

NOTÍCIA EMBARGADA FINS DILLUNS 19 D'OCTUBRE DE 2015 A LES 21.00 H A BARCELONA, ESPANYA (CEST)

Reina o obrera? La flexibilitat entre castes només depèn de pocs gens

Dues espècies d'insectes d'Amèrica Llatina, la formiga dinosaure i un tipus de vespa paperera, han servit per descobrir els mecanismes moleculars que sustenten les diferències en els rols de reines i obreres en insectes socials. La investigació, portada a terme per un equip internacional de científics, ens permet conèixer millor com els genomes donen lloc a castes a l'evolució social.

Investigadors de la Universitat de Bristol, el Babraham Institute (Cambridge, Regne Unit) i del Centre de Regulació Genòmica (Barcelona, Espanya) van analitzar els cervells de reines i obreres de les dues espècies per veure si les diferències entre castes es podrien explicar per les variacions en com es "llegeix" i es regula el genoma.

Tal i com acaben de publicar al nou exemplar de PNAS (*Proceedings of the Natural Academy of Sciences*), aquestes dues espècies han revelat molt més sobre l'evolució de les castes en insectes socials que no pas les abelles. La Dra Seirian Sumner, autora sènior del treball i professora a la Universitat de Bristol, explica: "A diferència de les abelles, que ja en l'estadi larvari i de forma irreversible tenen un destí definit com a obrera o reina, les vespes papereres i les formigues dinosaure són capaces de canviar el seu rol d'obrero a reina en qualsevol moment de la seva vida. Es creu que aquesta flexibilitat podria explicar els primers estadis de l'evolució de les castes, quan es van formar les societats més simples."

Les reines i obreres de vespes papereres i formigues dinosaure tenen el mateix aspecte. Els investigadors només podien identificar el paper de cada individu observant el seu comportament i les interaccions socials. Per aconseguir-ho, els investigadors van identificar els insectes amb petits punts de colors o etiquetes per així poder estudiar als insectes en el seu hàbitat natural.

La comparació de les diferències moleculars entre reines i obreres de les dues espècies ha resultat sorprenent. "Trobem molt poques diferències en l'expressió i l'especialització funcional dels gens entre reines i obreres," comenta la Dra. Solenn Patalano del Programa d'Epigenètica del Babraham Institute i primera autora del treball. "En tots dos casos, menys de l'1% del genoma mostrava diferències notables en els nivells d'expressió. Aquests resultats eren totalment inesperats ja que en les abelles hi ha centenars de gens implicats en diferenciar reines i obreres."

Els autors van trobar que les castes es diferencien per canvis subtils però no aleatoris en la disposició de les xarxes gèniques. "Això suggereix que no hi ha un únic gen responsable de la regulació de la diferenciació entre castes en les societats simples, i que en el comportament social simple, els gens actuen en xarxes interconnectades implicant molts gens encara que aquests tinguin poc efecte," explica la Dra. Sumner.

Els autors també es van fixar en si hi havia modificacions epigenètiques en l'ADN (concretament, metilació de l'ADN) que puguin estar regulant aquestes subtils xarxes gèniques. "Sorprenentment no trobem cap evidència que mostri una expressió dels gens dirigida per la metilació de l'ADN específica per reines i obreres. És més, els genomes de vespes i formigues no tenen fortes marques epigenètiques," comenta la Dra. Patalano. "Creiem que aquesta absència de restricció i implicació molecular permet que el genoma sigui més obert i tingui capacitat per reaccionar, facilitant així la plasticitat en el comportament com veiem en aquestes espècies."

"En el marc d'aquesta investigació, també estem entusiasmats per publicar el primer genoma d'una vespa social!" Afegeix la Dra. Sumner. "Fins ara hi havia disponibles les seqüències dels genomes d'onze espècies de formigues i 3 d'abelles. La seqüenciació del primer genoma d'una vespa completa el trio dels himenòpters socials (abelles, vespes i formigues) i ens ofereix una comprensió més

NOTÍCIA EMBARGADA FINS DILLUNS 19 D'OCTUBRE DE 2015 A LES 21.00 H A BARCELONA, ESPANYA (CEST)

equilibrada de les bases moleculars de la sociabilitat en insectes. Al mateix temps obre noves i interessants vies d'investigació cap a un grup d'insectes sovint descuidat."

El Professor Wolf Reik, Cap del Programa d'Epigenètica en el Babraham Institute, professor associat del Wellcome Trust Sanger Institute i autor sènior del treball, afirma: "Estem emocionats per descobrir els mecanismes moleculars que en aquestes vespes i formigues permeten passar fàcilment d'obreres a reines. Hi ha algunes aplicacions d'aquests principis que podríem traslladar a les cèl·lules mare humanes. Això els permet ser més plàstiques i ens pot oferir un gran potencial a l'hora d'aconseguir millors teràpies amb cèl·lules mare en el futur".

"Aquest treball il·lustra la rellevància de l'aproximació genòmica, mitjançant la seqüenciació del genoma i el transcriptoma, per comprendre el comportament animal. La genòmica ens ajuda a descobrir les bases genètiques que hi ha darrere de les característiques del comportament," afegeix el Dr. Roderic Guigó, coordinador del Programa de Bioinformàtica i Genòmica del Centre de Regulació Genòmica i professor de la UPF a Barcelona, Espanya.

Aquest treball ha comptat amb el suport i el finançament del Wellcome Trust i el Biotechnology and Biological Research Council per al Babraham Institute, finançament del Natural Environment Research Council per la Universitat de Bristol, i de l'Institut de Salut Carlos III (ISCIII), els fons Europeus per al Desenvolupament Regional (FEDER) i el Ministeri d'Economia i Competitivitat 'Centre d'Excel·lència Severo Ochoa 2013-2017' per al Centre de Regulació Genòmica.

FI

Notes per a editors

Publicació de referència:

'Molecular signatures of plastic phenotypes in two eusocial insect species with simple societies' by Patalano et al. in Proceedings of the National Academy of Sciences.

Contactes

The Babraham Institute:

Dr Solenn Patalano, tel +44 (0) 122349 6516, solenn.patalano@babraham.ac.uk

Professor Wolf Reik, tel: +44 (0) 496336, wolf.reik@babraham.ac.uk

Dr Louisa Wood, Communications Manager, +44 (0) 1223 496230, 07833 481.170

louisa.wood@babraham.ac.uk

University of Bristol:

Dr Seirian Sumner, tel: 07792 635 579; seirian.sumner@bristol.ac.uk

Public Relations Office, Communications Division, University of Bristol, tel: (0117) 928 8896, email: press-office@bristol.ac.uk

Centre de Regulació Genòmica:

Laia Cendrós, press officer, tel: +34 933160237, mobile +34 607611798, email: laia.cendros@crg.eu

Material de suport:

Els següents arxius estan disponibles a l'enllaç detallat a continuació així com també a les plataformes de notícies científiques AlphaGalileo i EurekAlert:

<https://www.dropbox.com/sh/iiigkedmhjushzv/AAB6Y-Atty4x5uMf2HXXgcs6a?dl=0>

NOTÍCIA EMBARGADA FINS DILLUNS 19 D'OCTUBRE DE 2015 A LES 21.00 H A BARCELONA, ESPANYA (CEST)

Imatges

- Dinosaur ant - Formiga dinosaure, *Dinoponera quadriceps*. Credit: Chris Tranter
- Paper wasp - Vespa paperera vermella, *Polistes canadensis*. Credit: Solenn Patalano
- Wasps and wasp nest - Vespes i niu de vespes. Credit: Solenn Patalano
- Dinosaur ant tagged with an identification tag - Formiga dinosaure marcada amb una etiqueta identificativa. Credit: Clara Asher
- Paper wasp with painted identification marks - Vespa paperera pintada amb una marca identificativa. Credit: Solenn Patalano
- Art cover - Proposta de portada: 'Amalgam'. Credit: Solenn Patalano and Philippos Vardakas
Descripció: Amalgama de gràfics i fotografies que il·lustren de forma artística l'estudi científic.
- Aggressive interactions between dinosaur ants - Interaccions agressives entre formigues dinosaure. Credit: Clara Asher
Descripció: Aquesta imatge mostra la immobilització, que és una de les interaccions agressives més extremes de les formigues dinosaure. Sovint s'usa per ferir a les obreres que intenten posar ous o derrocar a la reina. Aquest comportament pot portar hores (fins i tot dies) i sovint mata la formiga immobilitzada.
- Videos d'interacció entre individus (formigues) i vídeo del comportament dominant de la reina (vespes)
Interaccions agressives entre formigues dinosaure. Credit: Fabio Nascimento
Descripció: Aquest vídeo mostra la immobilització, que és una de les interaccions agressives més extremes de les formigues dinosaure. Sovint s'usa per ferir a les obreres que intenten posar ous o enderrocar a la reina. Aquest comportament pot portar hores (fins i tot dies) i sovint mata la formiga immobilitzada.
Comportament dominant en el niu de les vespes papereres. Credit: Solenn Patalano
Descripció: Aquest vídeo mostra diversos comportaments dominants de la reina de les vespes papereres al seu niu. 'Queen abdominal waves': La reina mou el seu abdomen per activar els seus ovaris; 'aggression' la reina imposa el seu caràcter dominant sobre una obrera que mostra una imitació d'aquest comportament. Cada vespa al seu niu porta una marca identificativa (ja sigui una etiqueta o una marca pintada).

Sobre el Babraham Institute

El Babraham Institute, que rep finançament estratègic (un total de £ 27.3M en 2014-15) de l'Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC), duu a terme recerca internacional de qualitat en el camp de les ciències de la vida per generar nou coneixement sobre els mecanismes biològics que sustenten l'envelliment, el desenvolupament i el manteniment de la salut. La investigació de l'institut ofereix una major comprensió dels esdeveniments biològics que estan darrere del funcionament normal de les cèl·lules i les implicacions que pot tenir qualsevol error o problema en aquests processos. La investigació se centra en la senyalització i la regulació del genoma i, en concret, en la relació entre tots dos i com les senyals epigenètiques poden influir en importants adaptacions fisiològiques durant la vida d'un organisme. Determinant com el cos reacciona a estímuls ambientals o dietètics i com gestiona les interaccions amb microbis i virus, esperem poder millorar el benestar i tenir un envelliment saludable.

www.babraham.ac.uk

Sobre la Universitat de Bristol

La Universitat de Bristol és una de les universitats més reeixides i populars del Regne Unit. Està considerada entre les millors 40 universitats del món segons el rànquing QS World University de 2015 i la 9a del seu país. La Universitat de Bristol també apareix entre les cinc millors institucions al Regne Unit per la seva investigació, d'acord amb una anàlisi recent del Research Excellence Framework (REF) 2014.

NOTÍCIA EMBARGADA FINS DILLUNS 19 D'OCTUBRE DE 2015 A LES 21.00 H A BARCELONA, ESPANYA (CEST)

Bristol forma part del Russell Group of UK research-intensive universities, i és membre de la Worldwide Universities Network, un conjunt d'institucions dirigides a la investigació amb estàndards internacionals.

La Universitat es va fundar en 1876 and obtenir el Royal Charter en 1909. Va ser la primera universitat a Anglaterra que va admetre a les dones en les mateixes condicions que als homes.

La Universitat és una gran potència en l'àmbit econòmic, social i cultural de Bristol i la seva regió, però també és un actor rellevant a nivell mundial. Compta amb 16.000 estudiants de grau i prop de 6.000 estudiants de postgrau de més de 100 països, i la seva investigació col·labora amb grups arreu del món.

www.bristol.ac.uk

Sobre el Centre de Regulació Genòmica

El Centre de Regulació Genòmica (CRG) és un institut internacional de recerca biomèdica d'excel·lència la missió del qual és descobrir i fer avançar el coneixement en benefici de la societat, la salut pública i la prosperitat econòmica. L'ampli ventall de temes, aproximacions i tecnologies del CRG permeten abordar un gran rang d'aspectes fonamentals en les ciències de la vida i la biomedicina.

Prop de 380 científics de 42 nacionalitats diferents treballen en projectes multidisciplinaris al CRG, centrant-se en una gran varietat de temes: cèl·lules mare, epigenètica, biologia cel·lular i del desenvolupament, genòmica, càncer, biologia de sistemes, entre d'altres. Els investigadors compten amb el suport de plataformes tecnològiques d'última generació. Es publiquen prop de 200 articles en revistes d'alta qualitat i els investigadors també són molt actius facilitant la transferència dels nous descobriments en productes per a la societat.

El CRG està compromès amb la formació d'excel·lència a tots els nivells en la carrera investigadora en ciències de la vida. El programa de formació avançada del CRG acull cursos pràctics i teòrics, conferències i seminaris amb ponents convidats líders en els seus camps i reunions internes per proveir els investigadors amb noves competències, coneixement i habilitats. El CRG també manté un reeixit programa internacional de doctorat i de postdoctorat, així com un programa de pràctiques d'estiu.

www.crg.eu/