

Aportacions de la física estadística a l'estudi de la competició entre llengües

La tesi doctoral de Xavier Castelló Llobet, realitzada a l'IFISC (CSIC-UIB) i defensada a la UIB, estudia els mecanismes que intervenen en els processos d'interacció social en l'àmbit de la dinàmica de la competició entre llengües, i les conseqüències que tenen paràmetres com el prestigi i la volatilitat en l'extinció d'una llengua o la viabilitat de la coexistència lingüística

Palma. Novembre de 2010

La tesi doctoral de Xavier Castelló Llobet s'ha centrat en l'anàlisi d'una qüestió sociolingüística, com és la dels processos de substitució lingüística, des de les possibilitats que ofereix la física estadística per entendre els mecanismes que intervenen en els processos d'interacció social. La recerca ha estudiat aquests mecanismes en l'àmbit de la dinàmica de la competició entre llengües i les conseqüències que tenen paràmetres com el prestigi i la volatilitat en l'extinció d'una llengua o la viabilitat de la coexistència lingüística. El treball, titulat *Collective phenomena in social dynamics: consensus problems, ordering dynamics and language competition*, s'ha desenvolupat a l'Institut de Física Interdisciplinària i Sistemes Complexos (IFISC, CSIC-UIB), sota la direcció dels doctors Maximino San Miguel i Víctor M. Eguiluz, i ha estat defensada a la Universitat de les Illes Balears.



L'investigador Xavier Castelló, autor de la tesi.

La física estadística té com a objectiu principal entendre el comportament col·lectiu de sistemes formats per moltes partícules en termes d'una descripció microscòpica basada en la interacció entre aquestes. En bona part a causa de l'èxit d'aquesta disciplina a l'hora d'establir una connexió entre els comportaments a nivell micro i macro, cada vegada s'estan començant a estudiar més els fenòmens col·lectius en sistemes socials a partir de models microscòpics d'agents en interacció. Aquest treball vol contribuir a la comprensió dels mecanismes subjacents en els processos d'interacció social en l'àmbit de la dinàmica de la competició entre llengües, com també les conseqüències que tenen per a la supervivència o l'extinció d'una llengua i per a la viabilitat de la coexistència lingüística.

En els problemes de dinàmica social, com és el cas del contacte entre llengües, els agents es consideren com a nodes integrants d'una xarxa que canvien el seu estat -la llengua d'ús, en aquest cas- en funció d'unes regles d'interacció amb els seus veïns de la xarxa. Es tracta

d'establir, en definitiva, quan una dinàmica d'interacció entre un conjunt d'agents que poden escollir entre diverses opcions -llengües- dona lloc a un escenari de consens en una d'aquestes opcions -situació de domini o extinció d'una llengua-, o bé quan s'arriba a un estat final en el qual diverses opcions socials coexisteixen -escenari de coexistència entre dues llengües.

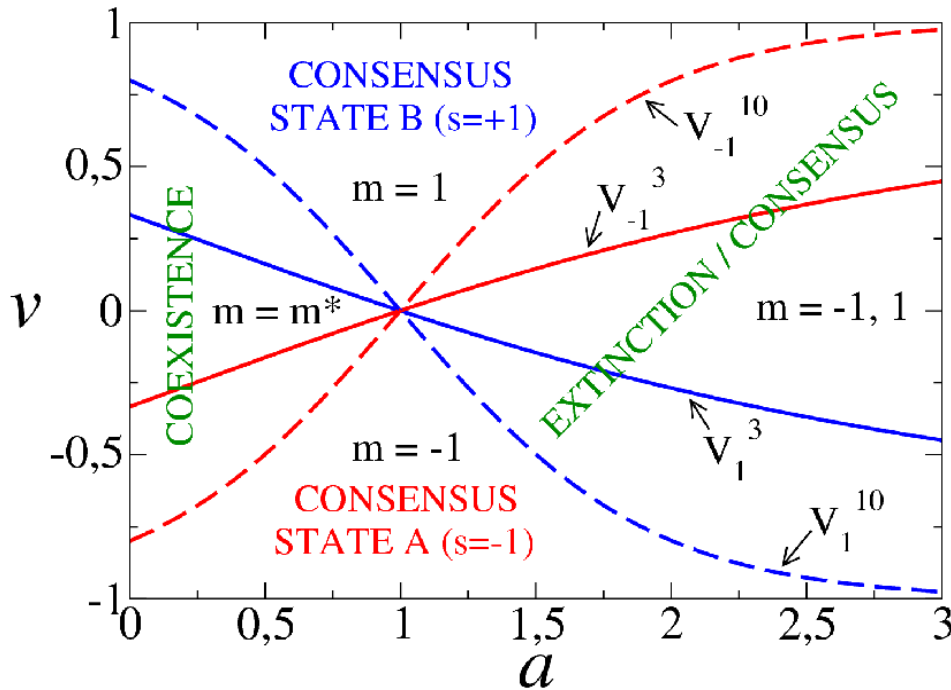


Diagrama d'estabilitat per al model d'Abrams i Strogatz en una xarxa aleatòria on tots els agents tenen el mateix nombre de veïns.

Els agents bilingües

El tractament de la competició entre llengües des de la física estadística i els sistemes complexos vol anar més enllà de l'observació de les correlacions, i té per objectiu aïllar els mecanismes de la interacció social per establir les relacions de causa efecte entre aquests mecanismes i les seves conseqüències. En aquest sentit, l'investigador ha plantejat la competició entre llengües com un exemple particular d'un tipus de problema de consens en el qual les opcions plantejades no són excloents. És a dir, un determinat agent pot compartir individualment les dues llengües que competeixen: són els agents bilingües. Des d'aquest punt de vista, Xavier Castelló ha estudiat i comparat diferents models per a la competició entre llengües que consideren, o no, l'existència d'aquests agents bilingües, mitjançant la simulació numèrica i les aproximacions analítiques dels models. La tesi ha considerat el paper que poden exercir els agents bilingües en l'evolució de l'ús de les llengües en les societats multilingües.

D'altra banda, també s'ha conclòs que els agents bilingües generalment redueixen l'escenari de coexistència entre dues llengües en competència. A més, s'ha mostrat que els agents bilingües, juntament amb les interaccions de llarg abast (xarxa del món petit), acceleren l'aproximació a estats monolingües absorbents, és a dir, a l'extinció d'una de les llengües. En determinats casos, però, també s'ha establert que els agents bilingües fan possibles escenaris estables de coexistència en els quals diferents comunitats parlen diferents llengües, i s'origina una situació de segregació lingüística. Això es produeix quan es consideren xarxes socials amb una estructura de comunitats, cas especialment rellevant, ja que es tracta d'una característica fonamental de les xarxes socials reals.



En un dels models estudiats -en el qual s'ha reforçat l'estatus efectiu de ser bilingüe en la mesura que els agents tenen certa resistència a abandonar l'ús d'una llengua adquirida- s'ha determinat que els agents bilingües esdevenen majoria durant la major part del procés de competició i que l'extinció d'una llengua té lloc en dues fases. Primer, desapareixen els parlants monolingües de la llengua en perill, però no la llengua, ja que encara és parlada pels agents bilingües. Finalment, els agents bilingües també desapareixen, la qual cosa porta a l'extinció de la llengua. Aquest marc de treball modela un mecanisme que dona suport a la idea que, en les societats amb dues llengües, la desaparició de la comunitat monolingüe que emprava una llengua com la seva única forma de comunicació pot representar la primera passa cap a l'extinció. L'altra llengua es convertirà en l'única parlada, en la mesura que els agents bilingües acabin emprant només la llengua parlada per l'altra comunitat monolingüe.

Volatilitat i prestigi

Els models analitzats a la tesi es basen en les probabilitats de transició entre els possibles estats dels agents, això és el canvi d'idioma, que estan determinades per les densitats d'agents en cadascun dels estats (parlants d'una llengua A, parlants d'una llengua B i bilingües AB) i per dos paràmetres anomenats prestigi i volatilitat. D'una banda, es considera el prestigi d'una llengua com un dels factors que més afecten la competició lingüística, ja que mesura l'estatus d'una llengua a partir dels avantatges individuals i socials que es relacionen amb l'ús d'aquesta llengua. D'altra banda, el paràmetre de la volatilitat permet mesurar la resistència dels agents a canviar d'opció, això és, de llengua. És interessant destacar que aquests dos paràmetres es corresponen, d'alguna manera, amb dos dels factors més importants que l'Organització de les Nacions Unides per a l'Educació, la Ciència i la Cultura (UNESCO) ha identificat com a determinants per a la vitalitat d'una llengua. Aquests són: les polítiques i actituds governamentals i institucionals (incloent-hi l'estatus i l'ús oficial) i les actituds dels membres de la comunitat cap a la pròpia llengua.

Els resultats de la recerca de Xavier Castelló han donat suport a la idea que el prestigi d'una llengua és molt important per a la seva continuïtat, ja que crea una preferència dels agents cap a la llengua amb més prestigi. No obstant això, també s'ha demostrat la volatilitat dels agents com un paràmetre social crucial en la competició entre llengües. En general, els agents d'alta volatilitat -per exemple, els agents menys aferrats a la seva llengua d'ús corrent- afavoreixen la coexistència entre llengües d'igual prestigi, mentre els agents de baixa volatilitat desenvolupen escenaris de domini d'una de les llengües a llarg termini. Quan es consideren xarxes socials, però, una diferència en el prestigi de les llengües origina escenaris de domini de la llengua de més prestigi. En aquesta situació, l'extinció s'esdevé molt més ràpidament en el règim d'alta volatilitat que en el de baixa volatilitat.

Finalment, cal esmentar la tasca sobre la viabilitat i resiliència de dues llengües en competició usant el model d'Abrams i Strogatz. En el marc de la teoria de la viabilitat, que proporciona els conceptes teòrics i les eines pràctiques per mantenir un sistema dinàmic dins un determinat conjunt d'estats desitjats a priori, esdevé possible mantenir la coexistència de dues llengües en competició amb la introducció del prestigi d'una llengua com a variable de control. Això és, assumint que l'acció pública pot modificar el prestigi d'una llengua per avortar-ne l'extinció.

En definitiva, els estudis sobre la competició entre llengües des del punt de vista de la física estadística i els sistemes complexos ofereixen una nova perspectiva i un nou formalisme als problemes sociolingüístics. Aquests models, malgrat que encara són limitats, juntament amb una col·laboració creixent amb els lingüistes, poden ajudar a abordar les qüestions referents als mecanismes involucrats en els processos de contacte lingüístic.



Referència de la tesi

Títol: Collective phenomena in social dynamics: consensus problems, ordering dynamics and language competition

Autor: Xavier Castelló Llobet

Àrea de coneixement: Física Estadística

Departament: Física

Director: Maximino San Miguel Ruibal

Codirector: Víctor Martínez Eguiluz

Qualificació: Excel·lent cum laude

Membres del tribunal

President

Dr. Raúl Toral Garcés

Departament de Física

Universitat de les Illes Balears

Secretari

Dra. María de los Ángeles Serrano Moral

Departament de Química Física

Universitat de Barcelona

Vocals

Dr. Vittorio Loreto

Departament de Física

Universitat de Roma La Sapienza

Dr. Albert Díaz-Guilera

Departament de Física Fonamental

Universitat de Barcelona

Dr. Frank Schweitzer

Departament de Física

Institut Tecnològic Federal Suís de Zuric

Publicacions derivades de la tesi

Vázquez, F. Castelló, X., San Miguel, M. (2010) «Agent Based Models of Language Competition: Macroscopic descriptions and Order-Disorder transitions», *Journal of Statistical Mechanics*, P04007, doi: 10.1088/1742-5468/2010/04/P04007

Chapel, L., Castelló, X., Bernard, C., Deffuant, G., Eguíluz, V. M., Martin, S., San Miguel, M. (2010) «Viability and Resilience of Languages in Competition», *PLoS ONE* 5(1): e8681. doi:10.1371/journal.pone.0008681

Castelló, X., Baronchelli, A., Loreto, V. (2009) «Consensus and ordering in language dynamics», *European Physical Journal B*, 71, pàg. 557-564



Toivonen, R., Castelló, X., Eguíluz, V. M., Saramäki, J., Kaski K., San Miguel, M. (2009) «Broad lifetime distributions for ordering dynamics in complex networks», *Physical Review E*, 79, doi: 10.1103/PhysRevE.79.016109

Castelló, X., Toivonen, R., Eguíluz, V. M., Saramäki, J., Kaski K., San Miguel, M. (2007) «Anomalous lifetime distributions and topological traps in ordering dynamics», *Europhysics Letters*, 79, doi: 10.1209/0295-5075/79/66006

Stauffer, D., Castelló, X., Eguíluz, V. M., San Miguel, M. (2007) «Microscopic Abrams-Strogatz model of language competition», *Physica A*, 374, pàg. 835–842.

Castelló, X., Eguíluz, V. M., San Miguel, M. (2006) «Ordering dynamics with two non-excluding options: bilingualism in language competition», *New Journal of Physics*, 8, pàg. 308–322.