



METODO DE MUESTREO Y DISCUSION DEL MISMO JUAN JIMENEZ, MIGUEL DELIBES y ANTONIO CALLEJO

ELECCION DEL METODO

Para cumplir los objetivos deseados, el método a escoger debía satisfacer, al menos, los siguientes requerimientos:

- a) Basarse en trabajo directo en el campo y no en encuestas u otros métodos indirectos.
- b) Utilizar un procedimiento estándar fácilmente repetible, de manera que el sondeo completo, o parte de él, pueda ser repetido cada cierto plazo para evaluar así las tendencias en las poblaciones de nutria.
- c) Ser realizado en un período de tiempo corto, de manera que los resultados puedan ser considerados como una «fotografía» de la situación de la nutria en España en un instante dado.
- d) Ejecutarse por personas suficientemente experimentadas en la detección de señales de nutria, de manera que se minimicen los errores que puedan producirse en el muestreo debidos a la incompetencia del personal encargado de llevarlo a cabo.

Es importante insistir en las ventajas del trabajo de campo frente a los métodos indirectos. MASON y MACDONALD (1986) enumeran varias de ellas y baste señalar que, aparte de los problemas derivados de la subjetividad e incluso intereses personales de los receptores de las encuestas, las condiciones de cobertura uniforme, del territorio y posibilidades de repetición del sondeo difícilmente pueden ser alcanzadas por otro tipo de métodos.

Estos inconvenientes quedan necesariamente reflejados en los resultados obtenidos y, así, en países como Italia y España, donde se ha estudiado la distribución de la especie por ambas metodologías, las diferencias son notorias. En el caso de Italia, CASSOLA (1986), tras el sondeo nacional con cerca de 1.300 puntos visitados, considera optimistas los resultados obtenidos por CAGNOLARO *et al.* (1975) mediante encuestas. Por otro lado, en el caso de España, DELIBES y CALLEJO (1983) opinan que los resultados del trabajo de campo de ELLIOT (1983) reflejan mejor la situación de la especie que los de las encuestas de BLAS-ARITIO (1978).

DESCRIPCION DEL METODO

Partiendo de estas consideraciones, se escogió la metodología de sondeo recomendada en la Primera Reunión de la Sección Europea del Grupo de Especialistas sobre la Nutria de la UICN (Oderhaus, RFA, abril de 1984), basada en esencia en el modelo desarrollado en las islas Británicas a partir de 1977. Se trata, en concreto, de la búsqueda de señales de nutria a lo largo de tramos determinados de ribera. *Lutra lutra* es un animal escaso, predominantemente nocturno, disidente y por todo ello muy difícil de observar en la naturaleza. Sin embargo, sus deyecciones son muy características y, por tanto, fáciles de identificar. Además, el animal las utiliza como señales olfativas, depositándolas con preferencia en lugares; por alguna razón, sobresalientes (piedras aisladas en el agua, playas; troncos caídos, bases de puentes, etcétera).

El método se basa, precisamente, en que los lugares que la nutria acostumbra a marcar son predecibles y, por tanto, resulta posible buscar en ellos para ver si están señalados con heces o no.

A efectos prácticos, por tanto, en este sondeo han sido consideradas señales positivas de la presencia de la especie los excrementos y las huellas muy claras, no aceptándose como prueba definitiva, en cambio, otros indicios de su existencia, tales como toboganes, posibles madrigueras, etcétera.

La distribución de los puntos de muestreo se hizo en base a los mapas escala 1:50.000, de los que hay, aproximadamente, un millar en la España peninsular. Dentro de cada uno de ellos se recomendaba determinar la presencia de señales de nutria en uno de los cuatro cuadrantes en los que se divide la hoja. En principio, todo tipo de

masa de agua (ríos, embalses, lagos, costa) debía ser investigado, aun cuando pareciera improbable la presencia de la nutria a causa de la como simplemente porque se consideraba extinguida en la zona. En caso de muestrear dos puntos dentro del mismo cuadrante, se recomendaba escoger preferentemente a los que correspondieran a distintas cuencas, distintas masas de agua o, en última instancia, que caso de pertenecer a la misma distaran, al menos, 5-8 kilómetros entre sí.

Una vez seleccionada la estación de muestreo, se recorrían minuciosamente 200 m de margen (tan sólo una de las dos riberas en el caso de grandes ríos o embalses; ambas cuando se trataba de ríos o arroyos fácilmente vadeables) anotando el número y la distribución de las señales de nutria vistas. Si se encontraba alguna, el muestreo se daba por terminado al finalizar esos primeros 200 m. En caso contrario, la búsqueda se prolongaba hasta los 600 m, interrumpiéndola al encontrar la primera señal o considerando el muestreo negativo si en dicho tramo no se encontraba ninguna. En cada uno de los puntos visitados, se rellenó un formulario con datos de localización, características del hábitat, número de señales, etcétera, adaptando al caso de España a partir del modelo británico (ver Apéndice 1).

La realización del sondeo se encomendó básicamente a grupos de naturalistas locales. En todos los casos se procuró que, al menos, uno de los participantes en cada equipo dispusiera de una contrastada experiencia en la búsqueda de señales de nutria, experiencia que podría transmitir a sus compañeros. Cuando se consideró necesario, se organizaron pequeños cursillos de entrenamiento en el campo. Junto a las fichas que debían rellenar, todos los grupos recibieron una hoja con las instrucciones concretas sobre el modo de hacerlo (Apéndice 2).

EVALUACION DEL METODO

Confiar básicamente en el hallazgo de excrementos para determinar sobre la presencia o no de la nutria provoca problemas metodológicos que conviene tener en cuenta. Obviamente, así como encontrarlos es prueba irrefutable de la existencia de la especie, el no hallarlos no puede considerarse demostración de su no existencia. Más aún, investigaciones recientes (MITCHELL-JONES *et al.*, 1984; OSTMAN *et al.*, 1985; MASON y MACDONALD, 1986; KRUK *et al.*, 1986) demuestran que la distribución y densidad de las señales se ven afectadas por el transcurso de las estaciones, sexo, estado reproductivo, nivel de población y características del hábitat. Estos factores deben tenerse en cuenta a la hora de interpretar los resultados del sondeo, de los que no cabe extraer consecuencias muy rotundas en lo que se refiere a densidad de población y utilización del hábitat. Gran parte de estos problemas han sido recientemente revisados por JEFFERIES (1986).

No obstante, y a pesar de todos los reparos que se puedan alegar contra esta metodología, es indudable que, dados los secretos hábitos de la nutria, el muestreo basado en el hallazgo de excrementos continúa siendo el único medio para realizar grandes sondeos nacionales sobre la distribución de la especie. De hecho, la mayoría de las dificultades esgrimidas son minimizadas por la gran escala del trabajo realizado. Por el contrario, la reducción de escala (estudios regionales, provinciales o de cuencas fluviales) puede agudizar las antedichas desviaciones obligando a la introducción de nuevos requisitos metodológicos (prolongación de los tramos, aumento de la densidad del sondeo y muestreo estacional).

1. Distribución de los puntos de muestreo

El sistema escogido para ubicar los puntos de muestreo se basó en el modelo británico, es decir, señalar una serie de tramos de río a controlar sobre una determinada superficie de terreno. En el caso británico la densidad conseguida se acercó a los seis puntos cada 100 km². En el caso del presente sondeo, ésta podría ser como máximo de 1,6, en el caso óptimo de realizar siempre dos controles en cada cuadrante del mapa 1:50.000. La densidad efectivamente alcanzada se acerca a los 0,9 puntos/100 km², fundamentalmente a causa de la existencia de grandes áreas sin masas de agua en absoluto.

En muchas de estas zonas, que representan una parte importante del este y sur de la Península, la ausencia de nutrias es muy probablemente de carácter enteramente natural, lo cual contradice en algún modo la filosofía de los sondeos europeos donde se asume que originalmente la especie ocuparía todo el territorio (todos los mapas serían «negros»). Para calcular entonces la regresión de la especie sobre la superficie peninsular convendría delimitar de antemano el área potencialmente ocupable por la nutria en nuestro país.

En el otro extremo, en gran parte del norte y noroeste de la Península, con una red hidrográfica mucho más densa, hubiera sido posible aumentar el número de controles acercándose a la densidad británica. Esto, sin variar probablemente el porcentaje de sitios positivos en ese área, hubiera dado posiblemente un mayor número de mapas

y cuadrantes donde se detectaran señales de la especie como consecuencia de la mayor intensidad de la búsqueda. Además, siendo ésta la zona de España donde la nutria aparece mejor representada, el aumento de la densidad del muestro hubiera elevado algo el porcentaje nacional de estaciones positivas.

Por otro lado, el cumplimiento riguroso de las condiciones del sondeo, es decir, procurar siempre visitar alguna masa de agua en cada cuadrante por inapropiado que pareciera, ha obligado en gran parte de la denominada «España seca» a muestrear ambientes tales como arroyos intermitentes, conducciones de agua, ríos prácticamente sin flujo a lo largo del año, salinas, lagunas endorreicas y tramos de costa, todos ellos, en principio, con condiciones naturales muy poco adecuadas para mantener poblaciones de nutria. Tal proceder, aun teniendo como ventaja el aumento de la exhaustividad del sondeo, comprobando la ausencia de la especie incluso en zonas de antemano consideradas como malas, tiene como desventaja el que la inclusión de tales puntos reduce el porcentaje de presencia en muchas áreas. Por esta razón, los resultados del presente sondeo no son directamente comparables con los de ELLIOT (1983), que visitó principalmente los ríos grandes, obteniendo, por tanto, un porcentaje de puntos positivos mayor (39,8 por 100) que el que se presenta a este estudio. Tales diferencias entre los resultados de sondeos nacionales y sondeos cortos fueron ya apuntadas por GREEN y GREEN (1981) en el caso de Francia occidental.

TABLA 1

Relación entre el «orden de los cauces» (según STRAHLER, 1977) y el porcentaje de estaciones de muestreo con resultados positivos en 593 fichas de las cuencas del Ebro y el Júcar. Se puede observar que el porcentaje de muestreos positivos aumenta con el orden de los cauces, para disminuir después en los grandes ríos (orden mayor de 5)

Número de orden	1	2	3	4	5	>5	Total
Número de estaciones	94	156	183	86	43	31	593
Número positivas	6	25	57	39	20	1	148
Porcentaje positivas	3.4	16.0	31.1	45.3	46.5	3.2	24.9

Para ilustrar el efecto de la categoría de los ríos visitados sobre el porcentaje de sitios positivos encontrados, se puede recurrir a una clasificación formalizada de éstos mediante el concepto de «orden de los cauces» (STRAHLER, 1977). Esta clasificación ofrece la ventaja de poder ser establecida antes de las salidas al campo, simplemente consultando la cartografía. A título de ejemplo se señaló el orden de los cauces de 593 fichas fluviales pertenecientes a las cuencas hidrográficas del Ebro y del Júcar (Tabla 1).

Puede comprobarse el aumento de la probabilidad de detectar señales de nutria a medida que aumenta el orden de los tramos visitados. De haber eliminado de antemano los cauces del orden 1 y 2, que en la zona de estudio suelen ser pequeños arroyos de menos de 2 m de anchura y 0,5 m de profundidad (cuando no están prácticamente secos), el porcentaje de estaciones positivas hubiera subido del 25 al 34,1 por 100, reduciéndose, por otro lado, de manera considerable el esfuerzo de muestreo. Es cierto que tal proceder dejaría sin visitar numerosos cuadrantes, mas difícilmente dejaría de detectar poblaciones, ya que estos tramos no pueden garantizar por sí solos el mantenimiento de nutrias de una forma permanente.

De cara, entonces, a próximos sondeos, debería plantearse la posibilidad de un cambio en el diseño del muestreo, sustituyendo la búsqueda por unidad de superficie por recorridos a lo largo de los ríos de cierta entidad, donde se establecerían estaciones de muestreo cada 5-7 km. Así se ha hecho, por ejemplo, en Italia (CASSOLA, 1986).

2. Distancia de muestreo

Según MACDONALD (1983), el muestreo a lo largo de 600 m de ribera es normalmente suficiente para detectar la presencia de la nutria, pero puede fallar en el caso de poblaciones muy reducidas o donde la especie aparezca sólo ocasionalmente.

Para probar la bondad de los 600 m para encontrar señales de nutria en tramos habitados por la especie, LENTON *et al.* (1980) estudiaron detalladamente diversos trayectos de 6 km, anotando cada una de las señales encontradas y distribuyendo después la distancia citada en 109 tramos posibles de 600 m comenzados a intervalos de 50 m. El porcentaje de tramos negativos varió del 9 al 75 por 100, disminuyendo significativamente al aumentar la distancia muestreada. Los citados autores añaden que espaciando los tramos cada 5 km se podría comprobar casi con total seguridad si el río está habitado por la especie. En cualquier caso, este problema se ve minimizado por la práctica,

recomendada en las instrucciones para los colaboradores, de iniciar los recorridos siempre a partir de puntos especialmente adecuados para encontrar señales (por ejemplo, bajo puentes) y continuando por el tramo o margen aparentemente más prometedor para hallarlas.

Fig. 1. *Porcentaje de estaciones positivas encontradas en cada tramo de doscientos metros, a partir del comienzo de la búsqueda de señales. Puede observarse que aumentar la longitud de muestreo más allá de los primeros 600 m. probablemente apenas repercutirá en el número de estaciones positivas localizadas.*

Para comprobar el efecto de la distancia muestreada sobre el porcentaje de sitios positivos encontrado, se recogieron estos datos a partir de 775 fichas del este de España.

Los resultados se expresan en la figura 1 donde puede apreciarse cómo el porcentaje de positivos seguiría una evolución asintótica, de manera que un aumento en el esfuerzo (le prospección por encima de los 600 m produciría, probablemente, un muy reducido incremento del número de controles positivos).

Estimamos, por tanto, que la distancia muestreada es suficiente para localizar la mayoría de las poblaciones de nutria. Hay que señalar, sin embargo, que en el caso de poblaciones muy reducidas los individuos apenas dejan señales (ver, por ejemplo, BROYER y EROME, 1983; MACDONALD, 1983), tal vez porque al carecer de vecinos no tienen a quien dejar marcas olfativas. En tales circunstancias, que suponen que la especie se encuentra al borde de la extinción, es probable que la metodología empleada haya pasado por alto la presencia del mustélido.

3. El problema de los grandes ríos

La experiencia obtenida refleja que mediante el método utilizado es difícil localizarla presencia de la nutria en los grandes ríos. En principio, tan sólo una de las orillas es recorrida, cuando es bien conocido que, en ocasiones, una de ellas es marcada con preferencia sobre la otra (LENTON *et al.*, 1980). También en estos ambientes es más probable que las señales se depositen en islas, alejadas de cualquier molestia (como se ha comprobado, por ejemplo, en varios tramos del Duero, donde las únicas señales detectadas se hallaban en éstas) que en las orillas, de manera que sin visitar aquéllas no puede confirmarse la presencia de la especie. El hecho de que a menudo y durante kilómetros estos ríos se rodeen de densos cinturones de vegetación palustre, prácticamente impenetrables, y no puedan apreciarse rasgos llamativos donde localizar excrementos (rocas y troncos), es un problema añadido.

Tales dificultades pueden paliarse, en parte, con una cuidadosa selección previa del sitio a muestrear, condicionada por la visualización de varios puntos apropiados para estar marcados. Estimamos, sin embargo, que la presencia de *Lutra lutra* en los grandes ríos ha sido subestimada en los muestreos.

4. Diferencias de criterio y habilidad de los colaboradores

Este aspecto es considerado a menudo crítico para los sondeos sobre la distribución de la nutria, siendo recomendable, en principio, que todo el trabajo de campo sea realizado exclusivamente por un reducido número de personas al estilo de los sondeos británicos. Las ventajas que ofrece este proceder (básicamente uniformidad en las apreciaciones subjetivas del hábitat y amplia experiencia en la localización de señales) son contrarrestadas por el elevado coste que supone el mantenimiento de investigadores dedicados al sondeo en exclusiva, y por el largo período de tiempo habitualmente necesario (probablemente tres años en el caso de España).

Por estas razones se decidió contar con la participación de naturalistas voluntarios, lo que, con un coste mucho menor, permitía la obtención de resultados en un período de tiempo igualmente reducido. Parecida elección se tomó para la realización del sondeo italiano (CASSOLA, 1986).

Se ha de tener presente, sin embargo, que la diferente habilidad para encontrar señales puede haber introducido alguna desviación en ciertas áreas, especialmente en aquéllas donde las señales eran realmente escasas. Por el mismo motivo, los resultados de los formularios no pueden ser enteramente comparables.

Aun contando con la realización de algún cursillo de entrenamiento y la presencia siempre de alguna persona por grupo con considerable experiencia con las nutrias, sería aconsejable para futuros sondeos un período más largo de compenetración y trabajo previo de campo en común.

Dirección de los autores

J. Jiménez, Dpto. de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas, Burjasot, Valencia; M. Delibes, Estación Biológica de Doñana, CSIC, Apdo. 1056, 41080 Sevilla; A. Callejo, Jefatura de Medio Ambiente, Apdo. 98, Pontevedra.

El Ministerio de Medio Ambiente agradece sus comentarios. Copyright © 2006 Ministerio de Medio Ambiente