregat per mínims quadrats ponderats, utilitzant com a pes el nombre d'unitats microterritorials,  $N_k$ , existent en cada agregat espacial. La solució de la ponderació per la grandària de les unitats territorials agregades es remunta als treballs de Robinson (1950) i, encara que no és totalment

satisfactòria, està molt acceptada pels investigadors socials com Arbia (Arbia, 1989). En concret, Arbia proposa una solució particular per aquelles variables amb problemes d'autocorrelació espacial que consisteix a considerar, no només la mida de les unitats agregades, sinó també la forma de les mateixes (les interaccions espacials), així com la funció d'autocorrelació espacial existent entre les observacions en el nivell microterritorial. Aquest autor proposa reduir a l'estat estacionari dels processos espacials agregats mitjançant transformacions adequades, com succeeix en el camp temporal.

Openshaw i Taylor (Openshaw & Taylor, 1979), després de múltiples esforços per arribar a alguna formulació general sobre el MAUP, reconeixen que no és possible encara, és a dir, que cada cas d'unitat espacial modificable deu ser tractat de manera individual i específica. Aquesta conclusió segueix sent vàlida encara avui, tot i que amb alguns matisos, com es veurà a continuació.

### 3.7.2 PROBLEMA DE L'AGREGACIÓ

El problema de l'agregació espacial és la segona manifestació del MAUP, que aflora en estudis destinats a l'obtenció d'una jerarquia espacial determinada (político-administrativa, històrica, econòmica, etc.). En aquest cas, la variabilitat de les mesures estadístiques no és deguda tant a les diferències en la mida de les àrees geogràfiques (més o menys agregades), sinó que es deguda a la forma. És a dir, la qüestió ara rau en el criteri d'agrupació de les unitats microterritorials, que en el cas dels municipis espanyols podria ser en províncies civils, comarques històriques, partits judicials, àrees comercials, diòcesi o províncies eclesiàstiques, etc., donant lloc a diferents tipus d'agregació municipal. És a dir, en aquesta situació no es produirà, en una variable donada, una pèrdua d'informació, com passa quan es produeix un augment d'escala, sinó una alteració de la mateixa. Seguidament es presenten alguns estudis fets sobre la MAUP.

### 3.7.3 CONCLUSIONS

Amb els recents avenços en els SIG, els problemes d'escala i zonificació del MAUP i el problema d'inferència ecològica ara són trobats gairebé rutinàriament en les anàlisis que utilitzen dades espacials. Poden ocórrer naturalment o bé artificialment induïts pel propi procés de mesurament o bé per consideracions analítiques.

Freqüentment, els interessos del procés espacial són d'una manera, però les dades que observem són d'una altra. Per exemple, de vegades les dades només estan disponibles a l'escala desitjada d'interès. Els processos meteorològics ocorren en un continu, però es poden obtenir **dades només a parir d'observacions puntuals al llarg de la superfície.**

A vegades, es desitja la inferència a nivell individual, però per garantir la confidencialitat de dades, només estan disponibles les dades agregades. Aquestes situacions són casos especials del problema del canvi de suport COSP (Change of suport problem) en la geoestadística. El terme suport es refereix a la mida geomètrica, **a la forma i a l'orientació espacial de les regions** associades amb els mesuraments. Canviant el suport d'una variable (típicament per la mitjana

o l'agregació) és crea una nova variable. Aquesta nova variable es relaciona amb l'original, però té propietats estadístiques i espacials diferents El problema de com la variació espacial d'una variable es relaciona amb la de l'altra variable és el COSP. El COSP sovint resulta de les diferents formes de dades espacials: punts, línies, àrees, i superfícies. Així, tant el problema d'inferència ecològica i el MAUP són COSP (Green & Flowerdew, 1996)

Autors	Focus	Experiment	Conclusió principal
(Ghelke & Biel, 1934)	Coefficient de correlació	Dades empíriques, tipus diferent de variables, tipus diferents d'agrupació	Variació deguda a nombre i grandària d'unitats espacials
(Robinson, 1950)	Coefficient de correlació	Les dades empíriques; inferència d'agregat d'individus.	Fal·làcia ecològica
(Yule & Kendall, 1950)	Coefficient de correlació	Dades empíriques	Variació deguda a nombre i grandària de les unitats espacials
(Blalock, 1964)	La correlació i el pendent de l'anàlisi de regressió bivariada	Dades empíriques Els diferents criteris d'agregació <b>(De l'atzar a la proximitat)</b> (Blalock, 1964)	Cap impacte obvi en el cas de l'atzar. Augment en el cas de proximitat (però no sistemàtica). Gran augment per l'agrupació d'acord amb una variable independent
(Clark & Avery, 1976)	Model de regressió bivariada: correlació i pendent		Tots dos augmenten amb l'agregació, però no monotònicament
(Openshaw & Taylor, 1999)	Correlació	Variables artificials; Agregació per proximitat de 2 variables artificials (2 casos extrems: . No autocorrelació, autocorrelació positiva alta)	<b>L'agregació augmenta el valor de la correlació</b> , es més forta quan l'autocorrelació espacial és important
(Arbia, 1989))	Els paràmetres de regressió i significació	Marc teòric	Solució analítica en condicions molt restrictives
(Fotheringham & Wong, 1991)	Paràmetres de regressió múltiple	Dades empíriques	Variacions dramàtiques
(Amrhein, 1995)	Estadístiques univariades	Població afectada experimental a l'atzar a tres nivells geogràfics	Mitjana estable, variància variable <b>(relació inversa amb n)</b> , l'efecte augmenta amb la heterogeneïtat inicial .
Hunt and Boots (1996)	L'anàlisi factorial	Prova del primer factor	<b>L'efecte de la MAUP està influenciat</b> per l'autocorrelació espacial.
(Amrein & Reynolds, 1996) (Reynolds, 1998)	Variància	Analític	La variància és afectada per <b>l'autocorrelació espacial, la disposició, i</b> el nombre de cèl·lules agregades.

Taula 3-4. Diferents estudis sobre el tema MAUP

A més del MAUP i el problema de la inferència ecològica, s'han introduït nombrosos altres termes per descriure un o més aspectes del COSP, així com diverses solucions al mateix: Transformacions de Dades Espacials, el problema d'escala; la inferència incompatibles entre sistemes zonals, la interpolació Kriging, la interpolació geogràfica Pycnophylactic, el problema de superposició d'interpolació poligonal, la interpretació espacial, la inferència amb dades

espacialment mal alineades; la reagregació de contorn, i el modelatge multi escala i escalat jeràrquicament. Es va decidir utilitzar el terme de canvi de suport (COSP) per descriure els problemes inherents a tots aquests enfocaments, ja que proporciona un marc unificador i ofereix moltes perspectives possibles solucions. (Green & Flowerdew, 1996)

Aquest marc és fructífer en el sentit que obre la qüestió,

1. des del punt de vista metodològic, va des d'una perspectiva discreta a un continu,
2. des d'un punt de vista geogràfic, va des d'una perspectiva territorial (d'acord amb la zonificació) a una espacial

Com a conclusió, es vol subratllar que, encara que la MAUP és un tema vell, i encara que no hi ha una solució miraculosa que permeti inferir un resultat obtingut per una zonificació espacial donada a una altra, la qüestió de la MAUP segueix sent un prometedor domini del compte, amb un alt potencial de creació de coneixement. De fet, l'acumulació de treballs sobre aquest tema (Taula 3-4), juntament amb l'entorn de la presentació tecnològica oferta pel GIS contemporani, crea un marc ideal per als avenços metodològics. D'altra banda, quan està ben integrat en el marc metodològic i conceptual d'una aplicació, sembla que la "P" de MAUP, en lloc de referir-se a un problema, seria més associat amb "potencial", "possibilitat" i "progrés".

#### 3.7.4 L'EXPERIÈNCIA PERSONAL RESPECTE A LA MAUP

El model que es presentarà en el capítol 4 i que no es veu afectat per la unitat espacial modificable, no és l'únic model que s'ha provat, ans al contrari s'han provat un conjunt de models fins i tot quan es provaven, ja es feia a varis nivells simultàniament i en gran quantitat de casos les diferències en l'ajust a diferents nivells era molt gros, de tal forma que el model tenia que ser refusat. També s'ha comprovat que quan s'introduïen en el model variables que corresponien a taxes, per exemple la taxa d'atur o la taxa d'estudiants universitaris, o bé transformacions de variables com per exemple el logaritme del sou, el resultat no eren admissibles. Per tant el model pel que s'ha optat no és com es diu en castellà "llegar i besar el santo", sinó que respon a un conjunt important de prova-error i models que s'han quedat pel camí.

##### 3.7.4.1 TEST DEL PROCES A SEGUIR EN LA TESI PER VEURE L'AFECTACIÓ QUE POT OCASIONAR LA MAUP

Seguint la conclusió de Fotheringham i Wong (Fotheringham & Wong, 1991) la millor prova per la MAUP és l'empírica ja que la teòrica requereix una complexitat massa alta, pels minsos resultats que aporta. Per aquest motiu en primer lloc es vol sotmetre a prova el procés per a l'extrapolació de les dades des del nivell provincial al de la secció censal a partir d'una "informació coneguda" i veure com afecta la unitat espacial modificable al procés concret que es vol seguir a la tesi.

La base de dades utilitzades és la de les microdades del 5% cens de 2001, que té com a característiques:

Nombre de persones a la mostra: 2.032.430

**Nombre d'ocupats= 808.372**

**Nombre d'empresaris= 52.903**

**Nombre d'autònoms: 84.418**

**Nombre d'assalariats= 671.051**

Nombre de seccions: 33.390

Les dades utilitzades són les dades corresponents a les variables independents són les “reals”, és a dir les que sortiran de l'anàlisi del proper capítol i són:

- 1) Sou estimat personalitzat dels empresaris
- 2) Sou estimat dels treballadors autònoms
- 3) Sou estimat dels treballadors assalariats

En la tesi la dada de variable dependent es refereix a la RFD a nivell provincial que dona l'INE, però aquesta dada només es coneguda, com anteriorment s'ha dit, a nivell provincial, a efectes de posar a prova el procés en nivells d'agregació diferents es substituirà aquesta variable desconeguda a altres nivells per una altra variable que tindrà una relació amb les variables anteriorment esmentades. La nova variable que ocuparia el rol de la RFD i que s'anomenarà **Renda Familiar Disponible Fictícia RFDf**, tindrà una relació amb les tres variables independents esmentades, ja que consistirà en la suma de totes tres més una quarta, que també es calcularà a nivell individual per cadascun dels ocupats, aquesta variable serà el resultat del següent càlcul:

- a) Primera Part: Una variable aleatòria segons la probabilitat de la distribució normal, en valor absolut, multiplicada per la desviació estàndard (de la suma de les tres variables anteriors) per la secció a la que pertany la persona. És a dir només s'agafa la part dreta de la corba, per evitar números negatius massa grossos (mitjana= 0, desviació estàndard=1)
- b) Segona part: Número aleatori uniforme, és a dir tots els números tenen la mateixa probabilitat de sortir, entre els valors (-4.000 i 1.000), ja la variable anterior sempre és positiva amb una mitjana, aplicada sobre la desviació estàndard de la secció de 5.726, com resulta previsible aquesta té una mitjana de -1.500. El valor d'aquesta quarta variable representa globalment un 18,2% del total del valor individual.

Aquesta quarta variable a nivell individual es incorrelada amb la suma de les altres tres ja que pel total dels 808.372 ocupats té un  $R^2$  ajustat de 0,018. Això no obstant un cop s'agafen les seccions de les ciutats de més de 20.000 habitants i es classificant segons el nombre de persones de la mostra en el Gràfic 3-6

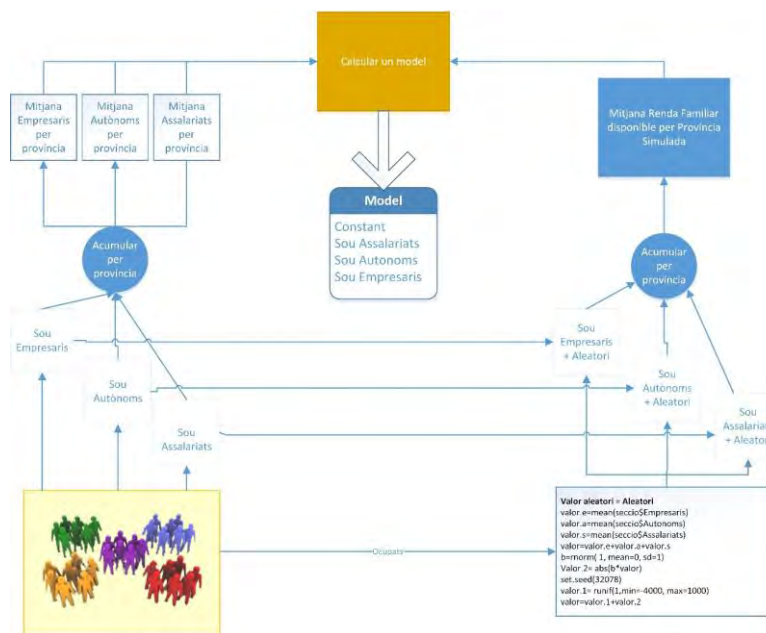
Com es pot veure a la gràfica la inestabilitat dels estadístics en seccions en poca mostra és molt gran, però a partir de les seccions de més de 20 persones a la mostra tendeix a estabilitzar-se amb una mitjana i una mediana al voltant de 0,25 i en les seccions amb mostres grans tornen a haver-hi oscil·lacions perquè hi ha poques seccions amb aquesta mostra.

Per tant es veu que una variable que resulta totalment incorrelada, és a dir com si és tractés d'un error aleatori de les mesures individuals, de les altres variables a nivell individual passa tenir correlacions positives amb les mateixes variables a mesura que s'incrementa el nombre d'unitats de la mostra. Per tant es innegable els efectes de la MAUP, i per tant es necessari contrastar les dades obtingudes amb altres dades que s'hagin obtingut de diferent forma per veure si l'efecte de la MAUP constitueix una pertorbació que millora la correlació o té un efecte neutral com si es tractes d'un error aleatori, que per la mateixa regla també tindrà correlacions positives a l'incrementar l'escala

### 3.7.4.1.1 MODEL GENERAL

El model general correspon al següent esquema ( Il·lustració 3-18). El primer pas és acumular els sous dels individus ocupats des del nivell individual al nivell provincial, per cadascun dels tres tipus d'ocupats estimats. Cadascuna de les variables acumulades es dividirà pel total d'habitants de la província (ocupats i no ocupats), obtenint les mitjanes de les tres variables per cadascuna de les províncies.

Paral·lelament és calcula per cadascun dels ocupats el valor de la quarta variable, tal i com s'ha explicat anteriorment i tal com surt en la Il·lustració 3-18 (amb l'algoritme fet en R) obtenint una variable anomenada Valor que es sumarà a la variable sou en funció del tipus d'ocupat que es tracti (empresari, autònom o assalariat) i s'obindrà la RFDF (RFD fictícia), aquesta dada seguirà el mateix procés que les tres variables independents fins a aconseguir una mitjana de RFDF per província.



Il·lustració 3-18. Procés per a l'obtenció del model





existeix una baixada significativa entre la  $R^2$  ajustat a nivell provincial i els diferents nivells fins arribar a secció censal.

El contrast matemàtic que s'utilitzarà en els diferents àmbits geogràfics, és, doncs com s'ha dit anteriorment, el del coeficient de determinació ajustat a partir del coeficient de correlació de Pearson entre la RFD i el resultat del càlcul del model extret. Segons la fórmula

$$R^2_{ajustat} = 1 - \frac{(n - 1)}{(n - (k + 1))} * (1 - R^2)$$

Essent  $n$  el nombre d'elements de la mostra,  $k$  el nombre de paràmetres i  $R$  el coeficient de correlació de Pearson Tots els càlculs i gràfics s'han realitzat a partir del fitxer general de microdades utilitzant R i la llibreria ggplot2 pels gràfics

```

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION
Data set      : Provincies
Dependent Variable : RFD
Number of Observations: 50
Mean dependent var : 8513.51
Number of Variables : 4
S.D. dependent var : 1530.05
Degrees of Freedom : 46

R-squared      : 0.998345
F-statistic    : 9248.73
Adjusted R-squared : 0.998237
Prob(F-statistic) : 0
Sum squared residual: 193738
Log likelihood : -277.503
Sigma-square   : 4211.71
Akaike info criterion : 563.006
S.E. of regression : 64.8977
Schwarz criterion : 570.654
Sigma-square ML : 3874.77
S.E of regression ML: 62.2476

-----
Variable      Coefficient      Std.Error      t-Statistic      Probability
-----
CONSTANT      -239.2468         57.80561       -4.138816        0.00015
Empresaris    1.553446          0.09134243     17.00684         0.00000
Autònoms      1.032888          0.04281135     24.12649         0.00000
Assalariats   1.245956          0.01086458     114.6806         0.00000
-----

REGRESSION DIAGNOSTICS
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER  18.894089
TEST ON NORMALITY OF ERRORS
TEST      DF      VALUE      PROB
Jarque-Bera      2      2.9367      0.23030

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST      DF      VALUE      PROB
Breusch-Pagan test      3      4.4633      0.21559
Koenker-Bassett test    3      3.3912      0.33514
SPECIFICATION ROBUST TEST
TEST      DF      VALUE      PROB
White      9      11.1315     0.26680

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
FOR WEIGHT MATRIX : Provincies.gal
(row-standardized weights)
TEST      MI/DF      VALUE      PROB
Moran's I (error)      0.1626     2.5199     0.01174
Lagrange Multiplier (lag)      1      1.9778     0.15962
Robust LM (lag)      1      2.0815     0.14909
Lagrange Multiplier (error)      1      3.1091     0.07785
Robust LM (error)      1      3.2129     0.07306
Lagrange Multiplier (SARMA)      2      5.1907     0.07462
    
```

Quadre 3-5. Model de regressió espacial per a la RFD d'Espanya. Elaboració pròpia amb Geoda

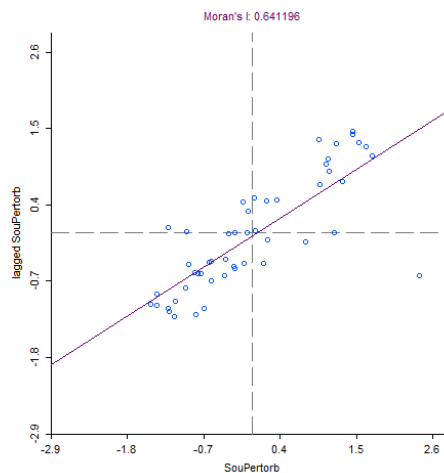
Es calcula individualment el model i la RFDF per cadascun dels ocupats i després s'anirà acumulant a les diverses unitats reals o administratives compreses entre la província i la secció censal, per tant queden excloses les seccions en que no hi ha cap ocupat.

### 3.7.4.1.2 RESULTATS PER PROVÍNCIES

El model que s'ha calculat s'ha fet a partir de les mitjanes de les variables dependents i independent, ja que en el cas real si be les independents es poden calcular individualment la dependent només es pot obtenir a nivell de mitjana provincial.

No obstant com que en la prova que s'està realitzant si tenim els registres individuals que han conformat la mitjana provincial de la variable dependent es pot fer el càlcul de cada província del coeficient de determinació ajustat a partir de les dades individuals. Per veure quina diferència hi ha respecte al càlcul amb mitjanes.

Si calculem el coeficient de determinació de les dues columnes corresponents a la EFDF i a Calculat el resultat és:



Coefficients de determinació ( $R^2$ ):

Variables	RFDF	Calculat
RFDF	<b>1</b>	<b>1,0000</b>
Calculat	<b>1,0000</b>	<b>1</b>

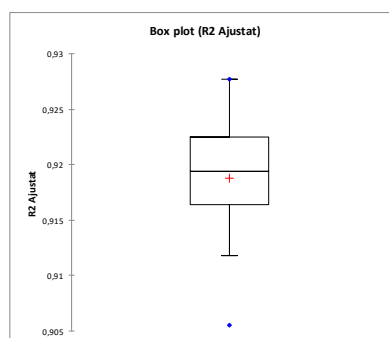
No obstant si es calcula a partir dels individus a nivell provincial els coeficients de determinació són els que mostra la columna 2 corresponen a l' $R^2$ ajustat per cadascuna de les províncies.

CProv	R2 Ajustat	RFDF	Calculat	Mostra
Àlaba	0,920	159.872.224	163.914.430	14.296
Albacete	0,918	131.751.522	134.494.569	18.229
Alacant	0,913	646.633.789	655.150.433	73.026
Almeria	0,914	211.931.625	217.794.492	26.835
Àvila	0,917	57.334.551	59.118.744	8.123
Badajoz	0,926	204.885.561	210.436.134	32.743
Balears, Illes	0,906	434.042.257	434.764.922	42.015
Barcelona	0,917	2.650.856.495	2.677.720.205	239.953

CProv	R2 Ajustat	RDFD	Calculat	Mostra
Burgos	0,920	156.794.070	159.437.675	17.322
Càceres	0,921	137.491.283	141.185.654	20.192
Cadix	0,928	356.974.338	366.719.197	55.818
Castelló	0,912	242.631.607	246.347.628	24.201
Ciudad Real	0,919	159.088.824	162.546.550	23.904
Còrdova	0,923	252.385.574	258.629.971	37.995
Coruña, A	0,919	455.757.470	460.597.522	54.772
Conca	0,921	66.285.415	68.231.334	9.987
Girona	0,907	303.980.350	305.957.877	28.291
Granada	0,925	288.053.433	291.258.960	41.008
Guadalajara	0,921	72.184.495	74.308.095	8.699
Guipúscoa	0,925	361.140.994	367.199.421	33.596
Huelva	0,922	156.370.458	159.035.507	23.102
Osca	0,917	102.544.166	103.783.696	10.252
Jaén	0,923	204.964.237	208.293.071	32.117
Lleó	0,923	185.306.061	186.487.700	24.377
Lleida	0,907	187.531.780	189.224.509	18.078
Rioja, La	0,921	139.970.606	142.155.580	13.796
Lugo	0,916	134.213.317	135.749.821	17.787
Madrid	0,921	3.313.095.452	3.313.364.662	270.731
Màlaga	0,919	477.378.933	486.165.851	64.243
Múrcia	0,913	484.448.683	491.805.634	59.764
Navarra	0,920	301.886.233	306.596.331	27.719
Ourense	0,920	122.798.665	124.177.099	16.835
Astúries	0,923	420.056.535	426.092.109	53.089
Palència	0,918	68.982.252	69.917.945	8.629
Palmas, Las	0,916	371.959.473	380.648.717	44.317
Pontevedra	0,915	366.604.096	373.219.437	45.150
Salamanca	0,923	130.328.048	133.091.066	17.153
Santa Cruz de Tenerife	0,917	326.948.697	334.203.826	40.276
Cantàbria	0,919	229.368.432	232.015.024	26.713
Segòvia	0,913	61.492.370	62.799.484	7.310
Sevilla	0,927	626.150.040	635.737.663	86.300
Soria	0,913	37.999.828	38.640.692	4.438
Tarragona	0,912	310.237.678	313.154.407	30.427
Terol	0,917	59.006.314	59.258.621	6.681
Toledo	0,918	199.269.724	204.051.860	27.007
València	0,920	1.074.911.300	1.086.067.232	110.744
Valladolid	0,920	217.725.113	221.859.559	24.853
Bizkaia	0,927	573.821.932	580.773.080	56.074
Zamora	0,923	70.133.609	71.356.276	9.872
Saragossa	0,923	452.783.876	459.159.556	43.028

Taula 3-5.- Taula càlculs provincials. Elaboració pròpia

Estadístics	R2 ajustat
No. de observacions	50
Mínim	0,906
Màxim	0,928
1° Quartil	0,916
Mediana	0,919
3° Quartil	0,922
Mitjana	0,919
Variància (n-1)	0,000
Desviació típica (n-1)	0,005



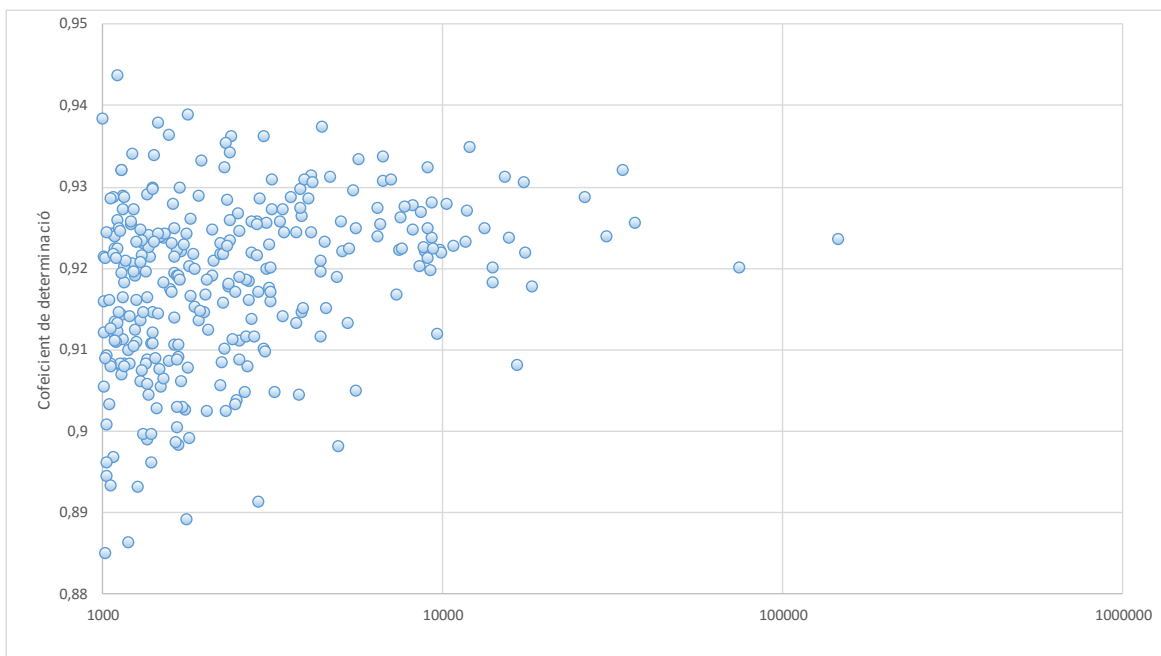
Taula 3-6.- Estadístics de les províncies . Realitzat amb XLSTAT

Es pot veure en el boxplot que hi ha uns valors extrem que serien les illes Balears, Lleida i Girona amb 0,906 o **0,907** i de l'altra banda Cadis, Sevilla i Bizkaia amb **0,928** o **0,927**, no obstant el 50 per cent de les províncies estan entre 0,916 i 0,922 i la mitjana i la mediana coincideixen en 0,919, per tant tots els valors són molt semblants al voltant de 0,92.

A partir d'ara s'analitzaran els diferents àmbits geogràfics i es podrà veure que aquesta xifra de 0,92 pràcticament no varia en cap dels nivells des de la província fins a la secció censal.

### 3.7.4.1.3 MUNICIPIES DE MÉS DE 20.000 HABITANTS

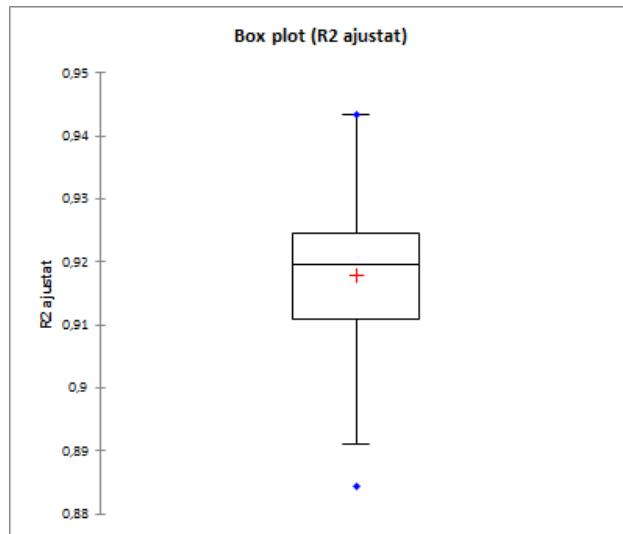
En primer lloc a es calcularan els municipis de més de 20.000 habitants que són els que estan identificats en el fitxer de microdades, en total són 314.



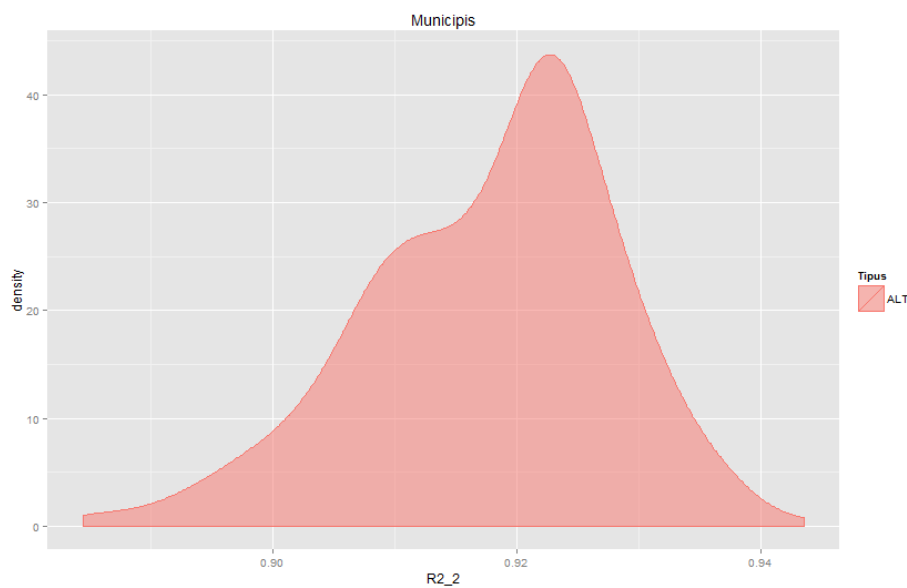
Gràfic 3-7. Distribució dels municipis de més de 20.000 habitants segons coeficient de determinació i el logaritme de la població

Com es pot veure els 314 municipis els coeficients de determinació, que si no fos per la variable de pertorbació afegida seria d'un 1 està entre 0,885 que es tracta de Mazarrón (Murcia) i **0,943** que es tracte d'Arrasate(Guipúscoa)

Estadístics	R2 ajustat
No. de observacions	314
Mínim	0,8845
Màxim	0,9435
1° Quartil	0,9109
Mediana	0,9197
3° Quartil	0,9247
Mitjana	0,9178
Variància (n-1)	0,0001
Desviació típica (n-1)	0,0102



Taula 3-7 Estadístics dels municipis de més de 20.000 habitants. Realitzat amb XLSTAT



Gràfic 3-8. Densitat del coeficient de determinació segons valor i el % de ciutats. Elaboració pròpia. Elaboració pròpia amb R i ggplot2

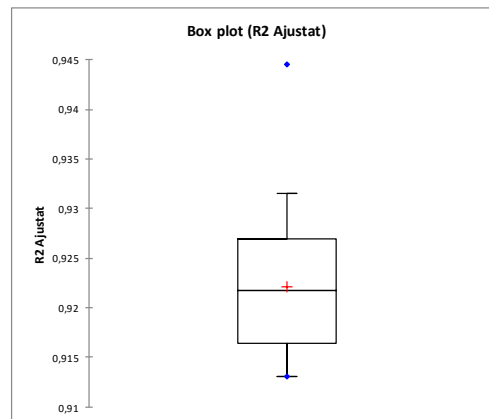
Es pot veure que entre el primer i el tercer quartil la diferència és de  $0,9109 - 0,9247$  és a dir de  $0,0137$  i en aquest interval evidentment hi ha la mediana i la mitjana per tant es podria valorar en  $0,92$ .



### 3.7.4.1.4 DISTRICTES DE LES CIUTATS DE BARCELONA, TERRASSA I MADRID

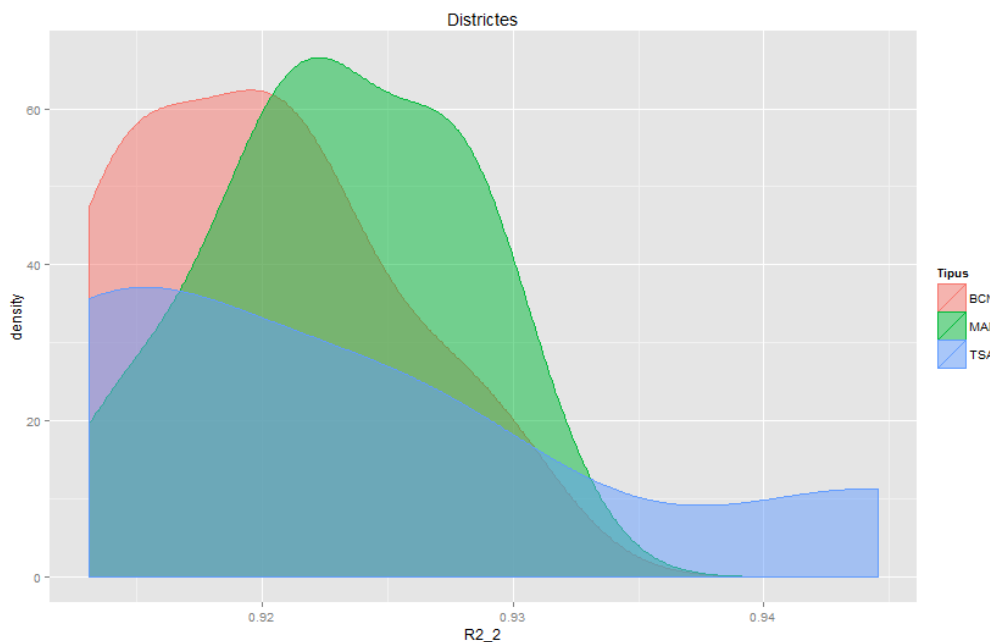
Com en el cas dels municipis es segueix el mateix sistema pels 10 districtes de Barcelona, els 21 de Madrid i els 6 de Terrassa. Evidentment el coeficient de determinació ajustat ho és **per l'interior de cadascun dels districtes**

Estadística	R2 Ajustat
No. de observacions	37
Mínim	0,9131
Màxim	0,9445
1° Quartil	0,9165
Mediana	0,9217
3° Quartil	0,9269
Mitjana	0,9221
Variància (n-1)	0,0000
Desviació típica (n-1)	0,0066



Taula 3-8. - Estadístics dels districtes de Barcelona, Terrassa i Madrid. Realitzat amb XLSTAT

El valor mínim de 0,9131 correspon al districte 6 Gràcia de Barcelona i el màxim de **0,9445 al districte 2 l'Eixample de Barcelona**



Gràfic 3-9. Densitat del coeficient de determinació segons valor i el % de districtes. Elaboració pròpia. Elaboració pròpia amb R i ggplot2

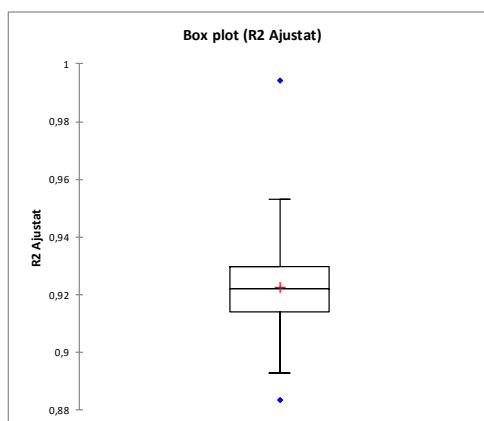
Es pot veure que entre el primer i el tercer quartil la diferència és de 0,9165 - 0,9269 és a dir de 0,0104 i en aquest interval evidentment hi ha la mediana i la mitjana per tant es podria

valorar en 0,922. Per tant no es veu diferència en el coeficient de determinació en el canvi de l'àmbit geogràfic de municipi a districtes

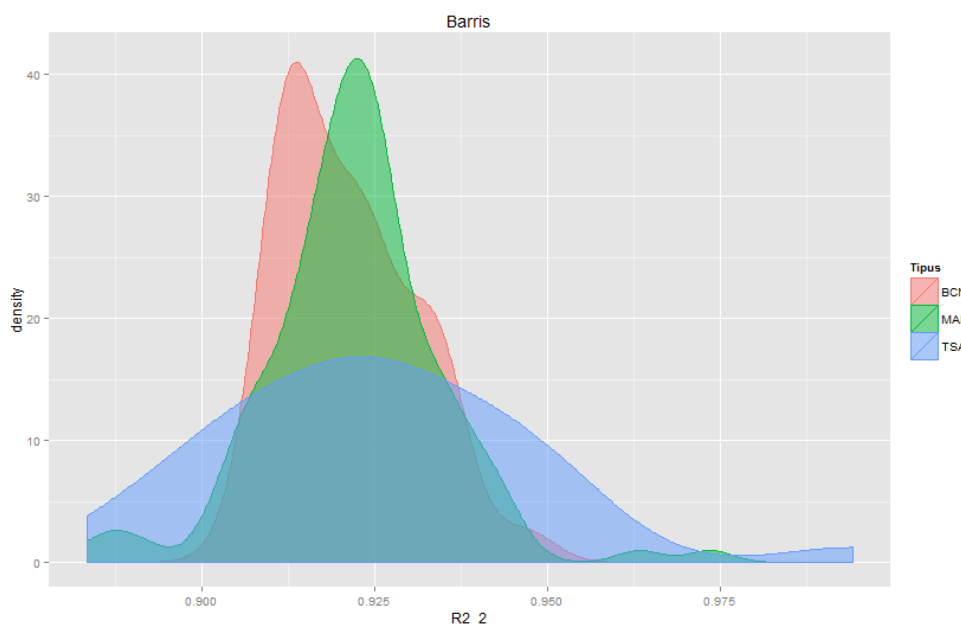
### 3.7.4.1.5 BARRIS DE BARCELONA, TERRASSA I MADRID

En aquest apartat s'han inclòs les 38 zones estadístiques grans, els 33 barris de Terrassa i els 128 de Madrid, els barris de Barcelona, no han pogut, ser inclosos perquè no hi ha correspondència entre les seccions censals de 2001 i la nova distribució de barris de la ciutat

Estadística	R2 Ajustat
No. de observacions	199
Mínim	0,8835
Màxim	0,9942
1° Quartil	0,9138
Mediana	0,9218
3° Quartil	0,9296
Mitjana	0,9224
Variància (n-1)	0,0002
Desviació típica (n-1)	0,0143



Taula 3-9.- Estadístics dels barris de Barcelona, Terrassa i Madrid. Realitzat amb XLSTAT



Gràfic 3-10.- Densitat del coeficient de determinació segons valor i el % de districtes. Elaboració pròpia. Elaboració pròpia amb R i ggplot2

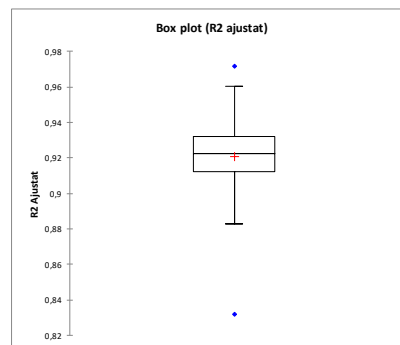
El valor mínim de 0,8835 correspon al barri de Vinateros de Madrid amb una mostra de 664 de persones i el màxim de 0,9942 al barri 19 de Terrassa que correspon al barri de l'Antic de Sant Poble de Sant Pere (que s'ha de tenir en compte que és un barri format per una sola secció de poc més de 500 habitants, és a dir la mostra és de 8 persones de les quals només tres estan ocupades).

Es pot veure que entre el primer i el tercer quartil la diferència és de 0,9138- 0,9296 és a dir de 0,0158 i en aquest interval evidentment hi ha la mediana i la mitjana per tant es podria valorar en 0,922 com en el cas dels districtes. Per tant no es veu diferència en el coeficient de **determinació en el canvi de l'àmbit geogràfic.**

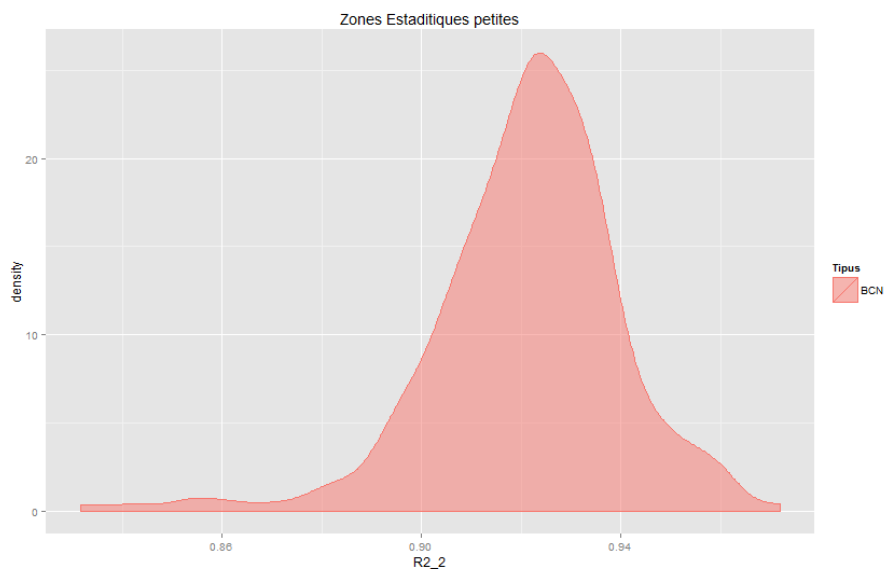
### 3.7.4.1.6 ZONES ESTADÍSTIQUES PETITES

En la distribució en zones estadístiques petites passa el mateix que en el cas de les seccions censals hi ha seccions censals amb molt poca mostra i per tant és lògic que la desviació estàndard sigui més gran, no obstant la mitjana, la mediana i el primer i quart quartil són **iguals a les de les zones d'agregació superiors com els barris.**

Estadística	R2 Ajustat
No. de observacions	248
Mínim	0,8317
Màxim	0,9719
1° Quartil	0,9121
Mediana	0,9225
3° Quartil	0,9323
Mitjana	0,9210
Variància (n-1)	0,0004
Desviació típica (n-1)	0,0192



Gràfic 3-11.- Estadístics de les Zones Estadístiques Petites de Barcelona. Realitzat amb XLSTAT



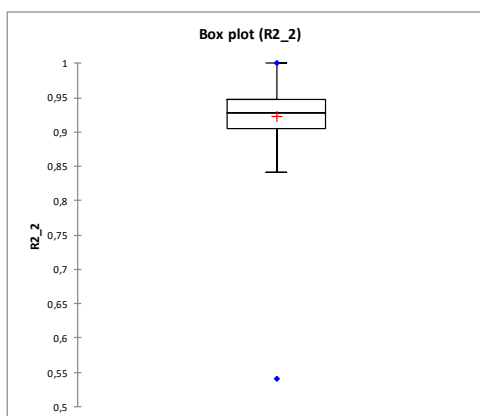
Gràfic 3-12.- Densitat del coeficient de determinació segons valor i el % de les zones estadístiques petites. Elaboració pròpia. Elaboració pròpia amb R i ggplot2

Es pot veure que entre el primer i el tercer quartil la diferència és de 0,9121- 0,9323 és a dir de 0,0202 i en aquest interval evidentment hi ha la mediana i la mitjana per tant es podria valorar en 0,922 com en el cas dels districtes i els barris. Per tant no es veu diferència en el **coeficient de determinació en el canvi de l'àmbit geogràfic**.

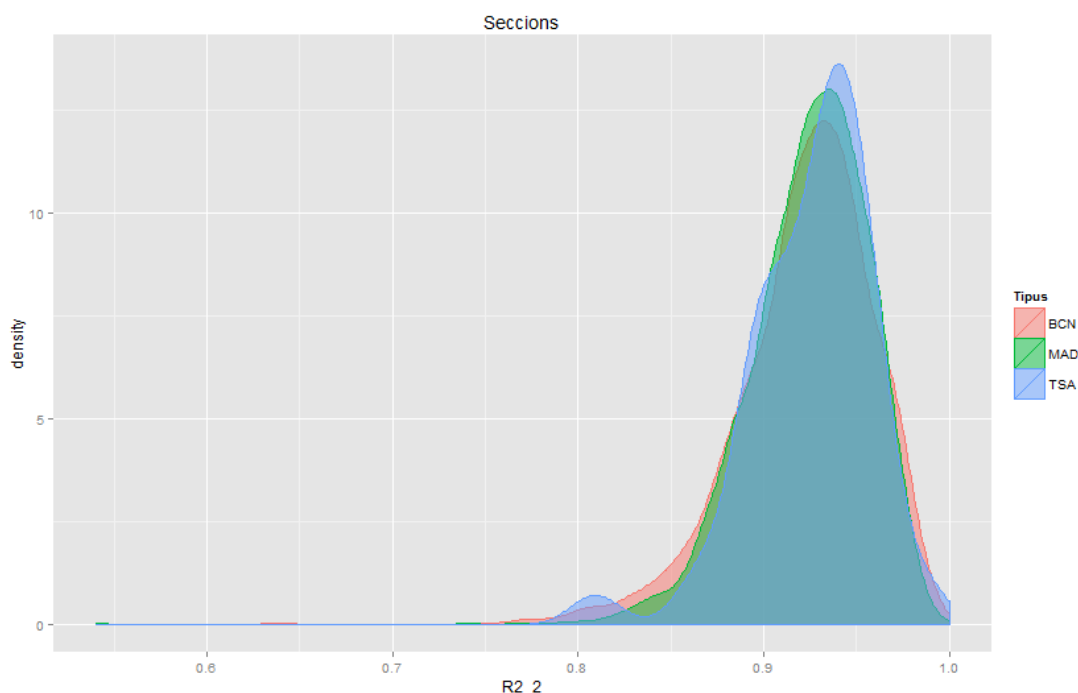
### 3.7.4.1.7 SECCIONS CENSALS DE BARCELONA, TERRASSA I MADRID

En les seccions censals passa el mateix que en les zones estadístiques petites, en què la desviació típica és més alta no obstant el rang interquartílic i els estadístics de mesura central són similars als altres àmbits estudiats

Estadística	R2 Ajustat
No. de observacions	3972
Mínim	0,5403
Màxim	0,9999
1° Quartil	0,9046
Mediana	0,9277
3° Quartil	0,9473
Mitjana	0,9236
Variància (n-1)	0,0012
Desviació típica (n-1)	0,0344



Taula 3-10.- Estadístics de les seccions de Barcelona, Terrassa i Madrid. Realitzat amb XLSTAT



Gràfic 3-13.- Densitat del coeficient de determinació segons valor i el % de les seccions censals de Terrassa, Barcelona i Madrid. Elaboració pròpia. Elaboració pròpia amb R i ggplot2

	No. de observacions	Mínim	Màxim	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	Mitjana	Variància (n-1)	Desviació típica (n-1)
Provincial	50	0,906	0,928	0,916	0,919	0,922	0,919	0,000	0,005
Municipal > 20000 hab.	314	0,885	0,944	0,911	0,920	0,925	0,918	0,000	0,010
Districtes BCN,TSA,MAD	37	0,913	0,945	0,917	0,922	0,927	0,922	0,000	0,007
Barris, BCN,TSA,MAD	199	0,884	0,994	0,914	0,922	0,930	0,922	0,000	0,014
ZEP Barcelona	248	0,832	0,972	0,912	0,923	0,932	0,921	0,000	0,019
Seccions censals BCN, TSA, MAD	3.972	0,540	1,000	0,905	0,928	0,947	0,924	0,001	0,034

Es pot veure que com més petites són les mostres (cas de les ZEP o les seccions censals) si bé la mitjana, la mediana i el rang interquartílic pràcticament no varien respecte als altres nivells, si que es veu un **increment en la desviació estàndard, degut a que es tracta d'àmbits en que hi ha zones amb molt poca mostra i on l'error mostral és evidentment molt més gran**

Després d'aquest procés i seguint la mateixa metodologia per la tesi, es pot esperar que no sorgeixin **problemes deguts al canvi d'escala i per tant es poden fer les extrapolacions** a partir de les dades provincials fins arribar a nivell de secció censal, encara més tenint en compte que a nivell de secció censal a Terrassa no es farà servir el fitxer de microdades sinó la totalitat del cens.

### 3.8 SEGREGACIÓ ESPACIAL

Els intents de mesurar i per tant de quantificar la segregació espacial neixen de manera gairebé paral·lela als primers estudis que focalitzen la seva atenció en la distribució espacial de poblacions a escala infraurbana. Si ens remuntem a **l'article** de E. Burgess titulat **"Residential Segregation in American Cities"**, publicat **l'any 1928** i considerat com el primer treball que centra la seva atenció de manera directa en **l'assumpte** de la segregació residencial, existeix ja un primer intent de mesurar la concentració de la població a partir del nombre **d'àrees** on el grup estudiat superava un cert llindar definit amb anterioritat. Amb posterioritat, i a partir de la dècada dels anys quaranta del segle XX, els estudis sobre concentració i segregació espacial han anat recorrent a diversos indicadors per plasmar quantitativament **l'abast** i **l'evolució** del fenomen. (Bayona, 2006)

L'estudi de la segregació (Marmolejo & Batista, 2011) ha estat abordat tant per la geografia com per la sociologia. Per a la primera, la segregació és la dissimilitud que caracteritza la distribució espacial dels grups socials (White M. , 1986) En canvi, per a la sociologia l'èmfasi està posat en l'efectiva interacció social que entre aquests grups es suscita (Bayona, 2007) (Fullaondo, 2008) Aquestes aproximacions es funden respectivament en els conceptes de proximitat física i sociològica, els quals poden coexistir, encara que l'existència d'un no implica necessàriament la de l'altre.

En aquest article s'estudia la faceta geogràfica del procés, i en concret, la residencial, segons (Sabatini, Caceres., & Cerda, 2001) aquesta és el grau de proximitat espacial o aglomeració territorial de les famílies pertanyents a un mateix grup social. Per tant, proximitat

física i concentració són dos aspectes definidors del procés, al qual s'afegeix un tercer l'homogeneïtat.

Tanmateix (Bayona, 2007) suggereix que les causes de la desigual distribució dels col·lectius poblacionals s'afilien a tres dimensions:

1. socioeconòmica,
2. demogràfica
3. ètnica.

Especialment en el cas de la població de nacionalitat estrangera el límit entre els tres mecanismes segregadors és, moltes vegades, confús. El fet que les poblacions immigrades generalment disposin d'una elevada proporció de població que classificable com de classes socioeconòmicament més desfavoride, provoca per si sola que la segregació socioeconòmica aportí un important factor de diferenciació residencial de la població estrangera en relació amb el conjunt de la població. (Bayona, 2007)

La diferenciació espacial prèvia del conjunt de la població, o la uniformitat del grup immigrant quant a les seves característiques sociodemogràfiques es constitueixen com a elements importants al davant de la possible segregació, que pot acabar reproduint la ja existent entre el conjunt amb unes mateixes característiques socioeconòmiques. Aquesta perspectiva, moltes vegades es veu dificultada per l'absència de dades socioeconòmiques a escala inframunicipal, qüestió aquesta que es pretén aconseguir mitjançant aquesta tesi.

A la segregació per motius demogràfics usualment se li ha prestat menys atenció en l'anàlisi de les poblacions de nacionalitat estrangera encara que aquestes mostrin estructures per sexe i edat peculiars producte de la novetat i característiques dels fluxos, de la seva ocupació laboral o de l'estratègia migratòria utilitzada. Una major mobilitat residencial o una estructura de la llar condicionada pel procés migratori són, al mateix temps, elements que influeixen en diferenciar la població immigrada. (Bayona, 2007)

Per (Marmolejo & Batista, 2011) tot i que no hi ha una concomitància lineal i perfecta entre les tres dimensions, en la pràctica solen estar interrelacionades, la qual cosa impedeix veure amb nitidesa l'abast efectiu de cadascuna.

La primera dimensió s'associa a la capacitat dels individus per accedir al mercat residencial, i per sufragar altres serveis quotidians (mobilitat, seguretat, serveis urbans, etc.).

En segon lloc hi ha les condicionants demogràfiques (edat, tipus de llar, etc.) amb implicacions en les decisions locacionals, en tant el parc residencial (la seva qualitat, superfície i programa arquitectònic), els equipaments i les infraestructures no són idèntics al llarg de l'espai urbà. Aquesta dimensió està estretament lligada amb el concepte de "carrera residencial", és a dir, amb la seqüència d'habitatges que una llar ocuparà en la seva evolució. Emancipació, matrimoni, procreació i jubilació podrien ser algunes de les fites en aquest procés



A la tercera dimensió, s'ha insistit en el paper de l'etnicitat. En aquest sentit (Schelling, 1978) suposa que, més enllà de les condicionants socioeconòmiques, les preferències dels individus són inductores de la segregació, mentre aquests tenen un "llindar de tolerància" en relació a l'etnicitat dels seus veïns. La segregació ètnica pot adoptar connotacions de gueto, si és que la concentració espacial és obligada, o de enclavament ètnic si és que és fruit d'un procés d'autoorganització social de l'espai

La segregació té aspectes positius ( la reafirmació identitària, les xarxes socials que supleixen l'absència de polítiques socials, la conservació dels valors) i negatius (l'estigmatització, la immobilitat social, l'exclusió, etc.), veure debat en (Fullaondo, 2008)

Reiteradament les investigacions han assenyalat que la segregació residencial és el reflex visible de la diferenciació social de l'espai, i més concretament de la desigualtat en el repartiment de la renda i de les oportunitats que els grups tenen per aconseguir una mobilitat social ascendent. No obstant això, per (Sabatini, Caceres., & Cerda, 2001) la segregació no només reflecteix les desigualtats socials, sinó que és un procés més profund amb identitat pròpia, en el qual més enllà de la desigualtat econòmica, està l'etnicitat, mentre que la proximitat sociològica, veu en la geogràfica, un element per reafirmar-se.

En un sentit ampli la segregació residencial en una ciutat indica el nivell de desigualtat de la distribució de la població entre les diferents zones. Des del disseny de polítiques urbanes i el planejament és interessant obtenir una visió quantitativa d'aquesta segregació per preveure i actuar sobre els territoris més afectats per aquest procés. La segregació residencial en l'espai urbà que s'està produint per a amplis col·lectius d'immigrants a les nostres ciutats és conseqüència d'un llarg procés anterior a la seva arribada. En general, la població immigrada es veu forçada a localitzar-se en els barris i zones més degradades, produint-se una guetització de l'espai. Des de les ciències socials el procediment per mesurar aquesta distribució desigual ha estat estudiat per geògrafs, sociòlegs i economistes. L'interès per les conseqüències dels processos migratoris a les ciutats no és nou. L'escola de sociologia urbana de Chicago durant els anys vint del segle passat va iniciar l'estudi d'aquest fenomen des d'una perspectiva global. (Martori, 2006) <sup>2</sup>

Les mesures de segregació tenen dos objectius principals, segons Brun (1994) en (Bayona, 2006):

1. La comparació de la segregació entre ciutats, la comparació de **l'evolució** de la segregació en una ciutat al llarg del temps, i la comparació de diferents subgrups de població dins **d'una** aglomeració urbana.

---

<sup>2</sup> La majoria dels textos sobre índexs estan trets de diferents publicacions de Joan Carles Martori, sol o amb altres autors, i els he escollit per la seva claredat **d'exposició, no es tracta, entenc jo, d'un plagi, ans al contrari es tracta de una demostració d'admiració pella seu treball sobre aquesta complexa matèria, També és veritat que en el seu curs del Màster de Gestió i Valoració Urbana és on vaig agafar els coneixements mínims necessaris per poder introduir-me en aquest món tant interessant de la dependència espacial i els índexs de segregació i amb la versió antiga del programa GEODA en particular.**

2. La distinció entre les diferents subdivisions **d'una** ciutat en funció del grau de segregació de cada una **d'elles**, calculat en el temps i **l'espai**.

Com a definició operacional del terme **“segregació”** ens podem referir a la donada pel mateix J. Brun (1994) com a:

*“Hi ha un acord general que s’anomenarà “segregat” a qualsevol unitat de recollida de dades estadístiques de la població que presenti una distorsió significativa en la seva composició, d’acord amb un criteri específic o un conjunt d’indicadors, en comparació de la composició mitjana de aglomeració o en el conjunt de la referència geogràfica ”*

Els índexs de segregació residencial habitualment **s’agrupen en les quatre tipologies** clàssiques que representen les diferents dimensions de la segregació - la igualtat, l'exposició, la concentració i la centralització - no obstant Martori (Martori, 2006) afegeix una cinquena que és el reagrupament o l'agregació espacial. No obstant això, amb l'absència d'eines informàtiques realment adaptades, el càlcul d'aquests índexs pot tornar-se una operació complexa i llarga a realitzar. (Apparicio, 2000)

La principal preocupació associada a la segregació és la formació de guetos. L'ús del terme i la seva definició són diversos i discutits. Alguns autors defineixen el gueto com un barri on, pràcticament, només resideix un grup ètnic o cultural (Johnston, Gregory, & Smith, 1986) D'altres, però, parteixen de definicions més estrictes que apunten a una zona residencial institucionalitzada, on tots els seus habitants pertanyen a un grup ètnic, racial i religiosament definit, i tota la població d'aquest grup resideix en aquesta zona de la ciutat i no en altres

En un intent de sintetitzar la diversitat de mesures sorgides per calcular la segregació espacial, (Massey & Denton, 1988)) consideren que es pot parlar de cinc dimensions de la segregació: la igualtat, **l'exposició**, la concentració, el reagrupament o agregació, i la centralització (originalment anomenats com a *evenness, exposure, concentration, clustering* i *centralization*), cada una de les quals representa facetes diferenciades però complementàries del què **s'entén** per segregació. Si una població apareix com a segregada per un **d'aquests** indicadors, probablement apareixerà com a tal en els altres, tot i que conceptualment ens indicaran un aspecte diferenciat del fenomen. La concentració de la població apareix, per tant, com una de les possibles cares de la segregació espacial. (Bayona, 2006)

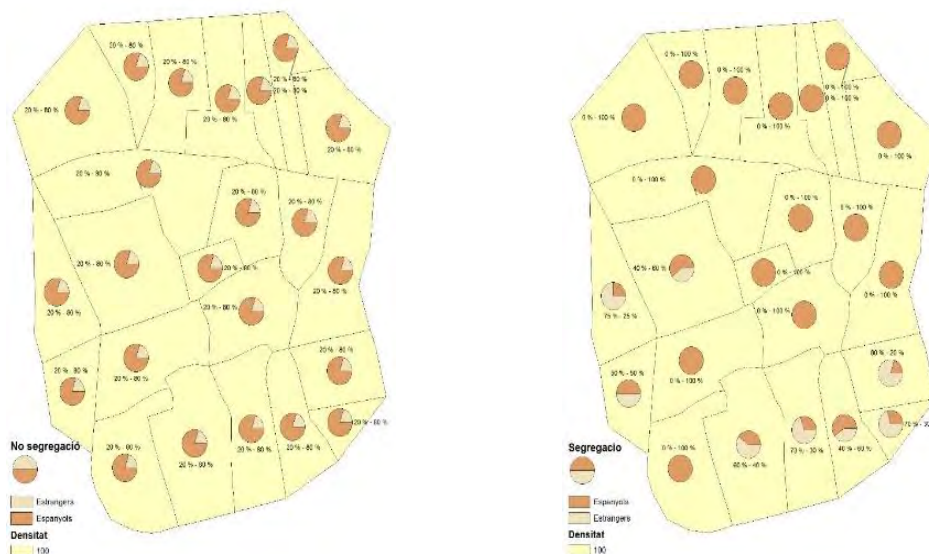
Els índexs de segregació espacial que es tindran en compte aquí seran segons la classificació de Martori (Martori, 2006) els següents:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| Igualtat / Desigualtat | <ul style="list-style-type: none"> <li>o La distribució espacial diferent de dos grups socials (minoritari i majoritari) entre les unitats de superfície (seccions censals) d'una ciutat.</li> <li>o Un grup minoritari està segregat si es distribueix de forma desigual en un grup de seccions censals.</li> <li>o La segregació és màxima quan el grup minoritari i el majoritari no comparteixen una àrea comuna de residència.</li> </ul> |
|------------------------|--|

Exposició / Aïllament	<ul style="list-style-type: none"><li>o La probabilitat de contacte potencial entre individus de grups diferents.</li><li>o L'exposició mesura la probabilitat que els membres del grup majoritari interactuïn amb els del grup minoritari.</li><li>o L'aïllament mesura la probabilitat que els membres del grup minoritari interactuïn amb els del seu mateix minoritari.</li></ul>
Concentració	<ul style="list-style-type: none"><li>o L'espai físic urbà ocupat per un grup minoritari.</li><li>o La densitat relativa dels individus del grup minoritari.</li><li>o S'obtenen valors elevats de la concentració absoluta quan el grup minoritari ocupa un espai molt petit del total de l'àrea urbana.</li><li>o S'obtenen valors elevats de la concentració relativa quan el grup minoritari ocupa un espai molt petit del total de l'àrea urbana respecte a l'ocupat pel grup majoritari.</li></ul>
Centralització	<ul style="list-style-type: none"><li>o El grau en què el grup minoritari està localitzat espacialment prop i / o al centre urbà</li><li>o La centralització absoluta mesura la distribució espacial del grup minoritari comparada amb la distribució de la superfície al voltant del centre urbà. Els valors elevats de segregació (centralització absoluta) s'obtenen quan una gran proporció del grup minoritari hauria de canviar de residència per obtenir una distribució uniforme al voltant del centre urbà.</li><li>o La centralització relativa mesura la proporció del grup minoritari que hauria de canviar de residència per obtenir una centralització igual a la del grup majoritari.</li></ul>

### 3.8.1 INDICADORS D'IGUALTAT /DESIGUALTAT

Els índexs corresponents a igualtat/desigualtat fa referència a la forma en què es distribueix la població dins la ciutat. Existeixen diferents formulacions, però tenen un denominador comú: **la segregació d'un grup existeix si aquest grup no està distribuït de la mateixa forma en totes les zones de l'espai urbà** població està segregat si no està repartit de forma igual entre les seccions censals. **Per exemple en una ciutat hi ha un 20% de població d'un grup determinat, per no haver-hi cap tipus de segregació, hi hauria d'haver un 20% de població d'aquest grup en cada divisió de l'espai urbà, com per exemple les seccions censals. Per al contrari existirà segregació si la població d'aquest grup es distribueix de forma diferent i estarà més o menys segregada segons les diferents distribucions dels dos grups.**



Il·lustració 3-19. A l'esquerra No segregació a totes les seccions hi ha la mateixa proporció d'espanyols i estrangers amb la mateixa densitat de població a totes les seccions. A la dreta la població del grup minoritari esta segregada en major o menor mida en 7 seccions mentre la resta de seccions hi ha absència del grup minoritari. Elaboració pròpia

La situació de la desigualtat queda il·lustrada en el mapa de la dreta de la Il·lustració 3-19, on es veu la presència desigual del grup que ve representada en els gràfics del pastís, i en 15 de les 23 seccions no hi ha cap membre del grup minoritari. Mentre en la del mapa de l'esquerra la distribució del grup minoritari és exactament la mateixa en totes les seccions un 20% d'estrangers i un 80% d'espanyols.

Els indicadors principals d'igualtat són els que es veuran a continuació:

### 3.8.1.1 ÍNDEX DE SEGREGACIÓ

L'índex de segregació (Duncan & Duncan, 1955a) mostra la distribució d'un determinat grup de **dins l'espai urbà respecte el total de la població**. El índex varia entre els valors varia entre zero i un que corresponen respectivament a una distribució exactament igualitària i una de màxima segregació. També es pot expressar en percentatge.

El valor d'aquest índex també es pot interpretar com la proporció del grup minoritari que hauria de canvia de residència per obtenir una distribució igualitària L'índex de segregació es defineix com:

$$IS = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i}{X} - \frac{t_i}{T-X} \right| \quad 0 \leq IS \leq 1$$

on:

- Xi: Població del grup minoritari en la secció censal i.
- X: Població total del grup minoritari al municipi.
- Tu: Població total en la secció censal i.
- T: Població total del municipi.

- N: Nombre de seccions del municipi.

Amb aquest índex es calcula la diferència entre la proporció d'individus del grup minoritari (X) i la proporció de la resta de població a cada unitat espacial. De fet, el valor zero només s'aconsegueix quan en totes les unitats hi ha la mateixa proporció entre el grup minoritari i l'altre o altres grups per exemple la Il·lustració 2-17 (mapa de l'esquerra) i la resta de població En el cas del mapa de la dreta l'índex de segregació és 0,823 o un 82,3%.

### 3.8.1.2 ÍNDEX DE DISSIMILARITAT/DISSIMILITUD

La formulació de l'índex de dissimilaritat (Duncan & Duncan, 1955a) és molt similar ala de l'índex de segregació. La diferència és que en l'índex de dissimilaritat es comparen les proporcions de dos grups concrets en lloc d'un grup respecte a la resta de la població, com es calcula l'índex de segregació. L'índex de dissimilitud es defineix com:

$$D = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i}{X} - \frac{y_i}{Y} \right| \quad 0 \leq D \leq 1$$

On D és l'índex de dissimilaritat o dissimilitud ,  $y_i$  és el nombre d'individus del grup majoritari a cada secció censal, i Y el total de població d'aquest grup al municipi. Si aquest índex és igual a zero, el grup minoritari està repartit de forma igual. L'índex de dissimilitud, com l'IS, també està acotat entre zero (mínima segregació) i un (màxima segregació). Aquests índexs de desigualtat també admeten una interpretació en forma de percentatge del grup analitzat que ha de canviar d'unitat per aconseguir la igualtat en la distribució. Per exemple, si  $D = 0,823$ , el 82,3% dels individus del grup ha de canviar de residència per arribar a la igualtat.

DSN	Superfície	Sense segregació							Segregació				
		Densitat Hab/Ha	Població			Proporció %		IS/D	Població		Proporció %		IS/D
			Estrangers	Espanyols	Població Total	Estrangers	Espanyols		Estrangers	Espanyols			
1	37	100	740	2.960	3.700	20	80	0	2.590	1.110	70	30	0,044
2	92	100	1.840	7.360	9.200	20	80	0	7.360	1.840	80	20	0,132
3	138	100	2.760	11.040	13.800	20	80	0	0	13.800	0	100	0,066
4	122	100	2.440	9.760	12.200	20	80	0	0	12.200	0	100	0,058
5	97	100	1.940	7.760	9.700	20	80	0	0	9.700	0	100	0,046
6	209	100	4.180	16.720	20.900	20	80	0	0	20.900	0	100	0,100
7	196	100	3.920	15.680	19.600	20	80	0	7.840	11.760	40	60	0,093
8	138	100	2.760	11.040	13.800	20	80	0	0	13.800	0	100	0,066
9	167	100	3.340	13.360	16.700	20	80	0	10.020	6.680	60	40	0,159
10	126	100	2.520	10.080	12.600	20	80	0	8.820	3.780	70	30	0,150
11	91	100	1.820	7.280	9.100	20	80	0	3.640	5.460	40	60	0,043
12	141	100	2.820	11.280	14.100	20	80	0	0	14.100	0	100	0,067
13	84	100	1.680	6.720	8.400	20	80	0	0	8.400	0	100	0,040
14	81	100	1.620	6.480	8.100	20	80	0	0	8.100	0	100	0,039
15	130	100	2.600	10.400	13.000	20	80	0	0	13.000	0	100	0,062
16	61	100	1.220	4.880	6.100	20	80	0	0	6.100	0	100	0,029
17	121	100	2.420	9.680	12.100	20	80	0	0	12.100	0	100	0,058
18	111	100	2.220	8.880	11.100	20	80	0	0	11.100	0	100	0,053
19	71	100	1.420	5.680	7.100	20	80	0	0	7.100	0	100	0,034
20	182	100	3.640	14.560	18.200	20	80	0	0	18.200	0	100	0,087
21	111	100	2.220	8.880	11.100	20	80	0	8.370	2.730	75	25	0,147
22	76	100	1.520	6.080	7.600	20	80	0	3.800	3.800	50	50	0,054
23	40	100	800	3.200	4.000	20	80	0	0	4.000	0	100	0,019
Total	2.622	100	52.440	209.760	262.200	20	80	0	52.440	209.760	20	80	0,823

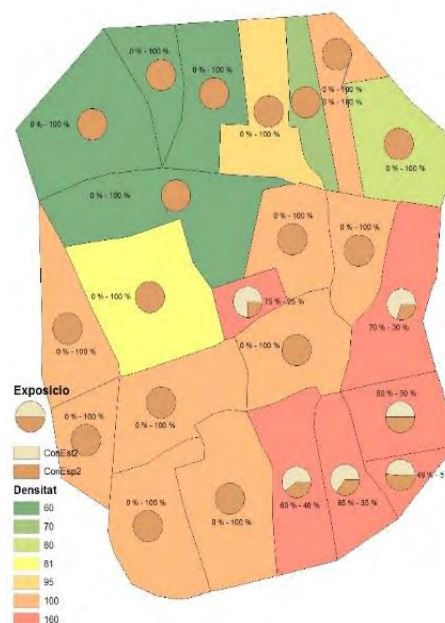
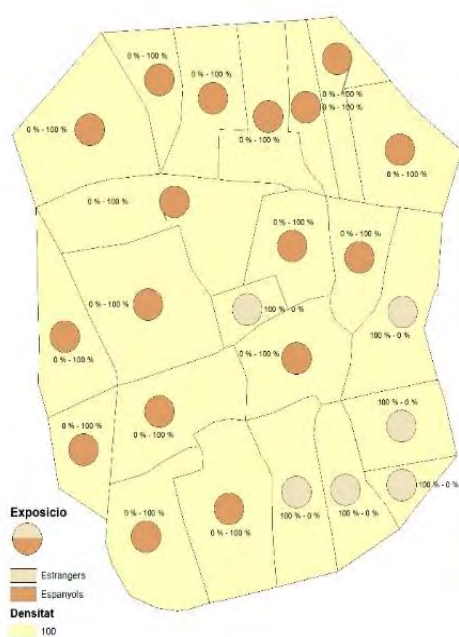
Taula 3-11. Càlculs dels índex d'igualtat per un grup segregat i un grup no segregat representats en la Il·lustració 3-19

Per resumir s'ha utilitzat el mateix càlcul i mapes ja que només s'han escollit dos grups espanyols i estrangers per tant el valor en un i altre índex és el mateix **Indicador d'exposició**

Per poder representar la mateixa població en les mateixes seccions s'ha incrementat o decrementat la densitat **d'habitants per hectàrea**

Taula 3-12.-Taulas corresponents als mapes de la II·lustració 3-20

DS N	Superfície	Aïllament				Proporció %		Índexs		Interacció				Proporció %		Índexs	
		Població		Densitat Població	Estrangers	Espanyols	Aïllament	Interacció	Població		Densitat Població	Estrangers	Espanyols	Aïllament	Interacció		
		Estrangers	Espanyols						Total	Total							
1	37	3.700	0	3.700	100	100	0	0,0706	0,000	2.928	2.992	5.920	160	49	51	0,0276	0,028
2	92	9.200	0	9.200	100	100	0	0,1754	0,000	7.360	7.360	14.720	160	50	50	0,0702	0,070
3	138	0	13.800	13.800	100	0	100	0,0000	0,000	0	13.800	13.800	100	0	100	0,0000	0,000
4	122	0	12.200	12.200	100	0	100	0,0000	0,000	0	12.200	12.200	100	0	100	0,0000	0,000
5	97	0	9.700	9.700	100	0	100	0,0000	0,000	0	9.700	9.700	100	0	100	0,0000	0,000
6	209	0	20.900	20.900	100	0	100	0,0000	0,000	0	12.540	12.540	60	0	100	0,0000	0,000
7	196	0	19.600	19.600	100	0	100	0,0000	0,000	0	15.935	15.935	81	0	100	0,0000	0,000
8	138	0	13.800	13.800	100	0	100	0,0000	0,000	0	13.800	13.800	100	0	100	0,0000	0,000
9	167	0	16.700	16.700	100	0	100	0,0000	0,000	0	16.700	16.700	100	0	100	0,0000	0,000
10	126	12.600	0	12.600	100	100	0	0,2403	0,000	12.096	8.064	20.160	160	60	40	0,1384	0,092
11	91	9.100	0	9.100	100	100	0	0,1735	0,000	9.464	5.096	14.560	160	65	35	0,1173	0,063
12	141	14.100	0	14.100	100	100	0	0,2689	0,000	15.792	6.768	22.560	160	70	30	0,2108	0,090
13	84	0	8.400	8.400	100	0	100	0,0000	0,000	0	8.400	8.400	100	0	100	0,0000	0,000
14	81	0	8.100	8.100	100	0	100	0,0000	0,000	0	8.100	8.100	100	0	100	0,0000	0,000
15	130	0	13.000	13.000	100	0	100	0,0000	0,000	0	10.400	10.400	80	0	100	0,0000	0,000
16	61	0	6.360	6.360	104	0	100	0,0000	0,000	0	4.270	4.270	70	0	100	0,0000	0,000
17	121	0	12.100	12.100	100	0	100	0,0000	0,000	0	11.495	11.495	95	0	100	0,0000	0,000
18	111	0	11.100	11.100	100	0	100	0,0000	0,000	0	6.660	6.660	60	0	100	0,0000	0,000
19	71	0	7.100	7.100	100	0	100	0,0000	0,000	0	4.260	4.260	60	0	100	0,0000	0,000
20	182	0	18.200	18.200	100	0	100	0,0000	0,000	0	10.920	10.920	60	0	100	0,0000	0,000
21	111	0	11.100	11.100	100	0	100	0,0000	0,000	0	11.100	11.100	100	0	100	0,0000	0,000
22	76	0	7.600	7.600	100	0	100	0,0000	0,000	0	7.600	7.600	100	0	100	0,0000	0,000
23	40	3.740	0	3.740	94	100	0	0,0713	0,000	4.800	1.600	6.400	160	75	25	0,0686	0,023
Tot	2.622	52.440	209.760	262.200	100	20	80	1,000	0,000	52.440	209.760	262.200	100	20	80	0,6329	0,367



II·lustració 3-20. Mapes d'exposició . Elaboració pròpia

En la II·lustració 3-20, es pot veure a l'esquerra que hi ha 6 de les 23 seccions en que el 100% de la població es estrangera amb una densitat de població igual a tot el conjunt de seccions de 100 hab/Ha. En el mapa de la dreta es veuen les mateixes seccions en que s'ha incrementat la densitat i tot i haver-hi el mateix nombre d'estrangers no estan constituïdes pel 100% d'estrangers, mentre a la resta de seccions s'ha baixat la densitat i el 100% són espanyols.



Aquests índexs mesuren la probabilitat de contacte potencial entre individus de grups minoritaris entre si (aïllament) o entre el minoritari i el majoritari (interacció)

Evidentment la probabilitat de contacte entre persones del grup minoritari i majoritari serà major quan menys segregat està el grup minoritari per tant la possibilitat d'interacció és major i alhora el grup minoritari estarà menys aïllat. En la Il·lustració 3-20 es presenta a l'esquerra un mapa on existeix una segregació màxima ja que en cap part de la ciutat conviuen els dos grups per tant l'aïllament serà màxim. En el mapa de la dreta es veu que en les mateixes seccions hi ha un percentatge d'ambdós grups per tant existeix una probabilitat molt superior de produir-se interacció entre grups

Els índex més coneguts d'aquesta tipologia són:

### 3.8.1.3 ÍNDEX D'AÏLLAMENT

Es defineix de la següent forma (Bell W. , 1954):

$$xPx = \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i}{X} \right) \left( \frac{x_i}{t_i} \right) \quad 0 \leq xPx \leq 1$$

On  $x_i$  és el nombre de persones del grup minoritari en la secció  $i$ ,  $X$  és el total de la població minoritària en la ciutat i  $t_i$  és el total de persones que viuen en la secció  $i$ .

Mirant la Taula 3-12 es pot veure que l'índex d'aïllament en el mapa de l'esquerra és 1. És a dir la població  $X$  viu totalment aïllada de l'altre grup de població, en el mapa de la dreta tot i haver-hi les mateixes persones del grup  $X$  que en el de l'esquerra en les mateixes seccions al haver-hi també població de l'altre grup l'índex d'aïllament baixa a 0,6329 i l'índex de segregació és 0,333

### 3.8.1.4 ÍNDEX D'INTERACCIÓ

L'índex d'interacció, (Bell, 1954), es defineix segons la següent fórmula:

$$xPy = \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i}{X} \right) \left( \frac{y_i}{t_i} \right) \quad 0 \leq xPy \leq 1$$

On  $xPy$  és l'índex d'interacció

$x_i$  La població del grup minoritari en la secció  $i$

$X$  El total de la ciutat del grup minoritari

$y_i$  La població del grup majoritari

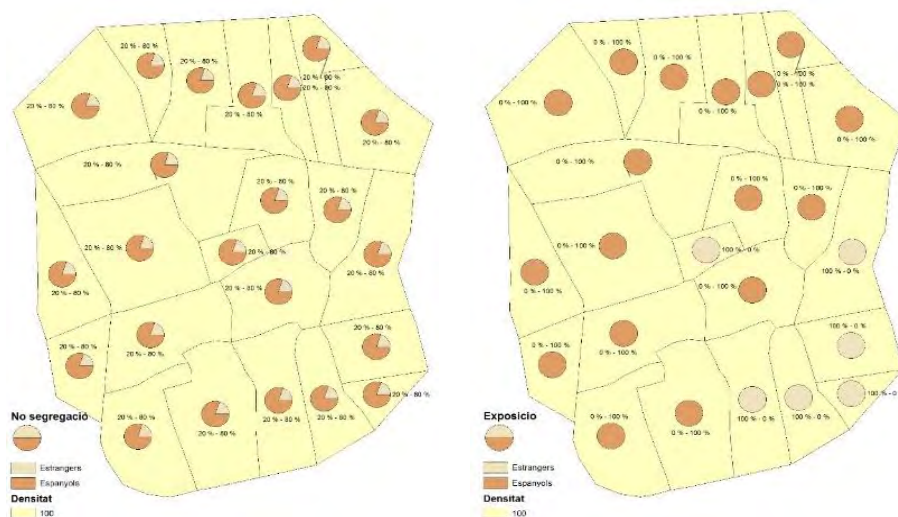
$t_i$  El total de la població en la secció  $i$

Tornant a la Taula 3-12 i a la Il·lustració 3-20 en el mapa de l'esquerra l'índex d'interacció és 0 i en el mapa de l'esquerra és de 0,367, és a dir per a només dos grups són

complementaris ja que en el primer cas l'índex d'aïllament=0 i el d'interacció=1, mentre que en el segon cas l'índex d'aïllament és 0,633 i el d'interacció 0,367

### 3.8.2 CONCENTRACIÓ

La concentració, fa referència a l'espai urbà ocupat per un grup: com més petita és la part del municipi que ocupa un grup més concentrat està. Quan existeixen minories molt segregades valors de IS propers a 1 ocupen parts petites del territori, o sigui que la concentració tindrà un valor alt si la segregació és alta i baixa si la segregació també ho és .



II- Il·lustració 3-21. Població no segregada a l'esquerra vs segregada a la dreta. Elaboració pròpia

#### 3.8.2.1 ÍNDEX DELTA

L'índex Delta (Duncan, Cuzzoert, & Duncan, 1961) calcula la diferència entre la proporció de la població d'un grup en cada unitat respecte al total del grup a la ciutat, i la proporció de la superfície de cada unitat amb el total de la ciutat. El seu valor màxim significa segregació màxima. També es pot interpretar com el percentatge de població del grup X que ha de canviar de residència per obtenir una densitat uniforme en tota la ciutat. Es defineix com:

$$DEL = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i}{X} - \frac{a_i}{A} \right| \quad 0 \leq DEL \leq 1$$

on A és la superfície de la ciutat i  $a_i$  la superfície de secció i.

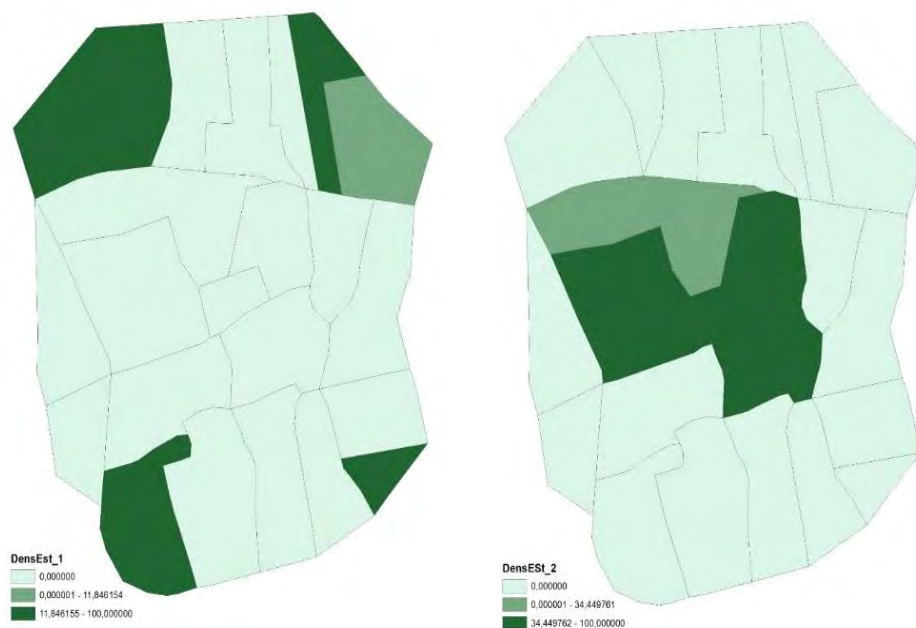
DSN	Superfície	Esquerra (No segregat) IS=0							Dreta (Aïllament=1)							
		Població				Proporció %			Població				Proporció %			Delta
		Estrangers	Epanyols	Població Total	Densitat Població	Estrangers	Epanyols	Delta	Estrangers	Epanyols	Població Total	Densitat Població	Estrangers	Epanyols		
1	37	740	2.960	3.700	100	20	80	0,000	3.700	0	3.700	100	100	0	0,056	
2	92	1.840	7.360	9.200	100	20	80	0,000	9.200	0	9.200	100	100	0	0,139	
3	138	2.760	11.040	13.800	100	20	80	0,000	0	13.800	13.800	100	0	100	0,053	
4	122	2.440	9.760	12.200	100	20	80	0,000	0	12.200	12.200	100	0	100	0,047	
5	97	1.940	7.760	9.700	100	20	80	0,000	0	9.700	9.700	100	0	100	0,037	
6	209	4.180	16.720	20.900	100	20	80	0,000	0	20.900	20.900	100	0	100	0,080	
7	196	3.920	15.680	19.600	100	20	80	0,000	0	19.600	19.600	100	0	100	0,075	
8	138	2.760	11.040	13.800	100	20	80	0,000	0	13.800	13.800	100	0	100	0,053	
9	167	3.340	13.360	16.700	100	20	80	0,000	0	16.700	16.700	100	0	100	0,064	
10	126	2.520	10.080	12.600	100	20	80	0,000	12.600	0	12.600	100	100	0	0,191	
11	91	1.820	7.280	9.100	100	20	80	0,000	9.100	0	9.100	100	100	0	0,138	
12	141	2.820	11.280	14.100	100	20	80	0,000	14.100	0	14.100	100	100	0	0,214	
13	84	1.680	6.720	8.400	100	20	80	0,000	0	8.400	8.400	100	0	100	0,032	
14	81	1.620	6.480	8.100	100	20	80	0,000	0	8.100	8.100	100	0	100	0,031	
15	130	2.600	10.400	13.000	100	20	80	0,000	0	13.000	13.000	100	0	100	0,050	
16	61	1.220	4.880	6.100	100	20	80	0,000	0	6.100	6.360	104	0	100	0,023	
17	121	2.420	9.680	12.100	100	20	80	0,000	0	12.100	12.100	100	0	100	0,046	
18	111	2.220	8.880	11.100	100	20	80	0,000	0	11.100	11.100	100	0	100	0,042	
19	71	1.420	5.680	7.100	100	20	80	0,000	0	7.100	7.100	100	0	100	0,027	
20	182	3.640	14.560	18.200	100	20	80	0,000	0	18.200	18.200	100	0	100	0,069	
21	111	2.220	8.880	11.100	100	20	80	0,000	0	11.100	11.100	100	0	100	0,042	
22	76	1.520	6.080	7.600	100	20	80	0,000	0	7.600	7.600	100	0	100	0,029	
23	40	800	3.200	4.000	100	20	80	0,000	3.740	0	3.740	100	100	0	0,061	
Total	2.622	52.440	209.760	262.200	100	20	80	0	52.440	209.760	262.200	100	20	80	0,799	

Taula 3-13.- Taula de càlcul de l'índex Delta pels mapes de la II-lustració 3-21

Com es pot comprovar quan l'índex de segregació és 0 l'índex delta també ho és mentre que si l'índex d'aïllament es alt l'índex Delta també ho és.

### 3.8.3 CENTRALITZACIÓ

Els índexs de centralització mesuren la proximitat d'un grup respecte al centre de la ciutat, en el nostre exemple el grup està totalment centralitzat en la situació representada en la II-lustració 3-22, en dos extrems oposats amb les mateixes mostres d'exemple de la resta dels índexs



II-lustració 3-22.- Mapes oposats respecte a la centralització. Elaboració pròpia

Aquests índexs tenen en comú que el que és valora és la distància **d'un grup minoritari al centre urbà (en el cas de l'exemple la secció 23)**. En la centralització absoluta és mesura la distribució espacial del grup minoritari comparada amb la distribució de la superfície al voltant del centre urbà. Els valors elevats de segregació (centralització absoluta) s'obtenen quan una gran proporció del grup minoritari hauria de canviar de residència per obtenir una distribució uniforme al voltant del centre urbà. Mentre que la centralització relativa mesura la proporció del grup minoritari que hauria de canviar de residència per obtenir una centralització igual a la del grup majoritari.

### 3.8.3.1 ÍNDEX DE CENTRALITZACIÓ PCC

L'índex més elemental consisteix a calcular la proporció d'un grup que resideix en el centre de la ciutat (Duncan, Duncan, 1955b):

$$PCC = \frac{X_{cc}}{X} \quad 0 \leq PCC \leq 1$$

on,  $X_{cc}$ , és la població de grup X que resideix al centre.

Per exemple en els mapes de la II·lustració 3-22 **el de l'esquerra (essent el verd fosc el grup minoritari, és tindria una PCC =0 en el mapa de la dreta (Taula 3-14)el PCC valdria 3.700/52.440 és a dir 0,071, no obstant si s'amplia el centre a les seccions més properes el resultat seria 52.440/52,440= 1**

### 3.8.3.2 L'ÍNDEX DE CENTRALITZACIÓ ABSOLUTA ACE

L'índex de centralització absoluta, ACE, mesura la part del grup X que haurà mudar-se per arribar a una densitat uniforme del grup al voltant del centre. És negatiu si els membres del grup tenen tendència a residir lluny del centre del municipi, i positiu quan es dona la situació oposada. Si el seu valor és 0 vol dir que el grup està perfectament distribuït en tot el municipi.

La fórmula de càlcul és:

$$ACE = \left( \sum_{i=1}^n X_{i-1} A_i \right) - \left( \sum_{i=1}^n X_i A_{i-1} \right)$$

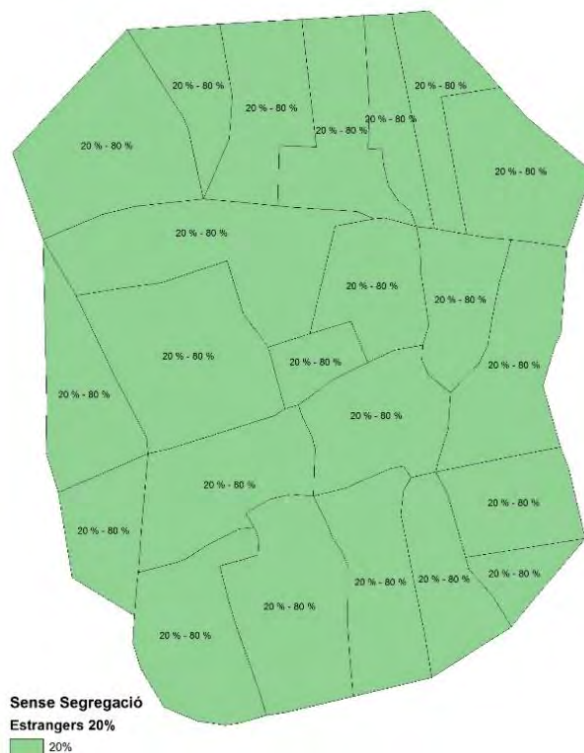
On, n és el nombre de seccions, ordenades en ordre creixent respecte a la distància que els separa del centre.  $X_i$  és la proporció acumulada del grup X en la secció i, (quocient entre les poblacions del grup X en **i, i al municipi, acumulat des d'1 fins a i**).

$A_i$  és la proporció acumulada de superfície de la secció i (quocient entre la superfície de i, i la del municipi, acumulada d'1 fins a i). En el següent es mostren els dos casos extrems el **primer que el estrangers ocupen totes les seccions més aïllades del Centre, en aquest cas l'ACE té el valor de 0,7987, per contra si els estrangers ocupen les posicions més centrals el valor de -0,7909**

Ordre	DSN	x	y	Distancia Centre	Superfície	Estrangers	Epanyols	Estrangers	Epanyols	Població Total
1	23	417856,4	4602199,8	0	40	0	3.740	3.740	0	3.740
2	4	418033,1	4602029,4	245,4	122	0	12.200	12.200	0	12.200
3	5	418026	4602413,8	273,1	97	0	9.700	9.700	0	9.700
4	7	417487,1	4602214,1	369,6	196	0	19.600	19.600	0	19.600
5	6	417559,9	4602503,9	424,8	209	0	20.900	7.200	13.700	20.900
6	3	417589,5	4601849,3	440,6	138	0	13.800	0	13.800	13.800
7	13	418263,7	4602374,7	443,2	84	0	8.400	0	8.400	8.400
8	12	418415,6	4602188,8	559,3	141	0	14.100	0	14.100	14.100
9	10	418035,7	4601570,8	654	126	0	12.600	0	12.600	12.600
10	17	417921,7	4602856,8	660,2	121	0	12.100	0	12.100	12.100
11	21	417192,7	4602110,3	669,7	111	0	11.100	0	11.100	11.100
12	2	418420,9	4601797,6	693,1	92	0	9.200	0	9.200	9.200
13	9	417793,5	4601501,8	700,8	167	0	16.700	0	16.700	16.700
14	11	418226,3	4601584,5	717,9	91	0	9.100	0	9.100	9.100
15	16	418080,6	4602888,4	724,2	61	0	6.360	0	6.360	6.360
16	18	417707,7	4602919,8	735,2	111	0	11.100	0	11.100	11.100
17	22	417264,9	4601717,4	763,3	76	0	7.600	0	7.600	7.600
18	15	418415,3	4602739,5	776,9	130	1.540	11.460	0	13.000	13.000
19	14	418201,5	4602932,5	809,9	81	8.100	0	0	8.100	8.100
20	1	418438,8	4601595,9	838,9	37	3.700	0	0	3.700	3.700
21	20	417268,3	4602812,4	849,2	182	18.200	0	0	18.200	18.200
22	8	417520,1	4601419,5	849,7	138	13.800	0	0	13.800	13.800
23	19	417511,9	4602983,1	855,8	71	7.100	0	0	7.100	7.100
<b>2.622</b>						<b>52.440</b>	<b>209.760</b>	<b>52.440</b>	<b>209.760</b>	<b>262.200</b>
<b>ACE</b>						<b>0,7987</b>		<b>-0,7909</b>		

Taula 3-14. Càlculs dels mapes de la II- Il·lustració 3-22. Elaboració pròpia

Com a cas especial es veurà l'efecte de l'ACE quan no hi ha segregació



II- Il·lustració 3-23. - ACE per a una distribució sense segregació. Elaboració pròpia

Ordre	DSN	Area	x	y	Distancia	Superfície	Estrangers	Espanyols	Població Total	xi/X	Acum Xi/X	ai/A	Acum ai/A	$(\sum_{i=1}^n x_{i-1} \cdot A_i)$	$(\sum_{i=1}^n x_i \cdot A_{i-1})$
1	23	39658,8	417856,4	4602199,8	0,0	40	800	3.200	4.000	0,01525553	0,01525553	0,01525553	0,01525553		
2	4	122421,2	418033,1	4602029,4	245,4	122	2.440	9.760	12.200	0,04652937	0,0617849	0,04652937	0,0617849	0,00094256	0,00094256
3	5	97416,6	418026,0	4602413,8	273,1	97	1.940	7.760	9.700	0,03699466	0,09877956	0,03699466	0,09877956	0,00610308	0,00610308
4	7	196377,0	417487,1	4602214,1	369,6	196	3.920	15.680	19.600	0,0747521	0,17353166	0,0747521	0,17353166	0,01714138	0,01714138
5	6	208732,2	417559,9	4602503,9	424,8	209	4.180	16.720	20.900	0,07971014	0,2532418	0,07971014	0,2532418	0,04394547	0,04394547
6	3	138068,4	417589,5	4601849,3	440,6	138	2.760	11.040	13.800	0,05263158	0,30587338	0,05263158	0,30587338	0,07745993	0,07745993
7	13	84424,4	418263,7	4602374,7	443,2	84	1.680	6.720	8.400	0,03203661	0,33790999	0,03203661	0,33790999	0,10335767	0,10335767
8	12	141410,4	418415,6	4602188,8	559,3	141	2.820	11.280	14.100	0,05377574	0,39168574	0,05377574	0,39168574	0,13235452	0,13235452
9	10	125550,7	418035,7	4601570,8	654,0	126	2.520	10.080	12.600	0,04805492	0,43974066	0,04805492	0,43974066	0,17224014	0,17224014
10	17	121128,7	417921,7	4602856,8	660,2	121	2.420	9.680	12.100	0,04614798	0,48588863	0,04614798	0,48588863	0,21366499	0,21366499
11	21	110599,3	417192,7	4602110,3	669,7	111	2.220	8.880	11.100	0,0423341	0,52822273	0,0423341	0,52822273	0,25665742	0,25665742
12	2	91974,6	418420,9	4601797,6	693,1	92	1.840	7.360	9.200	0,03508772	0,56331045	0,03508772	0,56331045	0,29755338	0,29755338
13	9	167457,8	417793,5	4601501,8	700,8	167	3.340	13.360	16.700	0,06369184	0,62700229	0,06369184	0,62700229	0,35319694	0,35319694
14	11	90709,0	418226,3	4601584,5	717,9	91	1.820	7.280	9.100	0,03470633	0,66170862	0,03470633	0,66170862	0,41489282	0,41489282
15	16	60954,4	418080,6	4602888,4	724,2	61	1.220	4.880	6.100	0,02326468	0,6849733	0,02326468	0,6849733	0,45325274	0,45325274
16	18	111409,1	417707,7	4602919,8	735,2	111	2.220	8.880	11.100	0,0423341	0,7273074	0,0423341	0,7273074	0,49818615	0,49818615
17	22	75596,5	417264,9	4601717,4	763,3	76	1.520	6.080	7.600	0,02898551	0,75629291	0,02898551	0,75629291	0,55005743	0,55005743
18	15	129956,3	418415,3	4602739,5	776,9	130	2.600	10.400	13.000	0,04958047	0,80587338	0,04958047	0,80587338	0,60947632	0,60947632
19	14	80967,8	418201,5	4602932,5	809,9	81	1.620	6.480	8.100	0,03089245	0,83676583	0,03089245	0,83676583	0,67432731	0,67432731
20	1	37136,5	418438,8	4601595,9	838,9	37	740	2.960	3.700	0,01411137	0,85087719	0,01411137	0,85087719	0,71198496	0,71198496
21	20	182432,1	417268,3	4602812,4	849,2	182	3.640	14.560	18.200	0,06941266	0,92028986	0,06941266	0,92028986	0,78305365	0,78305365
22	8	138358,3	417520,1	4601419,5	849,7	138	2.760	11.040	13.800	0,05263158	0,97292143	0,05263158	0,97292143	0,89536973	0,89536973
23	19	70557,4	417511,9	4602983,1	855,8	71	1.420	5.680	7.100	0,02707857	1	0,02707857	1	0,97292143	0,97292143
Total		2623297,4				2.622	52.440	209.760	262.200					8,23814002	8,23814002

Taula 3-15. Càlculs dels mapes del Mapa 3-23. Elaboració pròpia

El valor del ACE correspon a la resta de les dues darreres columnes, és a dir 0. Per tant si no hi ha segregació l'ACE adquireix el valor de 0 perquè no s'ha de moure ningú d'una secció a l'altre per igualar la centralitat de la minoria respecte a la resta.

### 3.8.3.3 ÍNDEXS LOCALS SENSE DEPENDÈNCIA ESPACIAL

Entre els índexs locals es calcularan els índexs locals sense dependència espacial i els índexs locals de dependència local, els models LISA.

A part dels índexs globals obtinguts fins ara el Geo-Segregation Analyzer també calcula índexs locals com són els de localització, el de diversitat i la tipologia de Poulsen.

### 3.8.3.4 TIPOLOGIA DE POULSEN

En primer lloc es busca el de la tipologia de Poulsen. La tipologia de Poulsen es el resultat de varis anàlisis de les minories ètniques. El números de la tipologia de Poulsen equivalen a les següents descripcions

<i>Criteri d'identificació de Poulsen</i>	
1	Comunitat d'acolliment aïllada Percentatge de minories ètniques 20%
2	Comunitat d'acolliment no aïllada Percentatge de minories ètniques = 20% fins a 50%
3	Enclavament d'assimilació - pluralisme Percentatge de minories ètniques = 50% fins a 70%
4	Enclavament de barreja de minories Percentatge de minories ètniques superior al 70% però no hi ha cap grup dominant
5	Enclavament polaritzat Percentatge de minories ètniques superior al 70%, amb un grup dominant que representa més del 66% del total de la població immigrada
6	Enclavament de polarització extrema (ghetto) Enclavament polaritzat, on el 30% o més de tots els membres del grup dominant viuen en aquesta àrea



### 3.8.3.5 COEFICIENT DE LOCALITZACIÓ

El coeficient de localització (QL) es deu a Isard (1960) i els seus valors poden anar entre 0 i  $\infty$  i és el resultat del quocient entre la població determinada  $x$  en una ubicació i  $x_i$  i el total de població en la unitat i  $t_i$  i la població total de la ciutat T i la població total del grup  $x$  en la ciutat X.

$$QL = \frac{x_i}{t_i} \frac{T}{X}$$

### 3.8.3.6 ÍNDEX D'ENTROPIA:

L'Índex d'Entropia, s'utilitza com a índex de diversitat de fet hi ha varies fórmules per a calcular aquesta diversitat, per exemple a ecologia s'utilitza l'índex de Shannon. Aquest índex mesura les diferències en la distribució dels grups en una àrea geogràfica mitjançant el càlcul dels diversos grups simultàniament

La fórmula de l'índex de Shannon és

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

On:

S és el nombre de espècies/grups (la riquesa d'espècies/grups) en el cas de la tesi el nombre de grups

$p_i$  proporció d'individus del grup i respecte al total d'individus (és a dir l'abundància relativa del grup i):

$n_i$  nombre d'individus grup i

N nombre de tots els individus de tots els grups.

En base a la formulació de Shannon, Theil va fer una formulació de la diversitat o l'entropia específic pel càlcul de la renda individual basada en els mateixos principis que la de Shannon.

### 3.8.3.7 SOBRREREPRERENTACIÓ I SOBRREREPRERENTACIÓ AGUDA

Segons la classificació entre seccions sobrrereprerentades i sobrrereprerentades agudes feta en (Garcia, Fullaondo, & Frizzera, 2008) en funció del nombre de desviacions estàndard respecte a la mitjana de la ciutat del grup estudiat que hi ha a cada secció. En primer lloc s'ha normalitzant el nombre d'habitants de les seccions per la diferència entre el nombre d'habitants de les seccions. I es considera:

- Zones de sobrrereprerentació: el percentatge de la població del grup X representa un valor superior a la mitjana de tota la ciutat més una desviació estàndard.

- 
- Zones de sobrerepresentació aguda: el percentatge de la població  $X$  de la zona representa un valor superior a la mitjana de tota la ciutat més dues desviacions estàndard.