



El origen de las especies: lagartijas en un árbol evolutivo

[NARRADOR:] La diversidad de animales en nuestro planeta es impresionante. Millones de especies se adaptaron a toda clase de hábitats. Desde Darwin entender cómo tantas especies evolucionaron ha sido una de las principales búsquedas de la biología y de los biólogos como Jonathan Losos. En el Caribe, él estudia un extraordinario grupo de lagartijas. Ya va a volver, está buscando las claves de sus orígenes, en sus cuerpos, en sus estilos de vida y en su ADN.

[LOSOS:] Bueno hay una por ahí.

[NARRADOR:] Estas lagartijas nos están ayudando a comprender cómo se forman nuevas especies y por qué nuestro mundo está lleno de tantas criaturas.

[LOSOS:] No creas que no te veo lagartija.

[NARRADOR:] Aquí, en Puerto Rico, Jonathan sigue sigilosamente a unas lagartijas llamadas anolis.

[LOSOS:] Bien, aquí vamos.

[NARRADOR:] Con casi 30 años de práctica es un profesional para atraparlas.

[LOSOS:] Vamos, ahí vamos. Está bien, ellos tienen cuellos muy fuertes esto en realidad no las lastima para nada, está saludable, un muy buen espécimen.

[NARRADOR:] Todos los anolis de Puerto Rico se alimentan de manera similar, mayormente de pequeñas presas como arañas y grillos, pero reparten sus hábitats de manera inteligente. La especie delgada y de cola larga que Jonathan atrapó vive en hierbas y arbustos y se la llama una anolis de hierbas y arbustos. En la parte inferior del tronco de los árboles y sobre el suelo una especie de patas más largas y más robusta busca alimento se la llama una anolis de troncos y suelos. Y más arriba en el árbol vive otra especie de anolis.

[LOSOS:] En ramas pequeñas como éstas encontramos anolis muy pequeños con patas muy cortas.

[NARRADOR:] A esta lagartija delgada se la llama una anolis de las ramas. Más arriba, en el árbol, se encuentra otra especie más.

[LOSOS:] En la copa de los árboles se halla una lagartija grande y verde con grandes almohadillas en los dedos, vive en lo alto bien lejos del suelo. Hay un justo ahí.

[NARRADOR:] Como si vivieran en departamentos, cada especie vive en un diferente espacio vertical, pero aquí cada nivel ofrece oportunidades evolutivas únicas para sus habitantes. El hecho de que las lagartijas difieran en el largo de las patas y el tamaño de las almohadillas según donde viven sugieren que estas diferencias en los rasgos son adaptaciones a su hábitat.

[LOSOS:] Aquí tenemos un buen árbol.

[NARRADOR:] Para probar si de hecho este es el caso vine aquí para ayudar a Jonathan a hacer unos experimentos.

[LOSOS:] Si, estas lagartijas son muy colaboradoras.

[NARRADOR:] Comenzamos comparando la capacidad para correr de la garrapatas. Una con patas largas la otra con patas cortas.

[LOSOS:] Hagamos unas pruebas. Comencemos con esta pequeña lagartija aquí y veamos qué tan rápido puede correr por esta superficie. Muy bien, aquí vamos. Ahí viene. Es una velocista, ella vive al pie de los árboles a campo abierto, atrapa a sus presas en el suelo así que tiene que correr rápido para atraparlas.

[NARRADOR:] La lagartija de las ramas de patas más cortas no es tan rápida, parece como en desventaja, ¿porque no tiene patas más largas? Jonathan coloca una lagartija sobre una pequeña rama para demostrarlo.

[LOSOS:] Aquí vamos.

[NARRADOR:] Parece muy cómoda ahí.

[LOSOS:] Es lo que les gusta.

[NARRADOR:] En vez de velocidad las patas de esta lagartija de las ramas le dan un agarre firme.

[LOSOS:] Muy bien, ahora probemos con la otra.

[CARROLL:] Entonces esta es la velocista.

[LOSOS:] Esta es la velocista. Veremos cómo le va en este pequeño palo. ¿Ven que torpes? Sus patas son demasiado largas para esto. Entonces pueden ver que en esas superficies angostas las patas largas son una desventaja.

[NARRADOR:] Sobre las ramas, las patas largas sólo aumentan las chances de caerse. Las lagartijas terrestres evolucionaron para tener patas largas y las lagartijas de las ramas para tener patas cortas que hacen posible sus estilos de vida. Luego, comparamos la habilidad de dos especies para trepar las superficies resbaladizas de las hojas. Los anolis tienen almohadillas de diferentes tamaños en sus patas. Veremos si éstas les ayudan a navegar diferentes entornos.

[LOSOS:] Es hora de las olimpiadas de las lagartijas parte 2.

[CARROLL:] Muy bien estoy de acuerdo.

[LOSOS:] Aquí tenemos a la lagartija terrestre, veamos si puede agarrarse y trepar.

[CARROLL:] No.

[LOSOS:] Ni siquiera se pudo agarrar.

[CARROLL:] No se puede agarrar.

[LOSOS:] Probemos otra vez. Ahí va, se está subiendo ahí, se puede mover hacia arriba pero no muy fácilmente. Muy bien, probemos con otras especies.

[CARROLL:] Muy bien.

[LOSOS:] Veamos este tipo.

[CARROLL:] Dios mío, ¿esa es una anolis?

[LOSOS:] Esta es la gran lagartija de la copa de los árboles. Veamos cómo le va.

[CARROLL:] Bueno, esa no es una competencia justa. Es enorme, no hay forma de que pueda sostener su propio peso.

[LOSOS:] ¿Qué piensas ahora genio?

[CARROLL:] Bien, demostró que estaba equivocado. Bien impresionante.

[LOSOS:] Usan los vellos microscópicos en sus almohadillas para pegarse a la superficie y así es como se sostiene.

[CARROLL:] Y sus almohadillas son más grandes que las otras lagartijas.

[LOSOS:] Sí lo son. Incluso es una lagartija más grande, pero incluso para su tamaño tiene almohadillas muy grandes.

[CARROLL:] Entonces, esta es una adaptación.

[LOSOS:] Es una adaptación, porque no puede permitirse caer de la copa de los árboles.

[NARRADOR:] ¿Pero cómo surgen estas adaptaciones? Jonathan y sus colegas querían ver si podían observar los rasgos de las lagartijas evolucionando con otra clase de experimento. Su inspiración fue el entorno tan cambiante de algunas de las más pequeñas islas del Caribe.

Los huracanes ocasionalmente inundan estas pequeñas islas y las dejan sin lagartijas. El equipo se dio cuenta de que podían usar las islas sin lagartijas como laboratorios. Comenzaron sus experimentos atrapando los anolis que vivían en los árboles de una isla de mayor tamaño.

[LOSOS:] Bueno hay una.

[CARROLL:] Si.

[NARRADOR:] Luego visitaron siete islas que un huracán había vaciado de lagartijas. En cada una colocaron una anolis hembra y macho. Estas islas no tienen árboles sólo pequeños arbustos.

[CARROLL:] ¿Al sol o a la sombra?

[NARRADOR:] ¿Cómo le iría a las lagartijas de patas largas en las delgadas ramas? Al año siguiente los científicos regresaron.

[CARROLL:] Ella volverá.

[NARRADOR:] Ellos hallaron que las parejas de apareamiento que habían introducido no sólo sobrevivieron sino que se habían reproducido. Y la nueva población había crecido y se había adaptado a vivir en ramas delgadas. Los científicos recolectaron las lagartijas.

[LOSOS:] Entonces, la altura desde el suelo cada vez que encontramos una medíamos que tan alto estaba del suelo, 40 centímetros, el diámetro de la superficie. Y si estaba posada con la cabeza hacia arriba hacia abajo o horizontal.

[NARRADOR:] Las llevaron hasta su laboratorio, les tomaron rayos x para medir la longitud de sus patas con precisión y escanearon sus almohadillas. Luego regresaron a todas las lagartijas al lugar exacto de donde las habían encontrado. Ahora tenían datos de referencia sobre las nuevas poblaciones. Un año después regresaron.

[LOSOS:] Muy bien, creo que se nos escapó. Excelente.

[NARRADOR:] Y descubrieron que en promedio las patas de las lagartijas se habían acortado en sólo dos generaciones.

[LOSOS:] Pensamos que esto era sólo una casualidad, un accidente estadístico. De hecho, durante cuatro años todas las poblaciones tuvieron patas más y más cortas. La evolución se puede dar muy rápidamente cuando la selección natural es muy fuerte.

[NARRADOR:] Adaptaciones como éstas explican cómo evolucionan los diferentes tipos de cuerpos pero no explican cómo surgen nuevas especies de anolis. Son los cambios en otros rasgos los que juegan un papel principal en la especiación. Dos grupos de animales se definen como de especies diferentes cuando los individuos de un grupo no se aparean y reproducen con los del otro grupo. Entonces, para que una población se convierta en una nueva especie algo tiene que impedir que sus miembros se crucen con miembros de poblaciones estrechamente relacionadas, esto se llama aislamiento reproductivo. Una manera en la cual una

especie se puede dividir en dos es que sus poblaciones se separan geográficamente. A lo largo de muchas generaciones pueden sufrir suficientes cambios en sus respectivos hábitats si es que se vuelven a reunir ya no se aparean entre sí. Entonces, ¿qué clase de cambios impide que los anolis y se aparean? Los animales tienen un colgajo de piel debajo de sus gargantas llamada papada que los machos muestran para atraer a las hembras. Y extraordinariamente todas las especies de una misma zona tienen una papada diferente. Entonces, un cambio en la papada es un paso crítico en la formación de nuevas especies de anolis.

[CARROLL:] Jonathan, ¿por qué cambian los colores de estas papadas?

[LOSOS:] Ten en cuenta esta lagartija de las hierbas que vive aquí en el bosque donde es relativamente oscuro y si observamos su papada verán que sea un color bastante claro. Ahora suponga que una población de esas lagartijas terminó en una zona mucho más abierta y soleada en ese caso una papada de color claro no es muy eficaz entonces con el tiempo la población evolucionaría por selección natural con más oscuras y podríamos terminar con ésta. Y él tiene una papada mucho más oscura, mucho más visible en un hábitat más claro y abierto.

[NARRADOR:] Si por alguna razón estas dos poblaciones se volvieran a unir, las hembras ya no reconocerían a los machos como miembros de su misma especie. No se aparearían estarían productivamente aisladas.

[CARROLL:] Existe una simple conexión entre los cambios que se presentan dentro de las poblaciones o microevolución y la formación de nuevas especies o macroevolución. Cuando los cambios entre las poblaciones incluyen rasgos relacionados con el apareamiento como el color de la papada están dadas las condiciones para la formación de una nueva especie.

[NARRADOR:] Una vez que se forma una nueva especie la competencia impulsa la evolución de diferentes tipos de cuerpos, las especies que viven en la misma zona compiten por los recursos pero si los miembros de una especie se mudan a otro hábitat pueden utilizar recursos no disponibles para otras especies. Después de muchas generaciones la selección natural favorece los rasgos que les permiten a las especies ocupar diferentes hábitats, este proceso ha producido los tipos de cuerpos que vemos en Puerto Rico. Y no solo ahí, en cada una de las cuatro islas más grandes del Caribe. Puerto Rico, Jamaica, Cuba y la Española, encontramos la misma distribución de lagartijas de similar aspecto.

[CARROLL:] Tal vez piensen que todas las lagartijas de islas diferentes se verían diferentes, pero no es así. Cada isla tiene los mismos tipos de cuerpos básicos.

[NARRADOR:] Cada isla tiene anolis delgados, de hierbas y arbustos con colas largas, anolis con patas largas de troncos y suelos, anolis de las ramas con patas cortas y anolis de las copas de los árboles con grandes almohadillas. ¿Como es que en cada isla se encuentran los mismos tipos de cuerpos? ¿Cada tipo de cuerpo evolucionó una vez y luego se esparció por las otras islas? ¿O cada tipo evolucionó de manera independiente en cada isla? Para averiguarlo Jonathan y sus colegas secuencian en el ADN de los animales de cada isla, estudian el mismo tramo de ADN de muchas especies para descubrir sus relaciones evolutivas.

[LOSOS:] En las especies que están más estrechamente relacionadas no esperaríamos tener muchas diferencias de ADN, por ejemplo, esas dos especies se ven a lo ancho aquí hay sólo un par de bases de diferencia, eso se debe a que está muy estrechamente relacionadas. Por otro lado, esta especie aquí, muestra muchas diferencias, aquí, aquí, aquí, aquí. Esto se debe a que esta especie se separó de las otras hace mucho tiempo.

[NARRADOR:] Después de determinar las dos especies que estaban más estrechamente relacionadas las unieron con un nodo para representar un ancestro común. Luego, unieron éstas con la próxima más estrechamente relacionada y así sucesivamente hasta que todas las lagartijas quedaron unidas en un árbol filogenético. El ADN reveló un patrón que concuerda con esto, las lagartijas en cada isla tienden a estar más estrechamente

relacionadas entre sí que con las lagartijas de aspecto similar de diferentes islas. Eso significa que en general los mismos tipos de lagartijas evolucionaron de manera independiente en cada isla.

[CARROLL:] En todas las islas caribeñas de gran tamaño los mismos rasgos evolucionaron una y otra vez, color corporal, longitud de las extremidades, tamaño de las almohadillas.

[NARRADOR:] Es más, esta repetida ocupación de hábitats en cada isla por parte de los anolis nos enseña por qué en nuestro planeta hay tantas especies.

[CARROLL:] La simple razón por la cual hay tantas especies en el mundo es que hay muchos hábitats.

[NARRADOR:] Y cada hábitat ofrece numerosas maneras de sobrevivir. En el Serengeti las cebras comen pastos más altos y ásperos, los nius comen los pastos de mediana altura y las gacelas thomson comen el más corto. En las galápagos algunos pinzones se alimentan primordialmente de semillas del suelo y otros de insectos en los árboles.

[CARROLL:] Observen a su alrededor, en su jardín o por el mundo hay tantos entornos diferentes cada uno lleno de criaturas con una existencia diferente.