



ELS ROBOTS SOCIALS EVOLUCIONEN PER COOPERAR

Un equip d'investigadors aconseguix que un grup de robots que imiten formigues aprenguin a col·laborar entre ells després de 1.000 'generacions'

TEXT__ DAVID BUENO

UNA DE LES FITES DE LA ROBÒTICA és dissenyar robots capaços d'aprendre a cooperar i especialitzar-se de manera autoorganitzada, de manera que amb un mateix disseny mecànic i programari bàsic es puguin adaptar a diferents contextos per optimitzar conjuntament la tasca que realitzen. Eliseo Ferrante i els seus col·laboradors, de l'Institut de Zoologia de Leuven i de la Universitat Lliure de Brussel·les, a Bèlgica, i de la Universitat Politècnica del Pròxim Orient d'Ankara, a Turquia, han dissenyat uns robots que imiten els insectes socials, com les formigues, i que són capaços de fer evolucionar la manera com cooperen.

Els resultats, que han publicat a *PLOS Computational Biology*, permeten explicar també com es pot haver produït l'evolució de la conducta dels insectes socials. Un dels aspectes més sorprenents dels insectes socials és la gran capacitat que tenen de cooperar i coordinar-se, de manera que cada individu assumeix un rol concret complementari als dels altres i s'hi especialitza, malgrat que inicialment haguessin tingut tots la capacitat de re-

transportar-los a coll tot el camí. En un primer experiment van programar els robots perquè fossin llançadors, transportadors o generalistes -és a dir, que fessin les dues tasques- i van assajar quina combinació de robots era més eficient transportant els cilindres fins al *formiguer*. Com era d'esperar, si la rampa estava inclinada, la manera més eficient era amb robots llançadors i transportadors que hi col·laboressin, i si la rampa era horitzontal acabaven abans els generalistes.

amb aquest resultat van dissenyar un segon experiment en què els robots només estaven programats per omplir el *formiguer* de cilindres, sense especificar cap tasca concreta. Van provar-ho amb un nombre limitat de robots amb la rampa inclinada, van digitalitzar-ne els moviments i, amb un ordinador, van simular el pas de generacions, com succeiria durant l'evolució de les formigues però sense haver de construir milers de robots i haver d'esperar un temps considerable. El compor-

transportar-los a coll tot el camí. En un primer experiment van programar els robots perquè fossin llançadors, transportadors o generalistes -és a dir, que fessin les dues tasques- i van assajar quina combinació de robots era més eficient transportant els cilindres fins al *formiguer*. Com era d'esperar, si la rampa estava inclinada, la manera més eficient era amb robots llançadors i transportadors que hi col·laboressin, i si la rampa era horitzontal acabaven abans els generalistes.

1.000 'GENERACIONS' DESPRÉS

Amb aquest resultat van dissenyar un segon experiment en què els robots només estaven programats per omplir el *formiguer* de cilindres, sense especificar cap tasca concreta. Van provar-ho amb un nombre limitat de robots amb la rampa inclinada, van digitalitzar-ne els moviments i, amb un ordinador, van simular el pas de generacions, com succeiria durant l'evolució de les formigues però sense haver de construir milers de robots i haver d'esperar un temps considerable. El compor-

tament de cada nova *generació* de robots depenia de l'eficàcia de l'anterior. Segons els resultats que van obtenir, durant les primeres generacions els robots no cooperaven de cap manera, i cadascun anava a la seva. Després de 500 generacions va començar a emergir inicialment l'estratègia generalista, menys eficient en una rampa inclinada, però cap a la generació 1.000 es va començar a imposar la divisió del treball i la cooperació, molt més efectiva, una estratègia que va acabar esdevenint majoritària.

Des de la perspectiva biològica, aquests resultats aplicats als insectes socials indiquen que la cooperació i l'especialització són conseqüència inevitable de la seva evolució, que tendeix a l'optimització dels recursos. I, des de la robòtica, permeten pensar en la construcció de robots capaços d'aprendre a cooperar i a especialitzar-se a partir d'un programa bàsic. Només cal que tinguin prou temps per autoorganitzar-se, i un nombre suficient. ■

— David Bueno és investigador i professor de genètica a la Universitat de Barcelona