

NOTICIA EMBARGADA HASTA EL LUNES 19 DE OCTUBRE DE 2015 A LAS 21.00 H EN BARCELONA, ESPAÑA (CEST)

¿Reina o obrera? La flexibilidad entre castas solo depende de unos pocos genes

Dos especies de insectos de Latinoamérica, la hormiga dinosaurio y un tipo de avispa papelera, han servido para descubrir los mecanismos moleculares que sustentan las diferencias en los roles de reinas y obreras en insectos sociales. La investigación, llevada a cabo por un equipo internacional de científicos, nos permite conocer mejor cómo los genomas dan lugar a castas en la evolución social.

Investigadores de la Universidad de Bristol, el Babraham Institute (Cambridge, Reino Unido) y del Centro de Regulación Genómica (Barcelona, España) analizaron los cerebros de reinas y obreras de ambas especies para ver si las diferencias entre castas se podrían explicar por las variaciones en cómo se “lee” y se regula el genoma.

Tal y como acaban de publicar en el nuevo ejemplar de PNAS, estas dos especies han revelado mucho más sobre la evolución de las castas en insectos sociales que las abejas. La Dra. Seirian Sumner, autora senior del trabajo y profesora en la Universidad de Bristol, explica: “A diferencia de las abejas, que ya en el estadio larvario y de forma irreversible tienen su destino como obrera o reina definido, las avispas papeleras y las hormigas dinosaurio son capaces de cambiar su rol de obrera a reina en cualquier momento de su vida. Se cree que esta flexibilidad podría explicar los primeros estadios de la evolución de las castas, cuando se formaron las sociedades más simples.”

Las reinas y obreras de avispas papeleras y hormigas dinosaurio tienen la misma apariencia. Los investigadores sólo podían identificar el rol de cada individuo observando su comportamiento y las interacciones sociales. Para conseguirlo, los investigadores identificaron los insectos con pequeños puntos de colores o etiquetas para así poder estudiar a los insectos en su hábitat natural.

La comparación de las diferencias moleculares entre reinas y obreras de ambas especies ha resultado sorprendente. “Encontramos muy pocas diferencias en la expresión y la especialización funcional de los genes entre reinas y obreras,” comenta la Dra. Solenn Patalano del Programa de Epigenética del Babraham Institute y primera autora del trabajo. “En ambos casos, menos del 1% del genoma mostraba diferencias notables en los niveles de expresión. Estos resultados eran totalmente inesperados puesto que en las abejas existen centenares de genes implicados en diferenciar reinas y obreras.”

Los autores encontraron que las castas se diferencian por cambios sutiles pero no aleatorios en la disposición de las redes génicas. “Ello sugiere que no hay un único gen responsable de la regulación de la diferenciación entre castas en las sociedades simples, y que en el comportamiento social simple, los genes actúan en redes interconectadas implicando a muchos genes aunque éstos tengan poco efecto,” explica la Dra. Sumner.

Los autores también se fijaron en si había modificaciones epigenéticas en el ADN (concretamente, metilación del ADN) que pudieran estar regulando estas sutiles redes génicas. “Sorprendentemente no encontramos ninguna evidencia que muestre una expresión de los genes dirigida por la metilación del ADN específica para reinas y obreras. Es más, los genomas de avispas y hormigas carecen de fuertes marcas epigenéticas,” comenta la Dra. Patalano. “Creemos que esta ausencia de restricción e implicación molecular permite que el genoma sea más abierto y tenga capacidad para reaccionar, facilitando así la plasticidad en el comportamiento como vemos en estas especies.”

“En el marco de esta investigación, también estamos entusiasmados por publicar el primer genoma de una avispa social!” añade la Dra. Sumner. “Hasta el momento estaban disponibles las secuencias de los genomas de once especies de hormigas y tres de abejas. La secuenciación del primer genoma de una avispa completa el trio de los himenópteros sociales (abejas, avispas y hormigas) y nos ofrece

NOTICIA EMBARGADA HASTA EL LUNES 19 DE OCTUBRE DE 2015 A LAS 21.00 H EN BARCELONA, ESPAÑA (CEST)

una comprensión más equilibrada de las bases moleculares de la sociabilidad en insectos. Al mismo tiempo abre nuevas e interesantes vías de investigación hacia un grupo de insectos algo descuidado.”

El Profesor Wolf Reik, Jefe del Programa de Epigenética en el Babraham Institute, profesor asociado del Wellcome Trust Sanger Institute y autor senior del trabajo, afirma: “Estamos emocionados por descubrir los mecanismos moleculares que en estas avispas y hormigas permiten fácilmente de obreras a reinas. Existen algunas aplicaciones de estos principios en las células madre humanas que les permite ser más plásticas y con potencial para conseguir mejores terapias con células madre en el futuro”.

“Este trabajo ilustra la relevancia de la aproximación genómica, mediante la secuenciación del genoma y el transcriptoma, para comprender el comportamiento animal. La genómica nos ayuda a descubrir las bases genéticas que hay detrás de las características del comportamiento,” añade el Profesor Roderic Guigó, Coordinador del Programa de Bioinformática y Genómica del Centro de Regulación Genómica y profesor de la UPF en Barcelona, España.

Este trabajo ha contado con el apoyo y la financiación del Wellcome Trust y el Biotechnology and Biological Research Council para el Babraham Institute, financiación del Natural Environment Research Council para la Universidad de Bristol, y del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), los fondos Europeos para el Desarrollo Regional (FEDER) y el Ministerio de Economía y Competitividad ‘Centro de Excelencia Severo Ochoa 2013-2017’ para el Centro de Regulación Genómica.

FIN

Notas para editores

Publicación de referencia:

‘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.

Contactos

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 481170

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

Centro de Regulación Genómica:

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

Material de apoyo:

Los siguientes archivos están disponibles en el enlace detallado a continuación así como también en las plataformas de noticias científicas AlphaGalileo y EurekAlert:

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

NOTICIA EMBARGADA HASTA EL LUNES 19 DE OCTUBRE DE 2015 A LAS 21.00 H EN BARCELONA, ESPAÑA (CEST)

Imágenes

- Dinosaur ant - Hormiga dinosaurio, *Dinoponera quadriceps*. Credit: Chris Tranter
- Paper wasp - Avispa papelera roja, *Polistes canadensis*. Credit: Solenn Patalano
- Wasps and wasp nest – Avispas y nido de avispas. Credit: Solenn Patalano
- Dinosaur ant tagged with an identification tag – Hormiga dinosaurio marcada con una etiqueta identificativa. Credit: Claire Asher
- Paper wasp with painted identification marks – Avispa papelera pintada con una marca identificativa. Credit: Solenn Patalano
- Art cover – Propuesta de portada: ‘Amalgam’. Credit: Solenn Patalano and Philippos Vardakas
Descripción: Amalgama de gráficos y fotografías que ilustran de forma artística el estudio científico.
- Aggressive interactions between dinosaur ants – Interacciones agresivas entre hormigas dinosaurio. Credit: Claire Asher
Descripción: Esta imagen muestra la inmovilización, que es una de las interacciones agresivas más extremas de las hormigas dinosaurio. A menudo se usa para herir a las obreras que intentan poner huevos o derrocar a la reina. Este comportamiento puede llevar horas (incluso días) y a menudo mata a la hormiga inmovilizada.

Videos de interacción entre individuos (hormigas) y video del comportamiento dominante de la reina (avispas)

Interacciones agresivas entre hormigas dinosaurio. Credit: Fabio Nascimento

Descripción: Este video muestra la inmovilización, que es una de las interacciones agresivas más extremas de las hormigas dinosaurio. A menudo se usa para herir a las obreras que intentan poner huevos o derrocar a la reina. Este comportamiento puede llevar horas (incluso días) y a menudo mata a la hormiga inmovilizada.

Comportamiento dominante en el nido de las avispas papeleras. Credit: Solenn Patalano

Descripción: Este video muestra diversos comportamientos dominantes de la reina de las avispas papeleras en su nido. ‘Queen abdominal waves’: La reina mueve su abdomen para activar sus ovarios ; ‘aggression’ la reina impone su carácter dominante sobre una obrera que muestra una imitación de este comportamiento. Cada avispa en su nido lleva una marca identificativa (ya sea una etiqueta o una marca pintada).

Sobre el Babraham Institute

El Babraham Institute, que recibe financiación estratégica (un total de £27.3M en 2014-15) del Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC), lleva a cabo investigación internacional de calidad en el campo de las ciencias de la vida para generar nuevo conocimiento sobre los mecanismos biológicos que sustentan el envejecimiento, el desarrollo y el mantenimiento de la salud. La investigación del instituto ofrece una mayor comprensión de los eventos biológicos que están detrás del funcionamiento normal de las células y las implicaciones que puede tener cualquier fallo o problema en estos procesos. La investigación se centra en la señalización y la regulación del genoma y, en concreto, en la relación entre los dos y cómo las señales epigenéticas pueden influir en importantes adaptaciones fisiológicas durante la vida de un organismo. Determinando cómo el cuerpo reacciona a estímulos ambientales o de dieta y cómo gestiona las interacciones con microbios y virus, esperamos poder mejorar el bienestar y tener un envejecimiento saludable.

www.babraham.ac.uk

NOTICIA EMBARGADA HASTA EL LUNES 19 DE OCTUBRE DE 2015 A LAS 21.00 H EN BARCELONA, ESPAÑA (CEST)

Sobre la Universidad de Bristol

La Universidad de Bristol es una de las universidades más exitosas y populares del Reino Unido. Está considerada entre las mejores 40 universidades del mundo según el ranking QS World University de 2015 y la 9ª de su país. La Universidad de Bristol también aparece entre las cinco mejores instituciones en el Reino Unido por su investigación, de acuerdo con un análisis reciente del Research Excellence Framework (REF) 2014.

Bristol forma parte del Russell Group of UK research-intensive universities, y es miembro de la Worldwide Universities Network, un conjunto de instituciones dirigidas a la investigación con estándares internacionales.

La Universidad se fundó en 1876 and obtuvo el Royal Charter en 1909. Fue la primera universidad en Inglaterra que admitió a las mujeres en las mismas condiciones que a los hombres.

La Universidad es una gran potencia en el ámbito económico, social y cultural de Bristol y su región, pero también es un actor relevante a nivel mundial. Cuenta con 16.000 estudiantes de grado y cerca de 6.000 estudiantes de posgrado de más de 100 países, y su investigación colabora con grupos en todo el mundo.

www.bristol.ac.uk

Sobre el Centro de Regulación Genómica

El Centro de Regulación Genómica (CRG) es un instituto internacional de investigación biomédica de excelencia cuya misión es descubrir y hacer avanzar el conocimiento para el beneficio de la sociedad, la salud pública y la prosperidad económica. Un amplio abanico de temas, aproximaciones y tecnologías del CRG permiten abordar un gran rango de aspectos fundamentales en las ciencias de la vida y la biomedicina.

Cerca de 380 científicos de 42 nacionalidades diferentes trabajan en proyectos multidisciplinarios en el CRG, centrándose en una gran variedad de temas: células madre, epigenética, biología celular y del desarrollo, genómica, cáncer, biología de sistemas, entre otros. Los investigadores cuentan con el apoyo sólido de plataformas tecnológicas de última generación. Se publican cerca de 200 artículos en revistas de alta calidad y los investigadores también son muy activos facilitando la transferencia de los nuevos descubrimientos en productos para la sociedad.

El CRG está comprometido con la formación de excelencia a todos los niveles en la carrera investigadora en ciencias de la vida. El programa de formación avanzada del CRG acoge cursos prácticos y teóricos, conferencias y seminarios con ponentes invitados líderes en sus campos y reuniones internas para fortalecer a los investigadores con nuevas competencias, conocimiento y habilidades. El CRG también mantiene un exitoso programa internacional de doctorado y de postdoctorado, así como un programa de prácticas de verano.

www.crg.eu/