



Cristina Pérez

Para los científicos es recurrente tratar de entender el origen evolutivo de las manos, teniendo en cuenta la relevancia de estas estructuras para la evolución del humano y para tareas tan importantes, como comer, manipular herramientas, escribir, etc.

Por décadas se pensó que la mano había surgido en la evolución durante la vida terrestre de los tetrápodos, aquellos organismos de cuatro extremidades que constituyen los ancestros de todos los anfibios, reptiles, aves y mamíferos actuales, incluyendo a los humanos.

Sin embargo, un reciente estudio publicado en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), liderado por el investigador chileno del Centro de Biología Integrativa (CIB) de la Universidad Mayor, el Dr. Joaquín Letelier, junto a científicos del Centro Andaluz de Biología del Desarrollo de Sevilla (España) y de la Universidad de Chicago (Estados Unidos), demostró que la mano no es una estructura que emergió durante la vida terrestre, sino que la mano es una aleta modificada durante la evolución.

Basados en un artículo previo que publicaron en 2018, quisieron ahondar más sobre la pregunta que todavía no podía responderse: ¿Es la mano una estructura novedosa que surgió durante la vida terrestre de los animales en la evolución?

Así concluyeron que las aletas pectorales de los peces -aquellas que están al lado de sus agallas- y las aletas pélvicas -ubicadas al lado del ano-, son las estructuras ancestrales de nuestros brazos y piernas, respectivamente.

“La red génica asociada a la formación de las manos es algo que ya existía potencialmente en las aletas de los peces. Entonces no es que la mano haya surgido desde cero en la transición aleta-extremidad -o sea en la colonización de los ambientes terrestres- sino que las manos son simplemente aletas modificadas”, explica Letelier.

Para dar con la respuesta, los investigadores se centraron en el estudio del gen *Gli3*. “Este gen tiene un montón de funciones en

distintos órganos de los organismos, pero específicamente en las extremidades, ya sea en las aletas o en los brazos y piernas, y cuando está mutado o tiene algún tipo de defecto se genera lo que se llama polidactilia en humanos. Lo que significa que tienes un mano con muchos deditos. Algo bastante común en la naturaleza que se ve en los gatos, perros, en aves, y también en el humano”.

Específicamente para esta investigación -que realizó la mayoría de los experimentos en Sevilla y el análisis y montaje final en Chile- estudiaron este gen en un pez modelo de origen japonés llamado medaka, especie separada evolutivamente de los tetrápodos actuales por más de 400 millones de años de evolución. La investigación buscó determinar qué pasaba si mutaban el *Gli3* en este pez.

Usando la técnica CRISPR/Cas9, eliminaron la función del gen *Gli3* en medaka y “para nuestra sorpresa encontramos que la aleta, al igual que lo que pasaba en humanos, era más grande y que tenía más huesos, entonces era una especie de polidactilia pero en la aleta del pez” señala el investigador de la U. Mayor.

Entonces vieron que al mutar el gen en humanos o en ratones, el resultado es que tiene muchos dedos, y si lo mutan en los peces, obtienes aletas con muchos huesos. O sea, en vez de tener entre tres o cuatro huesos, tienen siete u ocho. “Eso apunta a que estas vías genéticas se mantienen desde los peces hasta los humanos muy conservadas en la evolución (por más de 400 millones de años), entonces de alguna forma al mutar ese gen *Gli3*, yo estoy imitando/recapitulando el efecto que se ve en los humanos”.

“Mediante métodos moleculares y genéticos pudimos concluir que las aletas de los peces y nuestros dedos se forman mediante mecanismos parecidos, pero no idénticos, y que nuevos genes se fueron incorporando a estas redes de regulación que controlan el desarrollo de la extremidad para dar lugar al esqueleto de nuestros brazos y pier-

nas como los conocemos en la actualidad”. Por lo que todo apunta a que “la mano realmente no es una estructura novedosa, sino que simplemente son redes genéticas modificadas levemente”, reitera Letelier.

El investigador del CIB explica que lo más importante de esta investigación “es darnos cuenta de que los humanos somos un animal más dentro de la naturaleza y que en realidad no somos muy distintos al resto de los animales. De hecho nos parecemos genéticamente un 80% a los peces y todo lo que nosotros podamos estudiar o comprender de estos animales modelos, realmente nos están enseñando de nuestra propia biología”.

Por ahora, la idea de los científicos es continuar con esta línea de investigación de la transición aleta-extremidad y seguir ahondando en el gen *Gli3* y en la función de otros genes que se sabe son importantes para la formación de las manos y que en muchos casos están asociadas a patologías como la polidactilia. ●

Estudio liderado por científico chileno señala que las manos se originaron en una aleta modificada durante evolución

Investigación del Dr. Joaquín Letelier, del Centro de Biología Integrativa de la U. Mayor, junto a colegas de Sevilla (España) y Chicago (Estados Unidos), suma nueva e importante evidencia de que la formación de estas extremidades no fue una estructura nacida desde cero, sino que su evolución viene desde una de las especies que habita en el mar.