

23 DE DICIEMBRE DE 2005

## Investigación del HHMI sobre la evolución en acción fue destacada en el Avance del año de Science

La revista *Science* ha anunciado que el “avance científico del año” es la evolución en acción. Experimentos recientes de cuatro investigadores del HHMI que proporcionan evidencias de la evolución en acción se encuentran entre los experimentos más importantes del año que fueron mencionados por *Science*.

“Ha sido un gran año en lo referente a la comprensión de la forma en la que funciona la evolución, lo que se ha logrado a través de experimentos y teoría. Ningún descubrimiento sirve por sí mismo; después de todo, el desafío de comprender la evolución tiene demandas múltiples”, indicó el editor en jefe Donald Kennedy en una nota editorial en el mismo número de *Science*.

La investigación sobre la evolución y nueve otros avances de investigación componen la lista de *Science* de los 10 progresos científicos más importantes de 2005, que fueron elegidos por sus implicaciones profundas para la sociedad y el avance de la ciencia. La lista de los diez primeros aparece en el número del 23 de diciembre de 2005, de la revista *Science*.

Al citar estudios recientes sobre la evolución, *Science* destacó la investigación reciente publicada por los investigadores del HHMI Sean Carroll, en la Universidad de Wisconsin, en Madison, David Kingsley, en la Universidad de Stanford, Bruce Lahn, en la Universidad de Chicago y Christopher Walsh, en la Facultad de Medicina de Harvard.

### **Sean Carroll**

Al analizar el origen genético de un punto modesto en un ala de la mosca de la fruta, los investigadores del Instituto Médico Howard Hughes descubrieron un mecanismo molecular que explica, en parte, la forma en la que pueden evolucionar nuevos patrones. El secreto parece estar en los segmentos específicos de ADN que orquestan dónde se utilizan las proteínas en la construcción del cuerpo de un insecto.

En el número del 3 de febrero de 2005, de la revista *Nature*, el investigador del HHMI Sean B. Carroll y sus colegas en la Universidad de

Wisconsin-Madison, publicaron evidencias que indican que las regiones de ADN conocidas como elementos reguladores *cis* tienen importancia evolutiva importante. Los elementos reguladores de *cis* son los segmentos de ADN que se agrupan alrededor e incluso dentro de los segmentos génicos que codifican para proteínas específicas. En lugar de codificar para una proteína, sin embargo, estos segmentos regulan la función de un gen cercano -y pueden permitir variaciones en esa función dependiendo del tejido o del estadio de desarrollo de un organismo-.

Los investigadores eligieron estudiar la evolución de la mancha del ala de la mosca de la fruta porque es un rasgo simple con una historia evolutiva que se entiende bien. A pesar de que las especies antiguas de la mosca de la fruta carecen de las manchas, dijo Carroll, algunas especies que evolucionaron más tarde las han desarrollado bajo presión de selección sexual. Las manchas del ala ofrecen una ventaja de supervivencia para los machos, que dependen de las decoraciones para “impresionar” a las hembras y ser elegidos para el apareamiento.

### **David Kingsley**

En un ejemplo extraordinario de evolución en funcionamiento, los científicos del HHMI descubrieron que cambios en un solo gen pueden producir cambios importantes en la armadura esquelética de peces que viven en la naturaleza.

Los sorprendentes resultados, que fueron publicados en el número del 25 de marzo de 2005, de la revista *Science*, aportan nuevos datos a viejas discusiones sobre la forma en la que ocurre la evolución en hábitats naturales.

El investigador del HHMI David Kingsley y la estudiante de doctorado Pamela F. Colosimo, en colaboración con el zoólogo Dolph Schluter, en la Universidad de British Columbia, y Rick Myers y sus colegas de Stanford, se concentraron en un pequeño pez llamado espinoso, que ha sido bien estudiado. El pez -con tres espinas óseas que le salen del dorso- vive en los mares y en los hábitats costeros de agua dulce que están distribuidos a lo largo del hemisferio norte.

Kingsley, Schluter y sus compañeros de trabajo escogieron una característica -la armadura del pez- sobre la cual concentrar la intensa investigación, utilizando la armadura como marcador para observar la forma en la que ocurrió la evolución. Los espinosos, que todavía viven en los océanos, están virtualmente cubiertos, desde la cabeza hasta la cola, con placas óseas que ofrecen protección. En cambio, algunos espinosos de agua dulce han evolucionado hasta llegar a no tener casi ninguna armadura corporal.

Utilizando cruces genéticas entre peces armados y no armados de poblaciones salvajes, el equipo de investigación encontró que un gen es lo que hace la diferencia. “Ahora, por primera vez, hemos podido identificar el gen real que controla esta característica”, la armadura del espinoso, dijo Kingsley.

### **Bruce Lahn**

Investigadores del Instituto Médico Howard Hughes que han analizado variaciones de secuencia en dos genes que regulan el tamaño del cerebro en poblaciones humanas han encontrado evidencia de que el cerebro humano todavía está evolucionando.

Especulan que si la especie humana continúa sobreviviendo, el cerebro humano podría continuar evolucionando, estimulado por presiones de selección natural. Sus datos sugieren que las variantes importantes en estos genes surgen aproximadamente a la misma vez que el origen de la cultura en poblaciones humanas tales como el advenimiento de la agricultura y de la lengua escrita.

El equipo de investigación, que fue conducido por Bruce T. Lahn, investigador del Instituto Médico Howard Hughes en la Universidad de Chicago, publicó sus resultados en dos artículos en el número del 9 de septiembre de 2005, de la revista *Science*.

Sus análisis se concentraron en la detección de cambios de secuencias en dos genes - *Microcefalin a* y “el gen asociado a la microcefalia de tipo huso anormal” (ASPM, por sus siglas en inglés)- a través de distintas poblaciones humanas. En seres humanos, las mutaciones en cualquiera de estos genes pueden hacer que el gen pierda su función y cause microcefalia -síndrome clínico en el cual el cerebro llega a tener un tamaño mucho más pequeño del normal-.

### **Christopher A. Walsh**

Los seres humanos evolucionaron en los momentos más recientes de la evolución. El linaje evolutivo que llevó a los seres humanos se dividió del linaje que llevó a los chimpancés hace entre 6 y 8 millones de años. Pero los humanos anatómicamente modernos -personas con la apariencia que tenemos hoy- aparecieron hace sólo aproximadamente 150.000 años (menos de una tres milésima del tiempo que nos separa del período cámbrico).

El linaje que llevó a los seres humanos experimentó, obviamente, cambios profundos desde la época de nuestro antepasado común con los chimpancés. El investigador del HHMI Christopher A. Walsh, en la Facultad de Medicina de Harvard, ha estado estudiando esos cambios en el cerebro.

Walsh indica que tres mecanismos genéticos podrían haber hecho que el cerebro humano diverja del cerebro de chimpancé. Se pueden haber agregado genes nuevos al genoma humano que no están presentes en el genoma del chimpancé. Algunos de los genes que los dos organismos comparten podrían codificar para proteínas sutilmente diferentes. O la regulación de genes podría variar -genes compartidos podrían ser más o menos activos en los dos organismos durante períodos diferentes de desarrollo y en distintos tejidos-.

“Tenemos cierta evidencia sobre la acción de los tres mecanismos y estamos descifrando cuál de ellos puede ser el más importante”, dijo Walsh. La publicación del genoma de chimpancé reveló que numerosos genes en seres humanos se han duplicado y después se han alterado desde los tiempos de

nuestro antepasado común, y algunos de esos genes podrían influir en el desarrollo de los cerebros humanos. De forma similar, muchos de nuestros genes son levemente diferentes de los genes correspondientes del chimpancé, aunque el genoma de ese animal revela una semejanza llamativa entre las secuencias que codifican de las dos especies.

Pero Walsh piensa que los cambios reguladores eventualmente resultarán ser el factor distintivo más importante. Pequeños cambios en la expresión de un gen pueden tener efectos dramáticos en un organismo. Los investigadores también han demostrado que los niveles de expresión génica han cambiado más en el linaje humano que en el linaje de chimpancé. Desafortunadamente, dijo Walsh, “nuestras herramientas para estudiar los cambios en el ADN que no codifica son muy pobres”.