



PARAMETROS REPRODUCTIVOS DE LA POBLACION DE ZORROS DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA

INTRODUCCION

Un requisito fundamental para entender la dinámica de una población silvestre es el conocimiento de su natalidad o el número de jóvenes producidos en un tiempo determinado. Las estimaciones de la capacidad reproductiva de una población son a menudo obtenidas de la observación del tracto reproductivo de las hembras, que permite inferir el número de jóvenes producidos. El conteo de las cicatrices placentarias, fetos y cuerpos lúteos pueden emplearse para estimar el número de mamíferos jóvenes producidos. Utilizando estos y otros índices fisiológicos de actividad reproductiva es posible determinar con bastante precisión la época reproductiva, el tamaño de camada, el número de camadas por año y determinar que proporción de la población es reproductivamente activa.

El zorro es una especie monoestra (Mondain-Monval et al. 1985, McIntosh 1963) con sólo una ocasión reproductiva al año. El estro dura de 1 a 6 días (Asdell 1964). Su ciclo reproductivo, aunque varía geográficamente, es aproximadamente el siguiente: en las hembras maduras el proestro y el estro tienen lugar en enero (enero y febrero en Francia, Mondain-Monval et al. 1984, Jeanne Bros 1987). Luego de un período preovulatorio de 15 días (Jeanne Bros 1987) le sigue un período de receptividad de 2 a 4 días, la ovulación es espontánea. La gestación dura entre 51 y 52 días (Asdell 1964) y finaliza con el nacimiento de una camada que puede oscilar entre 1 y 8 crías (McIntosh 1963, Harris 1979, Goszczynski 1989). La lactancia dura entre 8 y 10 semanas. En hembras que han criado el cuerpo lúteo se mantiene durante los 5 meses siguientes a la parición. El anestro dura entre 9 y 10 meses, hasta el próximo Enero. Las hembras nacidas en Marzo se hacen adultas en Septiembre y tienen su primer estro el siguiente Enero. Si bien la duración de cada uno de los diferentes procesos dentro de un ciclo reproductivo puede no variar demasiado en esta especie a lo largo de su enorme área de distribución, sí existen importantes diferencias en cuanto a la época del año en que ocurren. Así Lloyd y Englund (1973) encontraron que el estro en las hembras de Inglaterra comenzaba 60 días antes que en las del norte de Suecia. En el hemisferio Norte, a medida que descendemos en latitud el ciclo reproductivo se adelanta.

El conocimiento del ciclo reproductivo y la puesta a punto de técnicas de análisis fiables ha estimulado numerosos estudios de la productividad en esta especie. El conteo de cicatrices placentarias para estimar el tamaño de la camada, aunque con riesgo de sobreestimarla (Lindstrom 1981), ha sido ampliamente aplicado a zorros por numerosos autores (McIntosh 1963, Englund 1970, Storm et al. 1976, Pils y Martin 1978, Harris 1979, Kolb y Hewson 1980, Pils et al. 1981, Allen 1983). De manera complementaria, en muchos casos el conteo de cuerpos lúteos en ovarios (Lloyd y Englund 1973, Kolb y Hewson 1980, Storm et al. 1986) también ha sido empleado, así como el conteo de crías vivas en las madrigueras (Lloyd et al. 1980, Pils y Martin 1978).

En este trabajo emplearemos las técnicas mencionadas para estimar algunos parámetros reproductivos de la población de zorros del Parque Nacional de Doñana.

MATERIAL Y METODOS

Se analizaron un total de 50 tractos reproductivos pertenecientes a hembras capturadas durante este estudio. Estas hembras fueron capturadas en diferentes épocas del año, por lo que muchas de ellas no permitieron estimar el tamaño de su última camada por los métodos descritos.

A continuación describimos brevemente la metodología empleada en el análisis del tracto reproductivo femenino.

Análisis de Ovarios

Este análisis, generalmente restringido al período de gestación (Payne 1982), permite estimar la cantidad de óvulos maduros que fueron fecundados, a través del conteo de los cuerpos luteos de preñez que se forman luego de la salida del óvulo del ovario y su posterior fecundación en el oviducto.

Los ovarios, una vez extraídos de las hembras, se conservan en formol al 10% o se congelan. Para su análisis se cortan longitudinalmente en secciones no mayores de 1 mm, comenzando por el extremo más alejado del mesovario (el ligamiento de anclaje del ovario) y cuidando de que el corte no alcance el final del ovario, de tal manera que los

sucesivos cortes queden sujetos por la base a la manera de las hojas de un libro (Kirkpatrick 1980). Sobre estos cortes y por lo general sin auxilio de material óptico, se observan y cuentan los cuerpos lúteos.

Análisis de úteros

El análisis de úteros puede hacerse tanto dentro como fuera del período de gestación. Si se hace dentro, se contarán embriones, mientras que fuera el conteo que se hará será de cicatrices placentarias.

Conteo de embriones

Es el método más simple y preciso para obtener información sobre el tamaño de la camada. En el zorro conviene hacerlo durante la segunda mitad de la gestación, ya que en la primera es donde se concentra la mayor parte de la mortalidad intrauterino (Englund 1970).

Conteo de cicatrices placentarias

Estas cicatrices, observables en la mayoría de los carnívoros, son áreas pigmentadas de tejido uterino que marcan los sitios donde ha estado implantado un embrión. Se producen al soltarse el embrión, debido a la fuerte asociación entre los tejidos de éste y los del útero de la madre (Payne 1982). Las cicatrices se observan mejor cuanto más pronto se colecta el útero desde la parición. De esta forma las áreas pigmentadas se observan directamente al trasluz. A medida que se incremento el tiempo transcurrido desde la parición las cicatrices comienzan a desaparecer y es necesario abrir longitudinalmente los cuernos, distinguiéndose entonces como zonas oscuras a modo de bandas o discos (Kirkpatrick 1980).

Peso medio de los ovarios

Con el objeto de estimar el período del año en el que se produce la ovulación se calculó el peso medio de los ovarios para cada uno de los doce meses del año. El período de ovulación se corresponde con el de mayor actividad ovárica, que es el momento en el que estos órganos alcanzan el mayor peso a lo largo del año.

El análisis del tracto reproductivo masculino estuvo reducido a calcular, mes a mes, el peso de los testículos de los machos colectados. El peso es un buen indicador de la actividad espermática.

RESULTADOS

TAMAÑO DE CAMADA

El análisis de los tractos reproductivos arrojó valores muy parecidos entre el número de embriones y el de cicatrices en el útero y un valor medio algo mayor en los cuerpos lúteos de los ovarios (tabla 1).

Tabla 1. Valores medios, desviación standard y tamaños muestrales de la estimación del tamaño medio de la camada por conteo de embriones, cicatrices placentarias y cuerpos lúteos.

método	x	desviación	n
Conteo de embriones	3.143	0.949	14
cont. cic. Plac	3.083	0.793	12
cont. cpos. luteos	3.871	0.922	31

CICLO DEL ESTRO

El análisis de ovarios mostró que es en Enero cuando se produce la ovulación. En cuatro hembras capturadas en el mes de Enero se encontraron folículos a punto de estallar (ovulación). Por otro lado se pesaron los ovarios de 39 hembras y 37 machos capturados a lo largo de todo el año. El peso de estos órganos puede emplearse como indicador de su actividad. Tanto el peso máximo de los ovarios como el de los testículos coincidió con el mes de Enero (figura 1). Tras una gestación de 52 días los nacimientos ocurren en su mayoría en el mes de Marzo. Todas las hembras capturadas con embriones en el útero (14) coincidieron en el mes de Febrero.

PROPORCION DE HEMBRAS QUE CRIAN

De una muestra de hembras obtenida en el año 1991 se estimó que el 0% de las hembras crían en el primer año de vida, un porcentaje muy alto (próximo al 100%) de la clase de edad adulta (estimada por desbaste crían cada año y solo el 50% de las hembras más viejas lo hacen. Esto significa que en la población del Parque existe una reserva de hembras fértiles que podrían criar si, por ejemplo, disminuyese la densidad de zorros actual.

DISCURSION

El conteo de cuerpos lúteos de preñez en ovarios de hembras en el período de gestación es una primera medida de la tasa de ovulación y del tamaño de la camada. En general, el conteo de los cuerpos lúteos y/o albicans (lo que queda cuando desaparece el cuerpo lúteo) brinda una estimación bastante exacta del número de óvulos que salieron del ovario, pero sólo una pobre estimación del número de fetos o jóvenes producidos (Kirkpatrick 1980), debido a que no se puede conocer el número de óvulos que se implantaron con éxito, embriones abortados o reabsorbidos (Payne 1982).

El conteo de embriones es sin duda el más simple y preciso de todos los métodos aquí empleados. Sin embargo, su principal, desventaja radica en el corto intervalo de tiempo en el que hay que coleccionar las hembras para este tipo de estimación, teniendo en cuenta que habría que concentrar el esfuerzo de colección en la segunda mitad de la gestación. Este momento coincide en Doñana con la segunda mitad de Febrero y la primera mitad de Marzo.

La estimación del número de jóvenes producidos a través del conteo de cicatrices placentarias puede resultar más o menos fiable de acuerdo con la especie. Se ha observado en muchos casos que tiende a sobrestimar el tamaño de la camada. Esto puede deberse a la mortalidad de embriones en abortos tardíos. Sin embargo, en algunos casos, como por ejemplo el del zorro, pueden diferenciarse distintas intensidades en las cicatrices, lo que ayuda a descartar aquellas producto de un aborto o una reabsorción, o procedentes de períodos de gestación anteriores (Englund 1970).

Con respecto a los tamaños de camada encontrados en este estudio, podemos decir que son pequeños. Una comparación con los obtenidos en otras poblaciones servirá de referencia. Por ejemplo en Suecia la media de embriones en útero osciló entre 4.4 y 4.7, mientras que las cicatrices placentarias lo hicieron entre 4.6 y 4.8. Las mismas figuras para Gales fueron de 4.6 (embriones) y 5.5 (cicatrices placentarias). Los valores obtenidos en Navarra (Ceballos y cols. 1990) se parecen a los de Doñana, embriones: 3.0 y cicatrices: 3.4. La población de Navarra está sometida, como la de Doñana, a un nivel de control bajo. El bajo valor del tamaño de camada encontrado en este estudio sugiere una vez más que la población de Doñana estaría estabilizado en una densidad alta. Esto, sumado a la presencia de una considerable proporción de hembras que, aunque maduras, no crían (las jóvenes en su primer celo), otorga a esta población una considerable capacidad de respuesta frente a las extracciones que de ella se hagan. Es decir, que a niveles de extracciones bajos la población responderá por un lado aumentando el tamaño medio de la camada y por el otro, y más importante, criarán hembras que antes no lo hacían. En el zorro estos mecanismos funcionan muy bien, por lo que cualquier acción tendente a disminuir su densidad en el Parque basada en la extracción sistemática de animales debe considerar este fenómeno y, en consecuencia, ser enérgica y sostenida en el tiempo.

BIBLIOGRAFIA

Allen, S.H. 1983. Comparison of red fox litter sizes determined from counts of embryos. and placental scars. *J.Wildl.Manage.* 43(7): 860-863.

Asdell, S.A. 1964. *Patterns of mammalian reproduction.* 2nd Ed. Comstock Publ. Co. Ithaca.

Ceballos, O., C. Albizu, y J.A. Donazar. 1991. Reproducción, estructura de edades y otros aspectos del zorro en Navarra. Libro colectivo divulgativo "Carnívoros Ibéricos". Quercus Ed. En prensa.

Englund, J. 1970. Some aspects of reproduction and mortality rates in Swedish foxes. *Viltrevy* 8:1-82.

Goszczynski, J. 1989. Population dynamics of the red fox in central Poland. *Acta Theriologica* 34 (10):141-154.

Harris, S. 1979. Age related fertility and productivity in red foxes in suburban London. *J. Zool.* 187:195-199.

Jeanne Bros, R.M.V. 1987. La reproduction du renard roux. These pour le doctorat veterinaire. Toulouse. 126 pp.

Kirkpatrick, P.L. 1980. Physiological indices in wildlife management. in S.D. Schemnitz, ed. *Wildlife Management Techniques Manual*, 4th ed. Wildl. Soc. Washington, D.C. 868 pp.

Kolb, H.H., and R.Hewson. 1980. A study of fox populations in Scotland from 1971-1976. *J. Appl. Ecol.* 17:17-19.

Lindström, E. 1981. Reliability of placental scars counts in the red fox (*Vulpes vulpes*) with special referente to fading scars. *Mamm. Rev.* 11(4): 137-149.

Loyd, H.G., y J. Englund. 1973. The reproductive cycle of the red fox in Europe. *J.Reprod.Fert. Suppl.* 19:119-130.

McIntosh, D.L. 1963. Reproduction and growth of the fox in the Canberra district. *C.S.I.R.O. Wildl. Res.* 8(2): 132-141.

Mondain-Monval, M., M.C. Audy, E.Lamy, P. Simonl R.Scholler y M. Bonnin. 1985. Seasonal changes in gonadotropic and gonadal functions in the red fox females (*Vulpes vulpes*).

Mondain-Monval, M., M. Bonnin, R. Canivenc y R. Scholler. 1984. Heterologus radioimmunoassay of fox LH: levels during the reproductive season and the anoestrus of the red fox (*Vulpes vulpes*). *General and comparativa endocrinology*, 55:125-132.

Payne, N.F. 1982. Assessing productivity of furbearers. In Sanderson G.C. ed. *Midwest Furbearer Management*. Kansas.

Pils, C.M., y M.A. Martin. 1978. Population dynamics predator prey relationships and management of the red fox in Wisconsin. *Wisconsin Dept. Nat. Res. Tech. Bull.* 105. 59 pp..

Storm, G.L., R.D. Andrews, R.L. Phillips, R.A Bishop, D.B. Sniff and J.R. Tester. 1976. Morphology, reproduction, dispersal and mortality of midwest red fox population. *Wildlife Monographs* 49:1-82.