

# LLIÇÓ INAUGURAL 2009-2010

CIUTATS: ECONOMIA I ESTADÍSTICA

Dr. Joan Carles Martori i Cañas

Facultat d'Empresa i Comunicació



SCIENTIAE PATRIAEQUE  
IMPENDERE VITAM

He titulat aquesta lliçó inaugural del curs 2009-2010 de la Universitat de Vic amb els termes ciutat, economia i estadística, però també es podia haver titulat “La introducció de l’espai en l’anàlisi econòmica i l’estadística” o “Espai, economia i estadística: Una introducció”. En realitat és un molt breu passeig per dos exemples d’aplicació de l’estadística espacial a l’economia i a altres ciències socials.

Començarem per presentar alguns conceptes bàsics de l’aproximació des de l’economia al fenomen de les ciutats. Tot seguit farem una pinzellada sobre la relació entre estadística i espai, i acabarem exposant dues aplicacions pràctiques dels coneixements desenvolupats, un en relació a un fenomen ben actual, la distribució de la població immigrant en el territori, i un altre, també molt actual, sobre els efectes que ha tingut el *boom* immobiliari sobre la densitat de població de les metròpolis espanyoles. Aquestes dues recerques s’han desenvolupat en el si del grup de recerca sobre Distribució de la Població, l’Activitat i la Renda del Departament d’Economia i Empresa de la Facultat d’Empresa i Comunicació, i han estat finançades per diversos ajuntaments, l’Agència de Gestió d’Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR) i la Universitat de Vic.

## ECONOMIA I CIUTATS

El fenomen de les ciutats en la literatura econòmica va ser ignorat pels fisiòcrates francesos i els clàssics anglesos dels segles XVII i XVIII, amb escasses i rares excepcions lligades sempre a buscar el perquè de l’emplaçament de les ciutats i a l’estudi de les seves àrees d’influència. L’origen de l’anàlisi teòrica de l’economia urbana el trobem paradoxalment en la teoria de la localització de les explotacions agràries del terratinent alemany von Thünen (1826). Aquest noble es va preguntar per què terres de conreu amb les mateixes característiques tenien diferents usos, i va concloure que s’explicava per la distància al mercat, incloent així, per primera vegada, un aspecte que tenia a veure amb l’espai en l’anàlisi del rendiment econòmic, en aquest cas el rendiment econòmic de l’activitat agrícola.

Fins al segle xx la ciutat no va ser objecte d'estudi per part de la teoria econòmica neoclàssica. L'aproximació des de l'economia al fenomen de les ciutats comença amb el principi que les localitzacions, tant de les empreses com dels individus, són escollides i no completament irracionals. De fet, les ciutats existeixen perquè els homes sempre hem trobat avantatges i major eficiència en la gestió de les relacions socials i econòmiques de forma espacialment concentrada. Els economistes utilitzen per explicar aquest fet el concepte d'economies d'escala, concepte que requereix una explicació més detallada. En l'activitat econòmica existeixen nombrosos casos en què només si arribem a una dimensió o escala suficient d'activitat és possible utilitzar processos productius més eficients o arribar a una quantitat d'energia necessària per iniciar un procés químic, o generar suficients recursos per arribar a un mercat llunyà o per finançar un gran projecte. Aquest concepte també es pot traslladar a la nostra vida quotidiana; només si som set podem formar un equip de futbol sala, només si som dues famílies ens surt a compte llogar una casa per anar de vacances. Per tant, en la nostra vida diària molt sovint ens trobem també amb aquest fenomen d'escala o dimensió mínima per portar a terme determinades activitats.

Degut a la presència d'aquestes forces, una fàbrica de cotxes, un banc, una fira o un sistema de transport eficients no poden ser replicats en miniatura. Si aquestes forces no existissin, podríem pensar en un sistema perfectament competitiu de producció amb factors mòbils i recursos naturals distribuïts uniformement pel territori i la producció es faria de forma perfectament difusa; en cada àrea hi hauria una barreja idèntica d'activitats productives que no caldria transportar d'un lloc a un altre, una única densitat de sòl i una idèntica remuneració dels factors.

Les economies d'escala que es deriven de la concentració espacial de l'activitat s'anomenen economies d'aglomeració i es poden dividir en dos tipus:

- **Economies de localització.** Es tracta dels avantatges que es deriven de la concentració espacial d'empreses que pertanyen a la mateixa indústria o sector productiu. Són, doncs, economies d'escala externes a l'empresa, però internes a la indústria.

- **Economies d'urbanització.** Es tracta d'avantatges típics d'un ambient urbà, que es deriven de l'existència d'infraestructures genèriques utilitzables per totes les indústries i de la interacció entre elles.

De la mateixa manera que trobem avantatges en la concentració espacial de l'activitat, també ens trobem que porta associats desavantatges, en aquest cas parlarem de diseconomies d'aglomeració. La més coneguda és la congestió viària.

## ESTADÍSTICA I ESPAI

Un cop examinats alguns conceptes bàsics d'economia urbana, ara m'agradaria introduir-los en una altra àrea de coneixement, el de l'estadística espacial, que ha viscut els darrers temps avenços espectaculars tant des d'un punt de vista teòric com per les aplicacions pràctiques en el món de la gestió d'empreses i l'administració pública.

L'estadística espacial és una aplicació de l'estadística general que tracta de l'anàlisi de dades geogràfiques. Durant els anys 60 i 70 del segle xx, l'estadística va irrompre amb força en les ciències socials. En la geografia, l'aplicació de mètodes estadístics va propiciar el que es denominà la revolució de la geografia quantitativa. En sociologia, en història i per descomptat en economia, es van produir també avenços notables gràcies al tractament de dades, afavorits per la utilització d'eines informàtiques desconegudes fins aleshores. El tractament estadístic de les dades en aquests camps del coneixement va permetre la verificació empírica de vells models teòrics i la generació de nous enfocaments.

L'estadística aplicada a les dades espacials, o el que és el mateix, l'estudi de variables que tenen una situació en l'espai, va canviar de paradigma amb l'aparició, a partir de la dècada dels 80, dels sistemes d'informació geogràfica. Aquesta cartografia moderna és el resultat de creuar la informació proporcionada per un mapa amb la continguda en una base de dades, cosa que permet el tractament de dades espacials introduint-hi elements com les distàncies, les superfícies, o la seva posició absoluta (en termes de coordenades geogràfiques) o relativa (respecte d'altres unitats estudiades).

La interacció entre l'estadística espacial i l'economia ha donat lloc a una nova disciplina anomenada "econometria espacial" que tracta la incorporació d'aquests nous elements en la modelització dels fenòmens econòmics; des de la convergència en renda de les regions europees fins als efectes de la publicitat sobre les vendes de les empreses.

Un primer concepte bàsic de l'estadística espacial és el de dependència o autocorrelació espacial que analitza la falta d'independència que es produeix entre les observacions d'una variable per les seves diferents localitzacions. En economia, el concepte d'autocorrelació temporal ja era clau des de feia molt de temps (el que passa avui té molt a veure amb el que va passar ahir). Ara, amb aquest nou concepte s'introdueix a l'estudi dels fenòmens econòmics no solament l'efecte del que passa a prop en el temps, sinó del que passa a prop també en l'espai. Aquest és un punt en què l'estadística espacial es connecta amb la geografia, en la línia dels treballs de Tobler (1979) i la seva "primera llei de la geografia" en la qual s'afirma que en l'anàlisi geogràfica tot està relacionat amb tot, però les coses properes estan més relacionades entre si que les coses llunyanes.

El segon concepte clau de l'estadística espacial és l'heterogeneïtat espacial, o el que és el mateix, la manca d'estabilitat de les relacions entre variables. Aquest fet ha tingut com a conseqüència la reformulació de noves hipòtesis teòriques i de retruc un gran ventall de noves tècniques per al seu tractament, i l'anàlisi de dades reals.

Aquests dos conceptes clau de l'estadística espacial han suposat un revulsiu per a les ciències socials pel que fa a dos principis d'origen escolàstic: la independència de les observacions d'una variable, i l'estabilitat de les relacions entre elles.

L'aplicació d'aquests conceptes i dels models i mètodes de l'estadística espacial, com els de la matemàtica i l'estadística general, esdevé indispensable en el camp de l'administració i direcció d'empreses. Per posar només un exemple, destaquem un nou camp de coneixement que s'ha obert amb l'encreuament entre l'estadística espacial i el màrqueting, l'anomenat geomàrqueting. Quins són els beneficis de la seva utilització? Podem destacar els següents:

- Un major coneixement dels mercats que permet focalitzar recursos i esforços en determinats segments del mercat.
- Identificar punts de venda, oficines, sucursals, distribuïdors o competència.
- Localitzar les oficines més properes, analitzar rutes òptimes i alternatives.
- Determinar l'àrea d'influència per precisar la població a la qual es dirigeix el nostre producte.

Tots aquests aspectes només són exemples d'una tècnica molt concreta de les aplicacions dels mètodes quantitius en el món de l'empresa. Si descuidem aquest aspecte en la formació dels nostres estudiants estarem perdent la carrera de la competitivitat amb altres països. –Deixin-me dir de passada que el mot "competitivitat", que està tan de moda, requeria més d'una lliçó inaugural.

Vistos aquests dos conceptes clau de l'estadística espacial, ara presentarem dos exemples d'aplicacions pràctiques del que acabem d'exposar. En primer lloc, i com a exemple del concepte econòmic de ciutat, analitzarem els canvis que s'han observat en la densitat de població després del *boom* immobiliari que ha patit l'Estat espanyol en els darrers anys. En segon lloc, i com a exemple de la relació entre l'estadística i l'espai, presentarem un estudi sobre la segregació residencial de la població immigrant a la ciutat de Barcelona.

## LA DENSITAT DE POBLACIÓ URBANA

És en el marc teòric de l'economia urbana que interessa especialment l'estudi de la densitat de població, per dues raons fonamentals:

- I) Si estem interessats a descriure l'ordre de la distribució dels recursos en l'espai urbà, sembla clar que en primer lloc hem de conèixer la distribució de la població sobre el territori urbà.
- II) L'estudi de la distribució de la població té especial rellevància si l'utilitzem per al disseny i l'avaluació de polítiques urbanes.

Segons el Ministeri d'Habitatge, durant el període 2001-2007 el parc residencial a Espanya es va incrementar en quasi quatre milions d'habitatges finalitzats, mentre que els habitatges iniciats en el mateix període van ser més de quatre milions i mig. Mai en la història s'havia arribat a un volum tan gran de construcció d'habitatges en un període tan curt de temps. Aquest fet ha vingut acompanyat d'una pujada accelerada del preu de l'habitatge que no ha facilitat l'accés a les famílies més desafavorides. Diversos organismes internacionals han alertat de la situació; les autoritats de la Unió Europea han qualificat aquest fenomen d'urbanisme surrealista (Informe del Parlament Europeu de Margrete Auken), i el relator de l'ONU per a l'habitatge Miloon Kothariha ha posat l'accent en els problemes de l'especulació, la corrupció i el *mobbing* immobiliari.

Encara que molts d'aquests nous habitatges s'han localitzat en zones costaneres i/o pertanyen a la categoria de segones residències, les principals metròpolis del país també n'han experimentat els efectes. En les sis principals aglomeracions (Madrid, Barcelona, València, Sevilla, Bilbao i Saragossa), en el període 2001-2007 el parc d'habitatges ha crescut en 992.126 unitats, el que representa el 25,03% del total construït a Espanya en el mateix període. Sembla clar que un fenomen d'aquestes característiques ha afectat l'estructura espacial, i concretament la densitat d'aquestes sis metròpolis.

Les principals conclusions de l'estudi que hem realitzat són les següents:

En primer lloc cal assenyalar que, efectivament, hi ha hagut canvis molt importants en la densitat de població en el període 2001-2007. Els canvis experimentats permeten classificar les àrees metropolitanes analitzades en tres grans grups:

- A Madrid i València s'observen canvis en els paràmetres i en la relació entre les variables, més accentuat en el cas de València. En qualsevol cas, hi ha pèrdua de compacticitat en les dues metròpolis, amb distàncies superiors en el cas de Madrid, donada la seva major extensió.
- Barcelona i Sevilla, encara que difereixen en les seves formes funcionals, mostren increments en la densitat a partir dels 15 quilòmetres,

més importants en el cas de Sevilla. Una altra diferència entre ambdues ciutats és en la densitat central, que ha augmentat a Barcelona i ha disminuït a Sevilla.

- Els casos de Bilbao i Saragossa són similars a causa de les seves mínimes variacions. A Bilbao es detecta una petita variació en la densitat central i en zones situades en el límit de l'àrea metropolitana. En canvi, a Saragossa no s'observa cap variació en la densitat central i sí que n'hi ha en les zones intermèdies de l'àrea.

En termes generals es pot afirmar que el boom immobiliari ha donat lloc a un procés de suburbanització més acusat en els casos de Madrid, València, Barcelona i Sevilla, per aquest ordre. Aquest procés s'ha detectat en menor mesura a Bilbao i Saragossa. Aquest tipus de processos, com és ben sabut, són comuns en les àrees urbanes de les societats postindustrials i està abundantment estudiat, amb el terme *sprawl*, a la literatura anglosaxona. El fet diferencial espanyol s'ha de buscar en el breu període de temps en el qual s'ha desenvolupat el fenomen, comparat amb altres països del nostre entorn, com a conseqüència de diversos factors. D'entre ells cal destacar la Llei 6/1998, de 13 d'abril, sobre règim del sòl i valoracions que ha estat vigent fins a l'1 de juliol de 2007. Haurém d'estar atents a les conseqüències sobre la densitat de població del brusc ajustament del sector immobiliari a partir de 2008.

## LA SEGREGACIÓ RESIDENCIAL

La segregació d'una ciutat indica el nivell de desigualtat pel que fa a la distribució de la població entre les diferents zones. Des de les ciències socials, la mesura de la segregació urbana ha estat estudiada per geògrafs, sociòlegs i economistes. En primer lloc, va ser l'escola urbana de Chicago, durant els anys 20, la que va començar a estudiar el fenomen. A partir de 1940 sorgeixen nous treballs que proposen una sèrie d'indicadors per a la mesura de la segregació residencial. Molt més a prop en el temps, concretament durant els anys 80 i 90, s'han elaborat els anomenats índexs espacials de segregació residencial. Aquests índexs permeten classificar i comparar la situació de la població immigrant per diferents

grups, tenint en compte la realitat de les ciutats, i fer anàlisis temporals. A Europa, els estudis sobre la segregació són molt habituals als països del nostre entorn. Destaquen entre altres els estudis sobre les ciutats holandeses i sobre ciutats sueques. A Espanya, a part d'alguns estudis basats en l'ecologia factorial, que és un plantejament molt diferent i que no permet comparar els resultats obtinguts en diferents ciutats, el tema de la segregació residencial no ha estat objecte d'estudi ni per part de l'Administració ni per part dels professionals de les ciències socials.

En un treball internacional de referència, Massey i Denton (1988) fan una classificació de diferents tipus de segregació residencial que ha servit de base per establir unes pautes d'estudi del problema tenint en compte diversos factors. El resultat és l'agrupació dels indicadors de segregació residencial en els tipus següents:

- Indicadors d'igualtat
- Indicadors d'exposició
- Indicadors de concentració
- Indicadors d'agrupament o *clustering*.
- Indicadors de centralitat

La igualtat fa referència a la distribució d'un o més grups en les unitats en què es pot dividir un espai urbà (per exemple, els *boroughs* a Anglaterra, els *census tracts* als EUA o les seccions censals a Catalunya). Aquests indicadors mesuren la *subrepresentació* o la *sobrerepresentació* d'un grup o grups dins de les unitats espacials. Un grup de població estarà segregat si està repartit desigualment en l'espai urbà.

L'exposició es defineix com el grau de contacte potencial. També es pot definir com la possibilitat d'interacció entre els membres d'un mateix grup, o entre els membres de dos grups, a l'interior de les unitats espacials. Aquests indicadors mesuren la probabilitat que un membre d'un grup es trobi amb un altre membre del mateix grup, o amb un membre d'un altre grup, dins de la seva unitat espacial.

La concentració fa referència a l'ocupació, per part d'un grup, d'un espai físic (en termes de superfície). Com més petita sigui la part de l'espai urbà

que ocupa un grup, i segons aquest tipus d'índex, més concentrat i més segregat estarà. Uns altres índexs que mesuren l'agregació espacial tracten els casos en què l'ocupació de zones contigües per un grup de població pot formar un enclavament dins de la ciutat (per exemple un *ghetto* o un enclavament ètnic); en aquest sentit, com més agrupat es troba el grup, més alta és la seva segregació. La centralitat mesura la proximitat d'un grup respecte al centre urbà. Com més localitzat està un grup al centre urbà, més segregat es troba.

Un cop mesurada la segregació espacial de la població, és d'especial interès obtenir un mapa complet de la distribució dels col·lectius de població. És aquí on el concepte d'autocorrelació espacial mostra la seva potencialitat. La qüestió és si existeix una relació entre la presència de determinats col·lectius i la seva localització. Es tracta d'analitzar si la distribució espacial dels immigrants és aleatòria o si segueix pautes espacials identificables.

En primer lloc, l'anàlisi de l'autocorrelació espacial permet descobrir si es compleix la hipòtesi que una variable té una distribució aleatòria o si, al contrari, existeix una associació significativa de valors semblants o no semblants entre zones veïnes. L'autocorrelació espacial pot ser definida com el fenomen pel qual la similitud de lloc (observacions pròximes espacialment) s'uneix amb la similitud de valors. Així, valors alts o baixos d'una variable aleatòria tendeixen a agrupar-se en l'espai (autocorrelació espacial positiva), o bé se situen en localitzacions rodejades d'unitats veïnes amb valors diferents (autocorrelació espacial negativa). En el nostre cas es tracta d'investigar si la distribució espacial d'un determinat grup de població, els immigrants, és aleatòria o no.

Un instrument gràfic associat, molt útil per a l'anàlisi de l'autocorrelació espacial és el denominat *scatterplot* de Moran. És una representació bidimensional: a l'eix de les abscisses, representem la variable estudiada, aquí la densitat de grups de població, i a l'eix d'ordenades, la localització. D'aquesta manera els quatre quadrants identifiquen diferents tipus d'associació espacial. Si el núvol de punts està dispers en els quatre quadrants és indicatiu de manca d'autocorrelació espacial. Si els valors es troben concentrats sobre la diagonal del primer i quart quadrants existeix

una elevada autocorrelació positiva. L'autocorrelació serà negativa si els valors es concentren en els dos quadrants restants.

Per altra banda, l'associació significativa pot no donar-se a tota la ciutat, sinó només a determinades zones. Els indicadors LISA (*Local Indicator of Spatial Association*) tenen com a objectiu analitzar si l'estadístic obtingut per cada zona està associat a valors similars o diferents al seu voltant.

Per últim, el contrast estadístic d'associació espacial de Moran ( $L_i$  de Moran, Anselin 1995), permet detectar, per mitjà de la representació cartogràfica i l'*scatterplot* de Moran, l'existència de *clusters* i d'observacions atípiques sobre la presència del col·lectiu. Així, es poden identificar zones amb presència alta de membres d'un grup voltades de zones amb presència també alta (situació *High-High* o quadrant superior-dret, en l'*scatterplot* de Moran), o bé zones amb presència alta voltades d'unitats amb presència baixa (situació *High-Low* o quadrant inferior-dret, en l'*scatterplot* de Moran). De la mateixa manera, també permet la detecció de zones amb presència baixa rodejades d'unitats també amb presència baixa (situació *Low-Low* o quadrant esquerre-inferior), o bé zones de presència baixa rodejades d'unitats amb presència alta de la variable analitzada (situació *Low-High* o quadrant esquerre-superior). També es poden detectar zones sense associació espacial significativa. La nostra anàlisi se centra a les zones on hi ha presència significativa d'un col·lectiu, tant si es troben envoltades de zones en la mateixa situació com si estan voltades de zones en situacions diferents: en ambdós casos ens hi referirem com a zones *cluster* d'especial atenció per a la intervenció pública.

Aquesta metodologia mostra clars avantatges sobre els mètodes habituals d'anàlisi de la distribució de la població immigrant. D'una banda, no cal establir *a priori* un llindar arbitrari de la presència dels col·lectius. D'una altra, incorpora informació de la interacció entre totes les zones de l'espai urbà.

Espero que aquesta exposició hagi estat del vostre interès. Però encara espero més que hagi servit per il·lustrar com el desenvolupament teòric és la base d'un bon coneixement pràctic de la realitat, que permeti portar a terme intervencions pertinents i adequades, que elimini tòpics i prejudicis, i que millori el benestar dels ciutadans, objectiu últim del coneixement.

## Agraïments

Josep Lluís García, Rafa Madariaga, Ramon Oller i Anna Sabata han llegit versions prèvies d'aquesta lliçó inaugural i m'han fet valuosos comentaris i suggeriments. Per descomptat, qualsevol error és només responsabilitat meua.

## Bibliografia seleccionada

- ALONSO, W. *Location and land use*. Cambridge (MA): Harvard University Press, 1964.
- ANSELIN, L. Local indicators of spatial Association-LISA. *Geographical Analysis*, 1995, vol. 27, n. 2, p. 93-115.
- ANSELIN, L. *GeoDa 0.9 User's Guide*. Spatial Analysis Laboratory, University of Illinois, Urbana-Champaign, IL, 2003.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A.J. *The Spatial Economy*, MA: MIT Press, 2001.
- GLAESER, E.L. *Cities, Agglomeration and Spatial Equilibrium*. Oxford: Oxford University Press, 2008.
- MASSEY, D.S.; DENTON, N.A. The dimensions of residential segregation. *Social Forces*, 1988, vol. 67, p. 281-315.
- MCDONALD, J.F. Econometric studies of urban population density: a survey. *Journal of Urban Economics*, 1989, vol. 26, p. 361-385.
- MILLS, E.S. *Studies in the Structure of the Urban Economy*. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1972.
- MUTH, R. *Cities and Housing*. Chicago: University of Chicago Press, 1969.
- TOBLER, W. Cellular Geography. *Philosophy in Geography* (ed. Gale, S., Olsson, G), Dordrecht: Reidel, 1979.
- VON THÜNEN, J.H. *Der isoherte staat in beziehung and landwirtschaft un Nationalökonomie*. Hamburg: Perthes, 1826. Traducció anglesa: *The Isolated State*. Oxford: Pergamon Press, 1996.







**Universitat de Vic**

Carrer de la Sagrada Família, 7

08500 Vic, Barcelona

Tel. 93 886 12 22

Fax 93 889 10 63

[www.uvic.cat](http://www.uvic.cat)