



Cuando el zoológico se convierte en laboratorio: la ciencia que revela especies invisibles

Posted on Septiembre 12, 2026

El ADN de Munay, un olingo rescatado en Imbabura, reveló que pertenece a una subespecie que hasta ahora no había sido registrada en Ecuador. Algunas especies son tan parecidas que no pueden distinguirse a simple vista, pero la genética permite revelar diferencias que permanecen ocultas para los ojos humanos. Los zoológicos pueden convertirse en aliados para estudiar animales difíciles de encontrar en libertad y generar información para su conservación. Ecuador busca dejar de ser un territorio proveedor de muestras y fortalecer su capacidad para investigar y producir conocimiento sobre su propia biodiversidad.

Por Astrid Coraima Torres Bermúdez

A través de las rejas de una caja transportadora, Munay, un joven olingo occidental (*Bassaricyon medius orinomus*) de apenas 84 centímetros, observa en silencio a quienes lo rescataron de una posible situación de mascotismo. Fue encontrado en la vivienda de una familia de la comunidad La Esperanza, en Imbabura, al noroccidente de Ecuador. Sus intensos ojos color miel, adaptados a la vida nocturna, siguen con cautela cada movimiento de los veterinarios e investigadores que buscan su bienestar. Esto ocurrió en 2025 y desde entonces Munay está en custodia, junto a otros tres ejemplares que, a primera vista, parecían

idénticos con sus colas largas, pelaje espeso y una pequeña lengua que asoma por momentos.

Cada año, cientos de animales son decomisados por tráfico ilegal o por haber sido domesticados. En este caso, los cuatro olingos fueron trasladados al Zoológico de Quito, hoy llamado Wiwa, Parque Refugio de Animales Silvestres. Lo que nadie pudo recuperar fue su historia.

¿De qué bosque provenía Munay? ¿Cuánto tiempo permaneció en cautiverio? ¿A qué población pertenecía? ¿Existía un territorio al que pudiera regresar? **Cuando un animal es extraído de su hábitat, no solo pierde su libertad, sino que también se rompe el vínculo con el territorio del que proviene.**



Los veterinarios y expertos revisan a los animales que llegan al refugio después de su rescate. Foto: cortesía de Wiwa Quito/Parque refugio de animales silvestres en Ecuador

Esa ausencia de información **representa uno de los mayores desafíos para la conservación de la fauna rescatada** a nivel global, porque retornar a un animal a un lugar equivocado es condenarlo a su desaparición. Sin embargo, cuando todos los demás rastros se han borrado, **hay algo que todavía puede hablar: el ADN.** Una especie de mapa invisible capaz de revelar aquello que no cuentan las

huellas físicas.

En animales, como en humanos, la investigación genética puede reconstruir lo que a simple vista resulta imposible, como sus parentescos, origen y su historia evolutiva.

Muchas de las especies que habitan los bosques son difíciles de estudiar en libertad debido a sus hábitos nocturnos o esquivos, la complejidad de los ecosistemas donde viven y la escasez de recursos destinados a este tipo de investigación científica. En ese escenario, **los zoológicos y los parques de vida silvestre pueden ser aliados estratégicos para la conservación.**

Las especies que la vista no diferencia

No todas las especies pueden distinguirse a simple vista. Algunas son muy parecidas entre sí y, aunque compartan el mismo color, tamaño, forma o pelaje, pertenecen a especies o subespecies distintas. A estas se las conoce como **especies crípticas** y **sus similitudes pueden dificultar su identificación incluso para los investigadores.**



En octubre de 2025, el olingo Munay fue rescatado de una vivienda donde lo tenían como mascota. Foto: cortesía de Wiwa Quito/Parque refugio de animales silvestres en Ecuador

Un estudio publicado en la revista *Biological Journal of the Linnean Society* explora cómo las herramientas genéticas y la colaboración entre instituciones pueden ayudar a reconocerlas y comprender mejor los caminos para su conservación.

Esa dificultad es precisamente el punto de partida del estudio. La investigación plantea que el ADN obtenido de animales rescatados y su comparación con especímenes conservados en museos permite identificar especies y subespecies que serían imposibles de distinguir únicamente por su apariencia.

«Puede haber animales que parecen idénticos, pero en realidad pertenecen a linajes diferentes», explica Julio César Carrión-Olmedo, investigador del Instituto Nacional de Biodiversidad de Ecuador (INABIO) y del National Zoo and Conservation Biology Institute del Smithsonian Institute. «Por eso la investigación genética es fundamental. Incluso un ojo muy entrenado puede ser incapaz de diferenciarlos únicamente por su morfología», agrega.

En un país megadiverso como Ecuador, identificar estas especies ocultas es una necesidad para la conservación. Por ejemplo, **si todas las ranas verdes de la Amazonía fueran tratadas como una sola especie, las estrategias para protegerlas serían limitadas**. Cada especie o subespecie puede ocupar un territorio distinto, responder a condiciones ecológicas particulares y enfrentar amenazas diferentes.



*La rana de casco de Buckley (*Osteocephalus buckleyi*) se distribuye en la Amazonía de Ecuador y al noreste de Perú. Es una especie arbórea y nocturna. Su coloración es verde y presenta tubérculos prominentes en el dorso. Foto: cortesía Diego Pérez/SPDA*

Según Carrión-Olmedo, muchos de estos organismos habitan áreas muy restringidas. En los Andes tropicales, por ejemplo, la combinación de montañas, valles y microclimas ha favorecido **procesos de especiación** durante millones de años. Esto explica por qué **existen especies aparentemente idénticas, pero exclusivas de una región determinada**. Si esas diferencias pasan desapercibidas, también puede pasar desapercibido el riesgo de su desaparición.

A ello se suma que **muchas de estas especies crípticas viven en sitios de difícil acceso**. Áreas como los parques nacionales Sangay, Podocarpus o Cotacachi-Cayapas todavía albergan una biodiversidad

poco conocida. «Queda un sinnúmero de organismos vivos de los que todavía no tenemos idea que existen», afirma el investigador.

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio fue el caso de Munay. El análisis genético reveló que pertenece a *Bassaricyon medius orinomus*, **una subespecie que se consideraba restringida a Panamá y Colombia y que, hasta entonces, no había sido registrada en Ecuador**. El descubrimiento obligó a los investigadores a plantearse una nueva pregunta: **¿Munay llegó a Ecuador a través del tráfico internacional de fauna o siempre estuvo aquí?**



Muchas veces, los animales trasladados a los zoológicos son víctimas de mascotismo o tráfico. Foto: cortesía Wiwa Quito/Parque refugio de animales silvestres en Ecuador

La evidencia reunida por el equipo apunta a la segunda posibilidad. Munay fue rescatado en la parroquia Lita, en el noroccidente de Imbabura, una zona cuyas condiciones ecológicas son similares a las descritas para esta subespecie. Si futuros estudios lo confirman, **el hallazgo ampliaría el rango de distribución de este mamífero hasta Ecuador y obligaría a replantear los límites geográficos aceptados para esta especie**, lo que se traduce en una reconfiguración de su hábitat.

Los zoológicos como archivos vivos

Si alguien piensa en un zoológico, probablemente solo imagine rejas, animales en cautiverio y la espectacularización de cuerpos arrancados de sus territorios para satisfacer la mirada humana. Esa imagen, aunque no es infundada, resulta insuficiente para comprender el papel que desempeñan estas instituciones.

Para Martín Bustamante, director del Wiwa Quito, **algunas instituciones zoológicas desarrollan un conocimiento en torno al cuidado animal que**, en sus inicios, estuvo relacionado con la salud y que, en tiempos más recientes, se ha orientado hacia el bienestar animal. Sin embargo, la forma que adoptan estas instituciones también se adapta a los territorios, de acuerdo con las zonas climáticas y con su pertenencia al Norte o al Sur Global.

Hoy, muchas instituciones zoológicas van más allá de ser espacios destinados a la educación o el entretenimiento. También cumplen una función de atención para los animales que han sido víctimas del tráfico, la cacería o el maltrato. **Cuando el Estado decomisa un animal, como ocurre en Ecuador, son estas instituciones las que muchas veces asumen su cuidado y buscan restablecer su salud**, afirma Bustamante.



En la reserva habitan unas 42 especies de mamíferos. Esta es una cría de sajino que estaba perdido en una zona habitada y fue rescatado. Foto: Facebook Reserva Ecológica Cofán Bermejo

En esta línea, Daniel Chávez, autor principal del estudio e investigador del Centro de Investigación de la Biodiversidad y Cambio Climático (BioCamb) de la Universidad Indoamérica, explica que “la mayoría de los animales que llegan a los zoológicos ecuatorianos son víctimas del tráfico ilegal de fauna o del mascotismo. **Muchos ya no pueden regresar a su hábitat**”.

Es precisamente allí donde comienza una segunda vida para estos animales. No solo como individuos rescatados sino como **portadores de información biológica**. Durante los chequeos veterinarios se obtienen muestras de sangre o tejido que, comparadas con especímenes conservados en museos de historia natural, permiten reconstruir el origen geográfico, la identidad genética y la historia evolutiva de especies difíciles de estudiar en libertad.

El estudio demuestra que **esta alianza entre zoológicos y museos también transforma la forma de hacer ciencia en Ecuador**. Mientras los zoológicos aportan muestras frescas de animales provenientes

de poblaciones silvestres, las colecciones biológicas conservan décadas de información taxonómica y genética. Por ello, generar alianzas y trabajo en red reduce los costos de investigación, fortalece los biobancos nacionales y genera evidencia para orientar decisiones sobre conservación y reintroducción de fauna.

Esa es la apuesta que hoy impulsa el BioCamb a través de la construcción de **una red nacional capaz de secuenciar ADN, desarrollar estudios genómicos y producir conocimiento desde Ecuador**. Para Chávez, esto representa un cambio profundo. Durante años, gran parte de las muestras biológicas obtenidas en el país debían enviarse a laboratorios extranjeros para ser analizadas. Hoy, la meta es que la investigación sobre la biodiversidad ecuatoriana también sea liderada desde Ecuador.



Olingo, en el lugar donde fue trasladado luego de su rescate y donde vivirá hasta que encuentren un sitio donde reciba un trato adecuado. Foto: cortesía de Wiwa Quito/Parque refugio de animales silvestres en Ecuador

Bajo esa lógica, los zoológicos dejan de ser únicamente espacios de exhibición. Se convierten en archivos vivos de la biodiversidad, donde cada muestra genética puede reconstruir la historia de una especie.

Soberanía genética

Durante décadas, la historia de la biodiversidad ecuatoriana también fue una historia de dependencia científica. **Las especies se encontraban en los bosques del país, pero gran parte del conocimiento sobre ellas terminaba produciéndose fuera de sus fronteras.** Las muestras viajaban al extranjero y, con frecuencia, también lo hacían las preguntas de investigación, el análisis y los descubrimientos.

Para Daniel Chávez, revertir esa lógica implica construir soberanía genética, que es la capacidad de generar y gestionar conocimiento sobre la biodiversidad desde el propio territorio. **«Muchas veces los investigadores ecuatorianos solo aparecíamos en el artículo porque habíamos facilitado la muestra», recuerda. Hoy el escenario comienza a cambiar.**



El mono ardilla se mueve entre los árboles en búsqueda de alimento. Foto: Rhett A. Butler

El fortalecimiento de las capacidades científicas nacionales y la incorporación de plataformas de

secuenciación permiten que las decisiones sobre la biodiversidad ya no dependan exclusivamente de laboratorios extranjeros sino de redes de investigación construidas desde Ecuador.

En América Latina, una región que concentra cerca de un tercio de la biodiversidad del planeta, Chávez sostiene que esta transformación también **modifica las relaciones de poder dentro de la ciencia**. «Aquí no se saca nada, aquí secuenciamos y aquí analizamos», afirma. La soberanía genética significa que Ecuador deje de ser un proveedor de muestras para convertirse en un productor de conocimiento.

Conservar también es cooperar

La ciencia no solo sirve para descubrir especies nuevas. También ayuda a decidir cómo proteger los ecosistemas que les permiten la vida en territorios muchas veces en riesgo.

Para Francesca Angiolani, coordinadora de proyecto en la Fundación Cóndor Andino, invertir en investigación significa invertir mejor los recursos destinados a, invertir en investigación significa invertir mejor los recursos destinados a proteger la biodiversidad. «Mientras más información tengamos, mejores decisiones podemos tomar», explica. En un contexto donde el financiamiento para la conservación es limitado, conocer con precisión qué especies existen, dónde habitan y cómo se relacionan entre sí permite orientar los esfuerzos en lugares específicos.



Las condiciones de los animales rescatados no siempre son las mejores. En algunas ocasiones, tienen enfermedades que exigen largos tratamientos. Foto: cortesía de Wiwa Quito/Parque refugio de animales silvestres en Ecuador

Esa lógica también demuestra por qué la cooperación entre instituciones resulta fundamental. **Mientras los zoológicos resguardan animales vivos y aportan muestras frescas, los museos y colecciones naturales conservan registros históricos de la biodiversidad.** Funcionan como una fotografía del pasado de especímenes recolectados hace décadas que permiten comparar cómo han cambiado las especies, su distribución e incluso sus características morfológicas a través del tiempo.

En Ecuador, el INABIO alberga la colección de historia natural más grande del país. Para Angiolani, fortalecer redes entre zoológicos, museos, universidades e instituciones públicas permite formular preguntas mucho más complejas que las que podría responder una sola organización.

Esa cooperación no solo fortalece la taxonomía —una de las áreas en las que Ecuador ha desarrollado una sólida trayectoria científica—, sino que **abre nuevas posibilidades para la conservación, como reconstruir rutas del tráfico ilegal de fauna o identificar con mayor precisión el origen de animales decomisados.**

La información genética también tiene consecuencias concretas para la supervivencia de las especies. En ese contexto, el ADN deja de ser únicamente una herramienta de laboratorio para convertirse en una guía que permite tomar decisiones mejor informadas como el regreso o no del animal a su hábitat. Y es que **más del 50 % de los programas de reintroducción fracasan**, menciona el estudio. Liberar un animal en un hábitat equivocado o mezclar poblaciones genéticamente distintas puede comprometer años de esfuerzos en conservación.

Lejos de los bosques húmedos donde alguna vez aprendió a moverse entre ramas cubiertas de musgo y árboles, Munay sale lentamente de su refugio de madera. Camina sobre troncos dispuestos para recrear un paisaje que ahora es su hogar. Se detiene unos segundos y vuelve a mirar con esos grandes ojos color miel.

Aunque es un macho joven, no podrá regresar al territorio que lo vio nacer. El mascotismo borró demasiadas huellas. Pero poco a poco, como si se revelara una fotografía, su historia ha comenzado a aparecer en secuencias de ADN.

Munay dejó de ser únicamente un animal rescatado y se convirtió en un individuo clave para comprender la historia evolutiva de los olingos, cuestionar los mapas conocidos de la distribución de este mamífero y abrir nuevas preguntas sobre los bosques del norte de Ecuador. Su historia demuestra que la conservación no pasa únicamente cuando un animal vuelve al bosque. También se produce cuando la ciencia logra entender de dónde viene y por qué ese territorio importa.

***Imagen principal:** muchos de los animales que son rescatados no pueden volver nunca a hábitat original, pero el ADN permite trazar el camino hacia su origen. **Foto:** cortesía de Wiwa Quito/Parque refugio de animales silvestres en Ecuador

REFERENCIA

Chavez, D.E., Carrión-Olmedo, J.C., Cabezas, M.B., Apunte-Ramos, K., Reyes-Barriga, D., Lojan-Cueva, P., Mora, D., Bustamante, M., Pinto, C.M. & Jarrín-V, P.J. *Museums and zoos: a formula for rapid genetic identification of elusive species and practical applications for conservation and systematics in the Global South*. Biol. J. Linn. Soc. 147(1), blaf150 (2026).
<https://doi.org/10.1093/biolinnean/blaf150>.