

DE LA POLILLA BRITÁNICA, A LA MARIPOSA AMAZÓNICA



Investigadores de la Universidad del Rosario formaron parte de un equipo internacional que reportó al mundo, a través de la prestigiosa revista *Nature*, el hallazgo de un gen que comparten dos especies de distinto continente.

“**R**evelado el oscuro secreto de la famosa polilla negra”, tituló el diario BBC de Londres. “Dos de los ejemplos más famosos de la evolución natural tienen la misma sencilla explicación”, escribió *The Washington Post*, publicación estadounidense. Uno y otro medio, entre otros más, se expresaron de esa manera en el segundo semestre de 2016, tras ser divulgado en *Nature* el importante hallazgo de científicos de varias universidades del mundo, entre las que estaba la Universidad del Rosario: los colores llamativos de las mariposas tropicales *Heliconius*, que viven en los Andes y la Amazonia, y el color negro de las polillas británicas, del Reino Unido, tienen la misma explicación genética: el gen llamado *cortex*.

ANTES DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL LAS POLILLAS ERAN DE COLOR BLANCO CON MANCHAS NEGRAS Y DESPUÉS DE ESTA SE VOLVIERON COMPLETAMENTE NEGRAS. LA CORTEZA DE LOS ÁRBOLES SE OSCURECIÓ DEBIDO AL HOLLÍN QUE SE ADHIRIÓ, ENTONCES LAS POLILLAS YA NO PODÍAN CAMUFLARSE PORQUE ERAN DEMASIADO VISTOSAS Y PRESAS FÁCILES DE LOS DEPREDADORES.



La importancia del hallazgo se debió a que los rasgos de las mariposas (colores llamativos) y las polillas (color negro), dos de los ejemplos más famosos que aprenden los estudiantes de biología sobre la acción de la selección natural, propuesta por Charles Darwin en el siglo XIX, mostraron que el mismo gen estaba actuando en estos insectos de una manera diferente a lo que se espera de él. Además, que estas especies, tan distantes de lugar, aunque no de familia, estaban compartiendo un patrón de comportamiento.

“Estábamos sorprendidos al descubrir que cortex es el gen responsable de la producción

↑ El gen cortex ha permitido a las mariposas tropicales ser de colores vistosos para atraer a sus parejas y avisarles a los depredadores sobre su toxicidad.

de estos colores, ya que su función original es la de controlar la división celular. No sabemos cómo está controlando la generación de color y queremos averiguarlo”, explicó Camilo Salazar, profesor del Rosario y experto en genética evolutiva.

La Universidad del Rosario formó parte de uno de los dos equipos de instituciones que, de manera paralela, pero de forma independiente y sin conexión uno con otro, estudiaron las polillas y las mariposas hasta encontrar la similitud existente entre ellas.

DEL BLANCO AL NEGRO

Por un lado, estaba el equipo de investigadores de la Universidad de Liverpool de Inglaterra, quienes por cuatro años estudiaron las polillas británicas con el fin de identificar cuáles son



“Continuar con la investigación nos permitirá dilucidar los detalles moleculares y funcionales acerca de cómo trabaja el gen cortex para entender el origen evolutivo de estas adaptaciones biológicas, no solo en insectos sino también en seres humanos”, asegura el investigador Mauricio Linares, decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas.



los genes que permitieron la adaptación de estos insectos para que pudieran sobrevivir.

Antes de la revolución industrial eran de color blanco con manchas negras y después de esta se volvieron completamente negros. La corteza de los árboles se oscureció debido al hollín que se adhirió, entonces las polillas ya no podían camuflarse porque eran demasiado vistosas y presas fáciles de los depredadores.

“Así empezó a ser más abundante la llamada forma carbonaria (negra), que lograba camuflarse mejor. Esto muestra cómo actúa la selección natural, donde sobrevive el organismo mejor equipado para enfrentar las condiciones cambiantes en el ambiente”, explica Carolina Pardo, profesora principal del Rosario y experta en genética evolutiva.

Pardo formó parte del consorcio, del equipo que estudió la aplicación de la selección natural en el caso específico de las mariposas que viven en Suramérica. El consorcio fue integrado por científicos de las universidades de Cambridge, Sheffield y York, en el Reino Unido; Harvard, en Estados Unidos; el Museo Nacional de Historia Natural de Francia; el Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian de Panamá; la Universidad de Adelaide, en Australia, y el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad del Rosario de Colombia.



Carolina Pardo, profesora del Rosario, formó parte del consorcio que estudió la aplicación de la selección natural en el caso específico de las mariposas que viven en Suramérica.



UN HALLAZGO MÁS SORPRENDIÓ A LOS INVESTIGADORES DE UNO Y OTRO EQUIPO. MIENTRAS QUE EL CORTEX PROMOVÍO LA ADAPTACIÓN DE LAS MARIPOSAS HACE MILLONES DE AÑOS, EN EL CASO DE LAS POLILLAS BRITÁNICAS LO HIZO EN SOLO 200 AÑOS ATRÁS.

“Este equipo descubrió que el gen cortex, al contrario de las polillas, ha permitido a las mariposas tropicales ser de colores vistosos para atraer a sus parejas y avisarles a los depredadores sobre su toxicidad”, explica Mauricio Linares, decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas del Rosario y director del grupo de investigación Genética Evolutiva, Filogeografía y Ecología de Biodiversidad Neotropical, al que pertenecen Pardo y Salazar.

Agrega que los dos trabajos evidenciaron que, a pesar de que las polillas y las mariposas se separaron de su pariente común hace 100 millones de años, utilizaron

la misma región genética para adaptarse de manera distinta a su ambiente con el fin de sobrevivir.

EVOLUCIÓN DE CIENTOS Y NO MILLONES DE AÑOS

Un hallazgo más sorprendió a los investigadores de uno y otro equipo. Mientras que el cortex promovió la adaptación de las mariposas hace millones de años, en el caso de las polillas británicas lo hizo en solo 200 años atrás. El cambio ocurrió en 1819, según determinaron los científicos de la Universidad de



“Estábamos sorprendidos al descubrir que cortex es el gen responsable de la producción de los colores llamativos en las mariposas”, dijo Camilo Salazar, experto en genética evolutiva.



Liverpool. Es más, como lo publicaron los medios británicos, hoy las polillas blancas con manchas negras están aumentando en frecuencia debido a que ha disminuido la polución y, por ende, el hollín en los árboles.

“Esto nos muestra que los cambios evolutivos pueden ocurrir en periodos de tiempos muy cortos. No necesariamente hay que esperar miles o millones de años. También evidencia cómo muchos de los cambios ambientales generados por el hombre afectan a la naturaleza”, agrega Salazar.

El decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas reitera que haber encontrado que el mismo gen sea utilizado de distinta manera por organismos diferentes, para adaptarse a contextos ecológicos tan disímiles, enseña un posible principio de la evolución.

“Los tiempos que ella se tarda para generar moléculas biológicas que cumplen ciertas funciones complejas pueden ser muy largos, millones de años en muchos casos. Sin embargo, una vez que la evolución ‘da en el clavo’ con una estructura molecular útil y exitosa, es más fácil modificar un poco el gen que la produce para que esta pueda cumplir nuevas funciones y permitir el origen de nuevas adaptaciones, más bien que esperar millones de años a que aparezca otra molécula que haga un trabajo semejante”, explica Linares.

Por eso considera que es muy importante continuar con la investigación. “Permitirá dilucidar los detalles moleculares y funcionales acerca de cómo trabaja el gen cortex para entender el origen evolutivo de estas adaptaciones biológicas, no solo en insectos sino también en seres humanos, ya que mecanismos muy semejantes de funcionamiento y regulación pueden estar detrás de muchas de esas maravillas biológicas que nos caracterizan, tales como nuestros sistemas y órganos adaptativos”, asegura. ■

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AL SERVICIO DE LA INVESTIGACIÓN

Para continuar con el estudio de las mariposas y seguir aportando nuevo conocimiento a las ciencias y las matemáticas, trabajo que inició en el siglo XVIII el científico José Celestino Mutis en las aulas de la Universidad del Rosario, este centro educativo abrió en 2008 la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, y en 2013 ideó la Estación Experimental de Campo José Celestino Mutis, que se espera inicie en 2017.

“El objetivo primordial de este laboratorio al aire libre es apoyar la investigación sobre la naturaleza y fomentar la coexistencia sostenible del ser humano con su entorno, complementar la docencia de pregrado y posgrado y la formación de las nuevas generaciones de profesionales en los programas de la facultad: Biología y Matemáticas Aplicadas y Ciencias de la Computación, y próximamente Ciencias de la Tierra”, explica el decano.

Las estaciones de campo son importantes en el monitoreo de la interacción entre el ser humano y el medio ambiente y serán quienes den aviso de lo que acontece en el medio natural del planeta Tierra. Desde estos espacios se realizan los principales estudios científicos sobre la interacción del hombre y el medio ambiente en áreas como cambio climático, pérdida de biodiversidad, especies invasoras y disminución de polinizadores.

En Colombia, la Estación Experimental de Campo José Celestino Mutis será el lugar académico de las investigaciones innovadoras de importancia nacional y trascendencia internacional en áreas como cambio climático, resiliencia ambiental, biodiversidad, comportamiento animal, sucesión ecológica, restauración de bosques, ciclos biogeoquímicos e intercambio gaseoso y biología de la conservación.

De igual forma, desarrollará trabajos de sensibilización al público general sobre el desarrollo económico y agropecuario responsable y sostenible, así como cursos de campo en los cuales participen estudiantes e investigadores de Colombia y fuera del país, tanto de colegios y universidades como de institutos.

La Estación estará en un predio de 12.5 hectáreas ubicado a 14 kilómetros de La Vega (Cundinamarca) y a 12 de Sasaima, en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental a una altitud de 1.300 metros sobre el nivel del mar. Alrededor del 80 % del terreno está cubierto de bosque de clima cafetero.