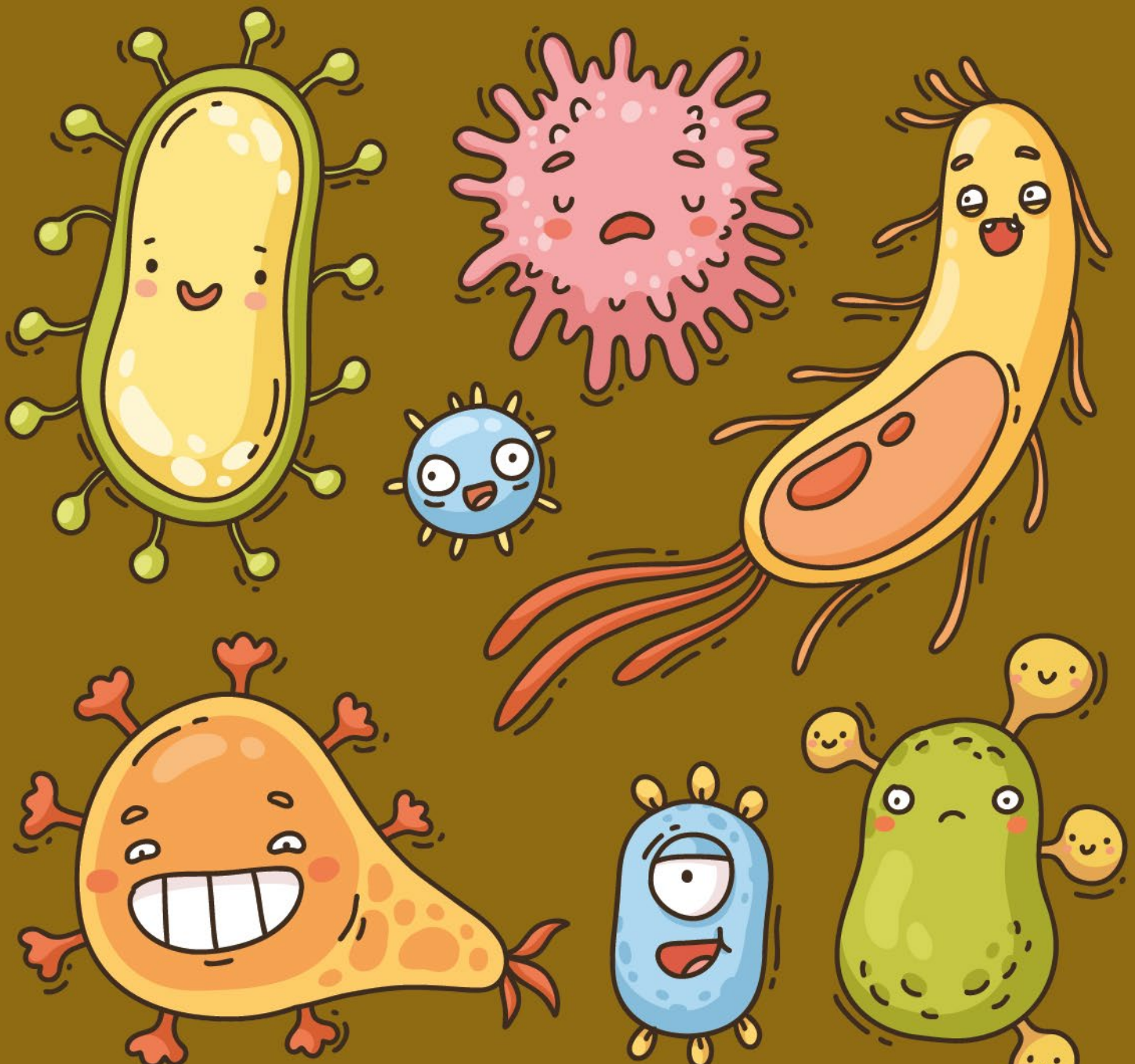


Con las manos en la caca: las apestosas aventuras de tu biólogo de confianza

María Fernanda Revueltas Guillen

María Giovana Anaya Padrón



Resumen

Este artículo explora, con un tono cercano y humorístico, la labor poco conocida pero esencial de los mastozoólogos, biólogos dedicados al estudio de los mamíferos. Aunque suele imaginarse su trabajo como glamoroso y de contacto directo con especies carismáticas, gran parte de su investigación se basa en el análisis de excretas. A través del seguimiento de rastros fecales, los investigadores pueden obtener información genética, dietética y ecológica sin perturbar a los animales. Este método no invasivo permite conocer la distribución, estructura poblacional y conectividad entre grupos de fauna silvestre, elementos clave para su conservación. El proceso incluye la recolección cuidadosa de muestras en campo, el registro preciso de datos geográficos y el análisis en laboratorio para extraer ADN. Pese a lo escatológico del procedimiento, los datos obtenidos son de gran valor científico. El texto destaca la pasión de quienes se dedican a esta rama de la biología y reivindica su importante, aunque poco visible, labor.

Todas las profesiones tienen sus secretos, unas menos asquerosas que otras, afortunadamente. En este texto pretendo develar información poco conocida sobre cómo se realiza gran parte de los estudios con mamíferos.

Para comenzar...

Quiero hacerle una advertencia al lector, pues probablemente se vaya a encontrar con un texto algo romantizado del estudio de la biología y es que no hay nada peor que un biólogo hablando de estos temas. Lamentablemente nuestra única defensa es que cuando algo realmente te apasiona es difícil ver las cosas de manera no romántica. Quizás sea esta percepción distorsionada de la realidad la que nos lleva a realizar las acciones que en este texto se describen, sin rechistar ni fruncir el ceño.

Al entrar a la carrera de biología, en casi todas las escuelas intentan darte una probadita de la basta diversidad que podemos encontrar en nuestro planeta. Por ello, cuando llega el momento de colocarse el sombrero seleccionador y decidir con qué especie, grupo o proceso biológico quieres trabajar el resto de tu vida (o para cumplir el requisito de la titulación), se muestra ante ti un abanico de posibilidades, cada una con su carga particular conocida o no. Dependerá de la honestidad de tu asesor, si eso te lo hace saber antes de que comprometas tu alma firmando los papeles burocráticos correspondientes o una vez iniciados los trámites, y quizá esa dulce abuelita se convertirá en el lobo feroz.

No se puede negar que todas las ramas de la biología tienen su punto fascinante, pero quizás unas son más atractivas que otras, aunque solo sea en el consciente co-

lectivo. Tal vez en la opinión de la mayoría, la mastozoología¹ es de los mejores ejemplos de este fenómeno. Todo estudiante que entró a la carrera por ver documentales de National Geographic seguro tiene toda la intención de salvar a los jaguares de su extinción, y aunque esto pueda llegar a suceder (aquí no venimos a desanimar a nadie), quizás la idea de que en 5to semestre de la carrera ya van a estar alimentando crías de jaguar (*Panthera onca*) en la sierra de Querétaro puede ser algo errónea. En realidad, la labor de los mastozoólogos es mucho más extensa y muchas veces menos glamorosa.

Lamentablemente debo confesar que esta clase de biólogos muchas veces pasa más tiempo en el laboratorio analizando muestras, que corriendo detrás de coatis (*Nasua narica*) en las selvas bajas de Chiapas. Y es en este análisis de "las muestras" donde se esconde el secreto mejor guardado de los apasionados por los grandes mamíferos. En realidad, por mucho que ellos digan lo contrario, estos biólogos son seres humanos comunes y corrientes, que no tienen el olfato de un lobo mexicano o la visión de un águila real que les permita encontrar de manera natural a su presa. En realidad, deben desarrollar una serie de estrategias que les permitan seguirles la pista a estos grupos de animales, que aparte de ser preciosos, también se caracterizan por tener una gran capacidad para ocultarse en el paisaje.

Los desechos de unos, el tesoro de otros...

Dentro de esos procedimientos está el seguimiento de rastros, que son aquellas "pistas" que te pueden indicar por dónde se andan paseando y que andan haciendo estos animales. De los rastros más fáciles de identificar y coleccionar son las excretas. Sí, así como se lee, aquellos biólogos apasionados por los animales con pelo y sumamente carismáticos pasan más de la mitad de su tiempo recogiendo y analizando cacas. Pero fuera de algún fetiche escatológico, debo nuevamente defender a este grupo de biólogos (que solo quieren realizar su trabajo sin los prejuicios del lector) mencionando que estos análisis, aunque algo asquerosos, son una fuente inagotable de información muy útil a la hora de intentar conservar una especie.

Con estas no tan agradables técnicas se puede conocer mucha información de estos organismos en cuestión, tanto a nivel de ecosistema, población o individuo. Esto gracias a que se puede extraer ADN² de las células epiteliales del intestino que son arrastradas por el bolo alimenticio. Este es un método de monitoreo de fauna silvestre indirecto, lo que significa que no se necesita manipular al animal, lo que es una gran ventaja para ellos, pues no son molestados por las manos humanas, y a los biólogos les permite generar una mayor colecta de datos.

Pero vayamos por partes, a nivel de ecosistema estas muestras pueden darnos una idea de cuáles y cuántos mamíferos están habitando ese espacio, ya que, para el mastozoólogo entrenado, las excretas se pueden diferenciar visualmente por forma, tamaño y contenido, un talento raro pero admirable, dicho sea de paso. Además, para no confiar únicamente en los ojos inexpertos o muy cansados de un novato, los análisis de ADN mitocondrial³ nos permiten confirmar la especie a la que pertenece dicha muestra que el biólogo tomará como preciado souvenir.

A nivel poblacional, estos análisis nos pueden dar información sobre la historia evolutiva de los organismos. Su estructura genética nos puede indicar si esa población ha sufrido eventos de mutación, que son cambios en la secuencia de las bases que conforman el ADN; si existen o existieron eventos de deriva génica, interpretado como cambios en la frecuencia que presenta un gen específico en el pool genético (i.e diversidad de los genes) de la población; el grado de flujo génico entre poblaciones, este intercambio de genes con otras poblaciones por migraciones; y finalmente, cómo influyen las modificaciones del ambiente en la selección natural. Además, gracias a que no todos los componentes de su alimentación se logran degradar, también podemos tener información valiosa de la dieta que prefiere cada especie, ya sea con la identificación de pelo, huesos o semillas.

Así que, aunque suene raro y un tanto asqueroso, los desechos de los animales nos permiten obtener información sumamente valiosa. Y ahora, si el lector es muy quisqui-

lloso y se está preguntando cómo se puede interpretar esta información de manera más concreta, al final todo este arduo trabajo nos llevara a saber cómo se encuentra una población determinada, cuáles y como son sus interacciones con otras poblaciones y su entorno.

Por ejemplo, la información genética obtenida nos permite saber si se presentan barreras que no permiten el paso de los individuos de una población a otra, o si el clima o el tipo de vegetación, entre otra gran cantidad de factores, generan resistencia al movimiento de los individuos. Esto puede traer como consecuencia que no haya reproducción entre individuos de distintas poblaciones y la diversidad genética disminuye, disminuyendo también la adecuación de la especie a nivel local, que resulta en una menor resistencia a las enfermedades, a los cambios drásticos en el ambiente, e incluso, en un caso drástico, se puede extinguir la población de una especie a nivel local.

Vamos a meter las manos...

Ahora, ya que planteé la importancia de estos análisis, puede comenzar a describir la parte práctica de tan interesante actividad. Todo comienza con investigadores, alumnos de posgrado, técnicos de campo y uno que otro despistado estudiante de servicio social, recorriendo extensos trayectos con la mirada fija en el suelo buscando estas codiciadas pistas. Una vez que se divisa a la distancia el objetivo, se procede a buscar en su mochila una bolsa de papel o un tubo de plástico para tomar la muestra (Figura 1).



Figura 1. Colecta de excreta de coyote (Querétaro, 2019)

Es de vital importancia que en el tubo o bolsa y en la mítica libreta de campo sean anotadas las coordenadas geográficas de donde se colectó la excreta, ya que, sin esto, la importancia de la muestra se pierde y uno solo se pasea con una bolsa con caca en la mochila sin ninguna utilidad. También es importante que si se tiene suficiente experiencia se anote en la libreta, características físicas observables de la muestra, esto nos puede servir para determinar a ojo el animal al que pertenece o su dieta. Si se observan semillas, pelo o huesos se puede determinar si le pertenece a un coyote, lobo o felino, y también si se colecta en una zona no tan alejada de asentamientos humanos, ayuda a no tomar por error una muestra de algún individuo de la especie más invasiva que habita en nuestro planeta.

Una vez empaquetada y bien etiquetada, la muestra se lleva al laboratorio donde comienza la parte menos divertida del proceso: raspar la excreta. Esta se coloca en una charola o caja Petri en un ambiente sumamente limpio para evitar contaminación cruzada⁴ y con utensilios de disección, agujas y bisturí, se procede a tomar pequeñas muestras de la parte más externa de la excreta, ya que es esta sección donde podemos encontrar las células epiteliales del animal al que le pertenece nuestra muestra biológica que se adhieren con el paso del bolo alimenticio a través del intestino (Figura 2).



Figura 2. Raspado de excreta (Querétaro, 2023)

Ya que tenemos suficiente material superficial, se coloca en tubos más pequeños y se llevan a otro laboratorio aún más limpio para proceder con las técnicas de extracción de ADN. Estas consisten de manera muy resumida en separar estas células epiteliales del resto de material flotante y extraer el contenido genético. Una vez realizada la extracción nos quedamos con un tubo aún más pequeño con un líquido transparente nada asqueroso en comparación con su predecesor, el cual debe ser conservado hasta su posterior secuenciación⁵, el paso último de esta actividad de investigación y cuyos resultados nos ayudarán a interpretar todo lo que se mencionó anteriormente en este texto.

Como ven, no es una actividad tan desagradable como suena, y el sacrificio en todo caso vale la pena. La información obtenida en estas actividades es muy importante para la investigación y conservación de estos peludos animales, junto con algunas otras que a pesar de ser menos “asquerosas” son igual de demandantes o complicadas.

Espero que este texto no evite que sigan saludando a su mastozoólogo de confianza con un fuerte apretón de manos, y que además les haya servido para develar algunos de los misterios mejor guardados de los biólogos de campo.

Notas:

1. La mastozoología es la rama de la biología que estudia todo lo que tiene que ver con animales mamíferos, terrestres, acuáticos o aéreos.
2. ADN- ácido desoxirribuncléico, es la molécula que tiene toda la información para el funcionamiento de las células y constituye la información que se hereda a los hijos. Se encuentra en el núcleo de las células en forma de doble hélice.
3. Éste es otro tipo de ADN, este no se encuentra en el núcleo de las células sino en las mitocondrias y es heredado principalmente por la madre, por lo que nos ayuda a estudiar los linajes de los animales y de los seres humanos.

4. La contaminación cruzada es una interferencia que se puede presentar en un análisis cuando puede haber intercambio de materia de la muestra al ambiente y viceversa, alterando la muestra original.
5. La secuenciación del ADN es una técnica que nos ayuda a saber qué bases componen esta molécula y en qué orden se encuentran, lo que nos ayuda a distinguir entre diversos organismos, ya que cada especie tiene su propia secuencia en el ADN.

Referencias

- Anaya Padrón M. Giovana. En proceso. Carreteras en el centro de México como barreras para el flujo génico en coyotes (*Canis latrans*). [Tesis de Maestría no publicada]. Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Querétaro. (director).
- Martínez-Meyer, E., González-Bernal, A., Velasco, J. A., Swetnam, T. L., González-Saucedo, Z. Y., Servín, J., Carlos A López González, John K Oakleaf, Stewart Liley, James R Heffelfinger. 2021. Rangewide habitat suitability analysis for the Mexican wolf (*Canis lupus baileyi*) to identify recovery areas in its historical distribution. *Diversity and Distributions*. <https://doi.org/10.1111/ddi.13222>.

Sobre las autoras

María Fernanda Revueltas Guillen, bióloga egresada de la UAQ con maestría en Neurobiología de la UNAM. Se enfoca principalmente en la fisiología y la conducta de los ritmos biológicos en modelos no tradicionales de desincronización circadiana. Email: frevueltasg@hotmail.com

María Giovana Anaya Padrón, licenciada en Biología con Maestría en Ciencias Biológicas, egresada de la FCN UAQ. Tiene seis años de experiencia en el monitoreo de aves y mamíferos. Su mayor pasión son los Carnívoros, sobre todo los Cánidos. Desde la maestría trabajó con el coyote como modelo de estudio, enfocándose en su Genética del Paisaje. En el doctorado pretende elucidar el cómo y cuándo el coyote logró su expansión hacia el sur de México, además de identificar si la urbanización afecta la conectividad funcional en distintas poblaciones a lo largo del país.
Email: giovana.anay@gmail.com

