

MONOS VACUNADOS CONTRA LA FIEBRE AMARILLA

En la Reserva de Poço das Antas, se comenzó a vacunar a los tamarinos leones dorados

Pruebas iniciales sugieren que sería posible aplicar el inmunógeno de uso humano a especies de primates silvestres susceptibles al virus

Carlos Fioravanti

“**C**atastrófica.” Así califica el biólogo Júlio César Bicca-Marques, de la Pontificia Universidad Católica de Rio Grande do Sul (PUC-RS), a la reducción poblacional de algunas especies de primates silvestres como consecuencia de los brotes de fiebre amarilla en el sudeste y el sur de Brasil. Desde 2016, cuando empezó el brote actual de fiebre amarilla, las poblaciones de monos aulladores o carayás (*Alouatta spp.*), bastante susceptibles al virus causante de la enfermedad, han sufrido una merma estimada en un 80 %. La cantidad de titíes de cabeza amarilla (*Callithrix flaviceps*) y de guigós de frente negra (*Callicebus nigrifrons*), conocidos popularmente en Brasil como *saguís-da-serra* y *sauás*, respectivamente, también se redujo en la misma proporción, y la de los monos capuchinos robustos (*Sapajus spp.*) cayó a la mitad. También murió el 30 % de los tamarinos –o titíes– león dorado (*Leontopithecus rosalia*) que habitan en los bosques del estado de Río de Janeiro. Las estimaciones constan en un artículo que salió publicado en octubre de 2021 en la revista *American Journal of Primatology*, del cual Bicca-Marques es uno de los autores.

“La fiebre amarilla fue el tiro de gracia para muchas poblaciones de primates silvestres, que ya padecían la fragmentación de los bosques, la caza y el tráfico, el atropello vehicular, la electrocución [muerte por descarga eléctrica], otras enfermedades y la competencia con especies invasoras”, comenta el biólogo Leandro Jerusalinsky, coordinador del Centro Nacional de Investigación y Conservación de Primates Brasileños (CPB) del Instituto Chico Mendes de Conservación de la Biodiversidad (ICMBio). El Ministerio de Salud de Brasil registró que entre 2014 y 2019 murieron 23.000 monos, supuestamente por fiebre amarilla; en gran parte de los casos se ha confirmado que la muerte fue por esta causa, incluso en especies amenazadas de extinción.

Para proteger a los animales que podrían ser trasladados a zonas despobladas, los investigadores de Río de Janeiro están inoculándoles, por primera vez, la vacuna de uso humano contra la fiebre amarilla a monos de especies silvestres susceptibles al virus causante de la enfermedad mantenidos en cautiverio, o a los que viven en libertad y han podido ser capturados. Hasta ahora, han recibido el inmunógeno 44 tamarinos león de cabeza dorada (*Leontopithecus chrysomelas*), 19 tamarinos león dorado (*Leontopithecus rosalia*), titíes león negro (*L. chrysopygus*) y 11 carayás (*Alouata clamitans*, *A. discolor* y *A. caraya*) del Centro de Primatología de Río de Janeiro (CPRJ), en Guapimirim, en

el Área Metropolitana de Río de Janeiro. Los investigadores están definiendo la dosis ideal para cada especie de primate, que es menor que la utilizada para los seres humanos. La dosis fraccionada –equivalente a la quinta parte de la completa, que se había aplicado en 2018, durante el brote de la enfermedad en humanos– se ha mostrado tan eficaz como la completa. “La seroconversión [la tasa de producción de anticuerpos] es superior al 90 %”, celebra el veterinario Marcos Freire, asesor científico del Instituto de Tecnología en Inmunobiológicos (Bio-Manguinhos) de la Fundación Oswaldo Cruz (Fiocruz), donde se produce la vacuna. “Se ha demostrado que el riesgo de causar efectos adversos graves en los animales es muy bajo, al igual que en la personas”. Los resultados de la prueba con los monos aulladores del CPRJ se describen en un artículo publicado en febrero de 2021 en la revista *Journal of Medical Primatology*. El veterinario Alcides Pissinati pensó en vacunar a los animales del CPRJ, del cual es coordinador, en el año 2016, cuando imaginó que la fiebre amarilla podía llegar a Río, ya que se había instalado en los estados de Minas Gerais y Espírito Santo. Su propuesta se topó con la resistencia inicial de primatólogos y ecólogos, a quienes les resultó extraña la idea de inmunizar a los animales silvestres. Pero Freire concordó inmediatamente. Los primeros animales vacunados, en 2017, con el propósito de comparar los efectos de dosis y fórmulas diferentes, fueron 44 tamarinos león de cabeza dorada (*L. chrysomelas*) liberados

indebidamente en los bosques de Niterói (Río de Janeiro) y rescatados por la organización no gubernamental Pri.matas, por no ser originarios del estado, quienes los llevaron al CPRJ. “Inmediatamente después comenzaron a morir los titíes de las selvas de Río de Janeiro”, dice Pissinati.

Las pruebas en el CPRJ motivaron la ampliación del estudio que, de tener éxito, confirmará el efecto de la vacuna. A mediados de 2021, el biólogo Carlos Ruiz-Miranda, de la Universidad Estadual del Norte Fluminense (Uenf), con su equipo y colegas del Bio-Manguinhos y de la Associação Mico Leão Dourado, comenzaron a vacunar a los tamarinos leones dorados que vivían en libertad en los fragmentos forestales cercanos a la Reserva Biológica de Poço das Antas, en la zona central del estado de Río de Janeiro, siguiendo los métodos definidos en el CPRJ.

Del total previsto de 150 titíes de la fase experimental, los investigadores vacunaron a unos 120. “En una evaluación previa, detectamos la producción de anticuerpos en 47 de los 50 animales a los que les extrajimos sangre”, dice Ruiz-Miranda. “No hemos hallado ninguna evidencia de un efecto negativo de la vacuna”.

Los titíes pueden capturarse con relativa facilidad: son pequeños –miden hasta 30 centímetros (cm) de largo y pesan aproximadamente 800 gramos– y les gustan las bananas, que se utilizan para atraerlos. A los animales vacunados también se les implanta un microchip y se los marca con un tatuaje en forma de V en la cara interna de uno de sus muslos, para su seguimiento una vez devueltos a su ambiente natural.

La biomédica Zelinda Hirano pretende arrancar este mes con la vacunación de 44 monos guariba, especie conocida también como mono aullador marrón o carayá colorado (*Alouatta guariba*) del Centro de Investigaciones Biológicas de Indaial (Cepesbi) – Proyecto Bugio, del cual ella es la fundadora y coordinadora voluntaria, en Indaial, estado de Santa Catarina. A diferencia de los titíes de Poço das Antas, estos viven en cautiverio.



Monos aulladores como este, del Zoológico de Sorocaba, en el interior del estado de São Paulo, son los primates silvestres más susceptibles al virus de la fiebre amarilla



En la Associação Mico Leão Dourado del estado de Río de Janeiro, los investigadores vacunan a los primeros títeres que viven en libertad, en octubre de 2021

En 2019, la fiebre amarilla se hizo presente en el estado de Santa Catarina. Uno de los monos del Cepesbi se infectó y murió, lo que justificó la vacunación de los que habitaban en zonas cercanas. Para evitar otras muertes, Hirano instaló mosquiteros en los recintos de los monos a los efectos de impedir el ingreso de los mosquitos vectores del virus. Según ella, los animales se incomodaron con la temperatura más alta y con la dificultad para ver el exterior, pero ninguno se infectó. No obstante, el virus circuló por la región. La Secretaría de Salud del Estado registró 137 primates muertos en 2021 a causa de la fiebre amarilla, que también infectó a ocho personas, tres de las cuales murieron; ninguna había sido vacunada.

En marzo de 2021, tras el levantamiento de la prohibición de expediciones impuesta por la pandemia, Hirano volvió a visitar el bosque de 40 hectáreas cercano al Cepesbi (una hectárea corresponde a 10.000 m²). “Allí vivían 57 carayás, distribuidos en cinco grupos. A algunos los conocía desde hacía 30 años. Lloré mucho cuando noté que solo habían quedado tres, de uno solo de los grupos”.

Eventualmente, los aulladores criados en cautiverio que serán vacunados podrían sustituir a los de las poblaciones que han colapsado. “Tendremos que estudiarlo muy bien para decidir cuándo, dónde y cómo liberar a los animales vacunados”, subraya Hirano. “También tendremos que tener en cuenta la variación cromosómica entre los carayás del Bosque Atlántico. No podemos mezclar los grupos al azar”. Su plan coincide con las directrices definidas por el CPB en septiembre de 2021, luego de tres me-

ses de debates con expertos de distintos institutos de investigación, quienes recomendaron la vacunación de los aulladores que se utilizarán para repoblar.

Más allá de esta recomendación, que está en sintonía con los planes nacionales de acción para la conservación de las especies amenazadas, hay otros criterios que atender para el traslado de los animales de un sitio a otro. “Para aumentar las posibilidades de éxito es fundamental conocer el origen de los animales, asegurarse de que sean sanos, conocer su comportamiento, tener en cuenta que se trata de una especie social, cuyos integrantes conviven en grupos, y disponer de un buen diagnóstico acerca de la zona donde va a concretarse la liberación”, dice Jerusalinsky.

“Los carayás silvestres, que ofician como centinelas de la fiebre amarilla, no serán vacunados, pero las poblaciones remanentes serán reforzadas con los ejemplares vacunados en cautiverio”, enfatizó Pissinatti. Cuando el virus causante de esta enfermedad llega a una región, los animales de esta especie infectados por los mosquitos portadores del virus mueren rápidamente, lo que motiva a los equipos de vigilancia epidemiológica a iniciar campañas de vacunación entre los residentes de las zonas cercanas.

El veterinario y epidemiólogo Adriano Pinter, investigador de la Superintendencia de Control de Endemias (Sucen), quien no participa en estos trabajos, sugiere: “Tal vez sea posible vacunar a los animales de los parques públicos, como el Huerto Forestal o el Parque Fontes do Ipiranga, en São Paulo. Esta podría ser una forma de reducir el riesgo de urbanización de la fiebre amarilla, en los sitios donde los monos aulladores podrían ser picados por mosquitos urbanos, po-

tenciales transmisores del virus”. Por lo pronto, un equipo de la División de Fauna Silvestre (DFS) de la Municipalidad de São Paulo, junto con colegas del Instituto de Medicina Tropical de la Universidad de São Paulo (IMT-USP) y de la Sucen, se aprestan a vacunar a 34 carayás colorados criados en el Centro de Manejo y Conservación de Animales Silvestres (CeMaCAS), instalado en el Parque Anhanguera, en la zona norte de la ciudad, durante el primer semestre del año próximo, siguiendo los métodos establecidos por el CPRJ y la Fiocruz.

“Una vez vacunados, pretendemos empezar a restaurar las poblaciones perdidas, como las de Serra da Cantareira y el Huerto Forestal”, dice el veterinario Marcello Schiavo Nardi, de la DFS. A diferencia de los tamarinos, es más difícil capturar a los monos aulladores que viven en libertad, el primer paso para poder vacunarlos. Los carayás miden entre 45 y 60 cm de largo y pesan de 4 a 7 kilogramos (kg). Comen hojas (no bananas), viven en lo alto de los árboles, a alturas de entre 20 y 30 metros (m), y raramente descienden.

En 2014, el biólogo Marcelo Rheingantz, de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ), coordinó la liberación de cuatro carayás (dos machos y dos hembras) en el Parque Nacional de Tijuca, tal como se describe en un artículo que salió publicado en octubre de 2017 en la revista *Perspectives in Ecology and Conservation*. “Esperábamos que los aulladores se quedaran juntos, pero se separaron ni bien los soltamos”, relata. Luego, una de las hembras murió y otra se unió a un macho y tuvo cinco crías. Para reforzar la población de monos de esta especie en el Parque de Tijuca, él se propone liberar a otros siete ejemplares del CPRJ (seis hembras y un macho), una vez que hayan sido vacunados. ■

Los artículos científicos consultados para la elaboración de este reportaje figuran en una lista en la versión online de la revista.