

Cada proyecto,

una
nueva
aventura

VERÓNICA FARIAS



Cada proyecto de investigación que se lleva a cabo en ECOSUR representa una aventura y una infinidad de retos que se deben sortear uno a uno. En esta ocasión narraremos una aventura en la que ha participado el Laboratorio de Genética.

Lamentablemente, en nuestro país existen muchas especies de plantas y animales que están amenazadas o en franco peligro de desaparecer. Entre ellas se encuentra una especie de mamífero conocida como liebre del Istmo, liebre tropical o liebre de Tehuantepec, y el nombre que los científicos le han otorgado es *Lepus flavigularis*. Es la única especie de su familia que vive en una región cálido-húmeda o tropical; las demás viven en el norte de México, Estados Unidos, Alaska y Europa.

Entre los años 1970 y 1980, esta liebre habitaba desde el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca hasta Tonalá en Chiapas. La transformación de su hábitat por los incendios de pastizales, presencia de cultivos y ganadería, así como la cacería, han provocado que se encuentre aislada en cuatro pequeñas poblaciones junto a la costa del Mar Muerto, al sur del Istmo de Tehuantepec. Así, por la distribución restringida de su hábitat y su cacería excesiva, se ha considerado la especie de liebre en mayor riesgo de extinción en el mundo, y el gobierno mexicano la declaró de alta prioridad en la conservación.

La extinción de especies no tiene significado alguno para muchas personas, aun cuando la desaparición de cualquier organismo afecta procesos fundamentales que influyen directamente en la vida del hombre. En términos ecológicos, cada organismo tiene una función específica; es como si uno de los miembros de una familia muriera: el espacio que ocupaba nunca podrá ser llenado por otra persona, y cuando alguien cae enfermo, se hace todo lo posible por atenderlo y lograr su recuperación. En biología de la conservación se realizan también determinadas acciones para evitar la pérdida de especies.

Por la distribución restringida de su hábitat y su cacería excesiva, la liebre del Istmo se ha considerado la especie de liebre en mayor riesgo de extinción en el mundo, y el gobierno mexicano la declaró de alta prioridad en la conservación.

La aventura comienza

Para emprender acciones de conservación, lo primero que se debe hacer es visitar los lugares donde vive la especie, reconocer las condiciones en que se encuentran las poblaciones y determinar el número de individuos que las conforman. Para llegar a las localidades donde se distribuye la liebre tropical, en el año 2000 nos trasladamos al sur del Istmo de Tehuantepec, a la comunidad Santa María Xadani, cuyos pobladores comentaron que a pesar de que en ese lugar había liebres, hacía aproximadamente 25 años que no las veían. Un poco tristes nos desplazamos después a San Dionisio del Mar, donde nos aseguraron que sí había liebres, hecho que pudimos verificar en un llano próximo; por desgracia vimos pocas y actualmente ya han desaparecido.

Por último, nos dirigimos a Montecillo Santa Cruz, una comunidad en donde nos recibieron muy bien; nos dijeron que había liebres y ¡que nos llevarían a verlas! Fue una gran satisfacción contemplar a estos animales correr por los llanos, y recientemente encontramos nuevos registros poblacionales. Hasta el día de hoy, continuamos realizando salidas anuales al lugar para llevar a cabo diferentes estudios.

Es importante mencionar que para tareas como ésta se necesita un espíritu de aventura... Para observar a las liebres tuvimos que tomar múltiples caminos de terracería y veredas poco transitables para una camioneta; en ocasiones no había camino alguno. Una vez que supimos donde se encontraban, debimos implementar la forma de capturarlas vivas, sin lastimarlas y tratando de manipularlas lo mejor posible. Antes habíamos considerado el uso de trampas, pero las liebres no entraban a ellas, así

que con ayuda de los pobladores de Montecillo Santa Cruz, prácticamente las "pescamos" con redes de atarraya. Otras liebres fueron contadas en caminos a lo largo de los llanos para poder estimar el tamaño de la población.

Todo el estudio y trabajo se realiza de noche, ya que como la mayoría de los mamíferos, estas liebres son de hábitos nocturnos; entonces, un reto fue aprender a no dormir y descansar poco durante el día.

La captura y el trabajo de laboratorio

La captura de la liebre inicia con recorridos a lo largo de los llanos, cuidando de no caer en los innumerables bancos de arena para no atascar la camioneta. Arriba de ésta viajan los pescadores preparados con sus redes en hombros. Con faros de gran potencia avanzamos lentamente hasta detectar una liebre, a la que perseguimos hasta alcanzarla. Aprendimos que es importante rodearla para que dos o tres pescadores puedan aventarle sus atarrayas y atraparla; después la colocamos en un costal para evitar que se estrese. Tener en las manos a estos animales tan importantes provoca una sensación de gran alegría.

A todas las liebres capturadas se les toman medidas y se identifica su sexo, edad, salud general, posición geográfica en la que se encontraron y la hora y fecha de captura. Con mucho cuidado se les quitan pedacitos de piel de la oreja para realizar estudios genéticos y se guardan en tubitos con alcohol puro. Después son liberadas en el lugar donde se capturaron. ¡Es maravilloso verlas correr de nuevo!

Los pedacitos de oreja se llevan al laboratorio de genética de ECOSUR y ahí da inicio una etapa más complicada. Las muestras se almacenan en un ultra



* Poblaciones donde se han obtenido muestras de tejido de oreja de liebres de Tehuantepec, capturadas y liberadas al sur de Istmo, Oaxaca. Fuente: Lorenzo C., Cervantes F.A., Vargas J. (2005), *Conservación de la liebre Lepus Flavigularis, especie en peligro de extinción*. Informe final. CONACYT-SEMARNAT.

Debimos implementar la forma de capturar vivas a las liebres, sin lastimarlas. Habíamos considerado el uso de trampas, pero no entraban a ellas, así que con ayuda de los pobladores de Montecillo Santa Cruz, prácticamente las “pescamos” con redes de atarraya.

congelador a temperatura entre 20 y 78° C bajo cero, y siguen un proceso de básicamente tres pasos:

1 EXTRACCIÓN DEL ADN

El ácido desoxirribonucleico (ADN) es una molécula que contiene la información genética del organismo. Su extracción se realiza con diferentes sustancias químicas que nos ayudan a abrir o romper cada una de las células del pedacito de oreja y eliminar todo aquello que no nos sirve. La cadena de ADN queda libre y se puede observar en un gel de agarosa (base sólida parecida a una gelatina), previamente colocado en una cámara pequeña de acrílico conectada a una corriente con un voltaje de 80 volts.

2 AMPLIFICACIÓN DEL ADN

El siguiente paso es la amplificación del ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), y consiste en hacer réplicas o copias del ADN original. Las copias se obtienen mediante la ayuda de reactivos colocados junto con el ADN en un pequeño tubo. En esas soluciones se agregan dos iniciadores llamados “primers” u oligonucleotidos, que son secuencias de ADN ya conocidas para un determinado gen. El tubo es situado en un equipo llamado “termociclador”, cuya función es hacer réplicas o copias del ADN de acuerdo a tres pasos: *Desnaturalización*: se eleva la temperatura a 94° C para abrir las cadenas de ADN. *Alineamiento*: baja la temperatura entre 37° a 60° C para que el “primer”

vaya reconociendo y pegándose al ADN original. *Extensión*: con la ayuda de una solución conocida como “taq polimerasa” se cortan los fragmentos de ADN ya amplificados a una temperatura de 72°C. Este ADN también es observado en un gel de agarosa.

3 SECUENCIACIÓN DEL ADN

Después de amplificar el ADN, continuamos con el paso de la secuenciación, que consiste en obtener gráficamente la secuencia del ADN, es decir, podemos observar la cantidad y disposición de las bases nucleotídicas (adenina, timina, citosina y guanina) que componen el ADN original. El proceso es similar a la amplificación y también se realiza con la reacción de la cadena de la polimerasa (PCR), pero en vez de colocar dos iniciadores o “primers”, se coloca sólo uno.

Cuando se obtienen las secuencias del ADN de las liebres, se sigue un proceso de análisis de datos mediante un programa estadístico que consiste en comparar las secuencias de ADN de todas las liebres. Las comparaciones nos arrojan datos (porcentajes) sobre la variabilidad genética de las liebres de cada una de las poblaciones —como el grado de parentesco (consanguinidad)—, y podemos tener una idea clara de cómo se encuentran genéticamente: entre menor sea el grado de parentesco, las poblaciones son más sanas. Lo anterior es fácil de comprender si tomamos como ejemplo a un grupo humano en donde existen genes para la diabetes; si el grupo es pequeño, la diabetes se presentará con mayor frecuencia y la esperanza de vida será menor al promedio de otras poblaciones.

Volviendo a nuestro caso, la variabilidad genética nos permite medir el grado de amenaza en que se encuentran las poblaciones, y con ello se pueden proponer



Debido a la creciente necesidad e importancia de considerar a la genética en estudios sobre Sistemática, Taxonomía y Conservación aplicados a la gran diversidad de flora y fauna terrestre que se encuentra en el sureste de México, surgió el Laboratorio de Genética de ECOSUR en la unidad San Cristóbal. El laboratorio se formó en 1998 y su finalidad es realizar estudios de Sistemática mediante el uso de diferentes herramientas moleculares de laboratorio, como la citogenética, electroforesis de proteínas y genética molecular. La Sistemática es el campo de la Biología que reconstruye árboles filogenéticos y descubre el patrón de eventos que guían la distribución y diversidad de la vida.

Si bien en ECOSUR el Laboratorio de Genética apenas está comenzando a incursionar en investigaciones sobre salud, la potencialidad de estudios en tal área es muy importante. Los estudios de genética pueden llegar a identificar los tipos del virus de papiloma humano asociados al cáncer, o bien, podrían utilizarse en investigaciones sobre "parecido genético" relacionadas con la donación de órganos, para evitar rechazos en el receptor.



ARCHIVO

Laboratorio de Genética

bitat existen asentamientos humanos, zonas agrícolas y ganaderas y caminos transitables. Aunado a esto, existen bajos niveles de variabilidad genética en la población de Montecillo Santa Cruz, lo que hace suponer que se encuentra aislada reproductivamente pues no hay entrecruzamiento entre poblaciones, con la consecuente pérdida de variabilidad y probable presencia de una elevada endogamia.

Ya que en pocos años la distribución de la liebre del Istmo en Oaxaca y Chiapas se ha reducido de manera notable, sobre todo debido a la alteración de su hábitat por actividades humanas, su futuro no es prometedor si no tomamos acciones específicas y urgentes para conservar la especie y su hábitat. Creemos que se requiere la colaboración de los sectores sociales, académicos y gubernamentales para el éxito de un plan de manejo, aprovechamiento y conservación de la especie. Igualmente, es necesario un mayor número de investigaciones en el área donde se distribuye *L. flavigularis*, así como difusión de resultados de las mismas si se quiere conservar un recurso natural de gran importancia para el país.

estrategias de conservación de las liebres, como mantenerlas en cautiverio para explorar su adaptación a ese tipo de ambiente, además de intentar cruzarlas para poder reintroducirlas en las localidades en donde ya han desaparecido.

Conservación de la liebre del Istmo

Hemos observado que la distribución de la liebre del Istmo, *L. flavigularis*, se restringe a áreas bien delimitadas —alrededor de la Laguna Inferior en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca—, las cuales presentan tipos de vegetación característicos y adecuados para la existencia de estos animales.

Aunque se observan signos de actividad reproductiva en el área, tal actividad no es realmente significativa. La distancia entre las poblaciones supervivientes de liebres es grande en comparación con los movimientos que llevan a cabo, además de que son muy pocas en número y a lo largo de su há-

CONSUELO LORENZO



Eduardo Espinoza es responsable del Laboratorio de Genética (emedinilla@slc.ecosur.mx) y Maricela García es asistente del mismo laboratorio (mgbautista@slc.ecosur.mx). Consuelo Lorenzo es investigadora del Área de Conservación de la Biodiversidad de ECOSUR San Cristóbal (clorenzo@slc.ecosur.mx).