

Lingua e Universidade
XI Xornadas sobre Lingua e Usos

Edición a cargo de Xesús M. Mosquera Carregal

A Coruña 2015

Servizo de Normalización Lingüística
Servizo de Publicacións

Universidade da Coruña

Lingua e Universidade, XI Xornadas sobre Lingua e Usos
Edición a cargo de Xesús M. Mosquera Carregal
A Coruña, 2015
Universidade da Coruña
Servizo de Normalización Lingüística, Servizo de Publicacións
Entidades colaboradoras: Secretaría Xeral de Política Lingüística da Xunta de Galicia
Cursos_Congresos_Simposios, núm. 139

344 páxinas
17 x 24 cm.
Índice: páxinas 5-7

ISBN: 978-84-9749-622-3
Depósito legal: C 921-2015
Materia: 80: Lingüística, Filoloxía. 806.99: Lingua galega

Edición:

Xesús M. Mosquera Carregal
Servizo de Normalización Lingüística, Servizo de Publicacións
<http://www.udc.gal/snl>
<http://www.udc.gal/publicacions>

Universidade da Coruña

Distribución:

Galicia: Consorcio Editorial Galego.
Avenida da Estación 25, 36812 Redondela (Pontevedra)
Tel. 986 405 051 Fax: 986 404 935.
pedimentos@coegal.com / consorcioeditorial@coegal.com / administracion@coegal.com

España:
Logística Libromares SL
C/ El Toboso 117
28019 Madrid
Tel.: 913 541 671 Fax: 915 500 261
info@libromares.com / pedidos@libromares.com
promo@libromares.com / ventas@libromares.com

Pórtico Librerías SL
C/ Muñoz Seca 6
50005 Zaragoza
Apartado de correos 503 - 50080 Zaragoza
Tel.: 976 350 303 Fax: 976 353 226
portico@porticolibrerias.es

Deseño da cuberta: Julia Núñez Calo
Imprime: Lugami Artes Gráficas



Este volume está ao teu dispor baixo os termos dunha licenza Creative Commons de recoñecemento-compartir igual.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.gl>

Achega cuantitativa sobre o futuro do galego

JORGE MIRA PÉREZ

Área de Electromagnetismo, Departamento de Física Aplicada
Facultade de Física, Universidade de Santiago de Compostela

Resumo

A evolución do número de falantes de dúas linguas en uso na mesma zona xeográfica ao longo da historia pode parecer algo dificilmente predicible. Porén, un sistema de ecuacións que considera as dúas linguas coma entes en competición é capaz de reproducir a curva de evolución histórica do sistema galego-castelán. O dito modelo matemático baséase en tan só dous parámetros esenciais, como son o prestixio de cada lingua (o percibido polos propios falantes) e unha distancia interlingüística. Contra o obtido por outros modelos matemáticos, que apuntaban a que nun sistema con dúas linguas unha delas acabaría esmorecendo (ou ben que se segregarian comunidades monolingües), existen solucións de coexistencia das dúas, apoiadas na emerxencia de comunidades bilingües.

O establecemento do modelo matemático non só permite reproducir situacións pasadas, senón que dá unha ferramenta valiosa para extrapolar o resultado a tempos futuros e mesmo establece as condicións necesarias para que o sistema formado por calquera par de linguas poida ter unha coexistencia estable no tempo. No caso do galego, cómpre unha elevación do seu status e, nesa tarefa, a universidade debe xogar un papel preeminente.

Introdución

O estudo de sistemas sociais é unha área de investigación na cal poden concorrer, por moi sorprendente que pareza, eidos científicos do saber como a física ou a matemática. Estas

disciplinas achegan unha visión estritamente cuantitativa: na base de certas hipóteses desenvolven modelos matemáticos que teñen demostrado unha grande efectividade e, sobre todo, unha visión obxectiva e razoada sobre sistemas que, doutro xeito, serían difíciles de acoutar. Un exemplo de tales sistemas son as linguas, nomeadamente, a súa definición, evolución e uso por parte das comunidades humanas (Hawkings e Gell-Mann, 1972).

O problema do uso das linguas non é menor: nun mundo tendente á globalización existe unha competición crecente entre elas que, ao igual que a competición entre estruturas económicas locais, forza a modificación das linguas en competición ou mesmo a extinción das minoritarias fronte á hexemónica. De feito, a maioría das linguas do mundo está a desaparecer a unha velocidade preocupante, que vai en paralelo co incremento da interconexión entre as diferentes zonas do planeta. Estímase que, das ao redor de 6000 linguas faladas no mundo, posiblemente desapareza o 90% na presente xeración (Krauss, 1992).

Esa circunstancia xerou un incremento substancial de actividade nesa liña de investigación. Os modelos de simulación usados clasicamente na física dos sistemas sociais parten de teorías estatísticas da aprendizaxe (Nowak, Komarova e Niyogi, 2002). Nos traballos máis recentes deste tipo, as simulacións fundaméntanse en modelos de cadeas de bits (Kosmidis, Halley e Argyrakis, 2005), que gardan certa analoxía cos usados en economía ou bioloxía. O enfoque é, en certo modo, de carácter local.

No eido do noso grupo de investigación tense abordado o problema dende o punto de vista contrario. Adóptase un enfoque extensivo (como se unha comunidade humana fose un gas composto por un gran número de individuos, que interactúan e toman as súas decisións con base en certas regras) e describíense os estados do sistema e a competición entre as súas partes establecendo medias que dan lugar a un sistema de ecuacións diferenciais, cuxa resolución se pode facer ben con ferramentas informáticas, ben resolvendo as ecuacións directamente.

Esta perspectiva considera as linguas como entidades que compiten para gañaren falantes. Amosou un notable éxito hai máis dunha década logo dun estudo feito por Abrams e Strogatz (2003) dalgúns casos específicos. Neste traballo, que está xa considerado como referencia inescusable, os devanditos autores foron quen de reproducir con éxito, a través das súas ecuacións, a evolución histórica do número de falantes de 42 territorios do planeta con dúas linguas, tales como Perú, Escocia, Gales, Bolivia, Irlanda ou Alsacia-Lorena. Especialmente rechamantes foron as boas descrições das

competicións galés fronte a inglés en Gales, quechua fronte a castelán no Perú ou gaélico fronte a inglés en Escocia.

Porén, un dos seus principais resultados foi que as sociedades bilingües existentes son inestables, por seren o resultado da recente mestura de comunidades con diferentes linguas que anteriormente estaban separadas.

Nas liñas que seguen intenta argumentarse o contrario: que o bilingüismo é posible e que o factor determinante para a súa existencia é un parámetro que definiremos como distancia interlingüística. Contamos, ademais, coa vantaxe de coñecer a situación de Galicia, que proporciona neste sentido un laboratorio sociolóxico de primeira orde e que permite comprobar os resultados, cuxa extrapolación ao futuro é, ademais, posible.

Modelo

Na perspectiva de Abrams e Strogatz, o bilingüismo é estritamente societal: dous grupos monolingües coexisten sen existiren individuos bilingües, simplemente dúas comunidades segregadas ocupan o mesmo territorio (serían os casos de Bélxica ou Suíza, por exemplo). Deste modo un falante terá como primeira lingua clara só unha das dúas. Isto, que *a priori* parece estraño, é realmente posible mesmo a pequena escala, como o demostra o feito de que nalgúns zonas do Perú con competencia quechua-castelán se encontran casos de nenos que son incapaces de comunicárense cos seus avós. O falante non é capaz de facer súas ámbalas dúas linguas e remata por priorizar unha sobre a outra, co conseguinte roubo de falantes entre elas.

Agora ben, este modelo falla na descrición de situacións como a de Galicia ou Cataluña, onde o resultado da competición de dúas linguas romances (cunha delas, o castelán, que goza de alto prestixio historicamente) foi o establecemento de grandes grupos bilingües. Onde está, pois, o problema? No seu traballo, Abrams e Strogatz só consideraron competicións entre linguas moi diferentes entre si: é imposible a comunicación entre falantes monolingües de quechua e castelán, ou galés e inglés ou gaélico e inglés. Como exemplo ideal poderíamos citar a situación de mestura dunha hipotética comunidade galegofalante con outra chinés-falante (comunicación imposible entre ambas). Con tal punto de partida non é de estrañar que, nese marco, o bilingüismo non teña posibilidade de establecerse.

Dende o punto de vista dos nosos grupos de traballo, isto limita o seu modelo, que non é directamente aplicable a casos análogos ao de Galicia. A raíz latina de galego e castelán fai perfectamente posible a conversa entre os seus falantes monolingües. Máis

aínda, a semellanza de vocabulario e gramática fai que a aprendizaxe dunha delas sexa doada se se coñece a outra, como todo galego sabe.

Esta circunstancia (estraña en principio para unha persoa monolingüe e absolutamente evidente para alguén que, como os galegos, vive nunha sociedade bilingüe) fíxonos pensar que podería ser posible que a emerxencia e supervivencia dun grupo socialmente significativo de carácter bilingüe dependa do grao de semellanza entre as linguas en conflito.

Con ese obxectivo, xeneralizámo-lo modelo de Abrams-Strogatz para incorporar esta noción do seguinte xeito (aos lectores non afeitos a se moveren con ecuacións fágolles a obvia recomendación de que ollen dun xeito lixeiro os parágrafos que seguen, ata chegaren ao seguinte apartado):

- Sexan **X**, **Y**, **B** os conxuntos de poboación que son monolingües nas linguas X, Y e bilingües, respectivamente. x , y , b as fraccións de poboación que pertencen a eses grupos (polo tanto $x + y + b = 1$)
- Sexa P_{XY} a probabilidade, por unidade de tempo, de conversión dun falante da lingua X á lingua Y, notación que se estende de xeito análogo ás migracións entre o resto dos grupos.

Dese xeito, o cambio da fracción de falantes da lingua X (x) por unidade de tempo virá dado por

$$\frac{dx}{dt} = yP_{YX} + bP_{BX} - x(P_{XY} + P_{XB}) \quad (1)$$

con ecuacións análogas para dy/dt , db/dt .

Debemos definir agora esas probabilidades. Ao igual que no modelo de Abrams-Strogatz, consideramos que a probabilidade de que un falante da lingua X cambie á lingua Y aumenta co seu número de falantes $b+y$, pero tamén á percepción de prestixio asociado a ela, é dicir, das oportunidades sociais e económicas que o individuo percibe como asociadas aos falantes dunha determinada lingua. Chamando S_Y a ese parámetro (status ou prestixio da lingua Y, notación análoga para a lingua X), esa probabilidade no caso de existencia soamente de falantes monolingües debería ser, en principio, da forma

$$P_{XY} = cS_Y(1-x)^a \quad (2)$$

onde c , a son constantes e o parámetro de status considérase definido entre 0 e 1 (máximo status) e complementario ao status da outra lingua, é dicir,

$$S_X = 1 - S_Y \quad (3)$$

Agora ben, unha vez que asumimos o bilingüismo como situación posible, esta probabilidade de cambio debe repartirse entre a probabilidade de converterse en bilingüe e a probabilidade de usar só a lingua Y; é dicir, as fugas de falantes da lingua X á lingua Y e á situación bilingüe virán dadas por

$$P_{XB} = ckS_Y(1-x)^a \quad (4)$$

e

$$P_{XY} = c(1-k)S_Y(1-x)^a \quad (5)$$

onde introducimos por primeira vez un parámetro, k , que reflicte a tendencia ao bilingüismo e, polo tanto, de acordo coa nosa hipótese, a similitude entre as dúas linguas. Como se pode comprobar, $k=0$ representa situacións con existencia de falantes monolingües, é dicir, onde a conversa entre falantes monolingües de ámbalas dúas linguas é imposible (coma nos casos estudados por Abrams e Strogatz) e $k=1$ implica simplemente que as linguas X e Y son a mesma.

É digno de mención que a similitude ou distancia entre linguas fora ata agora un concepto descrito dende un punto de vista teórico (Nowak, Komarova e Niyogi, 2002), pero ata o momento o seu cálculo en casos prácticos fora moi complexo.

Do mesmo xeito, para a fuga de falantes dende a lingua Y

$$P_{YB} = ckS_X(1-y)^a \quad (6)$$

e

$$P_{YX} = c(1-k)S_X(1-y)^a \quad (7)$$

Para as transferencias de falantes dende a situación bilingüe a X consideramos $P_{BX} = P_{YX}$ (posto que os cambios dende B a X e de Y a X implican a perda da linguaxe Y). Equivalentemente, $P_{BY} = P_{XY}$.

Deste xeito chegamos a un par de ecuacións diferenciais acopladas para x e y :

$$\frac{dx}{dt} = c \left[(1-x)(1-k)S_X(1-y)^a - x(1-S_X)(1-x)^a \right] \quad (8)$$

$$\frac{dy}{dt} = c \left[(1-y)(1-k)(1-S_X)(1-x)^a - yS_X(1-y)^a \right] \quad (9)$$

Resultado e discusión

Encontrouse que o modelo axusta con éxito a evolución histórica do número de falantes bilingües e monolingües en galego e castelán en Galicia dende o ano 1877, data do primeiro rexistro encontrado en datos da Real Academia Galega (1995) e ademais permite obter, por primeira vez, unha medida da distancia interlingüística entre galego e castelán (Mira e Paredes, 2005), que cun valor de $k=0.80$ cuantifica dun xeito que parece razoable (ou sexa, un 80% de similitude) o grande eixo común de ámbalas dúas linguas.

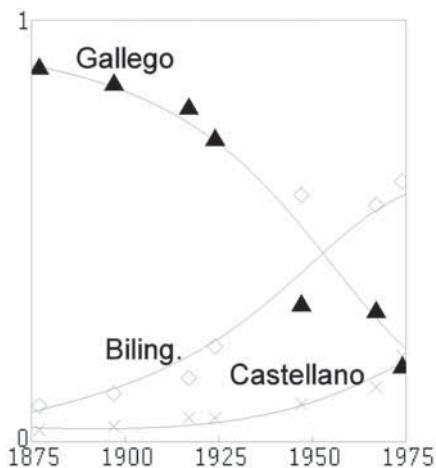


Figura 1. Fracción de falantes fronte ao ano no período 1877-1975 en Galicia (datos da Real Academia Galega de principios de finais dos anos 80). Nesta época o galego está nun status moi baixo, que comeza a recuperarse logo da restauración democrática. O dato correspondente a 1945 é claramente anómalo, posiblemente pola situación política de posguerra. As liñas, que corresponden á curva xerada polas ecuacións do modelo, demostran o éxito do axuste ao noso modelo, que reproduce a evolución histórica do binomio galego-castelán cos parámetros $a = 1.50$, $S_{\text{galego}} = 0.26$, $c = 0.1$ y $k = 0.80$ (Jorge Mira).

Na figura 1 amósase o resultado dese primeiro axuste. Obtivéronse valores para as constantes de $c=0.1$ e $a=1.50$. É de salientar que, para este expoñente a , Abrams e Strogatz encontraran unha constancia sorprendente: é invariable para todas as culturas estudadas dentro dunha marxe $a=1.31 \pm 0.25$. Aquí encontramos que, para a situación galego-castelán, séguese a manter esa universalidade, o que constitúe un resultado importante e que parece apuntar a aquilo que dita o sentido común: que as dinámicas de interacción humanas son parecidas en todas partes.

Mención á parte merece o resultado do parámetro de status: 0.26 para o galego (polo tanto 0.74 para o castelán), moi baixo, e que simplemente constata a realidade histórica desa lingua no período considerado. Cálculos posteriores con datos máis recentes (Seoane *et al.*, 2015; Seoane *et al.*, 2015b) amosan un aumento no prestixio do galego, mais constátase que segue por debaixo do do castelán.

O dispoñer de ecuacións definidas proporciona unha ferramenta poderosa: a capacidade de especular sobre situacións futuras en función dos diferentes parámetros que definen cada lingua. Así, observando primeiramente de xeito empírico simulacións por ordenador (Mira, Seoane e Nieto, 2011), e logo tras unha solución directa do sistema de ecuacións (Otero-Espinar *et al.*, 2013), viuse que existen franxas deses parámetros que permiten que as dúas linguas coexistan (ou sexa, sen extinción dunha delas).

De feito, dados uns valores para os parámetros a e k (o de distancia interlingüística), existe un valor crítico para o status de modo que, para toda situación por debaixo del, a lingua de baixo status acaba desaparecendo (Colucci *et al.*, 2014); mentres que, se se supera, tanto a lingua de baixo status coma a situación bilingüe sobreviven.

Loxicamente, esa potencia predictiva depende da natureza e calidade dos datos dos que se dispoña. Nesta achega preséntase unha extrapolación con base no primeiro conxunto de datos históricos (ata a restauración democrática española) empregados para os primeiros axustes matemáticos e probar a validez do modelo (Figura 2).

Daquela xa se observaba como, en primeiro lugar, a rama monolingüe do castelán presentaba un ascenso constante mentres que se predicía que a fracción de monolingües en galego retrocedía notablemente ata ter unha presenza residual preto do ano 2050. Para o ano 2100 podía darse como desaparecido este grupo nesta simulación. Cómpre salientar que este axuste está feito co primeiro grupo de datos obtidos para esta análise (que abranguían ata a restauración democrática). Feita a análise cos datos máis recentes, o resultado é de supervivencia do galego (Seoane *et al.*, 2015). O cambio tras introducir eses novos datos é tan determinante porque, segundo a nosa análise, os

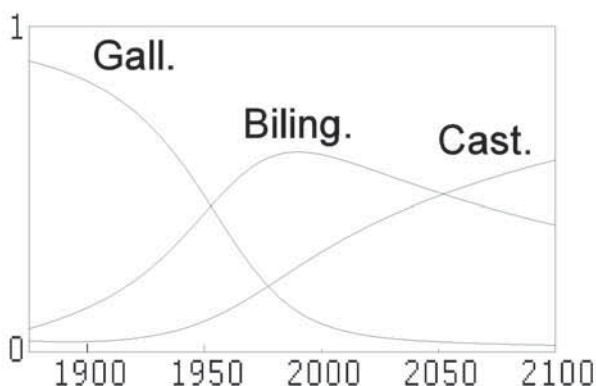


Figura 2. Proxección da fracción de falantes de galego, castelán e bilingües ata o ano 2100, a partir do axuste realizado na Figura 1 (datos antigos). Cos parámetros do dito axuste, obsérvase como o grupo de monolingües en castelán medra monotonicamente e o de bilingües, que amosa unha forte suba ao longo do século xx, acada un máximo por volta do ano 2000 e, a partir dese momento, comeza a experimentar tamén unha redución monotónica. Estes axustes varían logo de introducir datos máis recentes (Seoane *et al.*, 2015) (Jorge Mira).

parámetros que definen o binomio galego-castelán sitúano nunha situación próxima a unha fronteira crítica, un pequeno efecto bolboreta, onde unha pequena variación de parámetros pode derivar nun comportamento moi diferente. Na figura 3 amósase unha extrapolación tras facer unha lixeira suba no valor de status con respecto ao obtido nos datos ata 1975 (que era de 0.26): esa pequena suba comporta que o sistema acade un punto de estabilidade que permita a coexistencia das dúas linguas.

Destacable é a calidade da dinámica predita para o grupo bilingüe con base no escenario con datos ata 1975: con eles, resultaría que nas etapas finais do século xx e iniciais do XXI sería o grupo maioritario, situación que responde á realidade actual de Galicia (a maioría da súa poboación declara, a día de hoxe, a súa condición bilingüe).

Non obstante, e malia a suba inicial do grupo bilingüe, que en principio parecería indicar unha progresiva hexemonía deste grupo, a extrapolación con aqueles datos daba un xiro inesperado a principio do século XXI: tras alcanzar un máximo, o grupo bilingüe comeza a decrecer, lenta pero monotónicamente. Co status para o galego de 0.26 a situación bilingüe non tería sido, pois, estable. Tal e como se ten apuntado, este mal panorama para o galego mellora logo de incorporar os novos datos que recollen épocas máis recentes e perfeccionan o conxunto de datos de épocas anteriores (Seoane *et al.*, 2015)

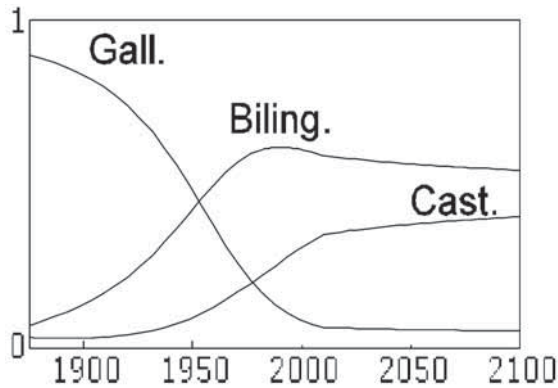


Figura 3: Proxección de futuro da situación sociolingüística de Galicia ata o ano 2100 nun escenario con distancia interlingüística $k=0.80$ e simulando un status do galego $S_{\text{galego}}=0.36$, maior que o valor mínimo que confire estabilidade. Ao superar ese valor crítico mínimo do parámetro de status, obsérvase a supervivencia no tempo dos tres grupos de falantes. Nesta simulación apréciase que as ramas do galego, castelán e bilingüe amosan un comportamento asíntotico que non ten un valor nulo para ningunha das linguas: unha situación bilingüe estable (Jorge Mira).

Unha evidencia clara das simulacións, en calquera dos dous grupos de datos, é o progreso do grupo de monolingües en castelán a curto e medio prazo, unha evolución que adoita xerar forte polémica na súa análise, pero é que as enquisas levadas a cabo nos últimos anos constatan unha perda progresiva do uso do galego e un incremento da opción monolingüe en castelán nas xeracións máis novas. A pirámide poboacional invertida de monolingües en galego é, de feito, un clásico na análise social de Galicia: nela obsérvase claramente como a medida que decrece a idade do suxeito decrece a cantidade dos galegos monolingües nunha liña que coincide coa análise derivada do noso sistema de ecuacións.

Por exemplo, segundo se desprendía dos datos do Consello da Cultura Galega do ano 2005, a porcentaxe de monolingües en galego caía entón do 65,7% na franxa de maiores de 65 anos ao 27% para a franxa de 16 a 25 anos. Ao mesmo tempo, para os falantes monolingües en castelán a tendencia era a inversa: pasaba do 10,4% entre os maiores de 65 anos ao 33,1% nos menores de 16 anos.

Tendo en conta que os mozos de hoxe serán os falantes do mañá, a situación sociolingüística que describe o noso modelo parece correcta.

Agora ben, o status obtido do noso axuste procede da análise ata 1975. É obvio que a restauración democrática levou consigo un aumento dese prestixio debido ao apoio político á lingua galega e, sobre todo, á súa consideración de cooficialidade co castelán (art.º 3 da Constitución española de 1978), algo constatable coas novas análises, aínda sen publicar no momento de escribir estas liñas (Seoane *et al.*, 2015; Seoane *et al.*, 2015b).

Conclusiones

Presentouse un modelo que reproduce a evolución histórica da situación lingüística de Galicia, incluíndo a descrición do grupo bilingüe. O modelo é unha simplificación da realidade, xa que unha complicada situación sociolingüística é resumida nuns poucos parámetros nas ecuacións. Malia iso, os diferentes conxuntos de datos son descritos con notable precisión e, en conxunto, os resultados parecen estar cualitativamente de acordo coa evolución lingüística en Galicia.

Por outra banda, en contra da predición do modelo de Abrams e Strogatz, obsérvase a posibilidade de mantemento dunha situación bilingüe estable, sen que iso implique a segregación de dúas comunidades monolingües coexistentes sobre un mesmo territorio e mesmo que unha situación de competición de dúas linguas no mesmo territorio non ten por que levar inexorablemente á extinción dunha delas, en contra novamente de modelos teóricos previos.

A clave que permite a estabilidade do bilingüismo parece o factor de distancia interlingüística introducido no noso modelo e que suaviza o efecto das diferenzas de status entre as linguas en competición. A ese factor, postulado idealmente en diferentes modelos, pode dárselle agora un valor cuantitativo a partir dos nosos axustes: 0.80 para o binomio galego-castelán (80% de coincidencia entre ambas as dúas linguas), un valor que encaixa bastante ben con análises feitas por métodos totalmente distintos para outros binomios de linguas románicas.

Por último, salientase que o modelo permite facer proxeccións de futuro da situación sociolingüística de Galicia que indican que, de non acadarse un status mínimo para a lingua galega, a situación sería de crecemento sostido do grupo de monolingües en castelán, en detrimento do grupo de monolingües en galego e mesmo de bilingües, que xa non sería un subgrupo estable no tempo. A supervivencia do galego estaría, pois, en perigo.

Agradecementos

Para avanzar nesta liña de traballo, na que botei a andar hai máis dunha década, tiven a gran sorte de poder contar coa participación de persoas brillantes en diversos eidos do coñecemento. Quero render aquí tributo ás contribucións de Ángel Paredes Galán (Dpto. de Física Aplicada-Universidade de Vigo), Luís Francisco Seoane Iglesias (ICREA-Laboratorio de Sistemas Complexos-Universidade Pompeu Fabra), Juan José Nieto Roig e María Victoria Otero Espinar (Dpto. de Análise Matemática-Universidade de Santiago de Compostela), Henrique Monteagudo (Dpto. de Filoloxía Galega-Universidade de Santiago de Compostela), Xaquín Loredo (Real Academia Galega), Håkan Casares Berg (Consello da Cultura Galega), Renato Colucci (Department of Mathematical Sciences, Xi'an Jiatong Liverpool University, Suzhou, China) e María do Carme Parafita Couto (Centro de Lingüística, Universidade de Leiden, Países Baixos).

Bibliografía

Abrams, D. M. / Strogatz, S. H. (2003): «Linguistics: Modelling the dynamics of language death» en *Nature*, 424: 900.

Colucci, R., Mira, J., Nieto, J. J., Otero-Espinar, M. V. (2015): *Complexity* (no prelo)

Comisión Técnica de Lingua e Sociedade. Sección de Lingua-Consello da Cultura Galega (2005): *A sociedade galega e o idioma. A evolución sociolingüística de Galicia (1992-2003)* (Santiago de Compostela: Consello da Cultura Galega)

Hawkings, J. A., Gell-Mann, M., (1972): *The Evolution of Human Languages*, Addison-Wesley (Reading, Mass.)

Kosmidis, K. Halley, J. M., Argyrakis, P. (2005): «Language evolution and population dynamics in a system of two interacting species», *Physica A* 353: 595-612.

Krauss, M. (1992): «The world's languages in crisis», *Language* 68: 4-10.

Mira, J., Paredes, Á. (2005): «Interlinguistic similarity and language death dynamics», *Europhysics Letters*, 69: 1031.

Mira, J., Seoane, L. F., Nieto, J. J. (2011): «The importance of interlinguistic similarity and stable bilingualism when two languages compete», *New Journal of Physics*, 13: 033007.

Nelde, P. / G. Williams / M. Strubell, (1997): *Euromosaic. Producción e reprodución dos grupos lingüísticos minoritarios da Unión Europea* (Santiago de Compostela, Xunta de Galicia).

Nowak, M. A., Komarova, N. L. Y Niyogi, P. (2002): «Computacional and evolutionary aspects of language» en *Nature* 417:, 611-617.

Otero-Espinar, M. V., Seoane, L. F., Nieto, J. J., Mira, J. (2013): «An analytic solution of a model of language competition with bilingualism and interlinguistic similarity», *Physica D* 264: 17-26.

Real Academia Galega (1994): *Usos lingüísticos en Galicia* (Santiago de Compostela-Real Academia Galega).

Seoane, L. F., Casares, H., Monteagudo, H., Mira, J. (2015): (en preparación)

Seoane, L. F., Parafita, M. C., Casares, H., Monteagudo, H., Mira, J. (2015b): (en preparación)