

Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y
Agricultura
Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales

Plan de gestión de las poblaciones de cabra montés en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama



ÍNDICE

1.	CUESTIONES PRELIMINARES	3
2.	JUSTIFICACIÓN	5
3.	OBJETIVOS.....	7
3.1.	Objetivos generales	8
3.2.	Objetivos específicos	8
3.3.	Objetivos complementarios.....	9
4.	AMBITO TERRITORIAL	10
5.	ACTORES COMPETENTES	10
6.	METODOLOGÍA.....	11
6.1.	Capacidad de carga, cupos de extracción y plazos para alcanzar el objetivo	11
6.2.	Actuaciones	13
6.3.	Zonas de extracción.....	14
6.4.	Seguimiento de la población.....	15
7.	VIGENCIA TEMPORAL	16
8.	ANEXOS.....	16
	 ANEXO I: ANTECEDENTES DE GESTIÓN DE LAS POBLACIONES DE CABRA MONTÉS EN LOS TERRITORIOS QUE CONFORMAN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA	 18

ANEXO II: ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN Y ESTADO ACTUAL DE LAS POBLACIONES DE CABRA MONTÉS (<i>C.P. VICTORIAE</i>) EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA.....	27
ANEXO III: ESTUDIO DE INDICADORES BIOMÉTRICOS PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA POBLACIÓN DE CABRA MONTÉS EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA	53
ANEXO IV: RIESGOS E INCIDENCIA DE LA SOBREADUNDANCIA DE CABRA MONTÉS SOBRE LOS VALORES ECOLÓGICOS DEL PARQUE NACIONAL Y EL BIENESTAR ANIMAL DE LA PROPIA ESPECIE	63
ANEXO V: ANÁLISIS DE LA GESTIÓN MULTIDISCIPLINAR Y ADAPTATIVA PARA EL CONTROL DE LAS POBLACIONES DE CABRA MONTÉS DEL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUARRAMA.....	82
ANEXO VI: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS INICIALES FIJADOS COMO REFERENCIA Y PUNTO DE PARTIDA PARA EL REAJUSTE ECOLÓGICO DE LA ESPECIE.....	99
ANEXO VII: ZONIFICACIÓN DEL AMBITO TERRITORIAL.....	114
ANEXO VIII: DESCRIPCIÓN DE LOS METODOS DE APLICACIÓN PARA EL REAJUSTE DE LAS POBLACIONES DE CABRA MONTÉS A SU ÓPTIMO ECOLÓGICO	129
ANEXO IX: DESARROLLO DE PROGRAMAS Y PROTOCOLOS ESPECÍFICOS.....	138
ANEXO X: BASES CIENTÍFICAS/TÉCNICAS DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA POBLACIÓN DE CABRA MONTÉS DEL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA .	156

PLAN DE GESTIÓN DE LAS POBLACIONES DE CABRA MONTÉS EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

1. CUESTIONES PRELIMINARES

La cabra montés (*Capra pyrenaica* Schinz, 1838), es un endemismo de la península Ibérica cuyo origen se sitúa después de las glaciaciones de Riss y Würm. Algunos autores creen que la procedencia es a partir de la diferenciación de la especie *Capra caucasica*, mientras que otros proponen a *Capra ibex* como el origen de la especie ibérica (García-González, 2011). La abundancia de cabra montés en la península durante el Paleolítico y Neolítico está probada por las numerosas pinturas rupestres encontradas y por los restos fósiles hallados en diversos yacimientos, demostrando que desde antiguo esta especie fue muy buscada por cazadores a través de toda la península Ibérica. También durante la Edad Media era muy abundante, según crónicas cinegéticas de la época, siendo su cornamenta un preciado trofeo cinegético. Poco a poco, sus poblaciones fueron sufriendo un fuerte declive, llegando a desaparecer de ciertas áreas. Como ejemplos, se pueden mencionar los once o doce ejemplares que sobrevivían en la Sierra de Gredos cuando fue declarado Coto Real de Gredos por Alfonso XIII (Cabrera, 1914) o las poblaciones de Cazorla que se dieron por extinguidas a principios del siglo XX (Cabrera, 1911).

Aunque basada en el examen de pocos ejemplares, la clasificación realizada en 1911 por Ángel Cabrera, eminente zoólogo y paleontólogo, ha sido utilizada ampliamente y es la más aceptada actualmente, a pesar de que algunos autores argumentan que dichas subespecies deben considerarse únicamente como variaciones locales. En este sentido, los recientes trabajos con ADN mitocondrial, no indican diferencias entre las subespecies *C.p. victoriae* y *C.p. hispanica*, aunque sí con *C.p. pyrenaica*. Considerando los últimos estudios filogeográficos realizados, se habla del origen diferenciado de *C.p. pyrenaica* a partir de hibridaciones de poblaciones ancestrales de cabra iberomediterráneas con cabras europeas como *C. camburgensis*. En la actualidad se han extinguido dos de las cuatro subespecies de cabra montés clasificadas por Cabrera, *C. p. lusitanica* que estaba presente en la Sierra portuguesa de Gerez y *C. p. pyrenaica* cuyo último ejemplar fue encontrado muerto en enero del 2000 en el Parque Nacional de Ordesa.

Con estos antecedentes la Comunidad de Madrid, a través, de la Agencia de Medio Ambiente inicia los trabajos de reintroducción en el año 1990, que duran tres años, introduciendo un total de 67 ejemplares procedentes de una finca colindante con la Reserva

Nacional de Gredos y también de la Reserva Nacional de Caza de las Batuecas. El año 2002, se observó la presencia de un rebaño de varios ejemplares, en las zonas altas del Valle Alto del Lozoya, municipios de Rascafría, Alameda y Pinilla, provenientes de la zona de Caza Controlada de Torrecaballeros.

Tras estas reintroducciones, la Comunidad de Madrid, ha llevado a cabo un exhaustivo seguimiento de ambas poblaciones, realizando extracciones de ejemplares, monitorización de enfermedades infectocontagiosas, autorización de su aprovechamiento cinegético dentro de los terrenos declarados coto privado de caza y la confección de documentos técnicos de gestión. Acciones que se recogen en el *Anexo I*. Cabe señalar que, desde el año 2010, antes de la aprobación del plan, un método que se empezó a utilizar fue la captura en vivo, mediante capturaderos ubicados en las zonas del Hueco de San Blas y El Jaralón, en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Con este método se han capturado 563 ejemplares, que han sido utilizados para repoblar con la especie otros espacios protegidos y fincas que reúnen las condiciones de estación adecuadas para la especie.

Desde su reintroducción la población de cabra montés del Parque Nacional ha aumentado sus efectivos de manera exponencial, comportándose como poblaciones nuevas, colonizadoras, es decir que ni su tasa de crecimiento ni sus densidades son naturales, ni están en equilibrio con el medio. Las poblaciones naturales de herbívoros evolucionan durante miles de años junto con las especies de flora y fauna de su entorno y siempre están reguladas por depredadores que controlan su abundancia.

En el año 2015 la Comunidad de Madrid, ante la evidencia de la amenaza de la superpoblación de cabra montés a la conservación de los valores naturales del espacio protegido presentó un “Plan Específico de Gestión de la Población de Cabra Montés”.

El Plan obtuvo el informe favorable del Patronato del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama en sesión celebrada el 22 de febrero de 2016, lo que marcó el inicio de los trabajos de control poblacional acorde con lo dispuesto en el mismo.

Los trabajos que se llevaron a cabo a partir de la aprobación del Plan Específico de Gestión se concretaron en una serie de controles con arma de fuego, realizados por personal especializado perteneciente a empresas contratadas por el Parque Nacional. Se señala que en estos controles sólo se eliminaron animales viejos por razones sanitarias: cojeras, manchas en piel, malformaciones morfológicas, etc.

En octubre de 2016, el PACMA presenta un recurso ante el Juzgado de lo Contencioso Administrativo nº 32 de Madrid quien declaró su falta de competencia trasladando el caso a la Sala de lo Contencioso Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad de Madrid, quien, una vez recibido, dictó la paralización cautelar de los trabajos contenidos en el citado Plan que implicaran la muerte de algún ejemplar de cabra montés.

Con fecha del 22 de abril de 2019 el Tribunal Superior de Justicia de Madrid declara nulo el plan por considerar vulnerado el derecho del recurrente a la participación pública y no haberse realizado la publicación del Plan siendo ésta obligatoria debido al su carácter normativo (*Procedimiento Ordinario Nº17/2017. Sentencia Nº213/2019. Sección Octava. Sala de lo Contencioso-Administrativo. Tribunal Superior de Justicia*).

2. JUSTIFICACIÓN

El presente documento tiene por finalidad la redacción de un nuevo Plan de Gestión de las Poblaciones de Cabra Montés en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, que sustituya al elaborado en 2016 que fue declarado nulo por el Tribunal Superior de Justicia de Madrid, Sala de lo Contencioso-Administrativo (*Procedimiento Ordinario Nº17/2017. Sentencia Nº213/2019. Sección Octava. Sala de lo Contencioso-Administrativo. Tribunal Superior de Justicia*).

En consecuencia, la Comunidad de Madrid, a través del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, ante la necesidad de conservación de los valores ecológicos de sus espacios naturales y la adecuada gestión de las poblaciones animales y vegetales, debido a la sobrepoblación de cabra montés, acordó elaborar el presente Plan.

El presente plan complementa, perfecciona y actualiza el presentado en 2016 bajo las siguientes premisas:

- ✓ Se redacta en aplicación del artículo 63 del vigente Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de la Sierra del Guadarrama (Decreto 18/2020 de 29 de febrero) el cual no estaba vigente en 2016. Este artículo establece la necesidad realizar controles poblacionales en caso de que existan pruebas suficientes de que la proliferación de la especie causa daños significativos a otras especies, hábitats, comunidades o valores reconocidos y/o por la aparición de epizootias en la propia población. Además, se enmarca en cuanto se dispone en la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y del Real Decreto 389/2016, de 22 de octubre por el que

se aprueba el Plan Director de la Red de Parques Nacionales que tampoco estaba vigente en el momento de presentar el anterior plan.

- ✓ Se tramita como una orden de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura cumpliendo los preceptivos trámites de consulta pública (julio 2020) e información pública (octubre – diciembre 2020), la consulta a los órganos de participación y recabando todos los informes preceptivos para su aprobación. El decreto que aprueba el plan rector del Parque, dispone que su desarrollo sectorial se realice a través de órdenes de la Consejería.
- ✓ El plan se redacta, con un amplio estado de conocimiento de estudios técnicos y de investigación, tanto los que fueron encargados por la propia Comunidad de Madrid como los elaborados por entidades de investigación, universidades, publicados o inéditos; estado de conocimiento recogido en los anexos de este Plan. Estado de conocimiento que se recoge en el punto 8 del presente documento: Anexos.

Los diferentes estudios realizados en los últimos años sobre el impacto de la sobrepoblación de cabra montés en el Parque Nacional, arrojan resultados concluyentes sobre la existencia de un número significativo de riesgos en caso de que no se tomen medidas contundentes frente a esta situación actual.

- ✓ **Baja variabilidad genética y exposición a epizootias:** Los ejemplares utilizados en la repoblación y su descendencia provienen de las poblaciones de cabra de la Sierra de Gredos, las cuales pasaron a principios del siglo XX por un cuello de botella que las relegó a unos pocos individuos, por lo que muestran unos niveles altos de consanguinidad, es decir, que tienen una alta endogamia y muy baja variabilidad genética, lo que les hace poco resistente a cambios siendo muy frágiles ante situaciones de alta densidad y saturación del medio, como son las que pasan actualmente las poblaciones del Parque Nacional.
- ✓ **Distribución desigual y sobredensidad:** Actualmente, estas poblaciones de cabra montés muestran una distribución desigual por todo el territorio que conforma el Parque Nacional, presentando una sobreabundancia de ejemplares en determinadas zonas de la vertiente madrileña (*ver Anexo VII*). Las densidades observadas en los censos realizados para la redacción de este Plan (*ver Anexo II*), están muy por encima de cualquier otra población de la especie en la Península Ibérica, por lo que sus poblaciones corren el riesgo de alcanzar su límite ecológico, lo que normalmente lleva a la naturaleza a regular la población a parámetros con valores naturales de manera drástica, como ya ocurrió en las poblaciones de Cazorla donde en unos pocos años se pasó de 10.000 ejemplares a menos de 300, como consecuencia de una epidemia de sarna.

- ✓ **Daños a la flora:** Entre otros, se ha observado que muchas especies de flora rara y amenazada se han visto afectadas negativamente por el sobrepastoreo, produciéndose incluso una pérdida importante de diversidad en los pastizales de cumbre. El ramoneo realizado por este ungulado, en muchas zonas, presenta índices incompatibles con la floración y fructificación de muchas especies vegetales, llegando incluso a incidir en la desaparición de los musgos y líquenes en las superficies rocosas. Esta presión ha afectado también de manera notable al bienestar de especies de fauna, como por ejemplo en el caso de la mariposa Apolo, seriamente amenazada por la desaparición de algunas de las colonias presentes en el Parque Nacional (*ver Anexos IV y X*).
- ✓ **Aumento de la erosión:** La sobreabundancia de cabra montés ha repercutido también en un aumento de la erosión, con pérdida significativa de suelo en muchas zonas y con movimiento de arenas y rocas (*ver Anexos IV y X*).
- ✓ **Debilitamiento de la población:** Además, los análisis de indicadores realizados alertan de la existencia de una población envejecida y desestructurada con aumento de anomalías morfológicas, una reducción significativa de su tamaño corporal y tamaño de cuernos, el consiguiente debilitamiento de los animales y el aumento del riesgo por aparición de epizootias y/o zoonosis (*ver Anexos III Y IV*).

3. OBJETIVOS

Para establecer los objetivos del presente Plan, se han tenido en consideración los objetivos estratégicos y las directrices establecidos en el Real Decreto 389/2016, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Plan Director de la Red de Parques Nacionales; la Ley 7/2013, de 25 de junio, de declaración del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama y los objetivos generales y estratégicos recogidos en los artículos 7 y 8 del Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid (PRUG), prestando especial atención a los siguientes:

- ✓ Consolidar la protección y conservación del Parque Nacional mediante la planificación de las actuaciones de gestión necesarias en relación con la conservación.
- ✓ Definir y concretar las actuaciones de gestión necesarias en relación con la conservación.
- ✓ Asegurar el mantenimiento de los valores naturales.
- ✓ Mantener la calidad del paisaje propio y tradicional de la zona conservando los elementos naturales característicos.

Además, se seguirán las líneas de actuación fijadas en el subprograma de control de poblaciones de especies de fauna nativas o autóctonas (artículo 72 del PRUG).

3.1. Objetivos generales

- I. **Conservar los valores ecológicos** del Parque Nacional y de la propia especie.
- II. **Paliar y/o eliminar las incidencias negativas y los riesgos de la sobrepoblación de la cabra montés** para los valores ecológicos del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.
- III. **Mejorar las condiciones de bienestar animal de la especie** mediante la mejora de la distribución espacial y mantenimiento de hábitats adecuados, zonas de enmascaramiento y refugios térmicos.
- IV. **Ajustar la población de la cabra montés hasta alcanzar el equilibrio óptimo** adecuado tanto a la capacidad de la acogida del medio como a los parámetros ideales teóricos fijados para la especie.
- V. **Evaluar de forma continua la incidencia de la sobrepoblación de cabra montés** sobre el medio y la propia especie mediante la implantación y análisis de un sistema de indicadores.
- VI. **Monitorizar las enfermedades infectocontagiosas y el seguimiento continuo** de la población de cabra montés. Estimaciones poblacionales y adecuación de los parámetros de la misma para cada campaña de gestión.
- VII. **Conseguir una gestión multidisciplinar y adaptativa** que permita compatibilizar los métodos planificados con los criterios conservacionistas de gestión, los usos recreativos y turísticos del Parque Nacional.

3.2. Objetivos específicos

- I. **Reducir los daños** producidos por ramoneo, frotamiento y pisoteo **sobre la vegetación**, prestando especial atención a las especies de flora amenazada, endémica y/o rara del Parque Nacional.
- II. **Disminuir el exceso de nitrificación** producido por las **estancias prolongadas de grandes rebaños** afectando negativamente a la diversidad de las comunidades que componen los pastizales de cumbre.
- III. **Evitar la desaparición de musgos y líquenes** de la superficie de la roca.

- IV. **Paliar la erosión del terreno**, pérdidas de suelo y la limpieza o eliminación de vegetación y suelos desarrollados sobre las fracturas de las rocas.
- V. **Amortiguar el desplazamiento de otras especies** de fauna silvestre producido por competencia con cabra montés.
- VI. **Conservar las colonias** relictas de **mariposa apolo** (*Parnassius apollo*), evitando el sobre sus plantas nutricias, especialmente las del género *Sedum*.
- VII. **Reducir la competencia intraespecífica** que debilita a los ejemplares de cabra montés originando la reducción del tamaño corporal, el aumento de anomalías morfológicas y mortalidad.
- VIII. **Mantener el carácter salvaje de las poblaciones de cabra montés** mediante el fomento del instinto de huida de los rebaños de monteses frente a la presencia humana y depredadores, evitando su troquelado por acciones ajenas al manejo necesario para el desarrollo de este plan, evitando también la invasión de zonas urbanas.
- IX. **Ajustar** los parámetros poblaciones a la **estructura estable de edades** para evitar el envejecimiento de la población.
- X. **Minimizar el riesgo de aparición de epizootias y/o zoonosis** que puedan afectar a la supervivencia de la propia especie, al resto de especies de fauna silvestre, al ganado doméstico e incluso a las personas.

3.3. Objetivos complementarios

- I. **Garantizar el bienestar animal de todos los ejemplares objeto del Plan de control**, minimizando, en la mayor medida de lo posible, las situaciones de estrés y sufrimiento de los animales afectados por las actuaciones de control planificadas.
- II. **Estudiar y desarrollar las alternativas al uso de artes cinegéticas para el control poblacional**, favoreciendo la aplicación de aquellas que sean más eficaces.
- III. **Estudiar la viabilidad, tanto técnica como las prescripciones legales que posibiliten el aprovechamiento de los recursos cárnicos** generados en los controles poblacionales, tanto para consumo humano como para alimentación de fauna silvestre.
- IV. **Fomentar la comunicación e información pública** de todas y cada una de las actuaciones realizadas y los datos obtenidos durante cada campaña de gestión.

4. AMBITO TERRITORIAL

El ámbito territorial de aplicación del presente Plan de gestión es el definido, para el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, por su Ley de Declaración 7/2013, de 25 de junio.

Se realizará una **gestión multidisciplinar adaptativa y dinámica** acorde a las necesidades de cada territorio del Parque Nacional. Para ello, se planificarán las actuaciones de control poblacional descritas en el presente documento, de forma consecuente con los niveles de densidad de cada población de cabra montés y los riesgos particulares que éstas supongan para cada zona afectada (*ver Anexo VII*).

No obstante lo anterior, y con el fin de lograr la necesaria coherencia en la gestión de la sobrepoblación de cabra montés, cuya etología conlleva migraciones y movimientos itinerantes entre el Parque Nacional y su entorno, el presente Plan de gestión tendrá la capacidad de regular, si fuera necesario, en coordinación con otras unidades administrativas competentes en la gestión de la fauna, el ejercicio de controles poblacionales en los terrenos incluidos en los ámbitos territoriales de las Zona Periférica de Protección y del Área de Desarrollo Socio Económico del Parque Nacional. De la misma forma y acorde con lo anterior, el Plan, también podrá intervenir en otros territorios no incluidos en las Zonas citadas. En todos los casos con independencia de su calificación cinegética.

5. ACTORES COMPETENTES

Las acciones de control de la cabra montés, contenidas en este Plan, serán responsabilidad del Coodirector/a Conservador del Parque Nacional, que será el encargado de designar el personal técnico especializado para el desempeño de cuantas funciones estén contenidas en el presente Plan o se deriven de su aplicación, de entre las que se destacan las de: planificación, coordinación, supervisión o realización de las actuaciones de control, seguimiento y evaluación.

Para conseguir los objetivos fijados, se contará con personal especializado del Parque Nacional, pudiéndose recurrir, también, al Cuerpo de Agentes Forestales y Medio Ambientales. De la misma forma, se podrá recabar la colaboración de las sociedades locales de cazadores para las actuaciones de control poblacional y de otros técnicos especialistas contratados al efecto, siempre de manera tutelada por la Administración gestora. Dependiendo de la acción que se pretenda, podrán participar unos actores u otros, los cuales y en todos los casos, serán organizados y coordinados por el Dirección del Plan.

Si la técnica o método de control requiriera la participación de las sociedades locales de cazadores, éstos deberán ser vecinos del municipio donde se realice la acción de control. Los mismos, deberán ser expertos conocedores del terreno y con experiencia en las artes de trampeo y captura selectiva planificadas. Se les exigirá el cumplimiento de cuanto determine la legislación vigente para estos casos, además de cuantos otros sean requeridos por la Dirección del Plan.

Cuando las acciones de control se realicen en terrenos privados, requerirán la autorización del dueño y también la del titular del derecho cinegético, quienes, si fuera el caso, podrán participar en el control, pero siempre observando las directrices del presente plan, con la supervisión de los técnicos del Parque y sin que medie un interés comercial.

Tanto la aportación de las sociedades locales de cazadores, como la de los propietarios de terrenos, a las acciones de control de la cabra montés será, en todos los casos, voluntaria.

6. METODOLOGÍA

La necesidad de llevar a cabo una planificación que permita paliar los graves problemas generados por la superpoblación y gestionar, adecuadamente, las poblaciones de cabra montés en los territorios del Parque Nacional y de su zona Periférica de Protección y su sobrepoblación, exige establecer un objetivo inicial que pueda ser alcanzado en el menor plazo posible dentro del horizonte temporal que plantea el presente Plan.

6.1. Capacidad de carga, cupos de extracción y plazos para alcanzar el objetivo

La capacidad ideal de carga o acogida del medio, obtenida previamente de forma teórica, se irá ajustando, desde el inicio de los trabajos, a la realidad que se observe en la evolución de la especie y del medio. Por ello, se fija el número ideal de ejemplares de cabra montés en 1.945 para el ámbito de distribución de la especie en el Parque Nacional y su Zona Periférica de Protección (16.811,5 hectáreas) y se planifica el número de reducción de ejemplares para cada campaña (*ver Anexo VI*). Se establece como objetivo inicial de las distintas actuaciones de control, la reducción de la sobrepoblación de cabra montés desde los 6.293 ejemplares actuales que supone una densidad media de 38 ejemplares/km² (*ver Anexo III*) a los 1.945 ejemplares fijadas como población ideal y teórica (11,57 ejemplares/km²).

No obstante, la aplicación de este objetivo inicial en 5 años, supondría la captura anual de un número de ejemplares muy elevado (una media superior a los 800 ejemplares/campaña), lo que resultaría, no solo una actuación difícilmente ejecutable desde el punto de vista operativo,

sino, también, podría propiciar cambios radicales en el medio que pudieran influir negativamente en la dinámica poblacional de la propia especie (*ver Anexo VI*).

Por lo que el presente Plan apuesta por una reducción progresiva que en 5 años garantice la disminución a niveles por debajo de la capacidad de carga máxima de la especie (22 ejemplares por kilómetro cuadrado), valores próximos al rango de normalidad en otras especies del género *Capra* tanto en España como en Europa (*ver Anexo VI*). Al finalizar cada periodo de gestión, evaluados los indicadores fijados sobre el estado de la población y su incidencia sobre el medio, se procederá a la estima de nuevos cupos de extracción acorde con la dinámica poblacional de la especie, de esta forma dinámica se llevará a cabo el ajuste definitivo para una población con una densidad adecuada que podría alcanzarse en el siguiente periodo de 5 años.

De acuerdo con lo anterior, el número de ejemplares que serán objeto de control durante el periodo de vigencia del Plan será de aproximadamente 2.900 ejemplares, con una tasa de extracción anual comprendida entre el 10 y el 16 % de la población. Por lo que el número teórico de ejemplares a extraer anualmente irá desde los 625 del primer año a los 555 de la última campaña de gestión del plan previsto. Las capturas planificadas cumplirán con la proporción de sexos para alcanzar su equilibrio ajustándose a la pirámide de edad ideal establecida para la población de esta especie (*ver Anexo VI*).

Campañas de gestión	Tasa de extracción (%)	Machos			Hembras			Nº ejemplares Total
		Total	Adultos	Jóvenes	Total	Adultos	Jóvenes	
1ª	10	261	98	163	364	186	178	625
2ª	11	262	99	163	342	175	167	604
3ª	12	261	98	163	318	163	155	579
4ª	13	263	99	164	300	154	146	563
5ª	16	268	101	167	287	147	140	555

Tabla 1. Número de ejemplares de cabra montés por sexo y edad a capturar cada campaña de gestión.

Se insiste en señalar que estos cupos teóricos de extracción, calculados mediante modelos poblacionales, son indicativos y dinámicos, es decir, se irán ajustando en función de los datos obtenidos del seguimiento constante de la población y de los daños que se produzcan. Por lo que anualmente, se fijarán los valores no teóricos para adecuarlos a las necesidades reales de conservación y el resultado obtenido en los controles realizados.

De acuerdo con lo anterior, se programará un calendario de los trabajos a realizar durante cada campaña de gestión que contemple todo el abanico de acciones de control poblacional, así como el seguimiento continuo de las mismas (*ver Anexo IX punto 1*).

6.2. Actuaciones

Todas las actuaciones serán programadas observando y atendiendo las siguientes circunstancias: las épocas en las que se minimice el estrés sufrido por los animales, el respeto de los periodos de cría, la biología y etología de la especie, el estado de sus poblaciones, las necesidades de mantenimiento de la diversidad genética y seguimiento sanitario, a las condiciones meteorológicas y a la problemática de cada zona afectada.

De la misma forma, todas las acciones de control lo serán con la premisa de llevar a cabo las mínimas extracciones mediante control letal. Se priorizarán líneas de trabajo que permitan fomentar el reajuste natural de la población (*ver Anexo V análisis de la gestión multidisciplinar adaptativa para el control*), la dispersión de la población a través de corredores naturales óptimos y acciones que puedan suponer un aumento de la demanda del número de animales para su traslado a otros lugares (reduciendo precios públicos por captura en vivo) o líneas de trabajo como: la depredación natural sobre la cabra montés que pueden realizar ciertas especies de fauna salvaje (lobo y águila real). Consultar Anexo V: Análisis de la gestión multidisciplinar adaptativa para el Control de las poblaciones de Cabra Montés del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

Los métodos generales para la captura y control a emplear serán: la captura en vivo empleando diferentes métodos y técnicas (cercones de captura, redes, capturaderos, capturas con rifles de tele-inyección, etc.) y el control letal (*ver Anexo VIII*).

En el caso de la captura de animales vivos, para su traslado a otras zonas fuera del ámbito del Parque Nacional, no solo será esencial la existencia de un volumen de demanda suficiente que permita realizar el traslado de animales a otros territorios, sino también su viabilidad económica y, además, la exigencia del correspondiente proyecto de reintroducción, la viabilidad y fundamento de la misma, la garantía de que el espacio cumpla con todas las exigencias de bienestar animal en estos casos. Todo ello cumpliéndose por las dos partes los requisitos sanitarios exigidos por la legislación que sea de aplicación.

6.3. Zonas de extracción

Los trabajos de captura se centrarán en dos áreas concretas: las zonas de mayor concentración de ejemplares de cabra montés y aquellas zonas cuyo factor limitante sea la conservación de valores ecológicos de especial fragilidad (vegetación y fauna de especial interés, erosión de terreno etc.) (ver Anexo VII).

Si bien y si fuera preciso, los trabajos podrán extenderse, si fuera el caso, a las Zonas de Reserva contempladas en el PRUG del Parque Nacional (ver Anexo VII).

De la misma forma y si se diera la circunstancia de que la gestión de algún aprovechamiento cinegético vigente influyera negativamente en el desarrollo y la eficacia del Plan, se podrá solicitar la colaboración de los propietarios de los terrenos y/o adjudicatarios de estos aprovechamientos para la realización de las actuaciones de control, siempre que el área responsable de regular los aprovechamientos cinegéticos y competente para la expedición de permisos, le conceda permisos extraordinarios justificados en el control poblacional, los cuales se realizarán siempre tuteladas por el Parque Nacional.

Independientemente de lo anterior, los titulares de los citados permisos extraordinarios, quedan obligados a comunicar los resultados de la actividad cinegética (número de piezas, sexos, edades, biometría, estado sanitario, ubicación del lance...) en el momento que esta se produzca.

Así mismo, los territorios con aprovechamientos cinegéticos que, parcial o totalmente, estén incluidos en el Parque Nacional y haya sido suspendida la actividad cinegética, por acuerdo alcanzado o por final de la moratoria, mantendrán su carácter de terrenos en régimen especial como zonas de reserva y, en consecuencia, se integrarán a las determinaciones del Plan de gestión, siempre contando con la autorización de los propietarios de los terrenos y pudiéndose solicitar su colaboración en el control de la especie.

Por otra parte, en el caso de terrenos situados en el interior del Parque Nacional o lindantes a este, por su vigente plan de aprovechamiento cinegético o su categoría, no incluyese a la cabra montés como especie cinegética, y su participación en las acciones de control fuera fehacientemente necesaria para el buen desarrollo del Plan, de acuerdo con el propietario del terreno o el titular del derecho cinegético, se podrán expedir, por la unidad administrativa competente, permisos extraordinarios para el control de la especie que se realizarán siempre, programadas y tuteladas por el Parque Nacional.

6.4. Seguimiento de la población

De todos los ejemplares capturados, y siguiendo los protocolos establecidos, se tomarán las muestras y datos oportunos para el seguimiento continuo de la población de cabra montés (monitorización de enfermedades, biometría, genética, etc.), tareas que deberá realizar en campo el personal especializado del Parque Nacional que podrá ser auxiliado por el resto de colaboradores. Los cuerpos sin vida generados deberán ser retirados siempre que sea posible, de este modo, se intentará fomentar el aprovechamiento de los recursos cárnicos generados bien sea para consumo de la fauna silvestre o consumo humano (*ver Anexo IX, punto 5*).

En todas las actuaciones y cada una de las actuaciones que se realicen, se seguirán las normas básicas de seguridad que permita evitar accidentes personales, tanto a los participantes en dicha actividad como a terceros (*ver Anexo IX, punto 4*).

Así mismo se garantizará el bienestar animal de todos los ejemplares capturados, minimizando, en la medida de lo posible, las situaciones de estrés y sufrimiento de las monteses afectadas (*ver Anexo VIII*).

En caso del hallazgo de alguna evidencia que indique la aparición de epizootias y/o zoonosis como origen la población de cabra montés, se dará conocimiento a las autoridades sanitarias pertinentes y se pondrá en marcha el protocolo de contingencia sanitaria (*ver Anexo IX, puntos 2*). Así como, en caso de producirse la localización de especies de animales de ganado doméstico asilvestrado y/o híbridos, se tomarán las medidas oportunas para conseguir la captura o abate de los mismos (*ver Anexo IX, puntos 3*).

Los resultados y evolución de los trabajos ejecutados cada campaña de gestión, se describirán detalladamente en un documento (*ver Anexo IX punto 7*), el cual será informado por el Patronato y la Comisión de Gestión del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Del mismo modo, se confeccionarán las bases de datos y/o documentos técnicos necesarios sobre los controles poblacionales que se realicen, cuya información permanecerá en el Centro de Investigación Seguimiento y Evaluación del Parque Nacional y podrá ser solicitada a la Dirección del Parque Nacional por parte de aquellas entidades que así lo requieran.

Finamente, el Plan propuesto deberá iniciarse lo antes posible, siendo aconsejable su puesta en marcha en el año 2022.

7. VIGENCIA TEMPORAL

La vigencia de este Plan de Gestión de las poblaciones de cabra montés del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama es de cinco años, contados desde la fecha de aprobación del Plan.

Los trabajos de revisión del presente Plan deberán iniciarse en el último año de su vigencia. También podrá revisarse de forma extraordinaria como consecuencia de cambios en la situación legal o administrativa que así lo exijan o previa motivación justificada basada en la constatación de nuevas circunstancias que así lo aconsejen.

En caso de revisión del PRUG, se procederá a la revisión de los contenidos del presente Plan de Gestión con el fin de adecuarlos a cuanto se disponga en aquel.

8. ANEXOS

ANEXO I: ANTECEDENTES DE GESTIÓN DE LAS POBLACIONES DE CABRA MONTÉS EN LOS TERRITORIOS QUE CONFORMAN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

ANEXO II: ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN Y ESTADO ACTUAL DE LAS POBLACIONES DE CABRA MONTÉS (*C.P. VICTORIAE*) EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

ANEXO III: ESTUDIO DE INDICADORES BIOMÉTRICOS PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA POBLACIÓN DE CABRA MONTÉS EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

ANEXO IV: RIESGOS E INCIDENCIA DE LA SOBREAUNDANCIA DE CABRA MONTÉS SOBRE LOS VALORES ECOLÓGICOS DEL PARQUE NACIONAL Y EL BIENESTAR ANIMAL DE LA PROPIA ESPECIE

ANEXO V: ANÁLISIS DE LA GESTIÓN MULTIDISCIPLINAR ADAPTATIVA PARA EL CONTROL DE LAS POBLACIONES DE CABRA MONTÉS DEL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUARRAMA

ANEXO VI: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS INICIALES FIJADOS COMO REFERENCIA Y PUNTO DE PARTIDA PARA EL REAJUSTE ECOLÓGICO DE LA ESPECIE

ANEXO VII: ZONIFICACIÓN DEL AMBITO TERRITORIAL

ANEXO VIII: DESCRIPCIÓN DE LOS METODOS DE APLICACIÓN PARA EL REAJUSTE DE LAS POBLACIONES DE CABRA MONTÉS A SU ÓPTIMO ECOLÓGICO

ANEXO IX: DESARROLLO DE PROGRAMAS Y PROTOCOLOS ESPECÍFICOS

ANEXO X: BASES CIENTÍFICAS/TÉCNICAS DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA POBLACIÓN DE CABRA MONTÉS DEL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

ANEXO I: ANTECEDENTES DE GESTIÓN DE LAS POBLACIONES DE CABRA MONTÉS EN LOS TERRITORIOS QUE CONFORMAN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	19
2.	SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES	20
3.	EXTRACCIÓN DE EJEMPLARES	23
4.	MONITORIZACIÓN DE ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS.....	23
5.	APROVECHAMIENTO CINEGÉTICO EN COTOS PRIVADOS DE CAZA.....	25
6.	REFERENCIAS.....	25

1. INTRODUCCIÓN

Las poblaciones de cabra montés presentes en la Sierra de Guadarrama fueron reintroducidas en diferentes momentos durante los últimos 30 años procedentes de la Sierra de Gredos. La reintroducción comenzó en 1990 en la parte sur del Parque Nacional, en la zona del Hueco de San Blas y terminó en la parte norte, en los montes de Torrecaballeros en el año 2000. Todos los ejemplares pertenecían a la subespecie *C. p. victoriae* y procedían de un coto colindante con la Reserva Nacional de Caza de Gredos y de la Reserva Nacional de Caza de las Batuecas.

Estas poblaciones, se comportan como poblaciones nuevas, colonizadoras, es decir que ni su tasa de crecimiento ni sus densidades son naturales ni están en equilibrio con el medio. Las poblaciones naturales evolucionan durante miles de años junto con las especies de flora y fauna de su entorno. Las poblaciones de cabra montés de la Sierra de Guadarrama provienen de las poblaciones de cabra de la Sierra de Gredos, las cuales pasaron a principios del siglo XX por un cuello de botella que las relegó a unos pocos ejemplares. La consecuencia es que toda la subespecie muestra unos niveles altos de consanguinidad, es decir, que tienen una alta endogamia y muy baja variabilidad genética, lo que le hace poco resistente a cambios siendo muy frágil ante la alta densidad y la saturación del medio, situaciones por las que pasan actualmente las poblaciones de Guadarrama.

➤ Repoblación de la vertiente madrileña

La reintroducción en la vertiente madrileña comenzó en 1990 y finalizó en 1992. Los ejemplares reintroducidos fueron aclimatados en el Hueco de San Blas, profundo valle ubicado en la parte más oriental del Parque Nacional. Este valle, abierto al Sur, está rodeado, de elevadas formaciones montañosas como La Najarra al Este, la Cuerda Larga al Norte y las Pedrizas (Anterior y Posterior) al Oeste, que aíslan un territorio con una configuración singular. Las elevadas moles graníticas de La Najarra y las Pedrizas se intercalan con áreas de pastizales de alta montaña y piornales en las cotas altas que constituyen un lugar muy adecuado para la presencia de la especie. Por otro lado, el Hueco de San Blas es un área poco frecuentada por visitantes, en relación a otras partes del Parque Nacional, lo que aseguraba la tranquilidad de las cabras reintroducidas. Durante el año 1990 se reintrodujeron 28 cabras (24 antes de final del mes de mayo), 16 hembras y 12 machos. En el año siguiente (1991) se reintrodujeron en diferentes fases, 30 cabras. Posteriormente, en 1992, se incorporaron 9 cabras más, sumando un total de 67 ejemplares reintroducidos.

Con referencia a la estructura de sexos, la ratio sexual de los ejemplares reintroducidos fue claramente favorable a las hembras en una proporción cercana a 1,6:1 (41 hembras y 26 machos). Sin embargo, entre los ejemplares jóvenes (menores de 5 años) la proporción era a favor de los machos (1:1,4). Por el contrario, los ejemplares mayores de 5 años eran predominantemente hembras en una proporción cercana a 2:1. Desde 1992 hasta 1998 el incremento de la población fue escaso, incluso en algunas publicaciones se adelantaba el fracaso de la reintroducción. En el año 2000 se iniciaron los trabajos para conocer la situación real de la especie. Durante los primeros trabajos se detectaron un total de 258 ejemplares y 43 grupos, lo que indicaba un claro éxito de la reintroducción. En campañas sucesivas el número de ejemplares detectado fue aumentando y los datos obtenidos en 2010 muestran ya una población por encima de los 2500 ejemplares. Actualmente y según los datos de los últimos censos realizados por el Parque Nacional, la población podría superar los 6000 ejemplares.

➤ Repoblación de la vertiente segoviana

La reintroducción en la vertiente segoviana se realizó en el año 2000 con 15 ejemplares soltados en la Zona de Caza Controlada del municipio de Torrecaballeros. Por motivos diversos relacionados con la búsqueda de refugio, zonas de alimentación y mejores temperaturas, las cabras se desplazaron en pocos meses a la vertiente sur de la sierra hasta los términos municipales de Alameda del Valle y Pinilla del Valle, en la Comunidad de Madrid. Los primeros avistamientos se produjeron en el 2001, ocupando una zona muy concreta en Hoyo Borrascoso, Hoyo Cerrado y Las Poyatas. Desde el año 2001 se ha observado una evolución exponencial de la población a través de un seguimiento mediante censos de observación directa. En el año 2007, se estimó una población de 120 individuos según el último censo encargado por el Parque Natural de Peñalara. Actualmente, estas poblaciones se han expandido de forma natural por la cuerda de montes Carpetanos, llegando al Macizo de Peñalara y entrando en contacto con las poblaciones de Cuerda Larga.

2. SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES

Tras la reintroducción de estas poblaciones, se ha llevado a cabo un exhaustivo control de la especie por parte de la Comunidad de Madrid, a través de la Consejería competente en materia de medio ambiente, realizando un seguimiento continuo de las mismas, extracciones de ejemplares, monitorización de enfermedades infectocontagiosas, regulación de su aprovechamiento cinegético dentro de los terrenos declarados coto privado de caza mayor y elaboración de diversos documentos técnicos de gestión y evaluación de las poblaciones.

La Comunidad de Madrid, de manera específica, ha realizado y/o encargado innumerables trabajos científico/técnicos que han permitido evaluar de forma permanente el estado de las poblaciones que a continuación se detallan:

- El primer estudio desde la reintroducción de la especie en Guadarrama, se realizó sobre la población de la cara sur “Cuerda Larga-Pedrizo”, en la primavera del año 2000 (ETI, 2000), estimándose una población de 387 ejemplares.
- En primavera del año 2003 se realizó un nuevo muestreo de la población de la cara sur “Cuerda Larga-Pedrizo” (ETI, 2003), obteniéndose una estimación del tamaño total de la población de 587 ejemplares.
- Durante los meses de marzo y abril de 2004, dentro del trabajo “Captura de cabra montés para el conocimiento del estado sanitario de la población y colocación de collares radioemisores” (ETI, 2004), fueron capturados mediante rifle anestésico 5 machos y 3 hembras. Se obtuvieron muestras de sangre, heces y raspado de piel, y se realizó un examen externo exhaustivo de cada ejemplar, completándolo con la toma de medidas corporales. En estos análisis no se detectó ningún proceso infeccioso, parasitosis, ni epizootia importante en la población de la cara sur “Cuerda Larga-Pedrizo”, aunque no pudiendo generalizar los resultados debido al pequeño tamaño de la muestra.
- En septiembre de 2005 se presentaron los resultados del radio-seguimiento realizado sobre 8 ejemplares durante 12 meses, gracias a collares radioemisores instalados en cada uno de ellos. Se obtuvieron las áreas medias de campeo de los ejemplares de la población de la cara sur “Cuerda Larga-Pedrizo”, que oscilaban en las hembras entre las 114 y 308 hectáreas (ETI, 2005 a); el seguimiento de los machos se vio alterado por el temprano desprendimiento de los collares, por causas desconocidas, aunque aparecieron señales de posible manipulación humana. En otoño de 2005, se realizó el siguiente censo de la especie (ETI, 2005 b) con el resultado estimado de 1.065 ejemplares.
- Durante el periodo 2001-2006, se realizó un seguimiento continuo, por personal del Parque Natural de Peñalara, a través del empleo de cuadernos de campo y la colaboración del cuerpo de Agentes Forestales, de los núcleos de reciente colonización en los Hoyos de Alameda y Pinilla del Valle en los Montes Carpetanos, en la parte norte de los terrenos ocupados actualmente por el Parque Nacional.

- Durante el año 2006, se realizó un estudio más detallado a través del proyecto “Gestión de la cabra montés en el Parque Natural de Peñalara y la Comarca I” que arrojó una estimación de 90 ejemplares.
- En primavera de 2007, se realizó de nuevo un censo de esta especie (ETI, 2007) en la cara sur “Cuerda Larga-Pedriza”. En ese año, con los datos obtenidos, se estimó que la población de cabra montés ascendía a 1.523 ejemplares.
- En el año 2008, se realizó un nuevo seguimiento de la cabra montés en la Comarca I que arrojó una estimación de 135 ejemplares, en los núcleos de los Hoyos de Alameda y Pinilla del Valle.
- En 2010, el Parque Natural de Peñalara realizó un mapa de presencia de la especie a través de un muestreo en la Comarca Forestal I, con la colaboración de los agentes forestales.
- En otoño de 2010 tuvo lugar un nuevo censo de la especie en la cara sur “Cuerda Larga-Pedriza” (ETI, 2010) obteniendo un número de 2.437 ejemplares de cabra montés.
- En 2014 se realizó un nuevo censo de las poblaciones de cabra montés (ETI, 2014) en la cara sur “Cuerda Larga-Pedriza” en el que se estimó una población de 3.324 ejemplares con una densidad que en algunas zonas superaba las 40 cabras/km².
- En el año 2016, desde el Centro de Investigación y Evaluación del Parque Nacional, se realizó el primer censo que abarcaba todo el ámbito de distribución de la especie en el Parque Nacional, con la colaboración del cuerpo de Agentes Forestales, en el que se estimó una población de 4.596 ejemplares.
- En el año 2017, se realizó un nuevo censo del total de la población del Parque Nacional en el que se obtuvo una estimación poblaciones de 5.403 ejemplares (TRAGSATEC, 2017).

3. EXTRACCIÓN DE EJEMPLARES

La Comunidad de Madrid ha extraído un total de 735 ejemplares de cabra montés (406 hembras y 329 machos) en el periodo comprendido entre los años 2009 y 2019, lo que supone una extracción media de unos 73 animales por año. La mayoría de las extracciones de ejemplares realizadas hasta la fecha, ha sido empleando métodos no letales o de “captura en vivo” mediante el uso de trampas “capturaderos” y cercos de captura, mediante el empleo de este método se han capturado un total de 563 animales (341 hembras y 222 machos). No obstante, de manera experimental y muy esporádica, se han realizado actuaciones de control letal de animales: En el año 2013, se realizó una experiencia piloto de captura de cabra montés con arco, a través de actuaciones realizadas por parte del Servicio de Controladores con Arco de Especies Silvestres de la Federación madrileña de caza acompañados, en todo momento, por personal de la Comunidad de Madrid y del Cuerpo de Agentes Forestales. Hasta el mes de octubre de 2016, dentro de lo Planificado por el Plan de Gestión de esta especie se llevaron a cabo controles con arma de fuego, acciones realizadas por parte de personal especializado perteneciente a empresas contratadas por el Parque Nacional.

4. MONITORIZACIÓN DE ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS

Desde el inicio de los trabajos de extracción de ejemplares de cabra montés en el año 2009, en los terrenos que hoy en día conforman el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, se viene realizando un seguimiento sanitario muy exhaustivo de las poblaciones de este ungulado. En 10 años de trabajo (2009-2019), se conocen los resultados de la toma de muestra y analíticas realizadas a 610 de los ejemplares capturados de cabra montés. El muestreo se ha realizado con mayor intensidad en la zona de “Cuerda Larga-Pedrizo” (Alto de Guarramillas-Pedrizo-Puerto de la Morcuera) al ubicarse en estas zonas las instalaciones para su captura en vivo.

Las muestras han sido procesadas tanto por el Laboratorio Regional de Sanidad Animal de la Comunidad de Madrid como por el Centro de Vigilancia Sanitaria (VISAVET) de la Universidad Complutense de Madrid. Además de los exámenes clínicos realizados, un veterinario especializado, realiza sistemáticamente una minuciosa y exhaustiva inspección a cada animal capturado en vivo.

El tamaño medio de la muestra analizada por año supera los 50 ejemplares lo que, unido a la gran variedad de enfermedades estudiadas para cada uno de los animales capturados, y la rigurosidad del procesado de cada una de las muestras, hace que este seguimiento sea un buen indicador del estado sanitario de la población total.

El seguimiento abarca un total de 18 enfermedades para cada una de las muestras estudiadas, descritas a continuación: tuberculosis, sarna, brucelosis, lengua azul, paratuberculosis, agalaxia, clamidias, toxoplasmosis, Maedi Visna, Schmallenberg, fiebre Q, diarrea vírica bovina Ag y Ac, *salmonella enteritidis*, *salmonella paratyphi*, pseudotuberculosis, queratoconjuntivitis, estigma contagioso y pedero.

Del total de los ejemplares de cabra montés muestreados, solamente el 7,5 % han resultado positivos o dudosos positivos a alguna de las enfermedades citadas. Durante los últimos años, a los casos con resultado positivo a alguna enfermedad se les realizan nuevas pruebas diagnósticas específicas que permitan confirmar que el resultado de la prueba inicial es correcto (no es un falso positivo).

También, se está realizando un análisis fisiológico y parasitológico de los ejemplares capturados en el Parque Nacional, diferenciándose el estudio de los parásitos internos, que es realizado por el Departamento de Biología, Ecología y Evolución y el Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología de la Universidad Complutense de Madrid, de los externos llevados a cabo mediante exámenes clínicos veterinarios en las jornadas de captura.

Con respecto al análisis fisiológico se observa que el hemograma realizado no desvela valores especialmente anormales que pudieran indicar problema sanitario en la población de cabra montés del Parque Nacional (Muñoz, B y col., 2018). No obstante, dado el tamaño de las poblaciones actuales y la observación de un menor número de eritrocitos (célula sanguínea que se produce en la médula ósea), aumenta la atención para prevenir una posible infección por sarna aunque, hasta el momento, este parásito no se ha detectado (Muñoz, B y col., 2018).

Por último, los estudios realizados sobre la parasitosis de las poblaciones de cabra montés del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, muestra que las prevalencias obtenidas y las cargas parasíticas, tanto de forma global como considerando por separado cada uno de los grupos de parásitos, no muestran diferencias significativas con los estudios previos realizados en la población en años anteriores (Muñoz, B y col., 2018).

5. APROVECHAMIENTO CINEGÉTICO EN COTOS PRIVADOS DE CAZA

La cabra montés fue declarada especie cinegética en la Comunidad de Madrid mediante la Orden 604/2008, de 1 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se fijan las limitaciones y épocas de caza que regirán durante la temporada 2008-2009.

Posteriormente, en 2009 y en virtud de la Orden 5103/2009, de 29 de diciembre, por la que se establecen los mecanismos de control de las poblaciones de cabra montés en los terrenos administrados por la Comunidad de Madrid, y se regulan y ordenan las modalidades para llevarlas a cabo.

En la temporada 2010/2011, se cazó la primera cabra montés en la Comunidad de Madrid, en terrenos del coto privado M-10.973 "La Sierra" situado en el término municipal de Pinilla del Valle. En años sucesivos se ha continuado con su aprovechamiento en todos los cotos privados de caza mayor con presencia de la especie, afectando, a día de hoy, a terrenos del ámbito del Parque Nacional, así como a otros terrenos de las zonas del Área de Desarrollo Socioeconómico y Zona Periférica de Protección y a otras zonas de la Comunidad de Madrid.

6. REFERENCIAS

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID. (Informe Técnico). ETI S.L. (2000). Censo de cabra montés en el Parque Natural de la Cuenca Alta del Manzanares. Informe inédito.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (inédito). ETI S.L. (2003). Estudio de la población de cabra montés - Parque Natural de la Cuenca Alta del Manzanares. Informe inédito.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (inédito). ETI S.L. (2004). Captura de cabra montés para conocimiento del estado sanitario y colocación de radioemisores. Informe inédito.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (inédito). ETI S.L. (2005a). Radioseguimiento de ejemplares de cabra montés en el P. R. de la Cuenca Alta del Manzanares. Informe inédito.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (inédito). ETI S.L. (2005b). 3º Censo de cabra montés y estudio de la natalidad, relación de sexos y distribución otoñal en el P. R. de la Cuenca Alta del Manzanares y zonas aledañas. Informe inédito.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (inédito). ETI S.L. (2007). 4º Censo de cabra montés en el P. R. de la Cuenca Alta del Manzanares y zonas aledañas. Informe inédito.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (Informe técnico). ETI S.L. (2010). 5º Censo de cabra montés en el P. R. de la Cuenca Alta del Manzanares y zonas aledañas. Informe inédito.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (Informe técnico). ETI S.L. (2014). Censo de cabra montés en el P. N. de la Sierra de Guadarrama. Informe inédito.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (Informe técnico). TRAGSATEC (2017). Censo de cabra montés en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Informe inédito.

ANEXO II: ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN Y ESTADO ACTUAL DE LAS POBLACIONES DE CABRA MONTÉS (*C.p. victoriae*) EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

INDICE

1.	ANTECEDENTES	28
1.1.	Origen de la especie y presencia histórica	28
1.1.1.	<i>Presencia histórica en la Sierra de Guadarrama</i>	29
1.1.2.	<i>Características generales de la especie</i>	31
2.	EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN	32
3.	ESTADO ACTUAL DE LAS POBLACIONES EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA	34
4.	CENSO DE POBLACIÓN. PRIMAVERA/VERANO 2017-OTOÑO/INVIERNO 2019	34
4.1.	Materiales y métodos.....	35
4.1.1.	<i>Ámbito de estudio</i>	36
4.1.2.	<i>Muestreos de distancia a través de itinerarios</i>	38
4.1.3.	<i>Análisis de datos</i>	40
4.2.	Resultados.....	41
4.2.1.	<i>Censo intensivo primavera/verano (TRAGSATEC, 2017)</i>	41
4.2.2.	<i>Censo intensivo otoño/invierno (CISE, 2019)</i>	44
4.3.	Discusión	49
5.	REFERENCIAS.....	51

1. ANTECEDENTES

1.1. Origen de la especie y presencia histórica

La cabra montés (*Capra pyrenaica* Schinz, 1838), es un endemismo de la península Ibérica que a principios del siglo XX estuvo al borde de la extinción, sobreviviendo gracias a su papel como especie de interés cinegético en los Cotos Nacionales de Gredos, Cazorla y en las Reserva Nacionales de Caza de Sierra Nevada y las Batuecas. Actualmente, se distribuye por las principales cordilleras del este y sur peninsular, desde donde se han producido una serie de colonizaciones, reintroducciones o sueltas, en distintas cadenas montañosas, que han facilitado su expansión.

El origen de la especie silvestre del género *Capra* presente en la península Ibérica se sitúa después de las glaciaciones de Riss y Würm. Algunos autores creen que la procedencia es a partir de la diferenciación de la especie *Capra caucasica*, mientras que otros proponen a *Capra ibex* como el origen de la especie ibérica. Lo que sí parece claro es que, durante los periodos Paleolítico y Neolítico la cabra montés era abundante y ocupaba casi toda la península Ibérica.

Aunque basada en el examen de pocos ejemplares, la clasificación realizada en 1911 por Ángel Cabrera, eminente zoólogo y paleontólogo nacido a finales del siglo XIX, ha sido utilizada ampliamente y es la más aceptada actualmente, a pesar de que algunos autores argumentan que dichas subespecies deben considerarse únicamente como variaciones locales. En este sentido, los recientes trabajos con ADN mitocondrial, no indican diferencias entre las subespecies *C.p. victoriae* y *C.p. hispanica*, aunque sí con *C.p. pyrenaica*. Considerando los últimos estudios filogeográficos realizados, se habla del origen diferenciado de *C.p. pyrenaica* a partir de hibridaciones de poblaciones ancestrales de cabra iberomediterráneas con cabras europeas como *C. camburgensis*.

La abundancia de cabra montés en nuestra Península durante el Paleolítico y Neolítico está probada por las numerosas pinturas rupestres encontradas y por los restos fósiles hallados en diversos yacimientos, demostrando que desde antiguo esta especie fue muy buscada por cazadores a través de toda la península Ibérica. También durante la Edad Media era muy abundante, según crónicas cinegéticas de la época, siendo su cornamenta un preciado trofeo cinegético. Poco a poco, sus poblaciones fueron sufriendo un fuerte declive, llegando a desaparecer de ciertas áreas. Como ejemplos, se puede mencionar los once o doce ejemplares que sobrevivían en la Sierra de Gredos cuando fue declarado Coto Real de Gredos por Alfonso XIII (Cabrera, 1914) o la población de Cazorla que se dieron por extinguidas a principios del siglo XX (Cabrera, 1911). Igualmente, mucho tuvo que ver en la declaración del Parque Nacional de

Ordesa, la presencia de núcleos reliquia de bucardo (*C. p. pyrenaica*). En la actualidad se han extinguido dos de las cuatro subespecies de cabra montés, *C. p. lusitanica* que estaba presente en la Sierra portuguesa de Gerez y *C. p. pyrenaica* cuyo último ejemplar fue encontrado muerto en enero del 2000 en el Parque Nacional de Ordesa.

1.1.1. Presencia histórica en la Sierra de Guadarrama

Aún existen cierta controversia sobre la presencia histórica de la especie en la Sierra de Guadarrama. Ángel Cabrera, como ya se ha mencionado, caracterizó las poblaciones de cabra montés en toda la Península Ibérica. En su libro de 1914 dedicado a los mamíferos, describe a la subespecie *C.p. victoricae* como más pequeña que la forma típica, con las marcas negras menos extendidas y con los cuernos más pequeños. De ella dice que “hace sesenta años, encontrábase en toda la parte central de la cordillera Carpeto-Vetónica (sierras de Gredos, El Barco, Bejar y Peña de Francia) así como en montes de Toledo” sin mencionar en absoluto su presencia en la segunda mitad del siglo XIX en la Sierra de Guadarrama.

Si nos remontamos a la primera mitad del siglo XIX, las referencias más fiables las encontramos en los Diccionarios Geográfico-estadísticos, que describen fundamentalmente aspectos demográficos, administrativos y económicos de cada uno de los municipios españoles, pero en los que también se hace una significativa referencia a las especies de caza presentes en estos lugares. De entre ellos destacan por su minuciosidad los Diccionarios de Sebastián de Miñano y de Pascual Madoz. Es este último, el que aporta datos más precisos sobre la presencia de cabra montés en cada uno de los pueblos y parroquias que describe, perfilando perfectamente la distribución de la especie en la primera mitad del siglo XIX. Según Madoz, la presencia de la especie en el Sistema Central durante esa época, se restringía, ya tan sólo, a unos pocos municipios de la Sierra de Gredos.

En las referencias de la Edad Media, llama la atención el libro de Alonso de Palencia de principios del siglo XV escrito en latín, que describe la vida de Enrique IV de Castilla. En esta crónica nos encontramos la primera mención histórica de cabra montés en Guadarrama. En concreto se describe cómo en los montes de Valsaín el Rey mandó construir un cercado en el que “Las dilatadas selvas de altísimos pinos, de encinares y robledales de los que nadie se atrevía a cortar la más pequeña rama, a fin de que los jabalíes, osos, ciervos, cabras monteses y gamos vivieran con la mayor seguridad”. El Rey también mandó construir otros cercados similares para observar la más diversa fauna en el Pardo y en los campos de Coca, en los que no sólo coleccionaba fauna autóctona, sino que mantenía todo tipo de fieras” una de las leonas se soltó y mató un burro de un vecino segoviano”. Llama la atención también, la afición del monarca por la repoblación de especies de unas zonas a otras...” en septiembre hizo llevar varios jabalíes de

Valsaín a la dehesa de las Gordillas en Ávila y comprar dos grandes candeleros para observarles por la noche”. Como vemos, las citas de cabra montés esconden un mar de dudas con interrogantes sobre su estado de libertad, su origen etc. De hecho, en el cercado de Coca, a más de 70 km de Guadarrama, también se describe la presencia de cabra en semicautividad... “En aquel recinto había seguramente cerca de tres mil ciervos de diferentes edades; muchos gamos, cabras montesas, y un toro muy bravo”.

Un siglo antes, el Rey Alfonso de Castilla y de León había mandado escribir una obra de referencia en la edad media, tanto a nivel geográfico como en lo referente a la descripción de la riqueza cinegética... “El libro de la montería”. Obra dividida en tres libros en los que se describen con gran detalle las técnicas de caza, los cuidados de los perros y los bosques y montes de caza durante la primera mitad del siglo XIV. Es en el tercero, en el que quedan reflejados de forma minuciosa infinidad de montes de toda España donde tenían lugar las partidas de caza. Los capítulos X y XI describen los montes de la Sierra de Guadarrama “Tierra de Segovia, Manzanares y el Valle del Lozoya” y “Tierra de Buitrago” excelentes zonas de oso y puerco, aunque sin ninguna mención a la cabra montés.

En tiempos prehistóricos, la presencia de la especie está reflejada en diferentes tesis y documentos de planificación, aunque al igual que ocurre con las menciones históricas, sin pruebas del todo claras. En el Yacimiento de Pinilla del Valle, las prospecciones realizadas desde el año 2002 hasta la actualidad por el equipo de J.L. Arsuaga y E. Baquedano, encontraron innumerables restos de gamo, ciervo, corzo, rebeco y jabalí, aunque en ningún momento aparece cabra montés, a pesar de haber sido mencionada por Alférez et al., en las mismas excavaciones del año 1985.

De notable interés son los restos de la cueva del Reguerillo, donde se encontraron 2 ejemplares adultos, restos de otro y dos crías en 1966 perfectamente conservados en “el pozo de las cabras”, de los que uno de ellos está expuesto en el Museo Geominero de Madrid. Aunque de hace 30.000 años, estos restos parecen, en principio desvelar las dudas sobre la presencia de la especie en Guadarrama. Sin embargo, continua la controversia ya que los restos aparecen clasificados como *Capra ibex matritensis*, variedad del Íbice que actualmente puebla las cumbres de los Alpes.

Es posible que, si atendemos a estas citas, el pasado de la cabra montés en la Sierra de Guadarrama podría ser desvelado para la ciencia en un futuro, sobre todo lo que se refiere a su presencia y a los motivos de su desaparición.

1.1.2. *Características generales de la especie*

La cabra montés es un animal gregario que forma grupos cuya configuración varía a lo largo del año, moviéndose por un amplio territorio y pasando mucho tiempo en encames. En enero y febrero, las cabras empiezan a separarse en grupos aislados de machos y de hembras con crías y machos jóvenes, hasta septiembre, que es cuando de nuevo los grupos se vuelven a unir. Estas congregaciones alcanzan su apogeo entre noviembre y enero, en la época de celo, pudiendo formar rebaños de decenas de ejemplares. Los rebaños de machos son mayores en primavera mientras que los de hembras son más estables a lo largo del año. Cuando las hembras paren, las crías del año anterior dejan de depender de ellas, pasando a formar parte de los rebaños mixtos.

Al igual que en la mayoría de los ruminantes silvestres, la poliginia es el carácter reproductivo que define el comportamiento sexual de la cabra montés. Como otros ungulados con marcado dimorfismo sexual, los machos compiten por las hembras y el acceso a la reproducción está determinado por el tamaño de los cuernos que a su vez depende de la edad y la alimentación. Entre los cuatro y los seis años empiezan a participar en la competencia por las hembras, pero hasta los ocho no suelen acceder a ellas para cubrirlas. Los machos cubren tantas hembras como les es posible, mientras que la hembra puede ser cubierta por varios machos durante el periodo de celo. La hembra selecciona activamente a los machos, apareándose normalmente con aquellos de mayor edad.

La especie presenta un ciclo reproductivo anual, adaptado a un clima mediterráneo continental. Primero existe una época de celo, que en la población de Cazorla se sitúa entre noviembre y enero mientras que en Gredos aparece algunos días antes, debido probablemente a las duras condiciones climatológicas del invierno; en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama empieza alrededor de la segunda quincena de noviembre. Tras la gestación, con una duración de 23-24 semanas, llega la época de partos, entre abril y junio. Las hembras dominantes también pueden producir inhibiciones reproductoras sobre hembras subordinadas provocando retardos en la pubertad.

Las gestaciones suelen ser simples. En Cazorla, las hembras paren normalmente una sola cría, mientras que en Gredos aparece un porcentaje entre el 15 y el 20% de partos dobles. Para algunos autores este hecho es debido a aspectos genéticos que presentan algunos individuos y a características ambientales, como es la abundancia de recursos alimenticios. Tras el parto, la cría permanece junto a la madre, al menos, hasta los 6 meses de vida. El establecimiento de la pubertad viene determinado por la consecución de un desarrollo corporal mínimo que, coincidiendo con lo descrito en la mayoría de ungulados silvestres, suele superar los dos tercios

del peso adulto. El comienzo de la pubertad, caracterizada por el establecimiento de una primera ovulación seguida de celo, se sitúa hacia los dos años y medio, cuando pesan 24 kg aproximadamente, por lo que no suelen tener la primera cría hasta los tres años de edad.

Los requerimientos ecológicos de la especie son muy variados, y parece que el elemento esencial para su presencia es la existencia de roca aflorante asociada a diferentes tipos de vegetación natural. La cabra montés es una especie con un rango de alimentación amplio, capaz de adaptarse sin dificultad a las diferentes condiciones tróficas presentes en un área determinada. En zonas con presencia abundante de gramíneas se alimenta de ellas, dejando las leñosas para el invierno, cuando es obligada por la nieve a bajar de cota. En cambio, en zonas con abundancia de leñosas (robles, pinos, etc.) se alimenta principalmente de ellas, dejando las gramíneas para la primavera, cuando éstas son abundantes.

2. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Los estudios llevados a cabo por la Comunidad de Madrid, permiten definir con bastante precisión la evolución de la población de cabra montés en el Parque Nacional Sierra de Guadarrama desde la introducción de los primeros ejemplares hasta la actualidad.

En el periodo comprendido entre los dos primeros censos (años 2000 y 2003) se detectó un aumento de la población del 65%, suponiendo la misma área de distribución, lo que implica un crecimiento de algo más del 18% anual de media. Del 2003 al 2005 el crecimiento ascendió ligeramente, siendo del 67%, es decir, un 29% medio anual. Entre el tercer y cuarto censo, años 2005 y 2007 el incremento fue de 43%, es decir el 21,5% anual. Entre 2007 y 2010 el crecimiento fue del 60% lo que implica el 20% anual. Entre 2010 y 2014 el crecimiento ha sido de tan solo el 36,39% lo que representa 9,09% anual. En el último periodo comprendido entre 2014 y 2017 un incremento durante estos tres años de cerca de un 20% de la población por lo que el incremento anual ha sido cercano al 7%. Aunque elevado, este incremento es inferior a otros años y está en consonancia con lo ocurrido en el censo de 2014, situándose muy por debajo de lo que venía siendo habitual hasta el año 2010 (Fig. 1) (Tabla 1).

Estas poblaciones, se comportan como poblaciones nuevas, colonizadoras, es decir que ni su tasa de crecimiento ni sus densidades son naturales ni están en equilibrio con el medio. Las poblaciones naturales evolucionan durante miles de años junto con las especies de flora y fauna de su entorno. Las poblaciones de cabra montés de la Sierra de Guadarrama provienen de las

poblaciones de cabra de la Sierra de Gredos, las cuales pasaron a principios del siglo XX por un cuello de botella que las relegó a unos pocos ejemplares.

Ecuación	Resumen del modelo					Estimaciones de parámetro	
	R cuadrado	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1
Lineal	,891	57,498	1	7	,000	-405040,977	202,814
Crecimiento	,954	143,732	1	7	,000	-304,315	,155
Exponencial	,954	143,732	1	7	,000	6,880E-133	,155
Logística	,975	278,121	1	7	,000	9,011E+200	,791

Tabla 1. Resumen de los modelos de crecimiento empleados y estimaciones de los parámetros de la función logística y los otros modelos evaluados para la población de Cuerda Larga-Pedriz.

La consecuencia es que toda la subespecie muestra unos niveles altos de consanguinidad, es decir, que tienen una alta endogamia y muy baja variabilidad genética, lo que le hace poco resistente a cambios siendo muy frágil ante situaciones de alta densidad y saturación del medio, como por las que pasan actualmente las poblaciones de Guadarrama.

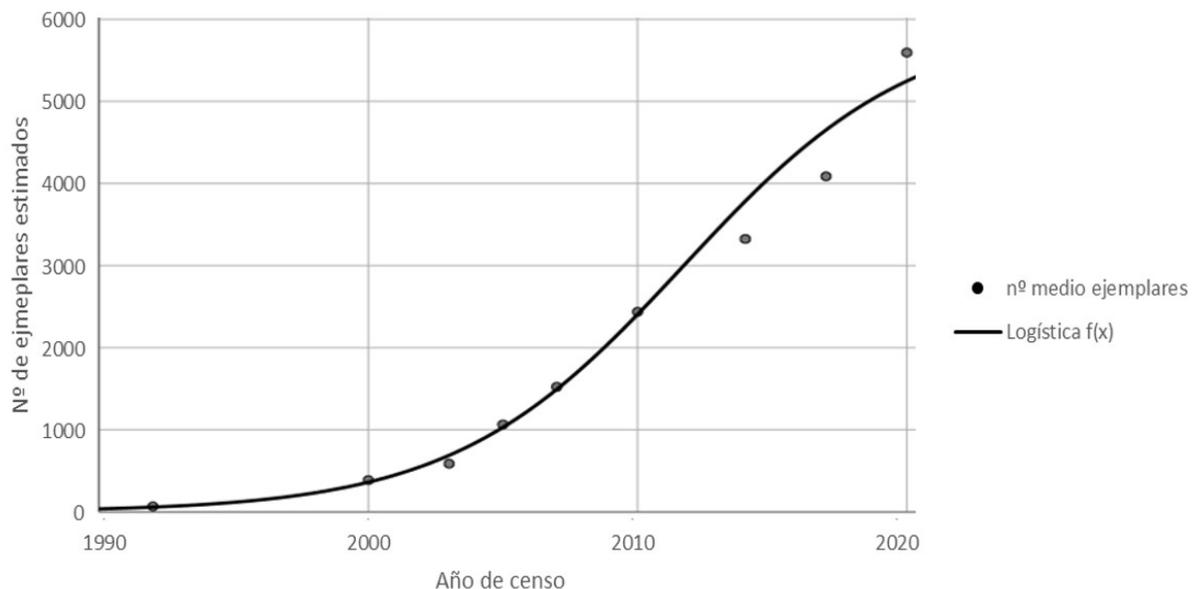


Figura 1. Evolución de la población de cabra montés en la zona de la Cuerda Larga-Pedriz desde el año de la introducción hasta la actualidad, a través del modelo de crecimiento logístico.

3. ESTADO ACTUAL DE LAS POBLACIONES EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

Las poblaciones de cabra montés presentes en la Sierra de Guadarrama se distribuyen actualmente en dos poblaciones bien diferenciadas, tanto en su origen, como se ha descrito en los apartados anteriores, como en los parámetros poblacionales que las definen, como se verá en el siguiente apartado. Por un lado, las poblaciones de la parte sur del Parque Nacional, distribuidas por Cuerda larga, la Pedriza, Sierras de Morcuera y Altos del Hontanar, con una población estimada de más de 5000 ejemplares, según los últimos censos realizados en 2019 (CISE, 2019). Por otro, las poblaciones de los Montes Carpetanos, distribuidas desde el macizo de Peñalara hasta el puerto de Navafría, con una población estimada de unos 800 ejemplares (CISE, 2019).

Con los datos durante el seguimiento y el análisis de la evolución de las poblaciones, una de las principales dudas que se plantean es por qué no se expanden las poblaciones de forma efectiva hacia corredores naturales como la Sierra de la Cabrera, Siete Picos o Somosierra. Aunque se ha visto algún ejemplar disperso por zonas como la Sierra de la Cabrera, no se puede decir que sea una tendencia generalizada, siendo más frecuentes, y a pesar de las altas densidades, los comportamientos de fidelidad al territorio donde se produjeron las repoblaciones.

En este aspecto, llama especialmente la atención el cordal de Siete Picos, situado entre el Puerto de Navacerrada y el Puerto de la Fuenfría, en la parte occidental del Parque Nacional, con cumbres que superan los 2000 m de altitud y con abundancia de roquedos que hacen de esta zona un enclave idóneo para la cabra montés. Probablemente la presión del uso público, la presencia de los núcleos de población del puerto de Navacerrada y las infraestructuras de transporte evitan que las poblaciones de cabra se dispersen hacia esta vertiente.

4. CENSO DE POBLACIÓN. PRIMAVERA/VERANO 2017-OTOÑO/INVIERNO 2019

A pesar de la presencia de poblaciones de cabra montés en ambas vertientes del Parque Nacional (Cuerda Larga-Pedriza y Montes Carpetanos) desde principios del siglo XXI, no se realizó un estudio poblacional conjunto de ambas poblaciones hasta el año 2016 a través de un censo coordinado desde el CISE. En consecuencia y como base principal del Plan de Gestión de

la especie (año 2020), se ha procedido a realizar dos censos intensivos de la especie (primavera/verano 2017 y otoño/invierno 2019), estimando sus densidades y evaluando su abundancia en toda la superficie del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama y la Zona periférica de protección.

Los objetivos fundamentales de estos estudios son:

- Estima de la densidad total, con el fin de conocer el número de ejemplares de esta especie que en la actualidad habitan en el Parque Nacional, permitiendo conocer las densidades de cada una de las dos poblaciones que existen.
- Estudio de la evolución de estas poblaciones con respecto a censo intensivos de los años anteriores.
- Conocer los parámetros poblacionales más importantes: ratio sexual, pirámide de edad, tablas de vida y Tasa Refinada de Natalidad.
- Analizar la distribución de la cabra montés durante todas las estaciones del año, estableciendo las zonas de uso más frecuente por parte de la especie.
- Evaluar la dispersión relativa de la especie por los corredores naturales.

4.1. Materiales y métodos

Se ha aplicado la misma metodología que en estudios anteriores (2000, 2003, 2005, 2007, 2010 y 2014) con objeto de que los resultados sean comparables. Durante esta campaña el muestreo se ha realizado en dos periodos primavera-verano (2017) y otoño-invierno (2019).

La metodología utilizada está basada fundamentalmente en el método de distribución de contactos (Buckland et al., 2001), a través de la realización de itinerarios mediante un muestreo estratificado.

La distribución de contactos es un método de estima de las densidades, basado en la distribución de los individuos observados a lo largo de recorridos seleccionados al azar en el área de estudio. Su aplicación sobre el terreno es la misma que para la obtención de índices de abundancia mediante el control de la longitud.

Las estimas de la abundancia de animales, se obtienen en base a la detectabilidad de los ejemplares y la distancia a la que son observados, mediante un procedimiento de registro, que exige la ubicación de las observaciones en el espacio.

Los supuestos considerados en el método, son los siguientes:

- Todos los animales que se encuentran en la línea de progresión del itinerario son detectados con probabilidad 1.
- Los animales se detectan en su ubicación inicial, antes de cualquier movimiento en respuesta al observador.
- Las distancias desde la línea de progresión a los animales se miden con precisión.

El primero y el último de estos supuestos dependen del diseño de muestreo, el equipamiento y el rigor del observador, por lo tanto, pueden ser controlados por el personal responsable del censo. Sin embargo, el segundo supuesto depende de las respuestas de los animales al observador. La habilidad del observador para no ser detectado pudiera también influir en este supuesto, por lo que contar con personas cualificadas es un requisito prioritario.

Entre los factores que influyen en la detectabilidad de los ejemplares, podemos destacar las limitaciones del observador (fatiga, visión, destreza para moverse en silencio), las variables del hábitat (cobertura vegetal, relieve), la velocidad de muestreo, las condiciones meteorológicas (dirección e intensidad del viento, lluvia), el tipo de suelo sobre el que caminamos (pedregoso, con hojas secas, etc.) y las variables relacionadas con la especie (sexo, tamaño, comportamiento, coloración). En este aspecto resulta obvio que la experiencia de los observadores aumenta significativamente las tasas de detección de animales, por lo que las habilidades visuales y auditivas son imprescindibles para distinguirlos. El nivel de formación y la experiencia determinarán el grado de desarrollo de estas habilidades.

Por otro lado, la estructura del terreno y la vegetación también afecta a la detección de animales. En este aspecto, algunos autores indican que la falta de vegetación y una mayor visibilidad proporcionan estimaciones más precisas de la densidad de una especie. Factores relacionados con los animales, incluyendo el tamaño, el color o la movilidad, también puede llevar a que un ejemplar sea más detectable, ya que las diferencias de sexo (el tamaño del animal, las diferencias en el comportamiento, la movilidad, la distancia de huida, la segregación del hábitat y el tamaño del grupo) pueden afectar detectabilidad.

4.1.1. *Ámbito de estudio*

Los censos fueron realizados en dos períodos: primavera/verano de 2017 y otoño/invierno de 2019; ambos fueron desarrollados en el ámbito de distribución de la cabra montés en el Parque Nacional. (Fig. 2).

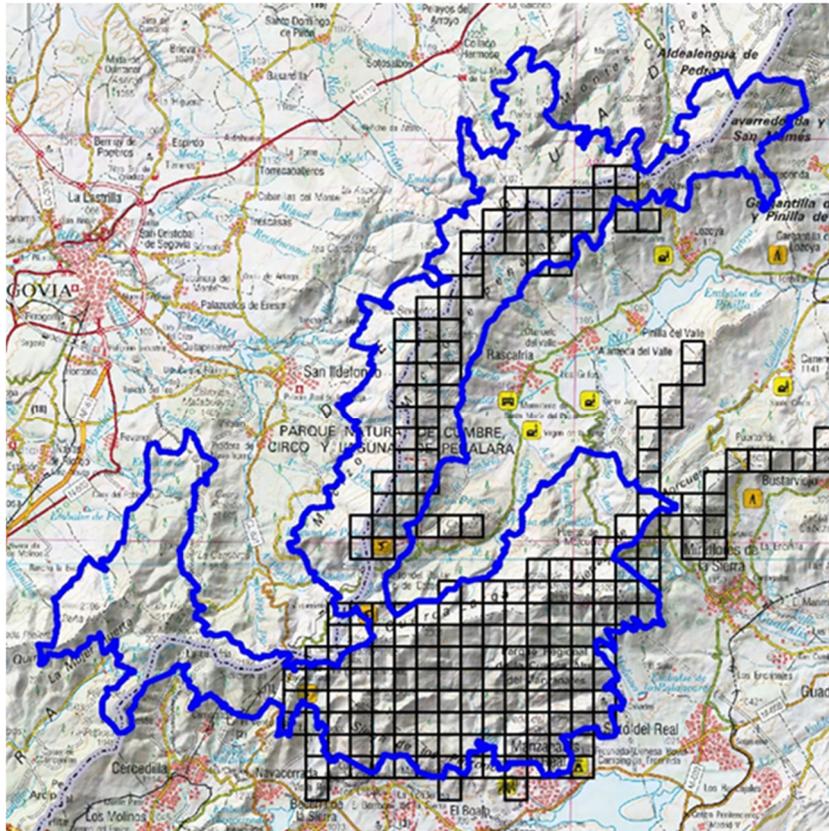


Figura 2. Mapa del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama y cuadrículas UTM de 1x1 km con presencia de cabra montés

La mayoría de la superficie de censo estaba representada por joragales, piornales, zonas de gleras y roquedos y bosques de pinos silvestres, principal vegetación del piso frío y oromediterráneo Guadarrámico.

4.1.2. Muestras de distancia a través de itinerarios

Para estimar la densidad de cabra montés en el ámbito de distribución de la especie en el Parque Nacional, se establecieron entre 48 (2017) y 38 (2019) itinerarios de censo (Fig. 3). Los itinerarios mostraron una longitud media de 4812 ± 2164 m, oscilando entre 1,8 y 11,9 km aproximadamente, distribuidos por todo el Parque Nacional. Estos recorridos fueron realizados por personal experto en seguimiento y manejo de este tipo de ungulados pertenecientes al Centro de Investigación, Seguimiento y Evaluación del Parque Nacional, en adelante CISE.

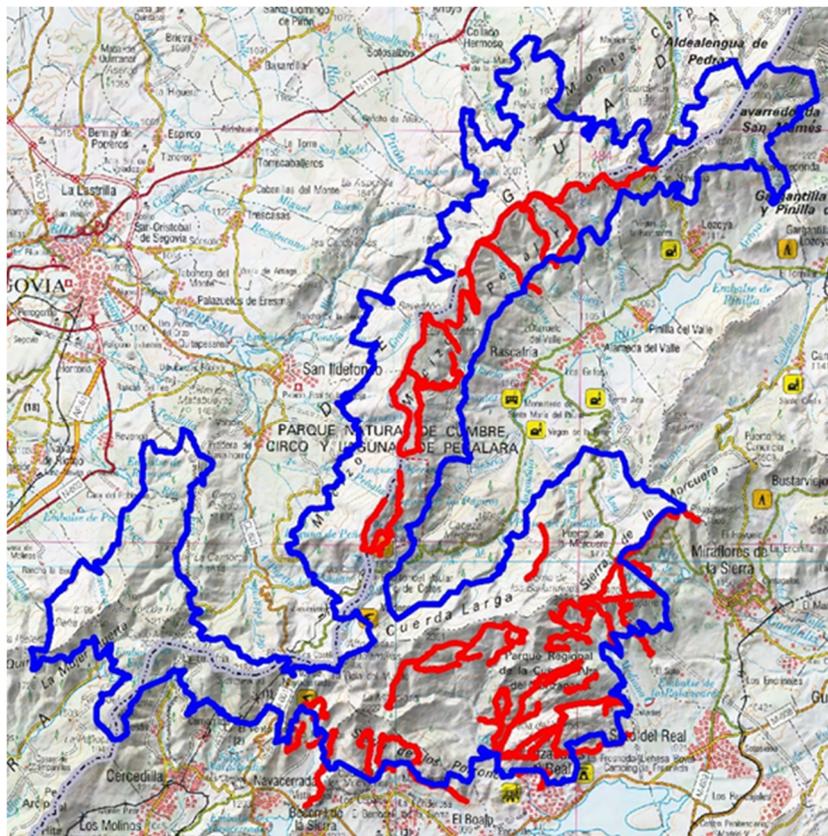


Figura 3. Itinerarios de censo realizados a pie en los muestreos de otoño de 2019

Los recorridos se han efectuado al amanecer o al atardecer, coincidiendo con las horas de mayor actividad de las cabras. El trazado de los itinerarios se ha realizado previamente en gabinete mediante SIG, con una identificación precisa sobre ortofoto y mapa topográfico a escala 1:10.000 y posteriormente se han transformado en “tracks” de GPS en formato kml para poder recorrerlos en el campo con exactitud, utilizando el software libre Oruxmaps 6.0.

En cada recorrido participaron uno o dos observadores, que caminaba con sigilo a una velocidad de 2 km/h. En los todos los itinerarios a pie realizados, participaron observadores con experiencia en este tipo de estudios.



Figura 4. Cuaderno de Campo diseñado sobre el software libre “Cybertracker” y detalle de algunos formularios específicos para el censo de cabra montés.

Todos los observadores iban provistos de prismáticos (Zeiss Conquest HD 10 x 42), Tablet Asus 7.0, telémetro (Tasco Volt 600) y brújula, para facilitar la identificación de los animales y para medir la distancia y azimut de observación. En cada contacto (cada vez que se detectó una cabra o un grupo de cabras) se registró el número de ejemplares total del grupo, número de ejemplares por clase de edad, la distancia y ángulo al contacto (azimuth) y las coordenadas de cada observación directamente en la tablet a través de la aplicación para el seguimiento de fauna diseñada en el software libre Cybertracker 3.4.

De los programas disponibles para dispositivos móviles se ha optado por diseñar el Cuaderno de censo en la aplicación “Cyber Tracker” (Fig. 4) fundamentalmente por tres motivos: el primero, porque es software libre y gratuito; el segundo por que funciona a través de “Android” que es el sistema operativo más común en dispositivos móviles; y tercero, porque es una aplicación de manejo sencillo diseñada específicamente para seguimiento de fauna en grandes espacios protegidos.

4.1.3. Análisis de datos

Según Buckland et al., (2001), muy poca eficiencia se pierde mediante la agrupación de los datos de avistamientos en intervalos, por lo que, para lograr un mejor ajuste a las funciones de detección, los avistamientos se agruparon en intervalos de distancias perpendiculares.

Para las estimaciones de densidad, se incluyeron sólo los contactos entre 0 y 700 m ya que los avistamientos en distancias mayores de 700 m se excluyeron del análisis debido a la dificultad de estimar con precisión la distancia a través del telémetro láser. En este aspecto, Buckland et al., (2001) recomiendan el truncamiento de datos para eliminar los valores atípicos y mejorar el modelo adecuado.

En general, la estimación de las densidades se realizó a través del ajuste de las distancias perpendiculares a una función de detección. La función de detección, $g(y)$, es la probabilidad de detectar un ejemplar a una distancia dada. Mediante la diferencia entre el número esperado de ejemplares detectados y el número observado, se pueden evaluar la proporción de los ejemplares detectados (Buckland et al., 1993; Thomas et al., 2002). Para una estimación adecuada de la densidad, algunos autores ven necesario un número relativamente grande de observaciones de ejemplares, al menos entre 60-80 ejemplares, lo cual no supuso ningún problema en este censo.

Los datos fueron analizados utilizando el software Distance 6.0 (Thomas, et al., 2010). Para el tratamiento de los datos del muestreo, la selección del modelo, el análisis final y la interpretación de los resultados se siguieron las directrices descritas por Buckland et al., (2001). El programa Distance 6.0 permitió utilizar varias funciones de detección y series de expansión para modelar las probabilidades de detección de los ejemplares. Para las estimas de densidad se utilizaron las siguientes funciones (y series de expansión): semi-normal (coseno o polinomio simple), las funciones de tasa de riesgo "Hazard" (coseno o polinomio de Hermite), la función exponencial negativa (coseno) y uniforme (coseno) o también llamada series de Fourier.

Para seleccionar los modelos que mejor se ajustaron a los datos observados, se utilizó el criterio de información de Akaike (Akaike, 1974) con la corrección de pequeños tamaños de muestras (AIC) (Buckland, et al., 2001), y la bondad de la prueba de ajuste (χ^2).

4.2. Resultados

4.2.1. Censo intensivo primavera/verano (TRAGSATEC, 2017)

Durante la realización de los itinerarios se han avistado un total de 985 individuos repartidos en 134 grupos o contactos.

La totalidad de los contactos, a excepción de ocho ejemplares que se clasificaron como indeterminados, se ha utilizado para el estudio de la relación de sexos, clases de edad, parámetros reproductivos y tipología de grupos.

➤ Índice de abundancia:

Realizar un censo mediante el conteo de todos los individuos que componen una población se presenta prácticamente imposible debido a limitaciones relacionadas con el tiempo, el personal, las disponibilidades económicas y la inaccesibilidad a todos los individuos de la población. Por ello, se tiene que evaluar el tamaño de la población mediante técnicas de muestreo más o menos exhaustivas.

Una primera aproximación se obtiene con los índices de abundancia. En estos casos, se ha establecido el IKA (índice de Abundancia Kilométrico) que expresa el número de ejemplares observados por kilómetro recorrido a lo largo de un itinerario. La finalidad principal es poder comparar la evolución de la población a lo largo del tiempo, ya que indican su variación. Su obtención resulta, además, generalmente sencilla.

Se basa en la observación directa de los animales y se encuentra sometido a todas las variables y circunstancias que afectan a la detectabilidad.

El cálculo del IKA, como índice de densidad, es un indicador relativo que sólo tiene validez para comparación con resultados similares siempre que el esfuerzo aplicado se mantenga constante mediante un control de la longitud y de la velocidad de progresión. A pesar de sus limitaciones, se reseña su utilidad como elemento de control en el seguimiento continuado en años sucesivos.

Los valores obtenidos para toda la superficie muestreada del Parque Nacional son 4,52 ejemplares/km. Los valores parciales obtenidos en Peñalara-Montes

Carpetanos son relativamente bajos con valores que no llegan a los 2 ejemplares/km. Destaca los valores de la zona Morcuera-Canencia, que incluye áreas tradicionales de presencia y de expansión natural reciente de la especie, y que alcanza ya los 2,38 ejemplares/km, lo que muestra la expansión de la especie hacia el Este, mientras que la zona más occidental (Siete Picos) todavía no muestra presencia de la especie.

➤ Densidad:

La zona de estudio se dividió en cinco zonas según sus características fisiográficas, geográficas y de proximidad atendiendo a las necesidades de la especie. Con ello se logra un mejor ajuste de la función de detectabilidad ya que se consigue un mayor número de contactos por zonas. Para el ajuste de la función de detectabilidad, tras probar con diferentes funciones y ajustes paramétricos y no paramétricos, estratificaciones por medios y altitudes y distribución de las distancias en diferentes intervalos. El cálculo de la función de detección global para todo el territorio, con selección de términos de ajuste secuencial con el criterio del mínimo AIC entre las funciones seminormal (ajustes de coseno y polinomial de Hermite) y uniforme (ajustes de coseno y polinomial simple), resultando la de menor AIC la seminormal con ajuste de coseno de orden 2: $k(y) = \text{Exp}(-y^{**2}/(2*A(1)**2))$, menor coeficiente de variación y mejor ajuste gráfico de la función comprobado mediante el test de Chi cuadrado.

En función de estos datos y considerando la extensión del área de muestreo, se puede estimar la población de cabra montés en torno a los 5.403 ejemplares, considerando un intervalo de variación al 95% entre los 3.787 y los 7.709 individuos, con una densidad global estimada de 21,34 cabras/km², con un coeficiente de variación más que aceptable de 18,10%. Del mismo modo, se estimar la población de “Cuerda larga” entorno a los 4.087 ejemplares, considerando un intervalo de variación al 95% entre los 2.678 y los 6.237 individuos, con una densidad global estimada de 52,73 cabras/km², con un coeficiente de variación más que aceptable de 21,42% (Tabla 2).

ZONA	D (ej/km ²)	95% CI	N	CV
Montes Carpetanos-Peñalara	8,47	2,6-27,52	543	0,55
Cuerda Larga-Pedriza	52,73	34,55-80,47	4.087	0,21
TOTAL	21,34	14,96	5.403	0,18

Tabla 2. Resumen con los resultados del censo intensivo 2017.

➤ Sex-ratio:

Los valores obtenidos muestran una ratio sexual de 1,6 machos por hembra, obtenida para todo el Parque Nacional. La razón de esta situación tan descompensada puede buscarse en la mayor detectabilidad de los machos en esta época (las hembras son menos conspicuas debido a encontrarse en la época de partos).

➤ Parámetros reproductivos:

Durante el censo de 2017 la tasa refinada de natalidad (número total de crías avistadas entre el número total de hembras adultas en edad reproductiva) detectada para la población de Cuerda Larga-Pedriza fue de 0,39 crías por hembra adulta. Sin embargo, considerando todo el Parque Nacional los valores suben hasta las 0,44 crías por hembra adulta, lo que muestra una mayor productividad en las zonas de nueva colonización donde las densidades poblacionales son menores.

4.2.2. Censo intensivo otoño/invierno (CISE, 2019)

Durante la realización de los itinerarios, se han avistado un total de 2008 individuos repartidos en 240 contactos (Fig. 6).

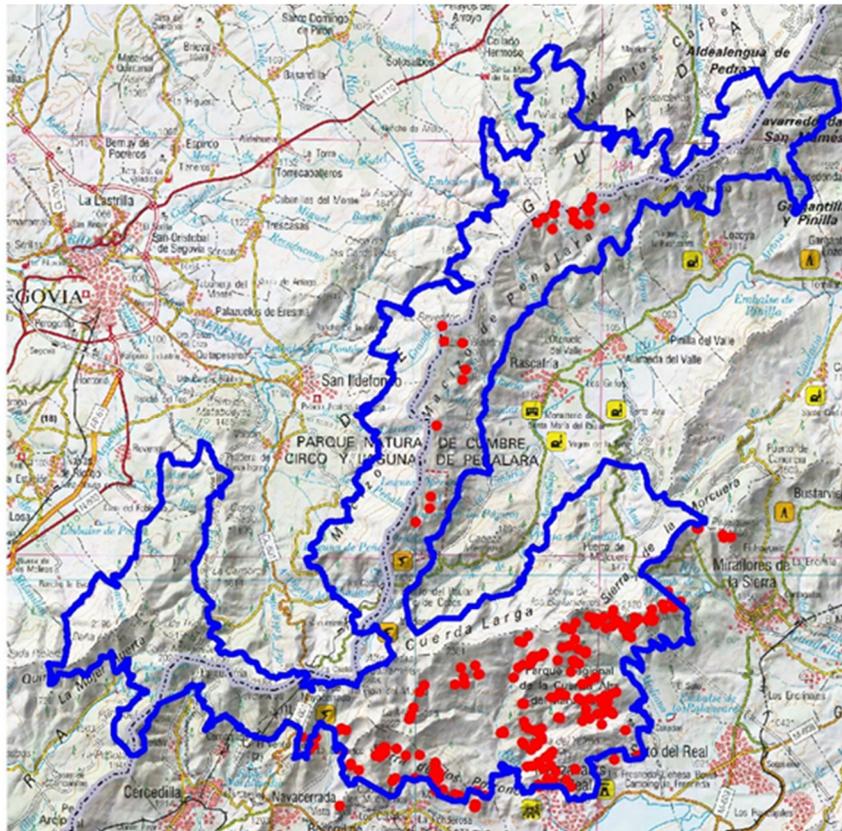


Figura 6. Ubicación real de los contactos obtenidos en el muestreo de otoño 2019.

➤ Índice de abundancia:

Los valores obtenidos para toda la superficie muestreada del Parque Nacional son 11,3 ejemplares/km. Los valores parciales obtenidos en Montes Carpetanos son valores de 8 ejemplares/km, mientras que para la población de Cuerda Larga-Pedrizas se obtiene un valor de 11,2 ejemplares/km. Destaca los valores de la zona Morcuera-Canencia, que incluye áreas tradicionales de presencia y de expansión natural reciente de la especie, y que alcanza ya los 19,4 ejemplares/km.

➤ Densidad:

La zona de estudio se dividió en dos zonas que coinciden con el área de campeo de las dos poblaciones de cabra montés que existen actualmente en el Parque Nacional.

En función de estos datos y considerando la extensión del área de muestreo, se puede estimar la población de cabra montés en torno a los 6297 ejemplares, con una densidad global estimada de 34,6 cabras/km², con un coeficiente de variación del 12% y un error estándar de 4,3. Del mismo modo, se estima la población de Cuerda Larga-Pedriza entorno a los 5594 ejemplares, con una densidad global estimada de 45,1 cabras/km², con un coeficiente de variación del 12 % y un error estándar del 5,7 (Tabla 3).

Los datos obtenidos durante este muestreo se resumen en la siguiente tabla:

Muestreos a distancia	Función del modelo	Densidad de cabra montés (ej. Km ²)	95% CI	N	CV	SE
Muestreo general Parque Nacional	Seminormal/coseno	34,6	27,2-44,1	6297	0,12	4,3
Muestreo Cuerda Larga-Pedriza	Seminormal/coseno	45,1	35,1-57,9	5594	0,12	5,7
Muestreo Montes Carpetanos	Seminormal/coseno	13,9	6,4-30,2	804	0,39	5,5

Tabla 3. Resumen con los resultados del censo otoño/invierno (CISE, 2019).

La función seminormal con ajuste al coseno fue el modelo que mejor se ajustó a los contactos de cabra montés obtenidos en los muestreos generales para todo el Parque Nacional (Fig. 7).

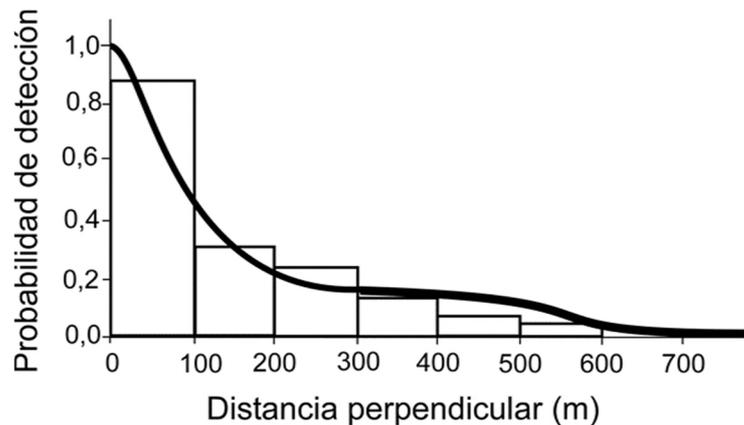


Figura 7. Probabilidad de detección de cabra montés en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Los histogramas indican la distribución de los avistamientos y la curva la función de detección del modelo.

➤ Sex-ratio:

Los valores obtenidos muestran una ratio sexual de 1,4 hembras por macho, obtenida para todo el Parque Nacional. Resultando una ratio sexual de 1,47 hembras por macho en la zona de Cuerda Larga-Pedriza y de 1,33 hembras por macho en la zona de Montes Carpetanos.

➤ Parámetros reproductivos:

Durante el censo de 2019 la tasa refinada de natalidad (número total de crías avistadas entre el número total de hembras adultas en edad reproductiva) detectada para la población del Parque Nacional es de 0,48 crías por hembra adulta, lo que muestra una mayor productividad que en el muestreo realizado en 2017. Si estudiamos las dos poblaciones independientemente, la tasa refinada de natalidad en la zona de Cuerda Larga-Pedriza es de 0,47 crías por hembra adulta y de 0,50 crías por hembra adulta en la población de Montes Carpetanos.

➤ Estructura poblacional:

Para analizar la estructura poblacional observada en los muestreos de censo se ha recurrido a las tablas de vida, en las cuales se presenta cómo evoluciona la mortalidad a lo largo de las distintas cohortes. Las curvas de mortalidad obtenidas muestran una mortalidad en los ejemplares jóvenes repartida en los 3 y 4 años de vida lo que representa una mortalidad juvenil con una presión por parte de los depredadores bastante baja. Existen algunos indicios de depredación por parte de águila real, aunque de manera testimonial, siendo muy reducida en el caso de otros predadores naturales de la especie, como el lobo.

Conforme avanza la edad, es en los machos donde se manifiesta una mayor mortalidad, confirmando la teoría de que los machos, a medida que aumenta su participación en los procesos reproductores, se incrementa la probabilidad de morir.

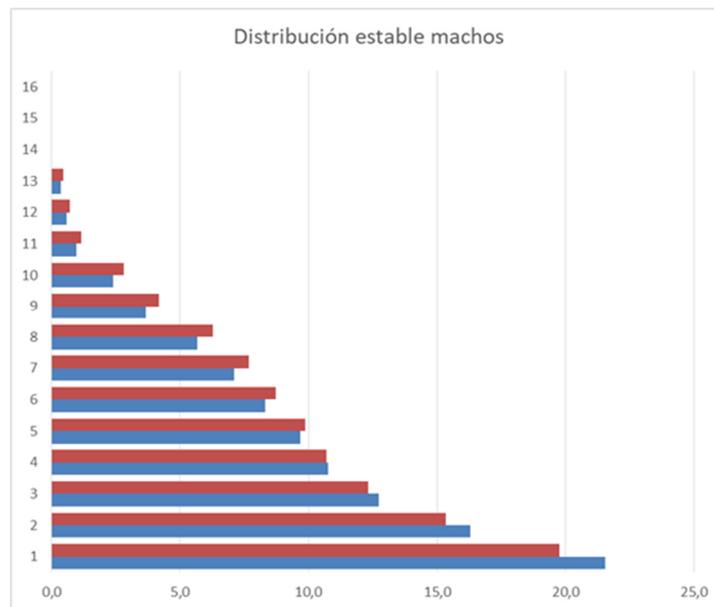


Figura 8. Distribución por edades de la muestra de machos y la distribución teórica para una población estable.

La distribución observada de hembras, aunque no es estable, guarda un equilibrio entre las diferentes clases de edad, con un punto de inflexión a los 5-6 años entre los ejemplares observados y esperados. Esta inflexión en la curva de los machos se produce a los 4 años, apareciendo un fuerte componente de ejemplares subadultos. Se puede deducir que la existencia de un estrato subadulto numeroso es un indicio de un aumento en la mortalidad en individuos viejos, que es común en poblaciones con una marcada competencia por el alimento, como es el caso de esta población. Además, en el caso de los machos, esta situación se ve aún más acusada, con un aumento de la mortalidad en ejemplares viejos, debido a un repunte, confirmado por muchos indicios, de la actividad ilegal del furtivismo.

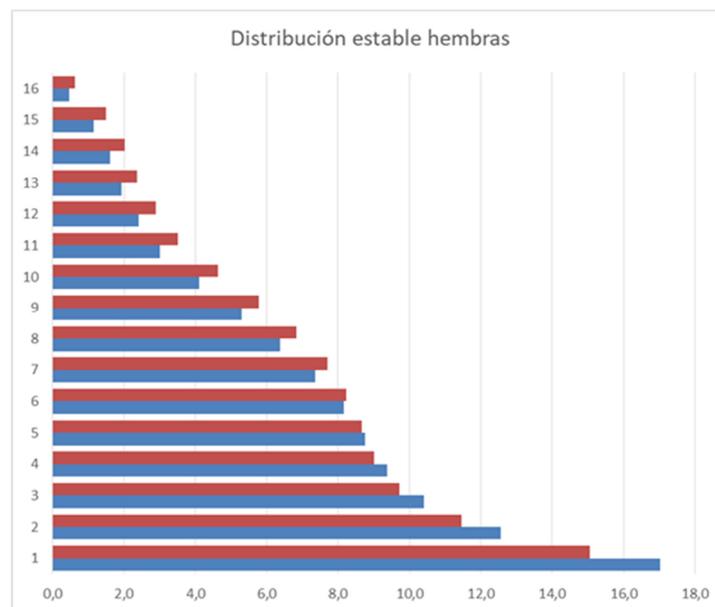


Figura 9. Distribución por edades de la muestra de hembras y la distribución teórica para una población estable.

Al comparar los valores observados y esperados en la distribución de edades de machos y hembras observamos una población con un crecimiento ralentizado, con un porcentaje de ejemplares jóvenes menor del esperado y con una población ligeramente envejecida en el caso de las hembras, con un punto de inflexión que denota que hace cinco o seis años, la población se desajusta de la pirámide estable, con claros indicios de estancar su crecimiento debido a la proximidad en alcanzar la capacidad de carga del medio.

4.3. Discusión

Aunque gran parte de las poblaciones de cabra montés de la Península Ibérica han experimentado un aumento de sus poblaciones en las últimas décadas, ninguna población ha sufrido un crecimiento tan espectacular como las poblaciones de Guadarrama. Las densidades observadas en los censos tanto en primavera como en otoño están muy por encima de cualquier otra población de la especie en la Península Ibérica, las poblaciones de en Sierra Nevada oriental (2 ind/km²) (Escos y Alados, 1985), Grazalema (4,4-6 ind/km²) (Pérez y col., 2002 y Fandos, et al., 2010), Sierra Tejada (4,1-6,6 ind/km²) (Pérez y col., 2002), Sierra Nevada (7,69-8,79 ind/km²) (Pérez y col., 1994 y Frandos et al., 2010), Gredos (15 ind/km²) (Pérez y col., 2002) y Tortosa-Beceite (15 ind/km²) (Martínez y col., 2002).

La población de la Sierra de Guadarrama se comporta desde su introducción en los años 90 como una población nueva, colonizadora, es decir que ni su tasa de crecimiento ni sus densidades son naturales ni están en equilibrio con el medio. Las poblaciones naturales evolucionan durante miles de años junto con las especies de flora y fauna de su entorno. Esta dinámica que tiende a alcanzar el límite de capacidad de carga del medio, lleva normalmente a que la naturaleza regule la población a parámetros con valores naturales, más adecuados para el ambiente donde habitan. Un ejemplo de este proceso lo tenemos en las poblaciones de cabra montés del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas en donde en unos pocos años se pasó de 10.000 ejemplares a menos de 300, como consecuencia de una epidemia de sarna. Los motivos fueron achacados a 3 factores fundamentalmente: endogamia, alta densidad y competencia con otros herbívoros.

Por estas razones, ya desde hace varios años el interés de la administración del Parque Nacional en la correcta gestión de la especie se ha visto impulsado por el uso de métodos fiables para la estima de las abundancias. Los resultados de los censos aportan densidades generales de todo el ámbito de distribución de la especie en el Parque Nacional y datos de muestreos fraccionados en función de las diferentes abundancias de la especie en la zona. Por lo general los resultados muestran unos valores bastante precisos con una dispersión baja tanto en los valores del coeficiente de variación como en el error estándar, especialmente en los censos de otoño, que podría tener su base por un lado en el alto número de ejemplares observados, lo que se traduce en un tamaño muestral bueno y por otro en el reducido número de observadores (n=3) todos ellos expertos en el seguimiento de cabra, lo que implica un tipo de observador muy homogéneo.

Los muestreos se estratificaron por zonas con el objetivo de minimizar la dispersión de los resultados, por un lado, y de obtener información de densidades de las diferentes poblaciones

por otro. Los resultados muestran dos poblaciones bien diferenciadas, tanto por su abundancia como por el resto de parámetros poblacionales. El escenario más probable estaría definido por una población con sobreabundancia (Cuerda Larga-Pedrizas) cercana a alcanzar su capacidad de carga y otra (Peñalara-Montes Carpetanos) con densidades medias, aunque en clara expansión y con una tendencia a la concentración de ejemplares en enclaves concretos como el macizo de Peñalara y los Hoyos de Pinilla y Alameda. Todos los indicios apuntan a que, de momento, ambas poblaciones no están comunicadas, aspecto que llama la atención, ya que tan sólo les separa el puerto de Los Cotos.

Las zonas de la Najarra, Pedrizas Posterior y Anterior y Cabezas de Hierro, es donde se han observado las mayores abundancias de la población, con densidades por encima de 40 cabras/100 ha, confirmando que, aunque la abundancia ha aumentado en todo el ámbito del Parque Nacional, es esta zona que alberga los núcleos originales de suelta, la que mantiene las mayores densidades.

En el muestreo de toda la vertiente Sur del Parque Nacional, destacan también las zonas de las Milaneras, riscos de la Maliciosas y Siete Picos, con unas densidades por encima de las 30 cabras/100 ha. Aunque la presencia de la especie en estas zonas es constante, no ocurre así en la zona de Siete Picos, en la vertiente occidental del Parque Nacional, en la cual no se ha detectado la presencia de cabra montés. Esta situación es igualmente llamativa que la comentada anteriormente en el puerto de Los Cotos, ya que esta zona reúne condiciones ideales para el asentamiento de la especie con abundancia y verticalidad de roquedos que hacen de ella un enclave idóneo para la cabra. Probablemente la presión humana y las infraestructuras del puerto de Navacerrada evitan que la población se haya dispersado ya hacia esta zona.

Al comparar los dos censos, primavera 2017 vs otoño 2019, se observa un incremento en el número de ejemplares observados de más del 100% (985 vs 2008), con 4,52 ejemplares observados por km recorrido en los censos de primavera frente a las 11,3 cabras por km en los de otoño. Aunque, la población general aún sigue en una situación de ligero crecimiento, aproximadamente un 2% anual en los valores observados en el censo de otoño, el incremento tan notable en el número de ejemplares observado y por ende en la estima poblacional, se debe probablemente a las condiciones y época de censo. Los censos de otoño coinciden con la época de celo, por lo que la presencia de grandes grupos de machos, hembras y crías aumenta la probabilidad de observación y facilita la identificación de la estructura poblacional, especialmente del sex-ratio. Además, la cantidad de observadores baja (n=3) y su experiencia han aumentado significativamente las tasas de detección de animales. Sumado a esto, la superficie de muestreo y el ámbito de distribución de la cabra es más reducido, debido a que las cumbres son inaccesibles por nieve y todos los ejemplares se concentran en un espacio mucho

más reducido. Cabe apuntar también que las temperaturas altas del final de la primavera en el censo de 2017, hicieron que muchos ejemplares se encontraran tumbados sesteando, por lo que la dificultad en su detección aún se incrementaba más. Además, se observa un sesgo de detección favorable a los machos que puede explicarse en su mayor detectabilidad en esta época ya que las hembras son menos conspicuas debido a los partos.

Por último, con respecto a otros parámetros poblacionales, cabe destacar el desequilibrio de sexos que, aunque no siendo demasiado acusado en la población general, sí se aprecia una tendencia a su aumento en los estratos más altos de la población, a partir de los 8 años de edad, en donde los machos maduros y viejos se encuentran claramente en inferioridad numérica con respecto a las hembras de la misma cohorte. Los indicios apuntan claramente a causas no naturales basadas principalmente en un repunte del furtivismo.

5. REFERENCIAS

- AKAIKE, H. (1974). A new look at the statistical model identification. IEEE Transactions on Automatic Control (Volume: 19, Issue: 6, Dec 1974).
- ALADOS, C. and J. Escos. (1985). Ecología y comportamiento de la cabra montés. Consideraciones para su gestión. Monogr. Mus. Nac. Cienc. Nat. 11: 1-329.
- BUCKLAN, S.T. Anderson, D.R. Burnham, K.P. Laake, J.L. (1993). Distance sampling: estimating abundance of biological populations.
- BUCKLAN, S.T. Anderson, D.R. Burnham, K.P. Laake, J.L. et al. (2001). Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations.
- CABRERA, A. (1911). The subspecies of the Spanish ibex. Proceedings Zoological Society of London.
- CABRERA, A. (1914). Fauna Ibérica. Mamíferos. MNCN.
- FANDOS, P., T. Espada, S. Barcena, J.E. Granados and D. Burón (2010). Resultados de los muestreos sobre cabra montés (*Capra pyrenaica*) en Andalucía. Informe Anual 2010. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente, Sevilla. Spain. pp 95.

- MARTÍNEZ, F.J., J. Pérez, X. Miranda and E. J. Belda (2002). Estimating survival rates in the Iberian wild goat *Capra pyrenaica* using recovery models: An example and an application to the management of the population in the National Hunting Reservation of the Puertos de Tortosa-Beceite (Tarragona, Spain). Abstracts of III World Conference on Mountain Ungulates, Saragossa. Spain. pp. 68.
- PÉREZ JIMÉNEZ, J. (coord.) (2001). Distribución, genética y estatus sanitario de las poblaciones andaluzas de cabra montés. Universidad de Jaén y Junta de Andalucía.
- PÉREZ, J.M.; Granados, J.E.; Soringuer, R.C.; Fandos, P.; Márquez, F.J. y Crampe, J.P. (2002). Distribution, status and conservation problems of the Spanish Ibex, *Capra pyrenaica* (Mammalia: Artiodactyla). *Mammal Review*, 32 (1): 26-39. Caballero, R. 1985., Hábitat y alimentación del ciervo en ambiente mediterráneo. ICONA. Monografía n1 34. Madrid.
- THOMAS, L.; Auckland, S.T.; Burnham, K.P.; Anderson, D.R.; Laake, J.L.; Borchers, D.L. & Strindberg, S. (2002). Distance sampling. In: El-Shaarawi, A. H. & Piegorisch, W. W. (eds.). *Encyclopaedia of environmetrics*, 544-552. John Wiley & Sons, Ltd.; Chichester.

ANEXO III: ESTUDIO DE INDICADORES BIOMÉTRICOS PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA POBLACIÓN DE CABRA MONTÉS EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

INDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	54
2.JUSTIFICACIÓN	54
3.SELECCIÓN DE INDICADORES BIOMÉTRICOS	56
4.DISCUSIÓN	60
5.REFERENCIAS	61

1. INTRODUCCIÓN

La población de cabra montés (*Capra pyrenaica victoriae*) en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama ha ido creciendo progresivamente desde su introducción, alcanzando en la actualidad valores estimados de población que superan ya los 6.000 ejemplares para el año 2019 en la vertiente madrileña de este espacio protegido, consecuencia de diferentes factores entre los que se encuentran: la falta de predadores naturales, los amplios recursos alimenticios iniciales, la escasa presión cinegética, la elevada tasa de reproducción de la especie en los primeros años desde su reintroducción y el reducido número de ejemplares extraídos. Es bastante probable que la población esté cerca de alcanzar la capacidad de carga en muchas zonas de su ámbito de distribución en el Parque Nacional.

En los ungulados en general, hay muchos factores dependientes en gran medida de la densidad poblacional que están directamente involucrados en la regulación natural de la población y en sus características morfológicas. La competencia intra e interespecífica, los factores que regulan la capacidad de carga del medio y las estrategias reproductivas, pueden provocar variaciones en el aspecto externo y la morfología (Fandos, 1994; Pérez-Barbería et al., 2002).

2. JUSTIFICACIÓN

En los ungulados hay multitud de factores dependientes en su mayoría de la densidad poblacional que intervienen directamente en la regulación natural de sus poblaciones en general y en sus características morfológicas, en particular. En consecuencia, es posible identificar indicadores poblacionales morfológicos cuyo desarrollo esté ligado a la sobrepoblación, es decir que sean denso-dependientes y que permitan determinar el estado actual de la población, su evolución a lo largo de los últimos años en la población y su relación con los valores generales descritos para la especie en otras poblaciones.

Los indicadores anatómicos del exceso poblacional de especies de fauna silvestre, son los que se reflejan en variaciones del tamaño y dimensiones de determinados órganos o elementos corporales (Cuartas y García-González, 1992). En general, en los ungulados la tasa de crecimiento ontogenético y el tamaño corporal de un adulto están determinados por la disponibilidad de comida por animal, la cual es determinada a su vez por la productividad del hábitat y/o por la densidad poblacional (Kie et al., 1983; Geist, 1998). Algunos autores

consideran que son los más importantes (Riney 1982), ya que determinan la condición física del animal y sus posibilidades de reproducción y supervivencia. En definitiva, son un reflejo de la calidad de la dieta obtenida anualmente por el animal (Cuartas y García-González, 1992). Indicadores de este tipo son: la disminución de los crecimientos anuales de los cuernos (Miranda et al., 1991) y la presencia de malformaciones (Fandós, 1991). La disminución del peso corporal también ha sido empleada, aunque su utilidad parece más limitada al depender de un mayor número de factores interactuantes (Riney, 1982).

Los cambios significativos de las características morfológicas de los cuernos tales como la longitud, perímetro de la base y envergadura, están directamente influenciados por diferentes factores medioambientales, de los cuales, la nutrición y el fotoperiodo son los más relevantes (Santiago-Moreno et al., 2001). La interacción de estos factores con el componente genético determina el desarrollo final de las diferentes características de los cuernos (Soriguer et al., 1994; Hromas, 2000).

El papel de la nutrición en el crecimiento de la cuerna es un hecho bien constatado en diferentes especies de rumiantes silvestres (Chapman, 1975; Ullrey, 1983; Gartner y Heine, 1995), siendo bien conocido el efecto destructivo que una deficiente disponibilidad de recursos alimenticios conlleva en su desarrollo (Santiago-Moreno et al., 2001).

En rumiantes cavicornios, este efecto negativo queda marcado permanentemente en la conformación y longitud de los medrones. En este caso, el bajo crecimiento en la longitud y, principalmente, el perímetro de la base del cuerno, determinará un mal desarrollo del cuerno que difícilmente puede ser corregible en años futuros, aun en condiciones de abundancia alimenticia (Santiago-Moreno et al., 2001).

Cuando la densidad de población de una determinada especie de ungulado es tan elevada, disminuye la disponibilidad de los recursos incrementándose la competición intraespecífica por los mismos, es entonces cuando el desarrollo del cuerno/a se ve afectado. Una restricción severa de la alimentación ejerce un significativo efecto inhibitorio en el crecimiento de estas estructuras, principalmente en animales jóvenes (Santiago-Moreno et al., 2001).

3. SELECCIÓN DE INDICADORES BIOMÉTRICOS

Todo lo anterior, justifica el estudio y seguimiento de las siguientes medidas biométricas de los ejemplares de cabra montés como indicadores de la evolución de las poblaciones del Parque:

- **Longitud media del cuerno de los machos** correspondientes al periodo de 4 a 5 años de edad.

Se analizaron 124 machos de cabra montés de entre 4 y 5 años a los que se les midió la longitud del cuerno, observándose un tamaño medio de $32,6 \pm 0,5$ cm, con un intervalo que oscilaba entre los 17 y los 56 cm.

La longitud media del cuerno en este intervalo de edad, mostró una distribución normal de frecuencias, pero no varió aleatoriamente a lo largo de los dos trienios analizados (2013-2015) y (2016-2018) (Fig. 1), sino que mostró diferencias significativas entre los ejemplares de los diferentes años, a través de un modelo lineal generalizado ($p < 0,05$).

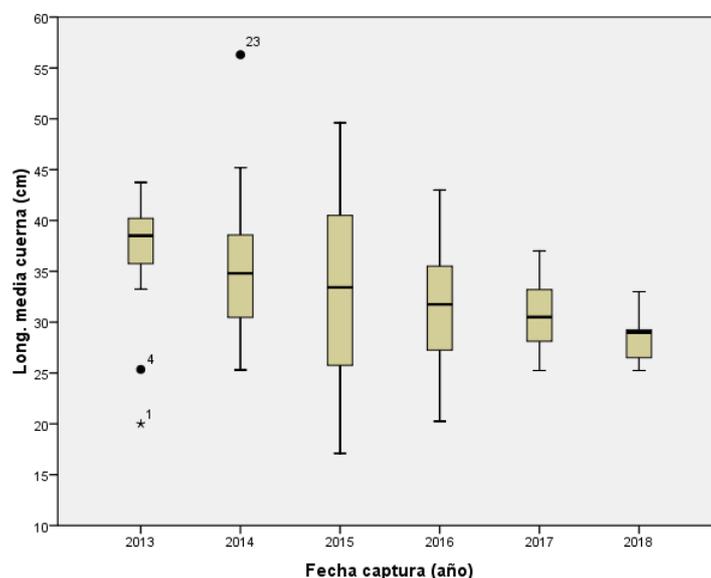


Figura 1. Evolución de la longitud del cuerno en los machos de cabra montés durante el periodo 2013-2016, en donde se aprecia una tendencia negativa de esta medida.

- **Perímetro medio de la base del cuerno de los machos** correspondientes al periodo de 4 a 5 años de edad.

Se analizaron 124 machos de cabra montés de entre 4 y 5 años a los que se les midió el perímetro del cuerno, observándose un tamaño medio de $18,8 \pm 0,2$ cm, con un intervalo que oscilaba entre los 12,4 y los 25,3 cm.

La longitud del perímetro medio de la base del cuerno de los machos en este intervalo de edad, mostró una distribución no normal de frecuencias y no varió aleatoriamente a lo largo de los dos trienios analizados (2013-2015) y (2016-2018) (Fig, 2), sino que mostró diferencias significativas entre los ejemplares de los diferentes años, a través del test de Mann-Whitney ($p < 0,05$).

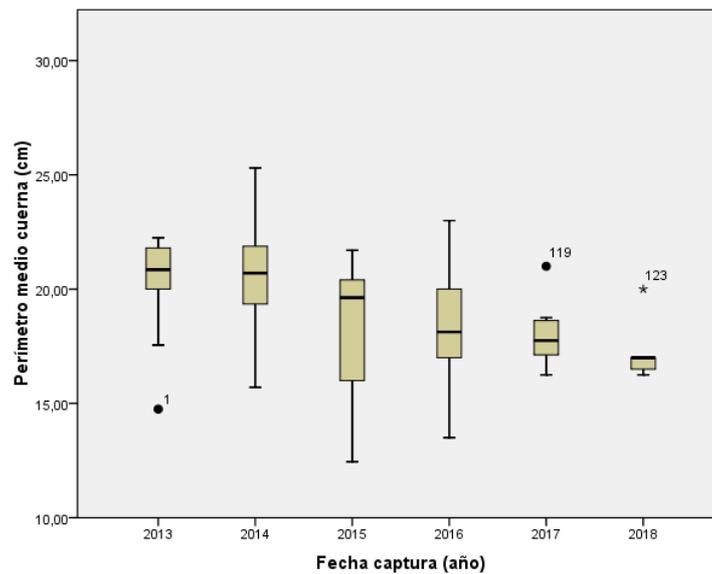


Figura 2. Evolución de la longitud del perímetro medio de la base del cuerno de los machos de cabra montés durante el periodo 2013-2016, en donde se aprecia una tendencia negativa de esta medida.

➤ **Longitud total (hocico-cola) de los ejemplares.**

Se analizaron 124 machos de cabra montés de entre 4 y 5 años a los que se les midió la longitud total del cuerpo, observándose un tamaño medio de $124,9 \pm 0,8$ cm, con un intervalo que oscilaba entre los 102 y los 156 cm.

La longitud total media en este intervalo de edad, mostró una distribución normal de frecuencias, pero no varió aleatoriamente a lo largo de los dos trienios analizados (2013-2015) y (2016-2018) (Fig. 3), sino que mostró diferencias significativas entre los ejemplares de los diferentes años, a través de un modelo lineal general-ANCOVA ($p < 0,05$).

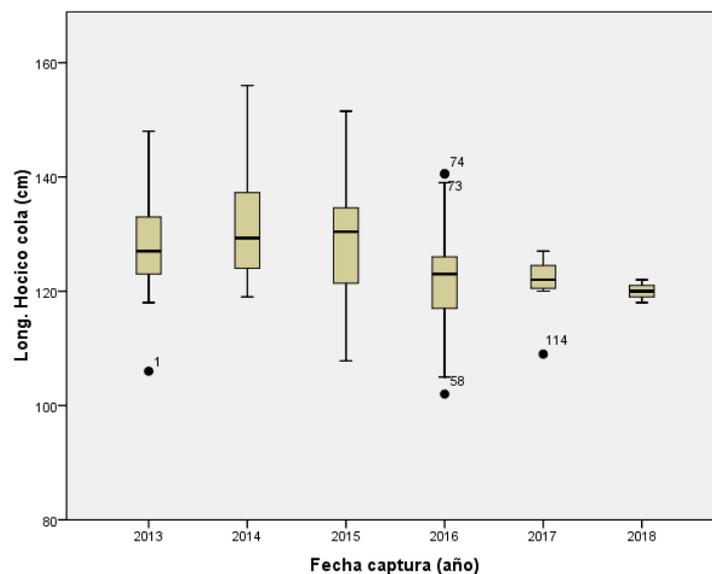


Figura 3. Evolución de la longitud total en los machos de cabra montés durante el periodo 2013-2016, en donde se aprecia una tendencia negativa de esta medida.

➤ **Altura de la cruz**

Se analizaron 124 machos de cabra montés de entre 4 y 5 años a los que se les midió la longitud de la altura a la cruz, observándose un tamaño medio de $75,6 \pm 7,6$ cm, con un intervalo que oscilaba entre los 60 y los 88 cm.

La longitud de la altura a la cruz en este intervalo de edad, mostró una distribución normal de frecuencias, aunque varió aleatoriamente a lo largo de los dos trienios analizados (2013-2015) y (2016-2018) (Fig. 4), no mostrando diferencias significativas entre los ejemplares de los diferentes años, a través de un modelo lineal general-ANCOVA ($p > 0,05$).

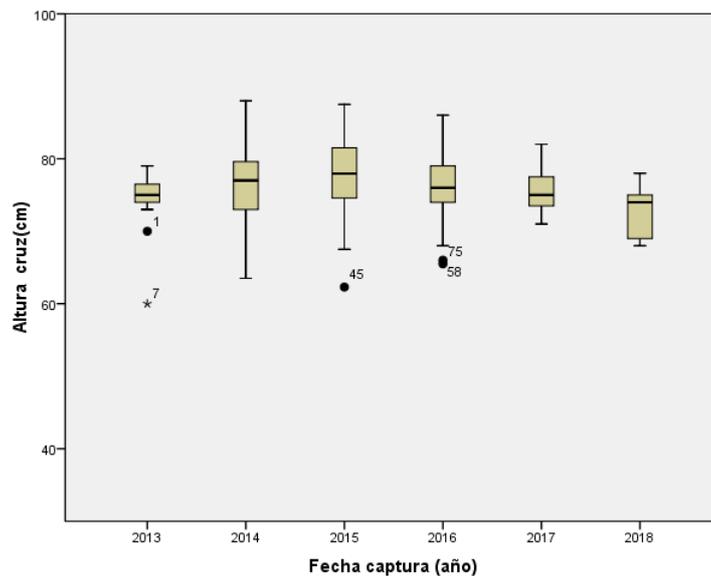


Figura 4. Evolución de la longitud de la altura a la cruz en los machos de cabra montés durante el periodo 2013-2016, en donde se aprecia una tendencia negativa de esta medida.

4. DISCUSIÓN

Desde el CISE, se ha llevado a cabo el análisis de las diferentes medidas biométricas tomadas a los animales capturados en vivo durante los últimos años, obteniendo los primeros datos sobre la evolución de los parámetros morfológicos de los ejemplares (clases de edad: machos de 3 a 5 años, edades donde se muestra el mayor desarrollo de la cuerna en la zona) que componen la población de Cuerda Larga-Pedrizo. A continuación, se citan los más relevantes:

- Se observa de forma significativa una disminución progresiva en las dimensiones de la cuerna (longitud, perímetro de la base) de los machos jóvenes de la población de cabra montés.
- Del mismo modo, se observa de forma significativa una reducción en el tamaño corporal (longitud hocico- cola) de los machos jóvenes de esta población de monteses.
- La superpoblación de cabra montés que presenta la zona de estudio puede motivar la disminución de la longitud y el grosor de la base de los cuernos y del tamaño longitudinal de los ejemplares, consecuencia de la competencia alimenticia intraespecífica que puede ocasionar una dieta nutricional de mala calidad obtenida anualmente por cada animal.
- Se hace necesario la recopilación y análisis de las medidas de la cuerna de ejemplares procedentes de otras zonas del Parque Nacional (Peñalara- Hoyos de Pinilla y Alameda del Valle), donde no exista actualmente tanta competencia intraespecífica y, por lo tanto, la calidad de la dieta de los animales se crea idónea. La finalidad de estos trabajos será corroborar que las dimensiones de las cuernas de machos jóvenes (≤ 5 años) de la zona “Cuerda Larga-Pedrizo” son inferiores en longitud, perímetro de la base y envergadura a las de los machos de la misma clase de edad pertenecientes a la población de cabra montés de los Montes Carpetanos-Peñalara. Algo que, según lo observado por el personal de campo especializado durante los trabajos de seguimiento de las poblaciones de cabra montés en el Parque Nacional, a priori, parece claro.
- No se puede olvidar que el factor genético también puede afectar a la reducción de las dimensiones de la cuerna en este tipo de animales. El Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama está rodeado por cotos privados de caza que en algunos casos afectan a terrenos incluidos dentro de este espacio protegido (hasta el fin de la moratoria fijado para el 2023), en estas zonas, se intentan abatir los ejemplares con trofeos de mejor

calidad dejando como reproductores aquellos machos con cuernas más reducidas, esto se une a la localización puntual de cadáveres de grandes machos a priori producto de episodios de furtivismo. Para descartar el factor genético en la reducción del tamaño de las cuernas, sería conveniente tomar y analizar las medidas de las cuernas de ejemplares de machos jóvenes (misma clase de edad: machos de 3 a 5 años) translocados a otras zonas como la Reserva Regional de Caza de Sonsaz (Comunidad de Madrid) cuyo núcleo fundador proviene de las extracciones en vivo realizadas en la zona del Hueco de San Blas y por tanto con mismas características genéticas de los animales estudiados hasta el momento.

5. REFERENCIAS

- CHAPMAN D.I. (1975). Antlers-bones of contention. *Mammal Review* 5, 121-172.
- FANDOS, P. (1991). La cabra montés (*Capra pyrenaica*) en el Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas. Colección Técnica. Icona, Madrid. 176 pp.
- FANDOS, P. Medem – Argali, R. (1994). Cacerías de alta montaña, Agualarga Editores.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R. y Cuartas, P. (1992). Relaciones entre diversos índices nutricionales y la densidad de población: el caso de la cabra montés (*Capra pyrenaica hispanica*) en la Sierra de Cazorla. Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC, Jaca (España).
- GARTNER S., y HEINE H. (1995). Untersuchungen zu Körper und Trophäenmaben bei Muffelwild (*Ovis ammon musimon*). *Beiträge zur Jagd und Wildforschung*, 20. 79-84.
- HROMAS J. (2000). Measures of mouflon horns as selective cull indicators. *International Mouflon Symposium*. Sopron, Hungary, p. 19.
- KIE J.G. White M. Drawe D.L.- *The Journal of Wildlife Management* (1983). – JSTOR. Physical condition in 2 herds of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus texanus*) was assessed through postmortem analysis of weight, fat, antler, whole blood, and blood serum.
- MIRANDA, X. & Racionero, C. (1991). Planes de aprovechamiento cinegético de las poblaciones de cabra montés en la Reserva Nacional de los Puertos de Tortosa y Beceite. I Simposium sobre Gestión de Cabra Montés pp. 87-94. Tortosa.

- PÉREZ-BARBERÍA F.J. Gordon I.J. Pagel, M. (2002). The origins of sexual dimorphism in body size in ungulates.
- RINEY T. (1982). Study and management of Large Mammals. J. Wiley & Sons. Chichester. Pp. 562.
- RUÍZ-OLMO, J., Miranda, X., Jimenez, J., Parellada, X. & Agueras, M. (1991). Evolución del poblamiento de la cabra montés (*Capra pyrenaica*) en el Maestrazgo, I Simposium sobre Gestión de Cabra Montés pp. 50-64. Tortosa.
- SANTIAGO-MORENO J. A. González-Bulnes, A. Gómez-Brunet, A. López-Sebastián (2001). Influencia medioambiental (fotoperíodo, nutrición, etc.) y control endocrino del desarrollo del cuerno/a en rumiantes de interés cinegético (Revisión). Dpto. Reproducción Animal y Conservación de Recursos Zoogenéticos. SGIT-INIA. Madrid. España.
- SORIGUER R.C., FANDOS P., BERNÁLDEZ E., DELIBES J.R. (1994). El ciervo en Andalucía. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 244 pp.
- ULLREY D.E. (1983). Nutrition and antler development in white-tailed deer. En: Antler Development in the Cervidae. Brown, R.D., ed. Caesar Kleberg Wildlife Research Institute, Kingsville, Texas.

ANEXO IV: RIESGOS E INCIDENCIA DE LA SOBREABUNDANCIA DE CABRA MONTÉS SOBRE LOS VALORES ECOLÓGICOS DEL PARQUE NACIONAL Y EL BIENESTAR ANIMAL DE LA PROPIA ESPECIE

INDICE

1.	JUSTIFICACIÓN	64
2.	SELECCIÓN DE INDICADORES	64
2.1.	Indicadores ambientales de uso del medio	64
2.1.1.	Indicadores de vegetación	65
2.1.2.	Indicadores ambientales sobre erosión	66
2.2.	Indicadores poblacionales de bienestar animal	66
2.2.1.	Indicadores de dinámica poblacional	67
2.2.2.	Indicadores sanitarios	68
2.2.3.	Indicadores biométricos	68
3.	DESCRIPCIÓN DE RIESGOS DEBIDOS A LA SOBREABUNDANCIA DE CABRA MONTÉS.	69
3.1.	Degradación del medio (herbivoría, erosión y fauna)	69
3.2.	Consecuencias producidas por la alteración del bienestar animal de la población	71
3.3.	Riesgo sanitario	73
4.	REFERENCIAS	79

1. JUSTIFICACIÓN

La sobreabundancia de las poblaciones de cabra montés en el Parque Nacional supone un impacto en los valores ecológicos de este espacio que implica la degradación del medio y de la propia población de monteses, con una pérdida significativa de bienestar en sus ejemplares, tanto a nivel sanitario como ecológico, con una tendencia acusada tanto en el déficit de alimentación como en la alteración de su comportamiento, relacionado con el aumento de los niveles de estrés poblacional.

Para poder evaluar estos riesgos, se han seleccionado una serie de indicadores con el fin de conocer el efecto de la sobreabundancia y establecer unos valores de referencia (umbrales) de cargas insostenibles, tanto para los parámetros poblacionales (demografía y sanitarios), como para la degradación del medio (flora, vegetación y erosión).

2. SELECCIÓN DE INDICADORES

Estos indicadores no sólo constituyen un instrumento clave para el análisis de la situación sino también para la difusión de la mejor información disponible, ayudando a describir fenómenos complejos y sintetizando una gran cantidad de datos que, de otro modo, serían muy difíciles de ofrecer a la opinión pública. Además, dichos indicadores deben cumplir la función de prestar apoyo a la toma de decisiones por parte de las autoridades públicas que permita una mejor gestión de dichos espacios protegidos.

2.1. Indicadores ambientales de uso del medio

Siguiendo un protocolo estandarizado, que permitirá hacer un seguimiento comparable y continuado en el tiempo y en el espacio, se utilizarán los siguientes indicadores para evaluar la evolución de la población de cabra montés y su incidencia sobre el medio (comunidades vegetales, erosión, fauna...).

2.1.1. *Indicadores de vegetación*

Los efectos de los ungulados silvestres sobre la vegetación no suceden de manera aleatoria, sino de forma predecible según se incrementa la presión herbívora. Las preferencias por las diferentes especies no varían con la carga de ungulados (Fernández-Olalla et al., 2006, 2016), pero al aumentar la densidad de individuos se incrementan los efectos negativos sobre la flora y vegetación.

De esta manera, los indicadores basados en cambios en la morfología, estructura y composición de la vegetación, resultan particularmente útiles al actuar como indicadores inequívocos y adelantados de poblaciones sobreabundantes de herbívoros, siendo una herramienta muy útil para determinar las cargas admisibles y evaluar su sostenibilidad ecológica. Por ello, se fija la utilización de los siguientes indicadores:

- **Morfología de la planta (coeficiente de esbeltez):** relación de la altura de la planta con su diámetro basal en pies de regenerado arbóreo.
- **Índice de ramoneo:** estimación, a través de parámetros semicuantitativos, del grado de ramoneo (intensidad de herbivoría en especies leñosas).
- **Regeneración (abundancia de regenerado):** parámetro semicuantitativo de la abundancia de regenerado de las especies arbóreas.
- **Homogeneización (Grado de cobertura de las especies leñosas):** cobertura (estimada en %) de las especies leñosas en proyección sobre el suelo.
- **Índices de diversidad alfa:** índices de diversidad específica basados en la abundancia de especies leñosas.
- **Índices de diversidad beta:** índices que miden la tasa de reemplazo de especies entre dos comunidades.
- **Diversidad estructural:** diversidad estructural del regenerado de especies arbóreas.
- **Grado de pisoteo:** cobertura vegetal (estimada en %) dañada por el pisoteo de los ungulados.
- **Grado de frotamiento o descortezado:** porcentaje de individuos afectados por frotamiento o descortezado en el tronco o ramas principales.

Del mismo modo, el empleo de **especies indicadoras** resulta esencial para hacer un seguimiento más directo del uso del medio por parte de los ungulados en las diferentes zonas del Parque Nacional.

Siguiendo los criterios expuestos fijados en los estudios realizados como base científica para el presente documento, serán especies indicadoras aquellas de amplia distribución y que sean sensibles a la herbivoría de la cabra montés. Siguiendo estos criterios, se pueden considerar como especies indicadoras los siguientes taxones: *Erica arborea*, *Quercus ilex*, *Quercus pyrenaica*, *Rosa spp.*, *Rubus spp.*, *Rumex suffruticosus*. Es importante destacar que algunos de estos taxones tienen escasa representación en zonas de gran cobertura rocosa o en zonas de altitudes elevadas donde podrían añadirse las especies *Dianthus lusitanus* y, en menor medida por ser herbácea, *Armeria caespitosa* como especies indicadoras.

2.1.2. Indicadores ambientales sobre erosión

Durante el año 2019, se ha estudiado la erosión del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama relacionada con la sobrepoblación de la cabra montés. Para aislar el efecto de la erosión que pudieran producir los rebaños de cabra montés del resto de agentes erosivos, se definen indicadores que relacionan el sobrepastoreo y pisoteo de la cabra montés, con los procesos de erosión del suelo.

Se han diseñado y definido cinco indicadores de aplicación en prácticamente todos los escenarios geomorfológicos presentes en el Parque Nacional:

- **Desaparición del musgo de la superficie de las rocas.**
- **Altura del bandeado sin líquenes en la base de los bloques.**
- **Relación entre la altura banda líquenes y espesor del suelo.**
- **Presencia de regueros y cárcavas.**
- **Movimiento en masa de arena y rocas.**

2.2. Indicadores poblacionales de bienestar animal

Las afecciones de una sobrepoblación de ungulados pueden tener importantes consecuencias sobre el bienestar animal. Desde el punto de vista sanitario, es bien conocida la

epizootia de sarna sarcóptica que ya diezmo poblaciones de monteses en otras zonas del país. En este caso, es imprescindible la prevención de enfermedades porque la aparición de epizootias y zoonosis podría resultar muy perjudicial no sólo para la especie en cuestión, sino para otras especies animales, el ganado e incluso el ser humano (zoonosis).

Una gestión correcta de cualquier población de ungulados debe comprender estudios y actuaciones para conocer el estado de bienestar animal, mediante el seguimiento de los efectos originados por la competencia intraespecífica por alimento, refugio, territorio y selección sexual, evaluando su evolución, para poder aplicar así, medidas que disminuyan estos factores de estrés.

Para ello, se fijan indicadores observables en la propia población animal y que permitan evaluar la evolución de la población en términos demográficos, sanitarios y la condición corporal de los individuos que la componen.

2.2.1. Indicadores de dinámica poblacional

Los indicadores basados en parámetros de dinámica poblacional son ampliamente utilizados para establecer desequilibrios en poblaciones de ungulados silvestres (Eberhardt 1977, 2002; Rosenzweig 1981; Gaillard et al., 2000; Granados et al., 2001; Owen-Smith 2006; Van Beest et al., 2010).

- **Densidad poblacional:** entendido como el número de individuos presentes por km², para las diferentes zonas establecidas en el Parque Nacional.
- **Tasa refinada de natalidad:** la tasa de natalidad refinada se calcula como la proporción entre hembras adultas y número de crías.
- **Pirámide poblacional:** entendida como la representación gráfica de la distribución por edad y sexo de la población, a través de un doble histograma de frecuencias.

2.2.2. Indicadores sanitarios

Dentro de este tipo de indicadores, se ha seleccionado al menos un indicador para cada una de las tres áreas que consideramos las más relevantes: hematología, endocrinología y parasitología.

- **Coefficiente de leucocitosis (CL):** entendido como el número de individuos con valores anormalmente elevados con respecto a los rangos medios de la muestra.
- **Cortisol:** se establecerá el nivel de cortisol en heces (ng/g de heces) con base a los valores de referencia establecidos por Muñoz y col., 2018 para la población.
- **Índice parasitológico N/C:** entendido como el cociente entre los nematodos y los coccidios encontrados por muestra, comparado con los valores de referencia recopilados desde 2007.
- **Presencia de ectoparásitos:** detección de individuos infestados por sarna sarcóptica (*Sarcoptes scabiei*).
- **Monitorización de enfermedades infectocontagiosas:** porcentaje de ejemplares capturados durante las acciones de control poblacional que resulten positivos a algunas de las enfermedades analizadas.

2.2.3. Indicadores biométricos

En los ungulados hay multitud de factores dependientes en su mayoría de la densidad poblacional que intervienen directamente en la regulación natural de sus poblaciones en general y en sus características morfológicas, en particular. En consecuencia, es posible identificar indicadores poblacionales morfológicos cuyo desarrollo esté ligado a la sobrepoblación, es decir que sean denso-dependientes y que permitan determinar el estado actual de la población, su evolución a lo largo de los últimos años en la población y su relación con los valores generales descritos para la especie en otras poblaciones (*ver Anexo III*).

Estos indicadores, son los siguientes:

- **Longitud media de la cuerna de los machos** y longitud de los medrones correspondientes al periodo de 3 a 5 años de edad.
- **Perímetro medio de la base de la cuerna de los machos** y perímetro de los medrones correspondientes al periodo de 3 a 5 años de edad.
- **Longitud total (hocico-cola) de los ejemplares.**
- **Altura de la cruz.**

Para más información consultar los documentos que componen el *Anexo X*.

3. DESCRIPCIÓN DE RIESGOS DEBIDOS A LA SOBREABUNDANCIA DE CABRA MONTÉS

3.1. Degradación del medio (herbivoría, erosión y fauna)

Los estudios preliminares realizados en los últimos años sobre el impacto de sobrepoblación de cabra montés en el Parque Nacional, arrojan resultados concluyentes descritos a continuación:

- **Especies de gran valor biogeográfico** como son los **endemismos ibéricos**: *Veronica fruticans subsp. cantabrica*, *Silene boryi* o *Saxifraga pentadactylis subsp. willkommiana* se ven **afectadas negativamente por el consumo de estos herbívoros**.
- **Las densidades actuales** de este ungulado son **incompatibles con la conservación a corto plazo de otras especies de flora rara, amenazada y/o endémicas** como, por ejemplo: *Carex lucenoiberica*, *Erysimum humile subsp. Penyalarense*, *Rumex suffruticosus*, etc.
- En algunas zonas sobre-pastoreadas por la cabra montés, se ha observado una **pérdida importante de diversidad en las comunidades de los pastizales de cumbre**, resultando pastizales prácticamente monoespecíficos de *Festuca curvifolia* (CISE, 2014).

- Un **porcentaje elevado de las especies consumidas por la cabra montés** (30 especies) muestran índices de **ramoneo incompatibles con la floración y fructificación** (Linares y Urivelarrea, 2015) así como con la conservación de especies leñosas amenazadas (Perea et al., 2015).
- **Amenaza para la conservación de la mariposa apolo** (*Parnassius apollo*), especie vulnerable según el catálogo de UICN y contenida en el Catálogo de Especies Protegidas de Madrid, clasificada como especie en peligro (Pereira, 2019). Amenaza producida por la **nitrificación** de zonas de reproducción por la estancia prolongada de rebaños en espacios concretos y **pisoteo con la** consiguiente desaparición de las plantas del género *Sedum*, esenciales para la supervivencia de la especie (*para más información consultar: "Estudio de la situación y estado de conservación de las poblaciones de las mariposas Apolo (Parnassius apollo), Montañesa Vacilante (Erebia triaria), Montañesa de Banda Larga (Erebia meolans) y Sátiro Negro (Satyrus actaea) en la vertiente madrileña del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama"*).

De estos indicadores y de su análisis conjunto (vegetación y erosión) se desprenden los siguientes resultados:

- **Un total de 18 especies leñosas (37,5% del total) presentaron valores insostenibles de ramoneo** (grado >3) en alguna de las parcelas, normalmente correspondiendo con las zonas de mayor nivel de presión. Además, cuatro especies (*Sorbus aucuparia*, *Amelanchier ovalis*, *Quercus pyrenaica* y *Pinus sylvestris*) presentaron valores insostenibles de frotamiento/descortezado en alguna de las parcelas. El piorno serrano (*Cytisus oromediterraneus*) es la especie más afectada por pisoteo y este parámetro resulta un buen indicador en las zonas elevadas de escasa diversidad de especies leñosas donde resulta difícil encontrar especies indicadoras.
- **El regenerado de las especies arbóreas** es relativamente abundante para las especies del género *Pinus*, y en menor medida para las especies del género *Quercus*, aunque, en algunas zonas, ambos taxones muestran **daños generalmente incompatibles con su progreso hacia las etapas adultas** ya sea por un frotamiento insostenible (*Pinus*) o por fuerte ramoneo (*Quercus*), lo que provoca un marcado estancamiento demográfico. **Las especies arbóreas amenazadas presentan escasez o ausencia total de regenerado en las parcelas de mayor presión herbívora**, y están fuertemente afectadas por ramoneo o descortezado en buena parte de la superficie muestreada del Parque Nacional.

- **Los principales indicadores de pastoreo sobre la flora y vegetación revelan una presión insostenible en determinados sectores del Parque Nacional**, especialmente aquellos con mayor cobertura de roca y abundancia de taxones leñosos protegidos.
- **Desaparición del musgo de la superficie de las rocas.** Se observan valores altos de desaparición en zonas donde la mayor parte de la superficie está cubierta por roca, o bien cuando la disponibilidad de otros alimentos ha desaparecido o es escasa.
- **Pérdida del suelo reflejado en el bandeado sin líquenes de la base de las rocas.** Tienen especial significación en los suelos de zonas de alta montaña, ya que son una medida del suelo disponible que queda, siendo en muchas zonas de apenas tres o cuatro centímetros.
- **Relación entre la altura de la banda de líquenes y el espesor del suelo y la presencia de regueros y cárcavas.** Indica la desaparición de prácticamente la totalidad del suelo edáfico, y el principio de un proceso erosivo que evolucionará hasta que se elimine todo el regolito (zona alterada arenosa).
- **Movimiento en masa de arena y rocas.** Implica la movilización de limos, arena e incluso rocas. Tiene especial relevancia en zonas con pendiente de moderada a alta. Se produce en zonas en las que se han eliminados pastos, el musgo de las rocas y cobertera de plantas que tapizaban las laderas.

3.2. Consecuencias producidas por la alteración del bienestar animal de la población

Los análisis de indicadores poblacionales establecidos en el presente documento, unidos al seguimiento continuo que se vienen realizando de esta especie desde hace varios años, proporcionan algunos datos de especial interés en este aspecto que a continuación se detallan:

- **Aumento de anomalías morfológicas** con aparición de animales con malformaciones en extremidades y cuernos, así como otros ejemplares con cuernos rotos.
- **Aumento de mortalidad natural**, aumento de localización de cadáveres por el personal de campo mientras se realizan labores de seguimiento de la especie.

- **Reducción de tamaño corporal y cuerna**, dato desprendido del análisis de las medidas biométricas tomadas a animales capturados vivos durante una serie amplia de años (*ver Anexo III*).
- **Perdida del instinto de huida frente a la presencia humana e invasión de zonas urbanas.**
- **Envejecimiento de la población**, durante las últimas campañas de censo intensivos, se ha detectado una reducción en la proporción de jóvenes de la población pasando de casi el 60% en el primer censo realizado (2000) al 45,7 % actual lo que muestra el desequilibrio de este valor si consideramos como valores normales para esta población en equilibrio es cercano al 50% (hembras) y 60% (machos) (*ver Anexo II*).
- Desde el año 2000 hasta la actualidad la **reducción de la Tasa Refinada de Natalidad** ha sido significativa, pasando 0,8 crías/hembra adulta a las 0,5 crías/hembra adulta en el año 2019. Se comprueba también que en las zonas de reciente colonización con densidades menores (Montes Carpetanos) la tasa es mayor que en las zonas tradicionales con sobreabundancia.
- En término generales, los valores leucocitarios obtenidos son similares a las poblaciones geográficamente más cercanas de Tortosa y Beceite, aunque se detecta un **aumento del valor medio de glóbulos blancos, lo que podría indicar un empeoramiento de la condición física de la población.**
- Los análisis parasitológicos establecidos han determinado un **cambio gradual de la composición parasitológica** de la especie. Aunque el número de formas parásitas por muestra se ha mantenido constante a lo largo de estos años (entre 10 y 12 formas parásitas por muestra), la proporción entre coccidios y nematodos ha variado considerablemente. En la última década, el promedio de nematodos encontrados por muestra en relación al de coccidios se ha triplicado. En este sentido, **la mayor parasitación por nematodos puede ser indicativo de una peor condición física de los individuos y, especialmente, en una reducción en su capacidad reproductiva.**

3.3. Riesgo sanitario

A la hora de gestionar fauna silvestre y en especial las poblaciones de ungulados, se debe tener en cuenta la amenaza que suponen ciertos patógenos para la conservación de las poblaciones, existiendo la necesidad de evaluar la interacción que se produce en el medio natural entre las diferentes especies de fauna silvestre y los animales domésticos.

Los ungulados silvestres y en especial la cabra montés pueden ser origen o estar implicados en el mantenimiento y la diseminación de enfermedades emergentes con repercusión tanto para la sanidad animal (doméstica y salvaje) como para la salud pública.

En general, los animales salvajes son susceptibles de infección por las mismas bacterias, virus y parásitos que afectan a los animales domésticos pudiéndose propagar la enfermedad en cualquier dirección. Sin embargo, con frecuencia hay diferencias en la respuesta de los animales salvajes a la infección y una gran variación en la función potencial que pueden cumplir en la epidemiología de estos agentes patógenos en los seres humanos, en el ganado y/o en las aves de corral. Las especies silvestres pueden representar en algunas ocasiones un verdadero factor de riesgo o simplemente, en otras, hospedar patógenos sin que constituir una amenaza para otras especies (R. Fischer et al., 2002).

En la Comunidad de Madrid desde el inicio de los trabajos de extracción de ejemplares de cabra montés en los territorios que hoy en día conforman el Parque Nacional, se viene realizando un seguimiento sanitario muy exhaustivo de las poblaciones de este ungulado.

Del total de los ejemplares de cabra montés muestreados, solamente el 7,5 % han resultado positivos o dudosos positivos a alguna de las enfermedades citadas en este documento (*ver Anexo I, punto 1.3.*). Durante los últimos años, a los casos con resultado positivo a alguna enfermedad se les realizan nuevas pruebas diagnósticas específicas que permitan confirmar que el resultado de la prueba inicial es correcto (no es un falso positivo).

A continuación, se muestra una tabla donde se resumen las enfermedades más importantes que pueden afectar a la población de cabra montés, sus afecciones y consecuencias:

ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	AFECCIÓN	CONSECUENCIAS
Sarna	Causada por varias formas del ácaro <i>Sarcoptes scabiei</i> . Las infestaciones intensas dan lugar a alopecias y costras características, y pueden cursar con mortalidad.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diversos mamíferos, (cérvidos, carnívoros, suidos...), especialmente a los ungulados de montaña. ✓ Ganado doméstico. ✓ Incluyendo a los humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> i. La sarna puede transmitirse ocasionalmente al hombre y al ganado doméstico. ii. Los brotes muy severos pueden tener implicaciones de conservación. iii. La sarna tiene un impacto variable en las poblaciones de hospedadores con mortalidad próxima al 50% de la población en ciertos casos.
Tuberculosis	Se produce por la infección del agente etiológico al complejo <i>M Tuberculosis</i> , que efectivamente incluye a <i>M Bovis</i> y <i>M caprae</i> . Zoonosis con riesgo de transmisión de la infección por contacto directo entre los animales infectados y el personal que los maneja, así como también de sus derivados cárnicos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mamíferos silvestres. ✓ Mamíferos domésticos. (ganado) ✓ Humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> i. La morbilidad y mortalidad que la infección puede causar en la población salvaje, especialmente en las especies protegidas y en peligro de extinción. ii. El papel de esta especie como reservorio de la infección para los animales domésticos. iii. El posible impacto en Salud Pública.
Brucelosis	Causada por especies del género <i>Brucella</i> . El ganado bovino en España se ve afectado principalmente por <i>Brucella abortus</i> y menos frecuentemente por <i>Brucella melitensis</i> , mientras que el ganado ovino y caprino es afectado por <i>Brucella melitensis</i> y <i>B. ovis</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bovinos, pequeños rumiantes, cerdos, otras especies domésticas. ✓ Fauna silvestre. ✓ Humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> i. Clínicamente la enfermedad se caracteriza por la presencia de abortos, retención de placenta, orquitis, epididimitis y raramente artritis, con excreción de los microorganismos en las descargas uterinas y en la leche. <i>B. melitensis</i> es responsable de gran parte de los brotes en bovino de los últimos años

ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	AFECCIÓN	CONSECUENCIAS
Lengua azul	Enfermedad vírica (Virus de la familia <i>Reoviridae</i> , género <i>Orbivirus</i>) de carácter infeccioso no contagioso, cuya transmisión está ligada a la presencia de diversas especies de mosquitos del género <i>Culicoides</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Todas las especies rumiantes: ovejas, cabras, vacas, búfalos, camellos, antílopes, ciervos, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> i. Debido a su patogenicidad y gran poder de transmisión/difusión, la aparición de esta enfermedad en un país supone graves restricciones al comercio de animales vivos, semen y óvulos. ii. La morbilidad en ovejas puede alcanzar un 100%, variando la mortalidad entre un 0 a un 50%. iii. En bovino la morbilidad puede alcanzar un 5%, cursando generalmente de forma subclínica, aunque la morbilidad y la forma clínica puede variar dependiendo del serotipo.
Paratuberculosis	Enfermedad infecciosa crónica causada por <i>Mycobacterium avium</i> subespecie paratuberculosis (<i>Map</i>) y se caracteriza por ser una enteritis granulomatosa crónica e infecciosa que afecta principalmente a rumiantes. Produce en el animal afectado una emaciación progresiva y una diarrea cada vez más grave	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diagnosticada en un amplio rango de rumiantes silvestres y domésticos. ✓ Incluido el ser humano 	<ul style="list-style-type: none"> i. Posible transmisión desde fauna silvestre al ganado. ii. Infección de humanos mediante ingestión de alimentos y agua contaminada con material fecal, leche o calostro contaminado.
Fiebre Q	La fiebre Q es una zoonosis producida por <i>Coxiella burnetii</i> . Clínicamente se caracteriza por un síndrome febril agudo, acompañado de neumonitis y hepatitis. También puede presentarse con un cuadro crónico de endocarditis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Afecta a todo tipo de ganado domésticos, otros animales incluso aves y garrapatas. ✓ Afectando a los seres humanos 	<ul style="list-style-type: none"> i. Se transmite al hombre principalmente a través de aerosoles generados a partir los productos del parto de las vacas y de otros animales. ii. Afecciones negativas en ganado doméstico. Responsable de abortos.
Queratoconjuntivitis	Inflamación de la córnea y de la conjuntiva ocular. Causada más comúnmente por agentes infecciosos, tanto víricos como bacterianos. La más conocida es la queratoconjuntivitis infecciosa del sarrío del Pirineo, causada principalmente por la bacteria intracelular <i>Mycoplasma conjunctivae</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bóvidos y cérvidos silvestres. ✓ Ganado doméstico 	<ul style="list-style-type: none"> i. No se transmite al hombre. ii. Afecta al ganado doméstico, principalmente ovino. iii. Impacto variable en las poblaciones de hospedantes, siendo una importante causa de mortalidad en sarríos.

ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	AFECCIÓN	CONSECUENCIAS
Agalaxia contagiosa	Es una enfermedad cuyo agente causal son algunas especies de micoplasmas. Esta enfermedad puede ocasionar pérdidas productivas y económicas en individuos adultos como consecuencia de los cuadros de mastitis, artritis y queratoconjuntivitis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fundamentalmente al ganado caprino y ovino. ✓ Se han encontrado signos clínicos en otras especies de rumiantes, como el bovino, asociados a estas especies de micoplasmas. 	<ul style="list-style-type: none"> i. Suele presentar una alta difusión dentro del rebaño afectado, manteniéndose una elevada cantidad de animales portadores una vez los signos clínicos de la enfermedad han desaparecido. ii. Su contagio a ganado doméstico puede suponer una elevada pérdida de productividad.
Ecthyma contagiosum	Es una enfermedad causada por un virus (Poxvirus). Puede producir dolorosas y espesas lesiones con costras en los labios y las encías. Los caprinos infectados usualmente se curan completamente, sin cicatrices después de una a cuatro semanas. Sin embargo, en casos severos la ocurrencia de infecciones secundarias puede prolongar este periodo. El consumo de alimento puede deprimirse originando pérdida de peso.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Afecta a animales como ovinos y caprinos. ✓ Puede infectar al hombre. 	<ul style="list-style-type: none"> i. Los caprinos infectados usualmente se curan completamente, sin cicatrices después de una a cuatro semanas. ii. En casos severos la ocurrencia de infecciones secundarias puede prolongar este periodo. El consumo de alimento puede deprimirse originando pérdida de peso y debilitamiento. iii. Muy elevada morbilidad y en casos severos conlleva mortalidad por incapacidad de mamar.
Maedi Visna CAE: Artritis Encefalitis Caprina	Enfermedad viral, un lentivirus, infecta a sus huéspedes de por vida. Aunque la mayoría de las infecciones son asintomáticas, una minoría de animales desarrolla síndromes progresivos y sin tratamiento de la enfermedad, como por ejemplo, disnea (maedi) o signos neurológicos (visna) que finalmente, son mortales.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ganado ovino y cabras. ✓ Rumiantes salvajes como ciervos, íbices y rebecos. 	<ul style="list-style-type: none"> i. Enfermedad viral de gran importancia económica en ganado doméstico. ii. No existe evidencia clínica o serológica de que los humanos sean susceptibles al VMV.
Schmallenberg	La enfermedad de Schmallenberg (SBV) es una enfermedad viral emergente producida por un Orthobunyavirus que fue detectado por primera vez en bovinos a finales del 2011 en Alemania. En su transmisión están implicados vectores culicoides y mosquitos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ganado vacuno, ovino y caprino principalmente. ✓ Animales de fauna silvestre. 	<ul style="list-style-type: none"> i. Afecta de igual forma a ovinos y caprinos, generando malformaciones congénitas en fetos de hembras preñadas, al igual que fiebre y baja en la producción de leche.

ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	AFECCIÓN	CONSECUENCIAS
Clamidiosis (Aborto enzoótico)	Está causada por la bacteria <i>Chlamydia abortus</i> . El aborto clamidial suele ocurrir durante las últimas 2 o 3 semanas de la gestación, con la aparición de mortinatos y placentas débiles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cabras y ovejas. ✓ En menor medida, el ganado vacuno, los cerdos, los caballos y ruminantes salvajes. ✓ También a humanos 	<ul style="list-style-type: none"> i. Provocar el nacimiento de crías mortinatos plenamente desarrollados o crías débiles que no sobreviven más de 48 horas. ii. Zoonosis que afecta especialmente a mujeres embarazadas.
Diarrea vírica bovina Ag y Ac	Enfermedad infecto contagiosa de los bovinos causada por un Pestivirus (BVDV), responsable de cuadros clínicos diversos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ganado doméstico: bovino, ovino y caprino 	<ul style="list-style-type: none"> i. Gran importancia económica en la cabaña de vacuno de carne. ii. Se estudia el papel real de la fauna silvestre como reservorio de la enfermedad.
Toxoplasmosis	La toxoplasmosis es una zoonosis parasitaria causada por un protozoo intracelular: <i>Toxoplasma gondii Nicolle y Manceaux</i> ,	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gato doméstico. ✓ Se puede transmitir a innumerables animales y a los humanos 	<ul style="list-style-type: none"> i. Riesgo de contagio y afecciones negativas en humanos especialmente en mujeres embarazadas, en cuyos casos puede producir abortos. ii. Responsable de pérdidas económicas principalmente en ovino (abortos).
Salmonella	Causada por microorganismos del género <i>Salmonella</i> pertenecientes a la familia <i>Enterobacteriaceae</i> . La manifestación más común de la enfermedad es la entérica, pero se puede observar un espectro muy amplio de síntomas que incluye septicemia aguda, aborto, artritis...	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Afecta a los animales (aves incluidas) y humanos 	<ul style="list-style-type: none"> i. Importantes en Salud Pública porque son la causa de una de las principales toxiinfecciones alimentarias. Importante causa de abortos en ovino (<i>S. abortusovis</i>)
Enfermedades transmitidas por garrapatas	Las principales especies son las garrapatas duras, que son ácaros de la familia <i>Ixodidae</i> . Muchas especies unguados silvestre son propensas a presentar parasitaciones muy intensas pudiendo causar anemia, debilidad e incluso destrucción de las zonas de picadura en la piel (necrosis en orejas). Los ruminantes silvestres pueden morir por algunos patógenos transmitidos por garrapatas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Todos los vertebrados. ✓ Ganado doméstico. ✓ Incluido el hombre. 	<ul style="list-style-type: none"> i. Afecciones sobre la salud de seres humanos (ganaderos, cazadores, excursionistas...). ii. Transmisión de enfermedades como la fiebre hemorrágica de Crimea-Congo, la enfermedad de Lyme, La tularemia o las anaplasmosis y rickettsiosis. Las enfermedades de unguados silvestres transmitidas por estos ácaros también afectan al ganado doméstico.

Tabla 1. Enfermedades que pueden afectar a la población de cabra montés: descripción, afecciones y consecuencias.

Con respecto al análisis fisiológico realizado sobre una muestra de animales capturados durante el año 2018, se observa que el hemograma realizado no desvela valores especialmente anormales que pudieran indicar problema sanitario en la población de cabra montés del Parque Nacional.

No obstante, dado el tamaño de las poblaciones actuales y la observación de un menor número de eritrocitos (célula sanguínea que se produce en la médula ósea), aumenta la atención para prevenir una posible infección por sarna aunque, hasta el momento, este parásito no se ha detectado.

Por último, los estudios realizados en el año 2018, sobre la parasitosis de las poblaciones de cabra montés del Parque Nacional muestra que las prevalencias obtenidas y las cargas parasíticas, tanto de forma global como considerando por separado cada uno de los grupos de parásitos, no muestran diferencias significativas con los estudios previos realizados en la población en años anteriores (*ver Anexo X*).

La extensa información disponible sobre el estado sanitario de las poblaciones de cabra montés del Parque Nacional, gracias a los esfuerzos realizados durante la última década, permite concluir que la población de este ungulado se encuentra en buen estado sanitario, refiriéndose tanto de enfermedades infecciosas como a parasitarias.

Aun así, existen una serie de factores ecológicos que aumentan la probabilidad de que la fauna silvestre contraiga, mantenga o disemine enfermedades (Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, 2019), que a continuación se detallan:

- **Densidad y distribución de la población:** la posibilidad de mantenimiento y difusión de una enfermedad aumenta ante altas densidades de población, mientras que el área de distribución de la fauna silvestre puede determinar el área en la que es probable que una enfermedad se presente.
- **Organización social y comportamiento:** las posibilidades de transmisión de una enfermedad son mayores en animales organizados en grupos que en aquellos solitarios. De manera similar, en determinadas épocas del año (por ejemplo, en periodo reproductivo) se incrementan las tasas de contacto y por lo tanto de transmisión de enfermedades.
- **Territorio:** en el caso de especies territoriales determina el área en la que la enfermedad tiene más probabilidad de difundirse.

- **Disponibilidad de alimento, agua y refugio:** la carestía de alimentos o agua puede provocar el movimiento de los animales o su concentración, por ejemplo, en abrevaderos.
- **Movimiento natural de la especie:** si una especie puede moverse a grandes distancias en un corto periodo de tiempo tendrá más posibilidades de transmitir una determinada enfermedad.
- **Existencia de barreras naturales o artificiales:** al evitar el movimiento de los animales se limita la dispersión de ciertas enfermedades.
- **Respuesta a la acción humana:** en ocasiones la implementación de operaciones de control de enfermedades puede inducir la no deseada dispersión de los animales.
- **Interacción entre especies silvestres y domésticas:** por ejemplo, en abrevaderos, zonas de pastos, etc.

Por esto, no se puede obviar el riesgo que supone la sobrepoblación actual de cabra montés en el Parque Nacional, cuya competencia intra e interespecífica aumenta el riesgo de aparición de procesos epidemiológicos que podrían afectar a la población. Además, el carácter gregario de este ungulado puede facilitar el rápido contagio de enfermedades de unos individuos a otros, lo que unido a la coexistencia con el ganado y otros ungulados silvestres, hacen **evidente el riesgo de epizootias y zoonosis que pueden afectar negativamente a la supervivencia de la propia especie, al resto de especies de fauna silvestre, en especial a especies protegidas, a la ganadería extensiva e incluso a visitantes y personal de este espacio protegido de la Comunidad de Madrid.**

4. REFERENCIAS

CISE. (2014) Antecedentes, Estado y Reflexiones sobre el Problema de la Capra pyrenaica en el Sector Lozoya del Parque Nacional de La Sierra de Guadarrama. Informe Técnico.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (inédito). PEREA, R. Y REFOYO, P. (2019). Selección de indicadores ambientales y poblacionales para la elaboración de un plan de gestión de la cabra montés en el Parque Nacional de la Sierra

de Guadarrama. Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural de la Universidad Politécnica de Madrid y Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

EBERHARDT, L.L. (1977). Optimal policies for conservation of large mammals with special reference to marine ecosystems. *Environmental Conservation* 4: 205–212.

EBERHARDT, L.L. (2002). A paradigm for population analysis of long-lived vertebrates. *Ecology* 83: 2841–2854. Fischer J.R. y Gerhold R. 2002. La fauna silvestre como factor de riesgo para la salud animal y las zoonosis. *Southeastern Cooperative Wildlife Disease Study*, College of Veterinary Medicine University of Georgia, Athens, Georgia 30602, Estados Unidos de América.

GAILLARD, J.-M., FESTA-BIANCHET, M., YOCCOZ, N.G., LOISON, A., TOIGO, C. (2000). Temporal variation in fitness components and dynamics of large herbivores. *Annual Review of Ecology and Systematics* 31:367–393.

LINARES, L., URIVELARREA, P. (2015). Bases para la redacción de un Plan de Conservación de los Pastos y la Ordenación del uso ganadero en el Parque Nacional de la Sierra del Guadarrama. Informe Técnico. TESELA Territorio y Medio Ambiente S.L.P.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2019). Guía vigilancia sanitaria fauna silvestre.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2019). Plan nacional de vigilancia sanitaria en fauna silvestre.

OWEN-SMITH, N. (2006). Demographic determination of the shape of density dependence for three african ungulate populations. *Ecological Monographs* 76 (1): 93-109.

PEREA, R., PEREA-GARCIA-CALVO, R., DÍAZ-AMBRONA, C., SAN MIGUEL, A. (2015). The reintroduction of a flagship ungulate *Capra pyrenaica*: Assessing sustainability by surveying woody vegetation. *Biological Conservation* 181: 9-17.

ROSENZWEIG, M.L. (1981). A theory of habitat selection. *Ecology* 62: 327–335.

VAN BEEST, F.M., MYSTERUD, A., LOE, L.E., MILNER, J.M. (2010). Forage quantity, quality and depletion as scale-dependent mechanisms driving habitat selection of a large browsing herbivore. *Journal of Animal Ecology* 79: 910–922.

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

<https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/default.aspx>

https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/guiavigilanciasanitariafaunasilvestre_tcm30-511596.PDF

<https://content.ces.ncsu.edu/controlando-ectima-contagioso-en-caprinos-de-carne>

<http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/maedi-visna-es.pdf>

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992007001100011

<https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-toxoplasmosis-13028954>

https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_paratub_ov_capr_mz-2016.pdf

<http://recursoscongresovirtual.com/produccion/pdf/rumiantes/Diarrea%20v%C3%ADrica%20bovina,%20preguntas%20y%20respuestas.pdf>

https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.07.05_Aborto_enz_ovejas.pdf

<http://recursoscongresovirtual.com/produccion/pdf/rumiantes/Diarrea%20v%C3%ADrica%20bovina,%20preguntas%20y%20respuestas.pdf>

ANEXO V: ANÁLISIS DE LA GESTIÓN MULTIDISCIPLINAR ADAPTATIVA PARA EL CONTROL DE LAS POBLACIONES DE CABRA MONTÉS DEL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUARRAMA

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	83
2.	ALTERNATIVA “CERO”, NO ACTUAR	83
3.	ANÁLISIS DE LA GESTIÓN ADAPTATIVA MEDIANTE DEPREDACIÓN NATURAL	85
4.	ANÁLISIS DE LA GESTIÓN ADAPTATIVA MEDIANTE DISPERSIÓN NATURAL DE LA POBLACIÓN	86
4.1.	Cordal de los altos del Hontanar	87
4.2.	Cordal Puerto de la Morcuera – Puerto de Canencia – Mondalindo – Puerto Medio Celemín....	88
4.3.	Cordal Puerto de Navafría – Reajo Alto	88
4.4.	Cordal de Siete Picos	88
5.	ANÁLISIS DE LA GESTIÓN ADAPTATIVA MEDIANTE LA TRANSLOCACIÓN DE INDIVIDUOS	89
5.1.	Translocación de individuos dentro del territorio del Parque Nacional.....	89
5.2.	Translocaciones de individuos capturados vivos a otras localizaciones fuera del Parque Nacional.....	92
6.	ANÁLISIS DE LA GESTIÓN ADAPTATIVA MEDIANTE CONTROL DE LA FERTILIDAD..	92
7.	REFERENCIAS.....	96

1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se analiza la viabilidad técnica, eficacia y eficiencia de posibles soluciones satisfactorias como alternativa al control letal de la poblacional, con el objetivo de regular las poblaciones de cabra montés en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama incluyendo el concepto de gestión adaptativa.

El control de poblaciones por razones ambientales oscila entre el exterminio total si se trata de especies invasoras o el reforzamiento de las poblaciones de sus depredadores en el caso de especies autóctonas. Ninguna de las dos opciones es fácil de implementar por impopulares o complejas. Por eso, lo razonable es diseñar una gestión adaptativa donde se trabaje con diferentes elementos de gestión. En este contexto, considerando que estamos en un Parque Nacional, es importante explorar el papel de las interacciones ecológicas en general y de los depredadores en particular. Si bien los depredadores son incapaces de mantener actualmente las poblaciones en la actual situación, si pueden contribuir a controlarlas en circunstancias normales de equilibrio, como ha sido demostrado en otros lugares. Los lobos actualmente depredan las presas más ubicuas y abundantes como los corzos y jabalíes, pero según revelan los últimos datos sobre la dieta de la especie, también empiezan a depredar sobre las cabras monteses en los núcleos donde se concentran. Se podría suponer que el aludido pobre papel de estos animales en el control de las cabras en el Guadarrama se debe a la concentración de estos animales en un área muy concreta e inaccesible, por lo que las actuaciones de dispersión también se antojan importantes. En cualquier caso, a modo de introducción al tema, la gestión de la cabra montés no se solucionará por una sola vía por lo que un plan de estas características es necesario abrir el foco hacia una combinación de diferentes estrategias de gestión.

2. ALTERNATIVA “CERO”, NO ACTUAR

Alternativa ya analizada y reflejada por el Informe del seminario de Gestión de ungulados silvestres en Parques Nacionales organizado por la Cátedra de Parques Nacionales en 2019 en el CENEAM, de la siguiente manera:

Ante una situación que pone en riesgo la conservación de la biodiversidad, lo primero que los gestores de los parques nacionales deben decidir es si deben o no intervenir a través de una gestión activa (Cole et al., 2008).

El Real Decreto 389/2016, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Plan Director de la Red de Parques Nacionales, en su apartado 3.2.1.b) indica que, para su gestión, “como criterio general se adoptará el principio de no intervención, es decir se considerará siempre como primera opción la no intervención ante la evolución de los procesos naturales y especies; en todo caso, la intervención se reducirá a la mínima posible si ésta fuera necesaria”.

Si se decide no intervenir, se utiliza una estrategia de “restauración a través de procesos naturales” en la que se asume que, protegiendo una determinada zona y dejando a la naturaleza actuar, el entorno se restaurará de manera natural (Dudley, 2008). Esta estrategia, en el caso de las poblaciones de ungulados en entornos poco modificados por el hombre y donde los procesos ecológicos estuviesen intactos, conseguiría que las poblaciones de ungulados estuvieran en equilibrio con el medio a través de la disponibilidad de alimento, su competencia con otras especies y la presión de los depredadores (Sinclair, 1998). Según la UICN, en los parques nacionales pertenecientes a la categoría I únicamente se usaría esta estrategia de gestión, por ser los que tienen un grado de naturalidad mayor.

Sin embargo, en un estudio reciente, Grignolio et al., (2014) señalaron dos problemas principales a la hora de aplicar estrategias de restauración a través de procesos naturales en los parques nacionales europeos para regular las poblaciones de ungulados:

- Parques nacionales europeos en las categorías I de la UICN en los que se pueda dejar que los procesos ecológicos tomen su propia senda de evolución de forma natural, sin la necesidad de intervención humana. Además, incluso entre los de estas categorías, únicamente recomiendan esta estrategia en el caso de los parques nacionales más grandes y donde las decisiones de manejo de los terrenos adyacentes al parque no afecten al parque.
- Existe una falta de grandes depredadores que, en muchos casos, están ausentes, son escasos o sus poblaciones resultan ineficientes a la hora de limitar las poblaciones de ungulados en ambientes muy productivos (Melis et al., 2009). Además, los parques nacionales sólo incluyen una parte del área de campeo anual de los depredadores y los ungulados: son demasiado pequeños para acomodar la dinámica natural de los sistemas predadores-ungulados.

Por estos dos motivos, sus autores desaconsejan el uso de esta estrategia de no intervención, conocida como “sit and watch” y promueven una gestión activa para solucionar

los problemas de sobreabundancia de ungulados en los parques nacionales europeos (Grignolio et al., 2014).

3. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN ADAPTATIVA MEDIANTE DEPREDACIÓN NATURAL

Se tiene constancia de que las poblaciones de cabra montés en el Parque Nacional, tienen fundamentalmente dos predadores naturales, el lobo (*Canis lupus*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*). Por lo que, en la actualidad, se realizan seguimientos de las poblaciones de estas dos especies, que permitirán conocer la presión de depredación que realizan sobre la cabra montés. En relación con lo anterior, se hace constar que esta depredación se manifiesta de forma muy incipiente por la evolución reciente de las poblaciones de estos dos depredadores. Además, la especial fisonomía del terreno dificulta los lances de depredación.

No obstante, y para acelerar este proceso depredatorio sobre cabra, por el equipo gestor del Plan, se realizan diversas acciones.

Desde el año 2017 se desarrolla un estudio sobre las poblaciones de lobo del Parque Nacional a través de una colaboración con la Universidad Autónoma de Madrid, en el que destaca como objetivo fundamental la caracterización de la dieta de este carnívoro y en especial la importancia que tienen en ella las presas silvestres. Para ello se ha procedido a la recolección de muestras fecales de lobo en zonas de marcaje intensivo de la especie y en sitios de reunión de las manadas reproductoras. El análisis del patrón cuticular de los pelos recolectados presentes en los excrementos, fue la metodología fundamental para caracterizar la dieta del lobo ya que varía entre las diferentes especies de mamíferos (Teerink, 1991). La identificación se realiza mediante el uso de atlas de identificación de pelos de mamíferos (Faliu et al., 1980; Teerink, 1991) y la comparación con colecciones de pelos de origen conocido, disponibles en la Universidad Autónoma de Madrid (colección de la Dra. Isabel Barja) y algunos procedentes del área de estudio.

En una primera fase de estudio, desde el mes de junio de 2017 hasta el mes de mayo de 2018, se analizaron un total de 104 excrementos, obteniendo unos resultados que concluyen que las presas depredadas más consumidas fueron las especies silvestres (75 % del total de muestras analizadas), siendo el jabalí y el corzo las más consumidas, sin que en ninguna de las

muestras se encontraran restos de cabra montés, a pesar de que la distribución de los muestreos, incluían zonas con presencia de la especie.

Posteriormente, en la segunda fase del estudio, desde el mes de junio de 2018 hasta el mes de diciembre de 2019, se analizaron un total de 442 excrementos de lobo en el Parque Nacional y en su Zona Periférica de Protección. Las especies de ungulado detectadas como presas en las heces de lobo fueron: el corzo y el jabalí que son las especies más depredadas (un 47 % y un 37 %, respectivamente). Por el contrario, la presencia de cabra montés es muy inferior con un porcentaje del 5 %.

La frecuencia de aparición de la cabra montés en las muestras fecales aún es baja, pero es importante destacar el hecho de que su consumo ha aumentado a lo largo de estos últimos años, pudiendo indicar una especialización progresiva hacia esta presa.

Por otro lado, también se ha realizado un seguimiento de las parejas de águila real que crían en el Parque Nacional, dentro del Proyecto Aequilibrium, empleando para ello modalidades de seguimiento no invasivo como la utilización de estaciones de fototrampeo para la monitorización detallada de los aportes de presa en los nidos.

Durante el año 2018, se realizó el seguimiento de un nido de águila real (situado en Manzanares El Real) obteniendo la siguiente conclusión: existe una importancia de la depredación sobre ungulados silvestres, siendo los aportes de corcino (*Capreolus capreolus*) y rayones (*Sus scrofa*) los que saturan los índices de depredación (Memoria "Aequilibrium", Comunidad de Madrid 2018), no observándose la depredación sobre cabra montés.

Por todo lo expresado, no parece que en el corto plazo las poblaciones de predadores naturales presentes en el Parque, como el lobo y el águila real, pudieran controlar la sobrepoblación de cabra montés.

4. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN ADAPTATIVA MEDIANTE DISPERSIÓN NATURAL DE LA POBLACIÓN

Establecido que la expansión natural de la especie constituía uno de los objetivos prioritarios para mejorar la distribución de la población, nos encontramos, a través de los datos actuales de seguimiento y evolución de las poblaciones de cabra montés en la sierra de Guadarrama, con el hecho de que, en la actualidad, no se está produciendo una expansión

natural de las poblaciones de forma efectiva a través de corredores naturales hacia otras zonas como Valdemanco, Sierra de la Cabrera, Siete Picos o Somosierra. Posiblemente, debido a la existencia de alguna barrera o fraccionamiento de hábitat, querencia a las zonas de permanencia y reproducción de las hembras, la presión del uso público, la presencia de núcleos de población y las infraestructuras de transporte e incluso fidelidad (Zona de la Pedriza, Hueco de San Blas y Hoyos de Pinilla).

el análisis de las causas que evitan que la población se disperse de manera natural, y facilitar su dispersión es uno de los cometidos o acciones prioritarias a llevar a cabo durante la vigencia del presente Plan, lo que llevaría a mejorar el bienestar animal y a minimizar notablemente el impacto que las poblaciones realizan en enclaves concretos donde permanecen acantonadas gran parte del año como el Hueco de San Blas o los Hoyos de Pinilla y Alameda.

Se han evaluado las zonas de alta capacidad de acogida observadas por el equipo del Parque Nacional, así como las descritas por varios autores, relacionando a continuación, algunas zonas de los corredores naturales que podrían facilitar la dispersión de las poblaciones en la forma descrita anteriormente.

De entre ellas se han descrito el cordal de los altos del Hontanar, corredor transversal del valle del Lozoya que podría llegar a nutrir las sierras de Canencia y Garganta de los Montes, el cordal Puerto de la Morcuera – Puerto de Canencia – Mondalindo y Puerto Medio Celemín que podría llegar a nutrir las sierras de la Cabrera, el cordal del Puerto de Navafría – Reajo Alto que podría facilitar la llegada de ejemplares a Somosierra y Montejo de la Sierra, facilitado actualmente por la presencia de cabra en la Reserva Regional de Caza de Sonsaz y, por último, el corredor de Siete Picos, hacia la parte más occidental del Parque Nacional.

4.1. Cordal de los altos del Hontanar

Se trata del cordal que se extiende desde el alto del Espartal hasta el cerro de la Cachiporrilla. El entorno del Espartal y los altos del Hontanar se encuentran dentro de la Zona Periférica de Protección del Parque Nacional. Se encuentra formado por territorios que en su mayor parte pertenecen a montes de utilidad pública. El cordal, que presenta una dirección SW-NE oscila entre los 1733 m de altitud del pico del Espartal hasta los aproximadamente 1550 de los collados del Portachuelo y otros pasos previos al cerro de Cachiporrilla.

La presencia de la cabra montés, no se han observado indicios sobre su existencia en este cordal en la actualidad. Existe presencia de ganado vacuno en régimen extensivo, con daños a la vegetación leves o moderados en algunas zonas muy localizadas.

4.2. Cordal Puerto de la Morcuera – Puerto de Canencia – Mondalindo – Puerto Medio Celemín

Este cordal que une el Puerto de La Morcuera con el Puerto de Medio Celemín podría ser la ruta o posible acceso de las poblaciones guadarrámicas de cabra montés a la Sierra de La Cabrera, situada más al este y, a priori, con gran potencialidad para la cabra debido a la gran extensión y verticalidad de sus roquedos, aunque notablemente de menor altitud.

El cordal presenta una dirección aproximada W-E, y está formado por varias cumbres que superan o casi alcanzan los 1800 m de altitud, como son la Peña de la Genciana, Perdiguera, Cabeza la Braña, Mondalindo y Peña Negra. Parte del cordal, en su vertiente norte, hasta el Mondalindo, se encuentra en la Zona Periférica de Protección del Parque Nacional.

Se trata de una zona ganadera, utilizada por el ganado bovino en las zonas elevadas como pastos de verano. En las zonas próximas al puerto Medio Celemín existe ganado ovino y caprino. En el entorno de La Perdiguera la cabra montés se encuentra ya presente. En la zona del Mondalindo se han observado excrementos que delatan su existencia.

4.3. Cordal Puerto de Navafría – Reajo Alto

Cordal que desde el Puerto de Navafría se dirige hacia el Puerto de Somosierra. Está formado por varias cumbres que superan los 2000 m de altitud (Reajo Capón, Reajo Alto) y presenta una dirección SW-NE. Constituye el enlace de los Montes Carpetanos con Somosierra y la Sierra de Ayllón. El cordal se encuentra en el Parque Nacional, y su parte más oriental en la Zona Periférica de Protección.

Existe presencia de ganado bovino, utilizando estas zonas elevadas como pastos de verano. No se han observado indicios de la presencia de la cabra montés en estos cordales.

4.4. Cordal de Siete Picos

Cordal situado entre el Puerto de Navacerrada y el Puerto de la Fuenfría con cumbres que superan los 2000 m de altitud. Presenta una dirección W-E. Se encuentra en el interior del Parque Nacional. La abundancia y la verticalidad de los roquedos hacen de esta zona un enclave idóneo para la cabra montés. El cordal continúa hacia el Montón de Trigo y La Mujer Muerta, también dentro del Parque Nacional, ya con una presencia menor de roquedos, pero con una vegetación similar.

No se han detectado indicios de la presencia de la cabra montés en este cordal. Además, hay escasa o nula presencia de ganado.

Una vez analizada la situación actual de los corredores natural de la especie, queda patente que la migración de ejemplares de forma natural que se está produciendo en alguno de ellos no son suficientes para reducir las elevadas densidades existentes en algunas zonas del Parque Nacional.

5. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN ADAPTATIVA MEDIANTE LA TRANSLOCACIÓN DE INDIVIDUOS

5.1. Translocación de individuos dentro del territorio del Parque Nacional

Como complemento a la dispersión natural, dadas las elevadas concentraciones detectadas para la especie en áreas muy concretas, y la casi nula presencia de la especie en otras áreas con características adecuadas para la cabra montés dentro del Parque Nacional, se han estudiado determinadas áreas susceptibles para la realización de translocaciones de individuos desde las zonas con mayor densidad.

Los estudios realizados han abordado el estado de conservación de la vegetación en las posibles zonas de translocación de la cabra montés, así como evaluado su idoneidad para acoger nuevas poblaciones o reforzar las ya existentes desde el punto de vista ecológico y de conservación.

Se citan como objetivos específicos para estos casos, los siguientes:

- Analizar el uso actual del hábitat por ungulados (silvestres y domésticos) en las zonas propuestas de translocación.
- Evaluar el efecto de los diferentes ungulados sobre la vegetación leñosa (ramoneo, frotamiento y pisoteo).
- Estimar la preferencia o selección de las especies leñosas por los diferentes ungulados.
- Cuantificar la abundancia de regenerado de las especies arbóreas.

- Seleccionar especies leñosas con potencial indicador de cargas insostenibles de cabra montés.
- Analizar la existencia de posibles taxones de interés florístico y de conservación que puedan verse afectados por elevadas cargas ganaderas o de cabra montés.

Con estos criterios y la información obtenida en los trabajos de campo, se describen cuatro zonas de estudio dentro del Parque Nacional de la Sierra de la Guadarrama, vertiente madrileña descritas a continuación.

- **ZONA 1: Zona Hoyos Pinilla.** Localización ubicada en los Montes Carpetanos y considerada la primera zona en la que se detectó reproducción del núcleo septentrional de la especie dentro del Parque Nacional.
- **ZONA 2: Siete Picos.** Ubicada al Oeste del Puerto de Navacerrada. Zona sin presencia de esta especie, pero con características muy adecuadas. La barrera que representa el puerto de Navacerrada y la intensa actividad antrópica que se realiza en esta zona puede estar dificultado su colonización por parte de la especie.
- **ZONA 3: Zona Hoyo Poyales.** Ubicada en la ladera del Pico Peñalara. Zona con presencia estacional de pequeños rebaños compuestos solamente por machos de cabra montés.
- **ZONA 4: Zona Neverón.** localizada en el Pico con el mismo nombre, al oeste del puerto de Navafría.

De todas las zonas propuestas y considerando la información que pueden aportar los estudios específicos sobre la vegetación parece que la zona ubicada en Siete Picos es la que puede resultar más adecuada para la realización de estos trabajos de translocación, ya que podría reducir considerablemente la densidad en la zona de Maliciosa y facilitar la colonización de territorios al oeste de los núcleos más densamente poblados. En todo caso, las translocaciones de ejemplares de la Cuerda Larga a la Cuerda de Peñalara permitirían mejorar el intercambio genético entre los dos núcleos poblacionales presentes en el Parque Nacional.

Durante el otoño 2017, se muestrearon las cuatro zonas propuestas como posibles lugares de translocación de la cabra montés. En cada zona se establecieron 6 parcelas de 5 m de radio. La superficie de muestreo de cada parcela (78,54 m²) se estableció siguiendo el concepto de área mínima inventariable (Pfeifer et al., 1996) para comunidades de especies leñosas mediterráneas (Alcaraz, 2013; Perea et al., 2014). Las parcelas de muestreo se trataron de

repartir por diferentes altitudes (1800-2200 m), diferentes coberturas de roca (0-50%) y diferentes grados de pendiente (0-45%) con el fin de incorporar la mayor variabilidad posible.

A partir de la información recabada y su análisis se pueden enumerar las siguientes conclusiones:

- En las cuatro zonas propuestas de translocación existen ya poblaciones de ungulados, bien domésticos (ganado bovino fundamentalmente) o de cabra montés (Hoyos Pinilla y El Nevero).
- Hoyo Poyales y Siete Picos presentan cargas de ganado bovino, especialmente en las zonas de puerto, aunque se han encontrado excrementos en zonas con alta pedregosidad y fuerte pendiente donde crecen taxones de interés (p. ej., *Pilosella spp.* El ganado bovino podría, por tanto, competir y entrar en contacto con la cabra montés en algunos puntos de Siete Picos y en numerosas zonas de Hoyo Poyales dada la escasa pedregosidad y menores pendientes de esta zona.
- La carga existente en las zonas de presencia de cabra montés (El Nevero y Hoyos Pinilla) es ya considerable a tenor de los efectos sobre la vegetación leñosa y la abundancia de grupos de excrementos. El reforzamiento de estas poblaciones podría poner en peligro la regeneración de las especies más sensibles, algunas declaradas de interés como *Dianthus lusitanus*, *Rumex suffruticosus*, *Rubus idaeus* o *Rosa sp.*, cuya afección por ramoneo es ya elevada.
- Los daños sobre la vegetación leñosa por parte del ganado bovino se limitan a un ramoneo leve (excepto para *Erica arborea* y *Rosa sp.*, donde éste puede ser intenso). El principal daño atribuible al ganado bovino es el pisoteo, especialmente sobre *Cytisus oromediterraneus*, que alcanzan actualmente niveles de daño moderado.
- El regenerado de *Pinus* es abundante y no está amenazado bajo las cargas actuales de ganado bovino o cabra montés.

Información contenida en el *Anexo X*.

Según lo expuesto anteriormente, no se considera las translocaciones de animales a nuevas zonas dentro de los límites del Parque Nacional como la mejor forma de fomentar la dispersión de la especie. No existen experiencias previas que garanticen que esta metodología consiga los resultados deseados, que fundamentalmente son la disminución de las elevadas

densidades existentes en algunas zonas, y que se consiga una densidad más o menos homogénea en todo el territorio y compatible con la conservación de algunos valores ecológicos. Es más, se corre el riesgo de crear nuevos núcleos en otras zonas, con aumentos incontrolables de ejemplares como lo ocurrido en La Pedriza y Hueco de San Blas, y sin conseguir disminuir las altas densidades existentes en estas zonas. Aun así, se estudiará la viabilidad de realizar experiencias piloto de este tipo que permita el estudio de su eficacia.

5.2. Translocaciones de individuos a otras localizaciones fuera del Parque Nacional

Otra forma de translocación para disminuir las densidades y la presión de la población de cabra montés en el interior del Parque Nacional es la de capturar animales vivos para su traslado a otras localizaciones. Debiendo entenderse como acción complementaria al control poblacional de cabra montés, ya que por sí solo, a tenor de la baja demanda actual, no se considera un método eficaz para alcanzar la reducción del tamaño de la población previstos para cada campaña.

Otro motivo que influye en la eficacia de este método es que la orografía del terreno que conforma las zonas dentro del Parque Nacional, donde se localizan los rebaños de cabra montés, hace complicada la instalación de infraestructuras de captura. Actualmente, solamente existen tres zonas de captura, si bien, se está estudiando extender esta acción de captura con el empleo de cercados móviles, ya que la etología de esta especie y sus desplazamientos de unas zonas a otras en función de la meteorología, celo, etc. provoca que en muchos de los meses del año los animales no se encuentren en las actuales zonas de captura, lo que reduce enormemente el tiempo efectivo para realizar las actuaciones de captura en vivo.

6. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN ADAPTATIVA MEDIANTE CONTROL DE LA FERTILIDAD

La gestión adaptativa mediante control de la fertilidad constituye una de las acciones de gestión que se pretende realizar mediante el presente Plan, no obstante, se presume la indiscutible dificultad de practicar estos métodos en cabra montés por las razones que se exponen a continuación:

- Aunque, en Cataluña actualmente se está utilizando este método, su logística es bastante compleja ya que es necesario inyectar recordatorios cada 5 años (Massei et al., 2012), con un coste elevado para poder controlar la población actual.

- Por otro lado, y a pesar de que las poblaciones en cautividad, (Merril et al., 2006), al menos en los venados de cola blanca, la anticoncepción del 30-45% de los animales disminuía el tamaño de población después de 2-3 años y que una reducción del 60% de la población se lograría en 10 años (PACMA, 2016), no se pueden comparar las consecuencias de este tipo de acciones sobre fauna silvestre de cabra montés, con una etología y dinámica poblacional totalmente distinta.
- Si se asemeja la población de cabra montés a la del ciervo de cola blanca descrita, para un tamaño poblacional de unos 6.000 ejemplares, se debería esterilizar el 30-45 % que supondría, la localización, captura y anticoncepción de unos 1.889 - 2.833 ejemplares, actuación que se hacen viable desde el punto de vista técnico-práctico por diferentes motivos, como son: la orografía y extensión del territorio, la inaccesibilidad de la mayoría zonas querenciosas para realizar este tipo de actuaciones y la dispersión de la población sobre el terreno. Considerando el supuesto que se pudiera realizar dicha acción, supondría la reducción del número actual de ejemplares en un 60 % de la población en 10 años, lo que se traduciría en una población final de 3.775 ejemplares transcurrido ese tiempo, población que, aun así, superaría la capacidad óptima máxima del medio para esta especie, por lo que no se conseguiría paliar el problema actual.
- Este método de control ya es estudiado y reflejado por el Informe de Gestión de ungulados silvestres en Parques Nacionales (O.A.P.N. 2019), sin embargo, no implica la eliminación de individuos, en especies longevas como la cabra montés.
- En Estados Unidos los métodos de control de la fertilidad no se han utilizado en parques nacionales porque no cumplen todos los requerimientos de seguridad para su uso (Plumb et al., 2014): estar aprobados por el gobierno, tener una eficacia de varios años, poder administrarse de manera remota, que no afecten a los humanos a través del consumo de la carne, que no afecten a animales que consuman sus cadáveres, que no tengan consecuencias permanentes en el comportamiento reproductivo de las especies y que no tengan efectos indeseados en su comportamiento normal.

No obstante, a lo dicho anteriormente, se podría recurrir a esta herramienta o método de forma puntual.

7. ACTUACIONES PARA LA GESTIÓN ADAPTATIVA DURANTE EL PERIODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PLAN

A continuación, se describen las actuaciones y trabajos a realizar durante el periodo de vigencia del presente Plan de gestión como complementarias al control letal, con el fin de conseguir el reajuste natural de las poblaciones de monteses del Parque Nacional.

➤ **Acciones para potenciar la depredación del lobo sobre la cabra montés.**

- Fomentar las medidas de gestión que beneficien el acceso del lobo a las poblaciones de ungulados silvestres y, en especial, a la cabra montés en las zonas con presencia de lobo, mejorando el hábitat, regulando su presión cinegética y minimizando el impacto del uso público.
- Acciones que favorezcan la inclusión de la cabra montés en la dieta del lobo.
- Desarrollar de forma efectiva un Plan de compatibilidad de la presencia de lobo con la actividad ganadera que contemple al menos las siguientes acciones.
 - Regulación del uso público en las zonas con indicios de presencia del lobo, prestando especial atención a sus zonas de cría.
 - Fomento de la creación de pasos de fauna en los puntos más vulnerables de atropello de estos predadores de la red de carreteras de este ámbito.
 - Mejora del conocimiento y especialización del personal que realiza las funciones de identificación de los ataques mediante una formación adecuada basada en un mejor conocimiento científico, así como implementación de la recogida de muestras y análisis en laboratorio.
 - Establecer justas indemnizaciones, para los ganaderos, en los casos de ataques lobo comprobados, además de las ayudas que correspondan por reactivación de la explotación o para el montaje de infraestructuras de disuasión y defensa.

➤ **Acciones que fomenten la dispersión natural de la especie**

- Análisis de causas que evitan la actual expansión natural de la especie, planificación y puesta en marcha de medidas correctoras.

- Instalación y/o acondicionamiento de puntos de agua y aporte de alimento en zonas límite del parque nacional que permita el aquerenciamiento de estos animales hacia los corredores naturales para la expansión de la especie.
 - Fomento y creación de pasos de fauna específicos para la cabra montés que permita a esta especie atravesar infraestructuras como, por ejemplo, las carreteras que, en la actualidad, puedan suponer una barrera artificial para la expansión natural de la especie.
 - Regulación del uso público en las zonas de paso hacia los corredores naturales de la especie.
 - Estrategias consisten en desviar a las monteses de áreas de conflicto a través de: estímulos visuales, auditivos u olfativos que provoquen miedo o rechazo.
 - Fomento de trabajos selvícolas que favorezcan la expansión de la especie a través de sus corredores naturales (*ver Anexo IX, Punto 6*).
 - Estudio de viabilidad de realizar experiencias piloto de translocación y seguimiento de pequeños grupos de animales hacia las zonas límite y de acceso a corredores naturales para la expansión de la especie.
 - Seguimiento de los posibles efectos favorables de dispersión de la especie en zonas con mayor aglomeración de animales y más incidencia de daños producidos por estos una vez iniciados los trabajos de control con arma de fuego.
- **Acciones que fomenten las translocaciones de ejemplares de cabra montés a localizaciones fuera del Parque Nacional.**
- Fomento de la demanda de ejemplares de cabra montés para la repoblación de otras zonas mediante la activación y puesta en marcha de los procedimientos administrativos que sean necesario para solicitar la reducción, en la medida de lo posible, de las tasas fijadas por ley, para la adquisición de ejemplares vivos de cabra montés mediante la modificación de la Tarifa 3202.3 descrita en el Artículo 187 de la Ley de tasas y precios públicos de la Comunidad de Madrid, especialmente si el objetivo es utilizar esta herramienta para el control de las poblaciones de cabra montés del Parque Nacional.
 - Estudio y aplicación de nuevas técnicas de captura que permita la extracción de un número mayor de ejemplares vivos por campaña.
 - Ampliación de la red de infraestructuras relacionadas con la captura en vivo y el manejo de la especie.

➤ **Otras acciones.**

- Instalación de vallados de exclusión de manera puntual para casos excepcionales y/o de especial interés en zonas donde sea viable la instalación de los mismos.
- Experiencias piloto de uso de repelentes que puedan impedir el ramoneo excesivo de la cabra montés sobre especies vegetales.
- Fomento de medidas para el incremento de la vigilancia con respecto al furtivismo, ya que muchos indicios hacen pensar que esta afección está aumentando en el Parque, perjudicando la estructura de la población de la cabra montés.

Del mismo modo, será esencial realizar el seguimiento continuo de todas y cada una de las medidas propuestas que permita evaluar los niveles de éxito de cada una de ellas y, en consecuencia, reajustar los cupos de ejemplares de cabra montés fijados para cada campaña de gestión.

8. REFERENCIAS

- ALCARAZ, F.J. (2013). El método fisiológico. Universidad de Murcia, España
- COLE, D. N., Yung, L., Zavaleta, E. S., Aplet, G. H., Chapin, F. S., Graber, D. M., ... & Parsons, D. J. (2008). Naturalness and beyond: Protected area stewardship in an era of global environmental change. In *The George Wright Forum* (Vol. 25, No. 1, pp. 36-56). George Wright Society.
- COMUNIDAD DE MADRID, Tagonius, A.N.C.E. (2018). Memoria <justificativa actuaciones proyecto "Aequilibrium-2018" Parte II: censos de especies presa,
- DUDLEY, N. (2008). Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. Gland, Suiza: UICN. 96 pp.
- FALIU L., Lignereux, Y. y Barrat, J. (1980). Identificación des poils de mammifères pyrènéens. *Doñana Acta Vertebrata* 7:125-212.
- GRIGNOLIO, S., Heurich, M., Šprem, N., & Apollonio, M. (2014). The management of ungulates in protected 96reas. In *Behaviour and Management of European Ungulates*. Whittles Publishing.

- MASSEI, G., Cowan, D., Coats, J., Bellamy, F., Quy, R., Pietravalle, S., Brash M. & Miller, L. (2012). Long-term effects of immunocontraception on wild boar fertility, physiology and behaviour. *Wildlife Research*, 39, 378–385.
- MELIS, C., Jędrzejewska, B., Apollonio, M., Bartoń, K. A., Jędrzejewski, W., Linnell, J. D., ... & Delehan, I. (2009). Predation has a greater impact in less productive environments: variation in roe deer, *Capreolus*, population density across Europe. *Global ecology and biogeography*, 18(6), 724-734. Merrill et al., 2006
- ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES-OAPN (2019). Gestión de ungulados silvestres en parques nacionales. Informe inédito. Cátedra de Parques Nacionales, Universidad Politécnica de Madrid.
- ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES-OAPN (2019). Conclusiones y Recomendaciones de la Cátedra Parques Nacionales sobre la gestión de ungulados silvestres en los Parques Nacionales de España. Informe inédito. Cátedra de Parques Nacionales, Universidad Politécnica de Madrid.
- ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES-OAPN (2019). Seminario “Gestión de ungulados silvestres en Parques Nacionales”. Conclusiones. Informe inédito. Cátedra de Parques Nacionales, Universidad Politécnica de Madrid.
- PACMA (2016). Informe de la población de la cabra montés en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama de Madrid y medidas de gestión alternativas.
- PEREA, R., Girardello, M., San Miguel, A. (2014). Big game or big loss, High deer densities are threatening woody plant diversity and vegetation dynamics. *Biodiversity and Conservation* 23: 1303-1318.
- PFEIFER, D., Bäumer, H.P., Schleier, U. (1996). The “minimal area” problem in ecology: a spatial Poisson process approach. *Computational Statistics* 11: 415–428.
- PLUMB, G. E., R. Monello, J. Resnick, R. Kahn, K. Leong, D. Decker, and M. Clarke. (2014). A comprehensive review of ungulate management by the National Park Service: second century challenges, opportunities, and coherence. Natural Resource Report NPS/NRSS/BRMD/NRR—2014/898. National Park Service, Fort Collins, CO

SINCLAIR, A.R.E., (1998). Natural regulation of ecosystems in protected areas as ecological baselines. *Wildlife Society Bulletin* 399–409.

TEERINK J. (1991). *Atlas and identification key hair of West-European mammals*. Cambridge University Press. Cambridge.

ANEXO VI: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS INICIALES FIJADOS COMO REFERENCIA Y PUNTO DE PARTIDA PARA EL REAJUSTE ECOLÓGICO DE LA ESPECIE

INDICE

1.CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL MEDIO (CAPACIDAD DE CARGA).....	100
2.CÁLCULO DE LA TASA DE EXTRACCIÓN	107
3.REFERENCIAS	112

1. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL MEDIO (CAPACIDAD DE CARGA)

La posibilidad real de herbivoría de la zona de estudio va a estar condicionada por la capacidad de producción de biomasa y del porcentaje de la misma que puede ser aprovechado por las diferentes especies de herbívoros.

Se define como capacidad de carga óptima de la cabra montés al número máximo de ejemplares de la población que puede coexistir en el Parque Nacional junto con otros usos y aprovechamientos, permaneciendo en sintonía con la sostenibilidad y equilibrio para la conservación de los valores ecológicos del medio que los alberga.

El cálculo de la capacidad de carga ganadera es una estima orientativa sobre la disponibilidad trófica de un medio para mantener una población de ungulados. A pesar de su utilidad teórica este método tiene una serie de inconvenientes que debemos tener en cuenta para poder aplicarlo. En primer lugar, es un método pensado para el ganado vacuno y una explotación cuyo único propósito es la rentabilidad económica del ganadero, por lo que no tiene en cuenta las afecciones acumuladas de diferentes herbívoros sobre el medio.

Por otro lado, el aprovechamiento de los pastos por parte del ganado no puede ser asimilable al que realiza la fauna silvestre. A pesar de ello y considerado determinados factores de corrección (aprovechamiento, disponibilidad diaria, etc.) resulta una herramienta muy útil para establecer la carga máxima admisible del medio.

El origen de los datos de partida para la estimación de la población ideal de monteses en la zona, es la valoración de las Unidades de Ganado Mayor (UGMs) en el territorio del Parque Nacional en función de las distintas comunidades vegetales existentes.

Para ello, la cartografía de la vegetación del Parque Nacional se obtuvo a partir de la cartografía de los sistemas naturales del citado espacio (OAPN, 2016) y de datos obtenidos por el CISE en algunas zonas concretas (Rascafría, Alameda del Valle y Pinilla del Valle).

Posteriormente, la asignación de las cargas ganaderas para cada comunidad vegetal (UGM/ha/año), se realizó según los estudios e interpretaciones de San Miguel & col. (2009).

Para la estimación teórica de la capacidad de acogida ideal para la población de cabra montés del Parque Nacional, se ha procedido a la realización del estudio de la capacidad de carga ganadera máxima de la superficie utilizada (16.811,5 ha) por este ungulado durante todo el año. Superficie estimada a partir de datos registrados en cuadrículas UTM de 1x1 km con presencia de la especie en algún momento del año, tanto por la detección de indicios como por observación directa de ejemplares, obtenidos gracias a los muestreos en campo realizados durante los censos intensivos (2017, 2019) y al seguimiento continuo. Obteniendo un valor de capacidad de carga ganadera máxima para la zona estudiada de 2.808 UGMs. Las formaciones vegetación identificadas en la zona de estudio, su superficie y las unidades de ganado mayor (UGM) ideales por hectárea para cada una de ellas, se muestran en la tabla 1.

DESCRIPCIÓN	UGM/HA	HECTÁREAS	UGM TOTAL
Abedulares	0,1	1,19	0,12
Agua	0	2,11	0
B. mixtos de pie de cantil en cañones cantabro-pirenaicos o Ibérico septentrionales y otras formaciones excepcionales: acebedas, tilares, tejedas, temblares, acerales, bosquetes de almeces, avellanadas, serbales de caza	0,1	34,74	3,47
Brezal-jaral de Erica arborea, Arctostaphylos uva-ursi y Cistus laurifolius	0,2	207,17	41,43
Brezales-gayubares (Erica spp., Calluna vulgaris, Arctostaphylos uva-ursi) y brezales higroturbosos de montaña.	0,2	666,35	133,27
Cervunales y borreguiles	0,6	397,95	238,77
Codesares de Adenocarpus hispanicus	0,2	298,63	59,73
Comunidades de roquedos calcáreos	0,15	0,57	0,09
Comunidades de roquedos silíceos	0,15	1732,66	259,9
Comunidades herbáceas	0,5	99,9	49,95
Cortafuegos	0,5	3,75	1,88
Encinares y carrascales interiores silicícolas carpetano-leoneses, ibéricos-meridionales y luso-extremadurenses	0,24	183,36	44,01
Enebrales de Juniperus oxycedrus	0,2	96,82	19,36
Enebrales rastreros (Juniperus alpina)	0,1	1130,75	113,07
Espinares, rosaledas, con majuelos (Rhamno-Prunetea, como etapa de sustitución de bosques en suelos profundos y húmedos, eurosiberianos o mediterráneos y ácidos o básicos – más frecuentes)	0,12	55,98	6,72

DESCRIPCIÓN	UGM/HA	HECTÁREAS	UGM TOTAL
Fresnedas mediterráneas	0,6	8,46	5,08
Helechares de <i>Pteridium aquilinum</i>	0,5	20,35	10,18
Infraestructura de viales	0	20,14	0
Jarales continentales dominados por jara estepa	0,2	432,38	86,48
Jarales, brezales y maquis	0,2	726,8	145,36
Majadales sobre sustratos silíceos	1,1	0,39	0,43
Melojares supramediterráneos carpetanos e ibérico-meridionales	0,2	41,99	8,4
Pastizales oligotrofos mediterráneos	0,4	55,5	22,2
Pastizales psicroxerófilos oromediterráneos (dominio de <i>Festuca</i> spp.) y estepa leñosa de altura	0,2	90,17	18,03
Pastizales psicroxerófilos silíceos	0,2	303,45	60,69
Pinares de pino silvestre carpetanos e ibéricos septentrionales, silicícolas, con enebros rastreros, piornos y cambriones	0,1	2555,93	255,59
Pinares mesófilos de pino silvestre (<i>Pinus sylvestris</i>) en formación mixta con melojo (<i>Quercus pyrenaica</i>)	0,1	21,69	2,17
Piornal-enebrales de piorno serrano (<i>Cytisus purgans</i>) y enebro rastrero (<i>Juniperus communis</i>)	0,1	2584,98	258,5
Piornales del Sistema Central e Ibérico Norte con irradiaciones a la Cordillera Cantábrica: <i>Cytisus purgans</i> , <i>Genista cinerascens</i> , <i>grevia cinerea</i> , <i>Echinopartum barnadesii</i> , <i>G. obtusiramea</i>	0,2	2646,3	529,26
Replantaciones	0,2	5,44	1,09
Replantaciones con pino silvestre (<i>Pinus sylvestris</i>) poco o nada integradas	0,2	771,05	154,21
Replantaciones de coníferas exóticas	0,2	10,4	2,08
Replantaciones de <i>Pinus nigra</i>	0,2	144,41	28,88
Replantaciones de <i>Pinus pinaster</i>	0,2	188,79	37,76
Replantaciones de <i>Pinus uncinata</i>	0,2	265,44	53,09
Replantaciones mixtas	0,2	117,9	23,58

DESCRIPCIÓN	UGM/HA	HECTÁREAS	UGM TOTAL
Retamares, escobonales y piornales (principalmente <i>Cytisus multiflorus</i> , <i>C. scoparius</i> , <i>C. villosus</i> , <i>Retama sphaerocarpa</i> , <i>Genista grex cinerea</i> , <i>G. grex hystrix</i> , <i>G. falcata</i> , <i>Echinopartum grex lusitanicus</i> , <i>Adenocarpus grex c</i>)	0,2	96,65	19,33
Saucedas de <i>Salix atrocinerea</i> y/o <i>Salix salviifolia</i>	0,5	17,47	8,73
Sistemas artificiales	0	72,82	0
Suelo desnudo	0	0,62	0
Tomillares (<i>Thymus mastichina</i> , <i>T. zygi</i>) y cantuesares (<i>Lavandula grex stoechas</i>)	0,2	6,29	1,26
Turberas	0,06	2,03	0,12
Vallicares (<i>Agrostis</i> spp.)	0,52	0,55	0,28
Vegetación ligada a gleras canchales y pedregales móviles	0,15	675,26	101,29
Vegetación ligada a terraplenes y taludes terrosos	0,15	14,16	2,12
Zonas edificadas	0	1,78	0
TOTAL		16811,5	2808

Tabla 1. Formaciones vegetales, superficie y unidades de ganado mayor (UGM)

Obtenidas la cantidad máxima de UGMs a disposición de la población de monteses e incluyendo los coeficientes de corrección mencionados para su posible aplicación a la fauna silvestre, se puede calcular la capacidad del medio máxima para la especie en cuestión sin tener en cuenta la competencia que pudiera existir por los recursos alimentación con otras especies de fauna y el ganado doméstico. El coeficiente de aprovechamiento específico de la vegetación para la cabra montés (que debe ser inferior al de la vaca) ajustando de esta manera el aprovechamiento real de la especie de fauna a tratar. La transformación se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$UGM_{cabra} = UGM_{vaca} * C_c * C_e$$

Siendo C_c el coeficiente de corrección de aprovechamiento del alimento, que en este caso para la cabra es 0,2 (Huss and Aguirre. 1979) y C_e un coeficiente de equivalencia de valor 6,6, lo que significa que 6,6 cabras consumen la misma biomasa que una sola vaca (Pérez Carral, 1997).

La metodología empleada establece la disponibilidad trófica del área de estudio y su capacidad de carga máxima para la cabra montés que viene reflejadas en la tabla 2.

UGM disponibles	Tasa Aprovechamiento cabra montés	Coefficiente cabra montés	Capacidad de Carga del Medio (Nº ejemplares)	Densidad optima (Nº ej/100 ha)
2.808	0,2	6,6	3707	22,05

Tabla 2. Disponibilidad trófica máxima de la cabra montés.

Una vez estimada la capacidad de carga máxima del terreno donde se distribuye la cabra montés, es necesario compatibilizar la presencia de este ungalado con los aprovechamientos ganaderos tradicionales de la zona. Para ello, se han recopilado los datos de los pliegos de los aprovechamientos ganaderos de algunos de los montes incluidos en la zona de estudio, estimando las UGMs por hectárea aprovechadas de media por el ganado en la zona. De este modo, se obteniendo un número total aproximado de 1.998 UGMs utilizadas por el ganado doméstico (vacas de carne) en una superficie de 11.541,5 hectáreas durante 5,5 o 6 meses al año, lo que supone una media de 0,173 UGM/ha (Tabla 3).

Si se extrapola este dato, tanto a la superficie total con presencia de cabra montés en el Parque Nacional, como a los 12 meses del año, se obtiene un número de 1.334 UGMs utilizadas por el aprovechamiento ganadero extensivo tradicional durante un año en las 16.811,5 hectáreas estudiadas.

N.º DE UP	NOMBRE	REGIMEN	SUPERFICIE TOTAL (HA)	N.º VACAS	UGM/HA	SUPERFICIE AFECTADA POR CABRA MONTÉS PNSG	
						HECTÁREAS	UGM
189	Monte los Cotos	U.P.	2456,75	472	0,192	1752,75	336,745
153	Las Calderuelas y otros	U.P.					
4	Dehesa del Berrocal y Gargantilla	U.P.	98	133	1,357	30,58	41,499
61	Las Navazuelas y Agregados	U.P.	378	300	0,794	0,15	0,116
111	Cabeza de Hierro-La Cinta	U.P.	864	124	0,144	0,01	0,002
131	Perímetro de Lozoya	U.P.	1532	362	0,236	205,47	48,552
143	El Risco	U.P.	2885	266	0,092	2884,21	265,927
176	El Pinganillo	U.P.	2845	201	0,071	1482,51	104,74
151	La Morcuera	U.P.					
196	Cuarteles del Huevo de Valdemartín	U.P.	4064	340	0,084	3790,79	317,143
143	El Risco	U.P.					
163	La Camorza	U.P.					
198	Ladera de Matalpino	U.P.	17	12	0,706	518,02	12
199	Las Pedrizas, El Rincón y El Jaralón	U.P.	1154	150	0,13	1106,61	143,84
0	El Canchal	Privado	247,85	37	0,149	247,49	36,946
0	Reajo Largo	Privado	173,03	56	0,324	24,21	7,837
0	Valdesquí	Privado	434,86	92	0,212	318,97	67,482
113	Peñalara - La Cinta	U.P.	558,56	124	0,222	210,38	46,705
1	Llanos de Peñalara y Laguna de los Pájaros	U.P.	484,55	472	0,974	484,4	471,853
142	Huevo de San Blas	U.P.	1370,82	97	0,071	1369,16	96,882
TOTAL			19563,42	3238	0,166	11541,5	1998

Tabla 3. Estimación de las UGM/ha aprovechadas por el ganado doméstico en la superficie de distribución de la cabra montés en el Parque Nacional.

Suponiendo la no existencia de otro tipo de herbivoría de fauna silvestre presente en la zona que aproveche los mismos recursos que la población de cabra montés, los recursos alimenticios a disposición de este ungulado una vez eliminados los utilizados por el ganado, serán 1.474 UGMs.

Obtenidas las UGMs a disposición de la población de monteses e incluyendo los coeficientes de corrección mencionados para su posible aplicación a la fauna silvestre, se puede calcular la capacidad del medio ideal para la especie en cuestión.

La metodología empleada establece la disponibilidad trófica del área de estudio y su capacidad de carga máxima para la cabra montés que viene reflejadas en la tabla 4.

UGM disponibles	Tasa Aprovechamiento cabra montés	Coefficiente cabra	Capacidad de Carga del Medio (Nº ejemplares)	Densidad optima (Nº ej/100 ha)
1.474	0,2	6,6	1945	11,57

Tabla 4. Disponibilidad trófica y densidad ideal de la cabra montés

Según los datos obtenidos, el número de ejemplares teórico de la población ideal de cabra montés del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama no debería ser mayor de 1945 individuos.

Son muchos los trabajos donde se indican los valores de densidad para esta especie en diversos núcleos poblacionales. La densidad de la cabra montés varía entre 2 ind/km² en Sierra Nevada oriental (Escos y Alados, 1985), 4,4-6 ind/km² en Grazalema (Pérez y col., 2002 y Fandos et al., 2010), 4,1-6,6 ind/km² en Sierra Tejeda (Pérez y col., 2002), 7,69-8,79 ind/km² en toda Sierra Nevada (Pérez y col., 1994 y Fandos et al., 2010), 15 ind/km² en Gredos (Pérez y col., 2002) y 15 ind/km² en Tortosa-Beceite (Martínez y col., 2002). Según Sánchez Hernández (2002) la densidad media de cabras es de 2,9 individuos/km² en Sierra Madrona y Sierra Quintana. En Cazorla las variaciones son muy altas, ya que han pasado de los 11 ind/km² en la época con mayor abundancia (Escos y Alados, 1985) a los 1,95 ind/km² del último censo realizado. Fandos et al., (2010) han obtenido estimaciones de abundancia en poblaciones andaluzas que oscilan entre 0,1 y 13,4 ind/km². A nivel europeo las poblaciones mejor conocidas del género *Capra* presentan densidades que van desde 0,2 a 16 ind/km² (ETI, 2014).

Se considera que densidades superiores a 16 ind/km² resultan excepcionales tanto en la península Ibérica como en el resto de Europa, por lo que las densidades más aconsejables para el Parque Nacional deben tener este valor como referencia máxima, siendo recomendables densidades similares a las presentes en otros espacios protegidos con presencia de la especie, que excepcionalmente superan los 10 ind/km² (ETI, 2014).

2. CÁLCULO DE LA TASA DE REGULACIÓN

Una vez calculada la capacidad de carga máxima y conocida la densidad de animales presente en el Parque Nacional, se debe establecer un plan de extracciones que permita ajustar progresivamente la población de cabra montés a la óptima ideal, tanto para la propia especie como para la conservación de los valores ecológicos del Parque Nacional.

Para ello, tomando la población inicial y teniendo en cuenta varios parámetros que afectan a la evolución de esta población (Covisa, 1990), podemos establecer un Plan de extracciones por año. Dichos parámetros son:

- **Tasa de mortalidad natural.** Una vez evaluados los datos aportados por el seguimiento continuo de la población y los censos intensivos realizados, a partir de las tablas de vida obtenidas, se estima este valor en un 15,5 % anual de mortalidad natural total de la población (*ver Anexo II*).
- **Tasa de reclutamiento.** La tasa de reclutamiento calculada mediante los trabajos realizados durante el último censo intensivo es de 0,48. Se ha calculado como el número de chivos presentes por hembra adulta (*ver Anexo II*).
- **Tasa de regulación.** Calculada a partir de los dos parámetros anteriores, da una idea del número de ejemplares que hay que capturar para conseguir los objetivos propuestos. Esta tasa variará cada año porque partirá de datos poblacionales específicos para cada temporada (P_i). Esta P_i se calculará como la población existente al final de cada campaña de extracción, añadiendo la población incorporada con la tasa de reclutamiento y restando los ejemplares muertos de forma natural durante la temporada (Tasa de mortalidad natural).

Al tratarse de una zona con superpoblación, debemos aplicar la siguiente fórmula (modificado de Covisa, 1990):

$$Tex = (R - M + B) / (P_i - M + R)$$

Donde, Tex es tasa de extracción, R tasa de reclutamiento, M la mortalidad, P_i es la población inicial y B el beneficio de ordenación.

El beneficio de ordenación es una constante que resulta de dividir el intervalo entre la carga actual (K_a) y la carga ideal (K_0) entre el número de años (A) en que queremos llevar a cabo el ajuste de la población en cinco años.

$$B = (K_a - K_0) / A$$

Conociendo estas variables, se puede calcular el número de extracciones anuales para conseguir el objetivo de rebajar la población hasta la capacidad máxima admisible del medio.

Para ello, se debe multiplicar la tasa de extracción obtenida por la población existente antes de la extracción (es decir, sumando el reclutamiento y restando la mortalidad) (Covisa, 1990).

Por otro lado, este ajuste poblacional debe regular progresivamente el leve desequilibrio detectado en la ratio sexual, para ello se ha establecido como valor de partida, el estimado a partir de los trabajos realizados en 2019 (*ver Anexo III*) que situando el desequilibrio en valores de 1,4:1 hembras por macho, por lo que se debe ajustar a una proporcional equilibrada de 1:1.

Como se ha indicado, la extracción, además de cumplir con la proporción de sexos para alcanzar su equilibrio, debe ser proporcional a la pirámide de edad establecida para la población. En este sentido, se ha seguido el criterio utilizado para los censos intensivos realizados, en el que se describen como ejemplares jóvenes de la población (para ambos sexos) a aquellos que presentan edad de entre 1 y 4 años. Para este primer Plan de control, dicha extracción ira ajustando de forma progresiva la proporción de edades presentes actualmente en la población (40 % de población adulta de machos y 54,2% de hembras adultas) durante los cinco años, a partir del cual la proporción de hembras/machos adultas/os y jóvenes se equilibrará según las proporción de edades estables (37% machos adultos y 50,5 % hembras adultas) establecidas para la población de monteses en equilibrio del Parque Nacional, calculadas a partir de las tablas de vida y los datos obtenidos en los trabajos de censo intensivo y seguimiento continuo (*ver Anexo II*).

Una vez determinada la capacidad de carga máxima del medio, se puede establecer un plan de extracción que nos permita reducir la población, en cinco años, desde los 6.293 ejemplares actuales a las 1.945 monteses fijadas como capacidad máxima admisible del medio en condiciones favorables. Esto representaría la extracción durante este periodo de un gran número de ejemplares, lo que resultaría algo difícilmente ejecutable desde un punto de vista operativo y posiblemente provocaría cambios tan radicales que pudiesen inducir desequilibrios ecológicos en otros sentidos (proliferación de determinadas especies vegetales, etc). Ver tablas: 5 y 6.

Una vez que se alcance el equilibrio poblacional y se obtenga una estructura estable de edades, con niveles de abundancia en torno a los 2000 ejemplares como nivel óptimo teórico estimado para la especie en el Parque Nacional, se pretende que las actuaciones de gestión sean lo más reducidas posible, limitando las extracciones al mantenimiento de estos parámetros. Teniendo en cuenta la evolución de la población durante estos

años, es lógico suponer que los valores de productividad aumenten y la mortalidad disminuya, por lo que las tasas de reclutamiento de la población recuperarán los valores mostrados hace una década.

Por lo tanto, se deberá tener especial cuidado en el control de estos parámetros y en el seguimiento de sus indicadores, evaluando la eficacia de la gestión adaptativa planificada en el presente documento. Según el modelo teórico de dinámica poblacional propuesto, el objetivo sería mantener una tasa de extracción aproximada del 1,4 % de la población total, cupo que sería fácilmente controlable sin el empleo de métodos de control letal. Ver tabla: 6.

Lo más aconsejable sería establecer un plan a cinco años que disminuya considerablemente la población a una densidad de 18 ejemplares/Km², lo que supondría la reducción de la población actual a más de la mitad, situando su densidad en niveles por debajo de la capacidad de carga máxima calculada para la especie y cercana al rango de normalidad en otras poblaciones del género *Capra* en España y Europa (Tabla 5, 6 y 7).

Una vez finalizado éste periodo de gestión, se deberá evaluar todos y cada uno de los indicadores fijados para el análisis del estado de la población de cabra montés y su incidencia sobre el medio, que permita el reajuste de los parámetros poblacionales a alcanzar para la especie, iniciando otro período de gestión que concluirá con el ajuste definitivo de la población de monteses a su densidad ideal dentro del ámbito de distribución de esta especie en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

Índices de cálculo		Datos de censo intensivo (2019)	
Densidad ideal (K ₀)	1945	Población censada (K _a)	6297
Duración del plan (A)	5	Total población avistada (SC)	1653
Tasa mortalidad natural (M)	0,155	Total hembras avistadas (SC)	963
Tasa de reclutamiento (R)	0,48	Hembras adultas	726
Beneficio de ordenación (B)	870	Hembras jóvenes	237
Coef. reducción sex-ratio anual (alcanzar 1:1)	0,017	Total crías avistadas	347
% Población hembras adultas inicial (Pob. Total)	0,54	% Hembras-población total (SC) inicial	0,58
% Población machos adultos inicial (Pob. Total)	0,40	Total machos avistados (SC)	690
% Población ejemplares hembras ideal	0,51	Machos adultos avistados	493
% Población ejemplares machos ideal	0,37		

Tabla 5. Índices de cálculo obtenidos de los datos aportados por el censo intensivo realizado en 2019 utilizado para la estima del número de ejemplares a capturar por campaña.

Plan de regulación										
Datos interés	Campañas de control - regulación						Metodología de cálculo (Covisa 1990)			
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	RT				
Población inicial (Pi)	6297	5427	4556	3686	2815	1945	$Tex = (R-M+B)/Pf$ $Pf = (Pi-M+R)$ $B = (Ka-Ko)/A$			
Población final (Pf)	6268	5378	4488	3608	2740	1972				
Mortalidad (M)	976	841	706	571	436	301	N.º óptimo de ejemplares			
Reclutamiento (R)	947	793	638	494	361	329	Capacidad de carga (ej/100ha)	Superficie estudiada (ha)		
Tasa de extracción (Tex)	0,13	0,15	0,18	0,22	0,29	0,01	11,57	16811,5		
% Pob. hembras a extraer (Pob. total)	0,58	0,57	0,55	0,53	0,52	0,50	Población ideal		1945	
% Pob. machos a extraer (Pob. total)	0,42	0,43	0,45	0,47	0,48	0,50	Procedencia de datos realización de cálculos			
% Pob. hembras adultas a extraer (Pob. Total hembras)	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,50	Datos población seguimiento continuo. Tablas de vida (CISE)			
% Pob. hembras adultas después de extracción (Pob. Total hembras)	0,54	0,53	0,53	0,52	0,51	0,50	Datos aportados por plan de gestión (período y capacidad de carga)			
% Pob. machos adultos a extraer (Pob. Total machos)	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,50	Datos censo intensivo 2019			
Campañas de control	Nº de ejemplares de cabra montés a reducir (por sexo y clase de edad)									
	Pi	Tex	Machos			Hembras			Nº ejemplares Total	
			Total	Adultos	Jóvenes	Total	Adultos	Jóvenes		
1ª	6297	0,13	351	132	219		490	251	239	841
2ª	5427	0,15	357	134	223		465	238	227	822
3ª	4556	0,18	361	136	225		441	226	215	802
4ª	3686	0,22	370	139	231		423	216	206	793
5ª	2815	0,29	384	144	240		410	210	200	795
Resto de temporadas (RT)*	1945	0,014	14	7	7		14	7	7	28
POBLACIÓN FINAL	1945	<i>* una vez reajustada, equilibrada y estructurada la población, alcanzado el número de ejemplares óptimo</i>								

Tabla 6. Tabla de capturas estimadas para la cabra montés por sexo, edad y campaña de control para alcanzar la población ideal de cabra montés.

Datos interés	Campañas de control - regulación					Metodología de cálculo (Covisa 1990)			
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª				
Población inicial (Pi)	6297	5643	4989	4334	3680	$Tex = (R-M+B)/Pf$			
Población final (Pf)	6268	5592	4914	4243	3581	$Pf = (Pi-M+R)$			
Mortalidad (M)	976	875	773	672	571	$B = (Ka-Ko)/A$			
Reclutamiento (R)	947	824	698	581	472	N.º de ejemplares a alcanzar			
Tasa de extracción (Tex)	0,10	0,11	0,12	0,13	0,16	Capacidad de carga (ej/100ha)	Superficie estudiada (ha)		
% Pob. hembras a extraer (Pob. total)	0,58	0,57	0,55	0,53	0,52	18	16811,5		
% Pob. machos a extraer (Pob. total)	0,42	0,43	0,45	0,47	0,48	Población total			
% Pob. hembras adultas a extraer (Pob. Total hembras)	0,5120	0,5120	0,5120	0,5120	0,5120	3026			
% Pob. hembras adultas después de extracción (Pob. Total hembras)	0,54	0,53	0,53	0,52	0,51	Procedencia de datos para la realización de cálculos			
% Pob. machos adultos a extraer (Pob. Total machos)	0,376	0,376	0,376	0,376	0,376	Datos población seguimiento continuo. Tablas de vida (CISE, 2019)			
						Datos aportados por Plan de gestión (período y capacidad de carga)			
						Datos censo intensivo 2019			
Campañas de control	Nº de ejemplares de cabra montés a reducir (por sexo y clase de edad)								
	Pi	Tex	Machos			Hembras			Nº ejemplares Total
			Total	Adultos	Jóvenes	Total	Adultos	Jóvenes	
1ª	6297	0,10	261	98	163	364	186	178	625
2ª	5643	0,11	262	99	163	342	175	167	604
3ª	4989	0,12	261	98	163	318	163	155	579
4ª	4334	0,13	263	99	164	300	154	146	563
5ª	3680	0,16	268	101	167	287	147	140	555
POBLACIÓN FINAL	3026								

Tabla 7. Tabla de capturas estimadas propuestas para la cabra montés por sexo, edad y campaña de control para reducir la población de cabra montés durante la vigencia del presente Plan.

Siguiendo estos criterios, el número de ejemplares a reducir durante el periodo de vigencia del Plan será de aproximadamente 2.900 animales, con una tasa de extracción anual comprendida entre 0,10 y 0,16. El número teórico de ejemplares a extraer anualmente irá desde los 625 del primer año a los 555 de la última campaña de gestión del plan previsto. Además, las capturas planificadas cumplirán con la proporción de sexos para alcanzar su equilibrio y serán proporcionales a la pirámide de edad ideal establecida para la población de esta especie en el Parque Nacional.

Con el fin de ajustar las extracciones a al objetivo pretendido, es necesario indicar que los trabajos se han centrado en valores generales estimados para el área de distribución de la cabra montés dentro del Parque Nacional. Las extracciones deberán centrarse de manera prioritaria en dos tipos de áreas concretas: en las zonas de mayor concentración de ejemplares y en zonas con presencia de valores ecológicos de especial conservación, como factor limitante (vegetación y fauna de especial interés, erosión de terreno etc.).

3. REFERENCIAS

- ALADOS, C. and J. Escos (19859. Ecología y comportamiento de la cabra montés. Consideraciones para su gestión. Monogr. Mus. Nac. Cienc. Nat. 11: 1-329.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (inédito). ETI (2014). Plan de gestión de la cabra montés (*Capra pyrenaica*) en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama (Informe Técnico).
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA COMUNIDAD DE MADRID. SAN MIGUEL, A. (2009). Los pastos de la Comunidad de Madrid. Tipología, cartografía y evaluación.
- COVISA J. (1990). Ordenación Cinegética: Proyectos de Ordenación y Planes Técnicos. Cinegética y Naturaleza Ediciones.
- FANDOS, P., T. Espada, S. Barcena, J.E. Granados and D. Burón (2010). Resultados de los muestreos sobre cabra montés (*Capra pyrenaica*) en Andalucía. Informe Anual 2010. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente, Sevilla. Spain. pp 95.
- HUSS and Aguirre (1979). Fundamentos de manejo de pastizales ITESM. Monterrey, N.L. México
- MARTÍNEZ, F.J., J. Pérez, X. Miranda and E. J. Belda (2002). Estimating survival rates in the Iberian wild goat *Capra pyrenaica* using recovery models: An example and an application to the management of the population in the National Hunting Reservation of the Puertos de Tortosa-Beceite (Tarragona, Spain). Abstracts of III World Conference on Mountain Ungulates, Saragossa. Spain. pp. 68.

ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES-OAPN (2016). Cartografía de los sistemas naturales de la Red de Parques Nacionales. Memoria de la cartografía de los sistemas vegetales. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama y Área de Especial Protección. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

PÉREZ CARRAL, C., Sanz, V. San Miguel, A. (1997). Bases para la determinación de la carga de ciervos admisible en el monte mediterráneo. Necesidades y disponibilidad de alimento, E.T.S.I. de Montes.

PEREZ, J.M. Granados .1 F & Soriguer R.C. (1994). Population dynamic of the Spanish Ibex *Capra pyrenaica* in Sierra Nevada Natural Park (Southern Spain). *Acta Theriol.*, 39, 3, 289-294.

PÉREZ, J.M.; Granados, J.E.; Soriguer, R.C.; Fandos, P.; Márquez, F.J. y Crampe, J.P. (2002). Distribution, status and conservation problems of the Spanish Ibex, *Capra pyrenaica* (Mammalia: Artiodactyla). *Mammal Review*, 32 (1): 26-39.

SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, L. (2002). Characteristics of the Iberian wild goat *Capra pyrenaica* hispánica of Madrona and Sierra Quintana (Spain).

ANEXO VII: ZONIFICACIÓN DEL AMBITO TERRITORIAL

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	115
2.	PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA.....	115
2.1.	Zona de control (Zona A)	116
2.1.1.	<i>Zona A1 (Montes Carpetanos)</i>	117
2.1.2.	<i>Zona A2 (Cuerda Larga-Pedriza)</i>	118
2.1.3.	<i>Terrenos de Régimen Especial (Zonas RE)</i>	119
2.2.	Zona de no control (Zona B).....	120
3.	ZONAS COLINDANTES CON EL PARQUE NACIONAL.....	120
4.	ZONAS PRIORITARIAS DE ACTUACIÓN	121
4.1.	Zona de concentración de animales.....	121
4.1.1.	<i>Presencia Histórica de cabra montés</i>	121
4.1.2.	<i>Zonas de concentración de cabra montés</i>	124
4.2.	Zona de especial fragilidad	126
4.2.1.	<i>Zonas de reducción de la carga óptima.</i>	126
4.2.2.	<i>Zona de exclusión</i>	127
5.	REFERENCIAS.....	128

1. INTRODUCCIÓN

El ámbito territorial de aplicación del presente Plan de gestión de la población de cabra montés, es el definido para el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, por su Ley de Declaración 7/2013, de 25 de junio.

Además, las acciones reguladas por el presente Plan, podrán llevarse a cabo en los terrenos incluidos en la Zona Periférica de Protección y el Área de Influencia Socioeconómica del Parque Nacional, con el fin de lograr la necesaria coherencia en la gestión de la sobrepoblación de cabra montés, cuya etología conlleva migraciones y movimientos itinerantes que exceden al ámbito del Parque Nacional.

2. PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

El problema de sobrepoblación de cabra montés no afecta de manera uniforme a toda la superficie del Parque Nacional, lo que obliga a realizar una primera diferenciación entre las zonas donde es necesario realizar acciones de control y en las que no.

- Zona de control (Zona A). Aquella donde las densidades medias de cabra montés son superiores a la capacidad de acogida del medio calculada para la especie o por otros motivos, como los de conservación de zonas de especial fragilidad en las que presencia de algún elemento del ecosistema susceptible de ser afectado por la sobreabundancia de este ungulado, recomiendan reducir su número de ejemplares.
- Zonas exentas de control (Zona B). Zonas en la que la presencia de cabra montés sea escasa, nula y/o no suponga un problema para la conservación del medio, por lo tanto, no sea necesario realizar control poblacional para reducir sus densidades.

2.1. Zona de control (Zona A)

En esta zona habitan dos poblaciones de cabra montés con ámbitos de distribución y rango de densidad media de ejemplares, claramente diferenciados y que, además, cuenta con la presencia de ciertos terrenos de régimen especial, lo que permite dividir ésta en varias subzonas.

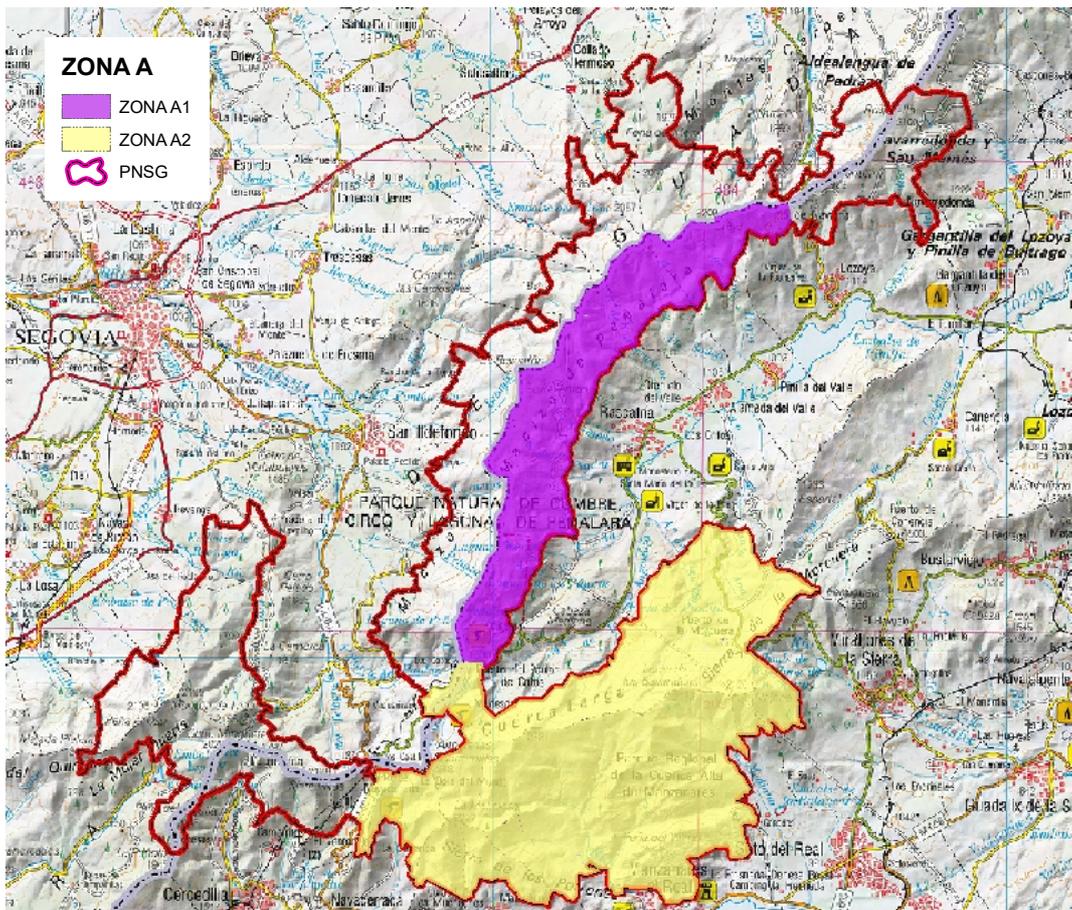


Figura 1. Clasificación Zona A. Se identifica la Zona A1 (Montes Carpetanos) y la Zona A2 (Cuerda Larga-Pedriz).

2.1.1. Zona A1 (Montes Carpetanos)

Zona que corresponde a la vertiente madrileña de los Montes Carpetanos desde el Puerto de los Cotos y el Macizo de Peñalara hasta el Puerto de Navafría.

Estos terrenos se clasificarán en diferentes sectores, que serán los empleados para la planificación del seguimiento continuo y censos intensivos de este ungulado en el Parque Nacional durante los últimos años.

- **Sector I:** Peñalara.
- **Sector II:** Calderuelas.
- **Sector III:** Hoyos de Pinilla y Alameda - Puerto de Navafría.

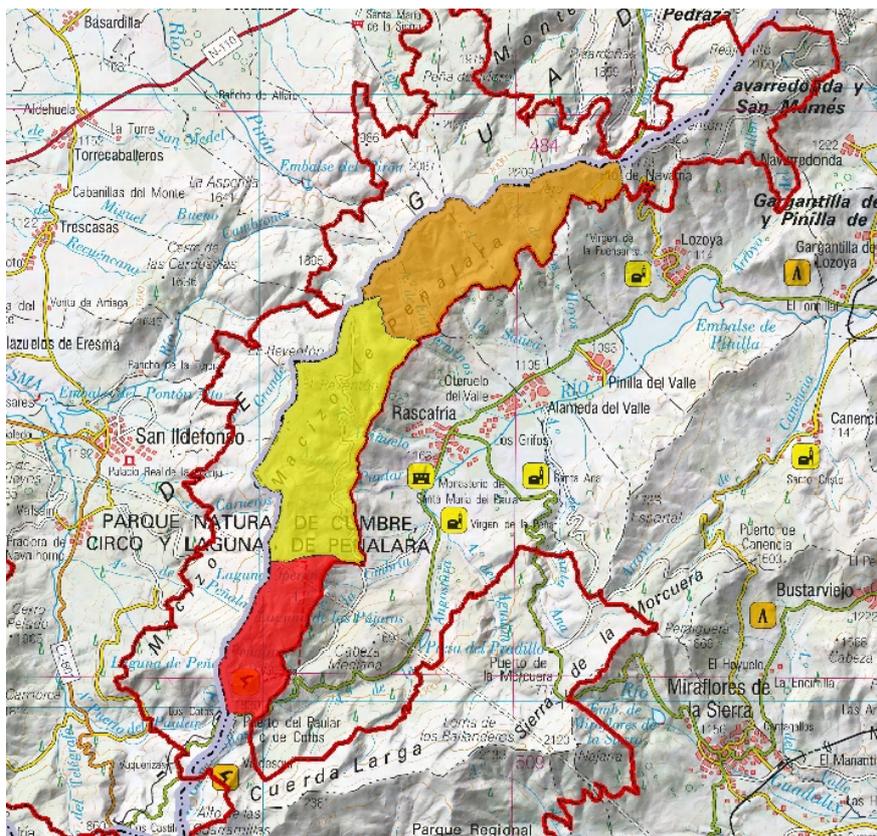


Figura 2. Sectores de clasificación Zona A1. Se identifican el Sector I, Sector II y Sector III.

2.1.2. Zona A2 (Cuerda Larga-Pedriz)

Zona que corresponde a con los terrenos que conforman la Pedriz y los que se encuentran desde el Alto de Guarramillas hasta el Puerto de la Morcuera a ambas vertientes de “Cuerda Larga”.

Estos terrenos se clasificarán en diferentes sectores, que serán los empleados para la planificación del seguimiento continuo y censos intensivos de este ungulado en el Parque Nacional durante los últimos años.

- **Sector IV:** Bailanderos - Najarra.
- **Sector V:** Pedriz.
- **Sector VI:** La Nava-Sierra del Francés.
- **Sector VII:** Alto de Guarramillas - Maliciosa - Sierra de los Porrones.
- **Sector VIII:** Vertiente norte Cabezas de Hierro.
- **Sector IX:** Morcuera - Canencia.

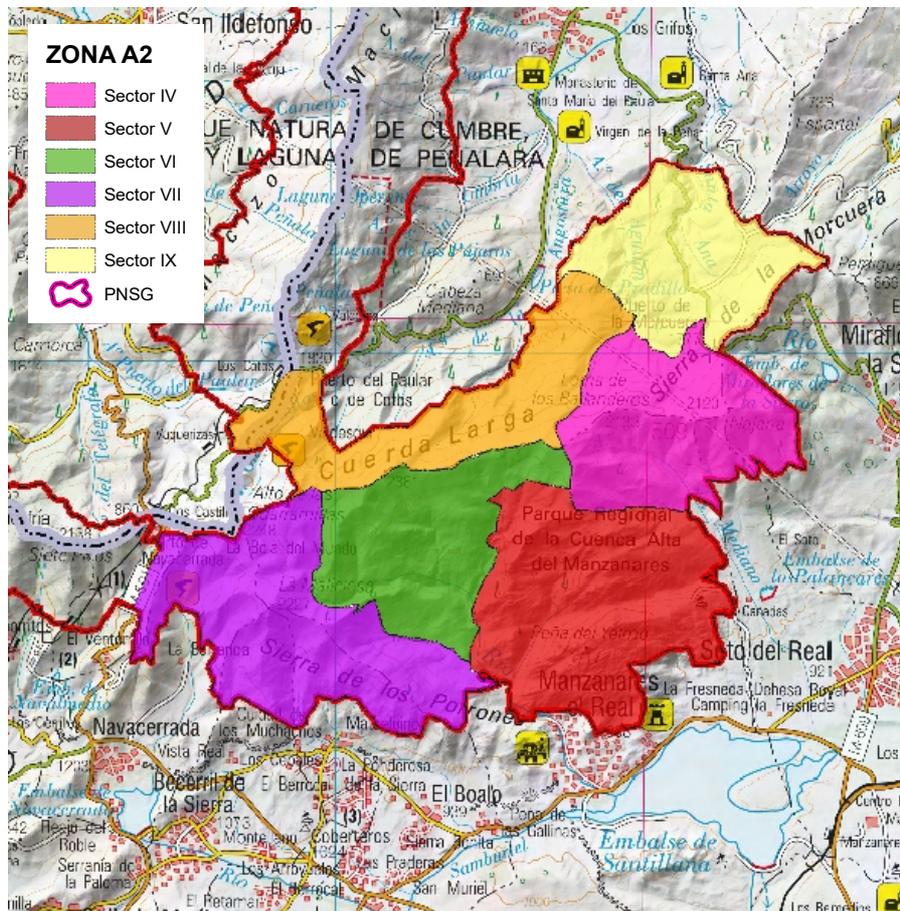


Figura 3. Sectores de clasificación Zona A2. Se identifican el Sector IV, Sector V, Sector VI, Sector VII, Sector VIII y Sector IX.

2.1.3. Terrenos de Régimen Especial (Zonas RE)

Dentro de las dos subzonas descritas anteriormente, se pueden encontrar terrenos con régimen especial en los cuales será necesario intervenir y/o actuar para la gestión de la sobrepoblación de cabra montés del Parque Nacional, serán los siguientes:

- **Zonas RE1:** Terrenos con aprovechamiento cinegético en vigor por no haber finalizado la moratoria para su extinción (*Ver Anexo I*).
- **Zonas RE2:** Terrenos con régimen de propiedad privada.

2.2. Zona de no control (Zona B)

Zona formada por aquellos terrenos del Parque Nacional donde las poblaciones de cabra montés no suponen un problema para la conservación de los valores ecológicos del Parque Nacional y/o de la propia especie o por la no presencia de este ungulado.

En las zonas donde las densidades de cabra montés son reducidas se podrá realizar capturas para el control sanitario y seguimiento del estado de la población, mientras que en las zonas que no cuentan con la presencia de este ungulado y que puedan ser zonas de expansión de las poblaciones de cabra montés del Parque Nacional, será conveniente la realización de controles que permitan localizar posibles colonizaciones si éstas, se produjesen en algún momento.

Esta zona se puede clasificar en varias subzonas atendiendo a la Comunidad Autónoma a la que pertenecen:

- **Zona B1:** Terrenos situados en la vertiente madrileña del Parque Nacional.
- **Zona B2:** Terrenos de la vertiente segoviana del Parque Nacional.

3. ZONAS COLINDANTES CON EL PARQUE NACIONAL

Terrenos o “Zonas C” incluidos en los ámbitos de las Zona Periférica de Protección y el Área de Influencia Socioeconómica cuya gestión pueda incidir sobre la gestión de las poblaciones de cabra montés del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

Se pueden clasificar estas zonas según el tipo de terreno:

- **Zonas C1:** Montes gestionados por la Administración
- **Zonas C2:** Zonas de dispersión natural de la especie.
- **Zona C3:** Cotos privados de caza independientemente de la categoría de sus aprovechamientos cinegéticos.
- **Zona C4:** Fincas o terrenos de propiedad particular.

4. ZONAS PRIORITARIAS DE ACTUACIÓN

Los trabajos de captura deberán centrarse de manera prioritaria en dos tipos de áreas concretas de las zonas y sectores fijados en apartados anteriores. Por un lado, en las zonas de mayor concentración de ejemplares de cabra montés y por otro, en zonas cuyo factor limitante sea la conservación de valores ecológicos de especial fragilidad (vegetación y fauna de especial interés, erosión de terreno etc.).

4.1. Zona de concentración de animales

Para ello se tendrá en cuenta las diferentes zonas según la presión histórica que ha ejercido la población de cabra montés en el Parque Nacional durante los últimos años y las zonas de mayor concentración de estos animales localizadas en la realización de los censos intensivos de la especie.

4.1.1. *Presencia Histórica de cabra montés*

Se utilizará la misma zonificación que la utilizada para el estudio de indicadores y la incidencia de la sobrepoblación de cabra montés del Parque Nacional (*ver Anexo X*).

Con idea de ubicar las parcelas en zonas de diferente presión herbívora, la superficie del Parque Nacional se dividió en 5 niveles de presión. Esta zonificación se llevó a cabo a partir de la presencia histórica de la cabra montés (datos del periodo 2000-2017) con variables relacionadas tanto con factores demográficos como temporales. Entre estas variables resulta fundamental conocer tanto la abundancia total obtenida en cada zona (cuadrículas de 1 ha) durante este periodo como los promedios y valores máximos y mínimos presentes en los mismos. Entre los factores temporales debemos considerar la estacionalidad de la presencia de la cabra, el número y la continuidad de años y el incremento o disminución poblacional en cada zona. La escala espacial de trabajo fue de cuadrículas de 100 x 100 m (1 ha), obteniéndose por interpolación los siguientes parámetros para cada una de las cuadrículas: número de ejemplares presentes, número de años que están los individuos en cada cuadrícula, continuidad de años de presencia (si está desde 2000 o aparece más tarde o desaparece antes), estacionalidad de la presencia (si está o no en todas las estaciones) e incremento de población o no en ese punto.

A partir de la aplicación de un algoritmo (Refoyo et al. 2019) el Parque Nacional puede dividirse en cinco zonas según la presencia de la especie:

- **CATEGORIA V.** Presencia tradicional de la especie (al menos 14 años), con incremento poblacional y entre 10 y 20 individuos de promedio por censo y con presencia a lo largo de todo el año. Incluye las zonas tradicionales de presencia de la especie, concretamente las inmediaciones de La Najarra, los pastizales de Matasanos y Asomatehoyos, y las zonas más altas de la Pedriza Posterior. Ocupa una extensión de apenas 234 ha.
- **CATEGORIA IV.** Presencia tradicional de la especie durante todo el año (al menos 7 años), con incremento poblacional y entre 5 y 12 individuos de promedio por censo. Incluye, también, zonas con reducción de la población, con entre 10 y 17 ejemplares por censo de promedio y presencia de al menos 12 años, aunque presentes todo el año. Ocupa áreas puntuales de la Cuerda Larga, desde Valdemartín hasta La Najarra. Incluye pastizales y piornales de Valdemartín y la Bola del Mundo, La Nava y Cabeza de Hierro y zona contigua de las áreas consideradas como Clase V tanto en Matasanos como Asomatehoyos y La Najarra. Ocupa una extensión de 933 hectáreas.
- **CATEGORÍA III.** Zonas con entre 2 y 9 individuos de promedio por censo, con incremento poblacional y presencia de la especie con al menos 7 años. Engloba, también, zonas con entre 8 y 10 individuos de promedio por censo, con presencia tradicional de la especie (10 años) aunque con reducción de población. Presente, al menos, en dos estaciones al año, aunque en este caso los valores de presencia se sitúan entre 6 y 8 individuos de promedio por censo. Ocupa una extensión de 3618 ha y presenta dos áreas separadas. Por un lado, están las zonas contiguas de las clases V y IV de la Cuerda Larga, así como zonas de la Pedriza Anterior. En la Cuerda de Peñalara incluye los terrenos limítrofes al Pico Peñalara y las lagunas de Peñalara y la zona de los Hoyos de Rascafría.
- **CATEGORÍA II.** Zonas con entre 1 y 6 individuos de promedio por censo, con incremento poblacional y presencia de la especie con menos de 10 años o reciente colonización. Incluye, además, zonas con entre 2 y 7 individuos de promedio, con presencia tradicional de la especie (10 años) aunque con reducción de población. Las zonas con presencia estacional (al menos dos 39 estaciones) presentan abundancias de, al menos, 6 individuos por censo. Es la clase con mayor extensión, con un total de 17.940 ha. Ocupa toda la cuerda de Peñalara (a excepción de la

ocupada por la clase III, los terrenos ubicados al este del puerto de La Morcuera, las zonas bajas de la Pedriza y los terrenos próximos ubicados al este del puerto de Navacerrada).

- **CATEGORÍA I.** Zonas sin presencia de la especie. Ocupa una extensión de 11.236 ha e incluye las zonas periféricas del Parque Nacional, tanto al este como al oeste. Representan todas las zonas al este del puerto de la Fuenfría y todos los terrenos ubicados al oeste del Puerto de Navacerrada. Son áreas sin presencia conocida de la especie.

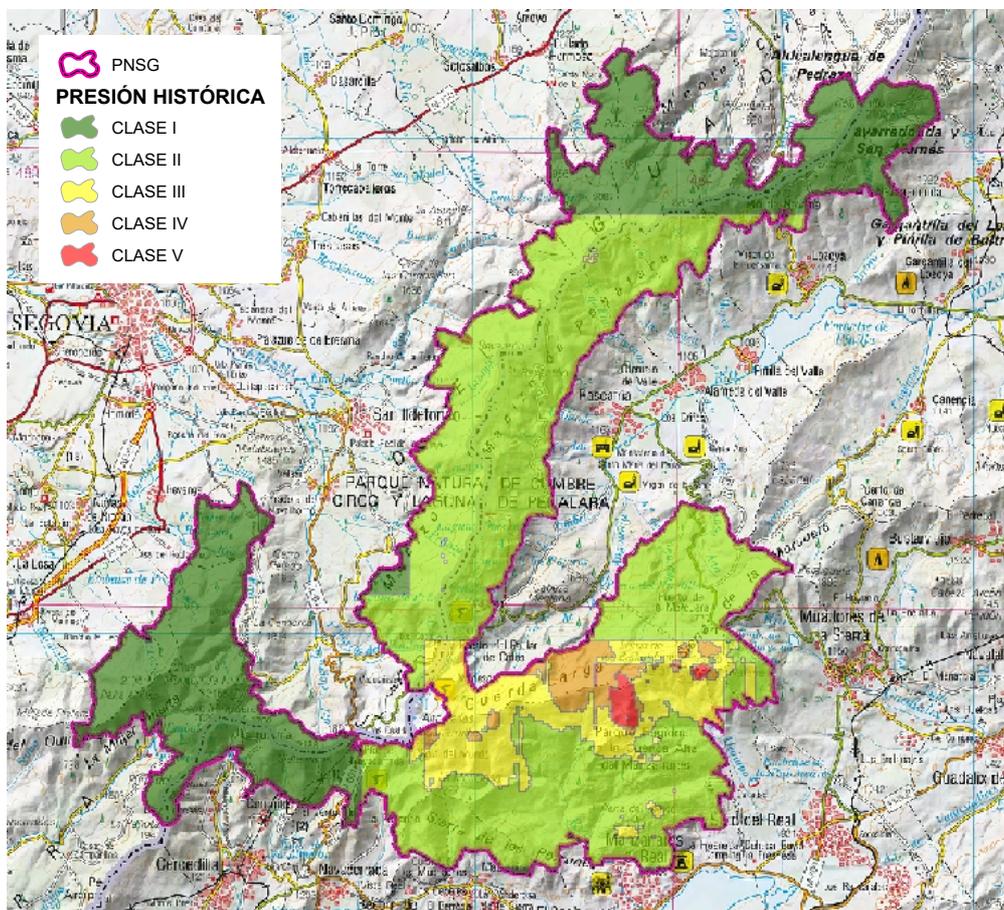


Figura 4. Clasificación presión histórica cabra montés en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

4.1.2. Zonas de concentración de cabra montés

Zona donde se producen la mayor concentración de animales en la actualidad. Para la identificación de estas zonas, se ha realizado un análisis de densidad a partir de los contactos de cabra montés, realizados durante los trabajos de censo de las poblaciones de este ungulado en el Parque Nacional, llevados a cabo durante los años 2017 (primavera/verano) y 2019 (otoño/invierno).

Del mismo modo, se ha tenido en cuenta el área de campeo de la cabra montés en el Parque Nacional es de entre 114 hectáreas y 308 hectáreas (ETI, 2005) lo que supone un área de campeo medio de 200 hectáreas aproximadamente.

De este modo se diferencian cuatro clases:

- **CLASE IV:** zonas que presentan densidades actuales de animales por encima de la densidad media estimada para el ámbito de distribución de cabra montés (densidades mayores de 38 ejemplares/km²).
- **CLASE III:** zonas que presentan densidades actuales de animales entre los 38 ejemplares/km² y los 18 ejemplares/km², densidad que se pretende alcanzar una vez terminada la vigencia del presente Plan.
- **CLASE II:** zonas que presentan densidades actuales entre los 18 ejemplares/km² y los 11,57 ejemplares/km², capacidad de carga ideal calculada para la especie en el Parque Nacional.
- **CLASE I:** zonas que presentan densidades actuales inferiores a los 11,57 ejemplares/km².

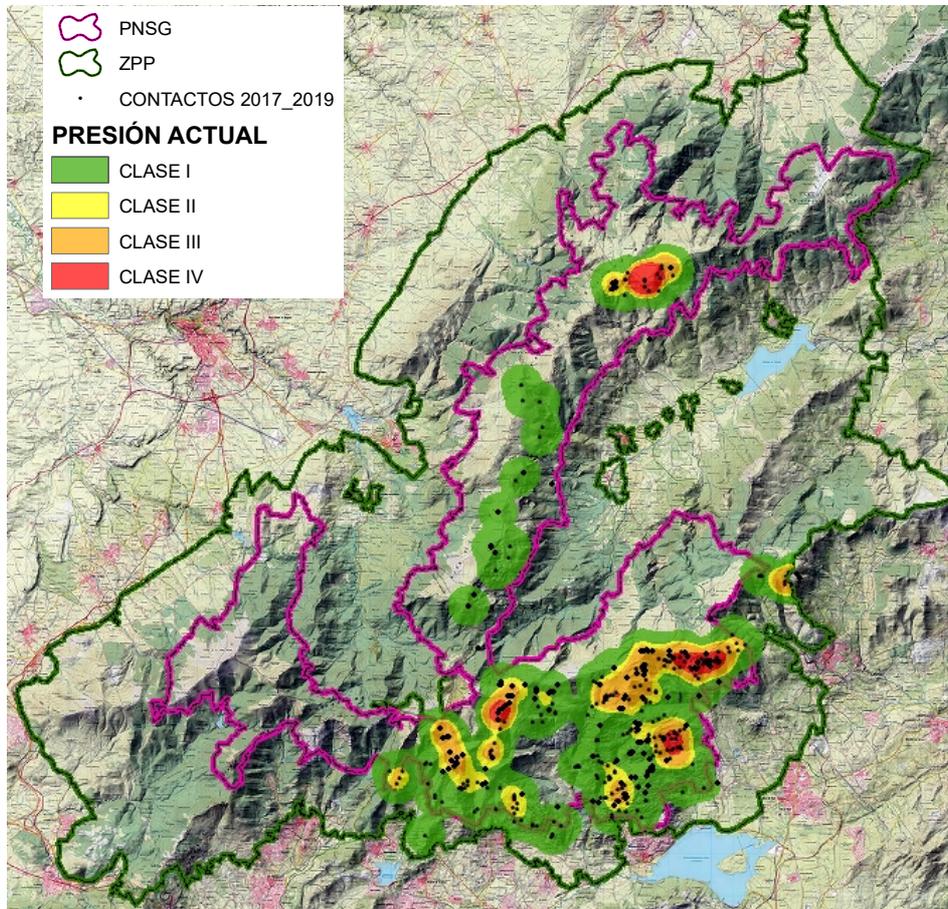


Figura 5. Clasificación de zonas según presión actual de cabra montés en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

4.2. Zona de especial fragilidad

Las zonas sensibles a la presencia continuada de este ungulado, en las que se aconseja una reducción de la densidad por debajo de la capacidad de carga del medio calculada para la especie o la no presencia de ejemplares de cabra montés.

4.2.1. Zonas de reducción de la carga óptima.

Zonas donde se aconseja el mantenimiento de una densidad mínima de cabra montés, por debajo de la carga de conservación:

- **Macizo de Peñalara.** Desde los circos de Dos Hermanas, Peñalara, Pepe Hernando, Claveles hasta las cumbres y zonas de canchales de la vertiente segoviana, y hasta el Puerto de los Neveros. Existencia de poblaciones de varias especies vegetales singulares, algunas de ellas sólo presentes en esta zona en el Parque Nacional. Comunidades de pastizales psicroxerófilos y rupícolas sensibles y muy bien desarrolladas (*Hieracio myriadeni-Festucetum carpetanae* y *Saxifragetum willkommiana*). Además, en la zona del Puerto de los Neveros, presencia de poblaciones de la mariposa *Parnasius apollo*, con buen desarrollo de las comunidades formadas por sus plantas nutricias.
- **Circos de Hoyoclaveles, Hoyocerrado y Hoyopoyales (término de Rascafría).** Existencia de poblaciones de varias especies singulares, algunas de ellas sólo presentes en esta zona en el Parque Nacional, similar a la zona anterior.
- **Circos de Hoyo Borrascoso, Hoyo Cerrado, Hoyos de Pinilla y Circo del Nevero (términos de Alameda del Valle y Pinilla del Valle).** Existencia de poblaciones de varias especies vegetales singulares, principalmente de pastizales psicroxerófilos y comunidades rupícolas, como en los casos anteriores, entre las que podemos destacar las comunidades de *Rumicetum suffruticosi*.
- **Loma del Noruego (zona superior) y cuerda Guarramillas-Valdemartín (término de Rascafría).** Existencia de poblaciones de varias especies vegetales singulares, algunas de ellas sólo presentes en esta zona en el Parque Nacional, como las únicas poblaciones de *Erysimum humile* subsp. *penyalarensis*. Además, presencia de poblaciones de la mariposa *Parnasius apollo*, con buen desarrollo de las comunidades formadas por sus plantas nutricias.

- **Cuerda Cabezas de Hierro-Lomas de Pandasco (término de Rascafría y Manzanares el Real).** Existencia de poblaciones de varias especies vegetales singulares, algunas de ellas sólo presentes en esta zona en el Parque Nacional, como la escasa *Senecio boissieri*.
- **Circo de Las Cerradillas (término de Rascafría).** Existencia de poblaciones de varias especies singulares, algunas de ellas sólo presentes en esta zona en el Parque Nacional, principalmente las relacionadas con las comunidades de gleras y canchales (*Digitali carpetano-Senecietum pyrenaicae*, *Cryptogrammo crispae-Dryopteridetum oreadis*).
- **Circo y Arroyo del Barondillo (término de Rascafría).** Existencia de poblaciones de varias especies singulares, algunas de ellas sólo presentes en esta zona en el Parque Nacional, principalmente la población de tejos (*Taxus baccata*), especie sensible a los daños producidos por la cabra, como se ha constatado en otras zonas del parque nacional. Se podría valorar incluso que esta zona fuera de exclusión total.
- **La Pedriza posterior y La Pedriza anterior (término de Manzanares el Real y Soto del Real).** En esta zona podría ser válido obtener unas cargas similares a las de conservación, dada la sobrepoblación existente en la actualidad. Ya se han producido daños importantes en las especies vegetales.

4.2.2. Zona de exclusión

Zonas donde se aconseja la exclusión de ejemplares de cabra montés:

- **Circo de Claveles-Pájaros (término de Rascafría).** Presencia de la única población de *Carex lucennoiberica* en la Sierra de Guadarrama. Se han detectado daños importantes producidos por la cabra montés.
- **Zona de Reserva de los afloramientos metamórficos del Collado de la Flecha y Cabecera del Artiñuelo.** Presencia de especies vegetales muy localizadas y únicas en el Sistema Central, con un número elevado de endemismos ibéricos y carpetanos (comunidades de *Festuco carpetanae-Astragaletum mutici*). Algunas de estas especies se encuentran muy amenazadas, según los últimos estudios, aunque no están catalogadas como tales.

5. REFERENCIAS

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (inédito). ETI S.L. (2005). Radioseguimiento de ejemplares de cabra montés en el P. R. de la Cuenca Alta del Manzanares. Informe inédito.

Refoyo P., Olmedo C., Benito Muñoz B., Horcajada F., García M., Amigo J.M., Martín S., Sanjuanbenito P. (2019). Zonificación del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama según la presencia histórica de la cabra montés *Capra pyrenaica* Schinz, 1838. *Galemys*, 31: 47-54, 2019; ISSN 1137-8700e; ISSN 2254-8408; DOI: 10.7325/Galemys. 2019. A5.

ANEXO VIII: DESCRIPCIÓN DE LOS METODOS DE APLICACIÓN PARA EL REAJUSTE DE LAS POBLACIONES DE CABRA MONTÉS A SU ÓPTIMO ECOLÓGICO

INDICE

1. CAPTURA EN VIVO	130
1.1. Cercones de captura.....	132
1.2. Capturaderos “Tipo Batuecas” (modelo cajón-trampa).....	133
1.3. Captura con rifle tele-inyección.....	133
1.4. Cercados móviles y redes.....	134
1.5. Otros métodos.....	134
2. CONTROL LETAL.....	135
2.1. Captura en vivo y eutanasia.....	135
2.2. Control con arma fuego.....	136
2.3. Otros métodos.....	137
3. REFERENCIAS.....	137

El reajuste del número de efectivos que componen las poblaciones de cabra montés en su ámbito de distribución dentro del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, se intentará realizar mediante la aplicación de una gestión multidisciplinar y adaptativa dando prioridad a los métodos de regulación natural (*Ver Anexo V*). Comprobado que estos métodos por sí solos no son suficientes para conducir a la población a su estado óptimo de equilibrio, la cual se encuentra actualmente en lo que los expertos denominan fase explosiva, se recurrirá al empleo de una serie de trabajos, actuaciones y modalidades que permitan la captura y extracción del número de ejemplares fijado en el presente Plan. Las líneas de actuación a seguir contarán con el empleo fundamental de dos métodos generales, como son: la captura en vivo y el control letal.

1. CAPTURA EN VIVO

La gestión de la fauna salvaje incluye la captura y el manejo de los animales con diferentes objetivos como la repoblación de otras zonas, el refuerzo de poblaciones o como en este caso el control poblacional. Los métodos de captura se pueden clasificar en función de la técnica y material utilizados en métodos físicos, como el empleo de trampas, cercones, capturaderos o redes y métodos químicos, normalmente referidos a los que utilizan anestesia para capturar a los ejemplares.

Mediante los procedimientos de captura en vivo, se intentará extraer el mayor porcentaje posible del total de ejemplares a reducir del fijado para cada campaña de gestión. Para ello, será esencial la existencia del suficiente volumen de demanda que permita realizar el traslado de animales a otros territorios fuera del Parque nacional, en estos casos, se pedirá un informe de viabilidad del proyecto al Servicio de medio ambiente correspondiente, el cual irá acompañado de los requisitos sanitarios requeridos.

Como se ha dicho, la captura en vivo de ejemplares de cabra montés del Parque Nacional, se pueden realizar empleando varias modalidades. La experiencia y conocimiento adquirido durante la última década aconseja como mejor opción, la captura de animales mediante el empleo de los cercones que permiten conseguir la captura de un número elevado de animales, generando poca alteración sobre los mismos y permitiendo la toma de gran cantidad de muestras para el seguimiento sanitario de la población.

No todos los ejemplares que se capturen lo serán con el fin de ser translocados, algunos serán puestos en libertad tras la toma de muestras, el correspondiente período de estancia en cuarentena y su marcaje previo, si corresponden a un programa de seguimiento y control, lo que permitirá también adquirir un mayor conocimiento del estado sanitario de las poblaciones y

servirá de sistema de prevención de brotes epidémicos. Además, el marcaje de ejemplares aportará información sobre el comportamiento de la especie y su dinámica poblacional, datos de gran utilidad para establecer las pautas de gestión más adecuadas.

La captura en vivo de ejemplares de cabra montés consta de las siguientes fases:

- **Aquerenciamiento:** proceso mediante el cual se intenta atraer y fijar individuos de la especie en un área a través del aporte periódico de alfalfa (también puede ser heno, grano, sal y agua) en el área escogida. Durante el aquerenciamiento se llevará a cabo la instalación del capturadero y/o cercón, en el que se dejará una entrada (puerta) abierta.
- **Captura:** una vez se haya detectado la presencia continuada y confiada de individuos en el capturadero, se deberá cerrar, mediante el tiro del cierre de la puerta, la entrada que hasta ahora había permanecido abierta. Permite la captura de varias cabras simultáneas.
- **Manejo de los animales y control sanitario:** el manejo de animales se llevará a cabo mediante un sistema previamente instalado en el capturadero y/o cercón. Este sistema está compuesto de puertas correderas, puertas fijas, mangadas y embarcadero. Todo el proceso, será realizado evitando que los animales se alteren y liberando al animal de la malla, red o cualquier otra atadura de forma rápida y menos traumática posible.
- **Bienestar animal:** a la hora de realizar todas y cada una de estas actuaciones, se tendrán presente los criterios de bienestar animal, se fijarán una serie de indicadores cuyo seguimiento permita evaluar riesgos, minimizar posibles daños a animales y evitar bajas de manejo, permitiendo la modificación y mejora tanto de instalaciones de captura y cuarentena como de los métodos empleados para la captura en vivo. Los indicadores iniciales propuestos son:
 - Bajas de manejo por temporada. Se diferenciará las sufridas durante las actuaciones de captura de las producidas durante el período de cuarentena.
 - Número de ejemplares heridos. Se diferenciará entre causas externas y lesiones producidas por otros animales.

Existen diferentes métodos de captura en vivo desde el punto de vista operativo y organizativo del presente Plan de Gestión, que a continuación se detallan.

1.1. Cercones de captura.

Actualmente existen dos zonas de captura equipadas con estas infraestructuras. Los cercones son estructuras fijas, construidas en zonas de paso de las cabras y adaptado a las exigencias topográficas de las zonas de captura. Están compuestos por dos cercados, uno de ellos con un embudo que finaliza en una manga que desemboca en una instalación de manejo con diferentes compartimentos, uno de los cuales está equipado con un “potro” para inmovilizar a los animales, donde se procede a la revisión y toma de datos (muestras veterinarias, datos biométricos...) y se realiza la recogida de los animales en cajones individuales de transporte y su preparación para el traslado a las instalaciones de cuarentena.

Los laterales de estos cercados se ejecutan en valla cinagética, de 2,50 metros de altura, y una superficie de cercado según las necesidades del terreno, con mástiles metálicos de doble U, y encajados con costeros los paneles laterales. Es necesaria la instalación de 4 puertas de entre 1 y 5 metros de longitud. Una de las puertas desemboca al cercado de aproximación y las otras se usan como entrada y salida cuando la trampa está inactiva. Asimismo, se dispone de manga con dos puertas y de embarcadero con puerta corredera.

Del mismo modo, se podrán instalar cercados con estructuras móviles con redes o malla si fuesen necesarios.

El proceso de captura se realiza cebando a las cabras con sal y con alimento, y requiere un mantenimiento y control, siendo necesaria la labor continua de personal, y facilitando las condiciones para conseguir la querencia de las cabras.

Después se realizarán los preparativos para su traslado mediante porteadores hasta el vehículo que trasladará a los animales hasta las instalaciones de cuarentena.

Otra opción es el traslado en cajones individuales por medios aéreos, evitando así el peligro del uso de la farmacopea por anestésico de acción prolongada.

1.2. Capturaderos “Tipo Batuecas” (modelo cajón-trampa).

En la actualidad ya existen 6 capturaderos para captura en vivo en la zona del Hueco de San Blas y El Jaralón. No se descarta la instalación de nuevos capturaderos en otras zonas querenciosas.

Además, existen dos zonas de cuarentena situadas el Hueco de San Blas y en Buitrago de Lozoya. El procedimiento de captura se basa en disponer comida, con el objeto de atraer y fijar a las cabras dentro de los cajones, que permanece abierto con dos puertas levantadas en los extremos. Una vez que las cabras están dentro se procede al cierre simultáneo de las puertas y el lateral, quedando las cabras capturadas en el interior del recinto a oscuras, permaneciendo así más tranquilas. Además, pueden disponerse capturaderos móviles, basado en un sistema similar, lo que permite una mejora en la actuación según se necesitan en los distintos territorios, por aumentos de la densidad, o variaciones en las estaciones.

1.3. Captura con rifle tele-inyección.

Al igual que ocurre con los métodos físicos de captura, la inmovilización a través de sustancias químicas depende de una serie de factores inherentes al animal, como el tamaño de la especie, su biología, el grado de estrés o factores externos como las condiciones ambientales o la orografía (Nielsen, 1999). La captura de fauna salvaje a través de la administración de anestesia, se suele realizar mediante dardos anestésicos que pueden ser lanzados con diferentes mecanismos como la cerbatana, la pistola anestésica o el rifle anestésico (Fowler, 1986). En el caso de la cabra montés, debido a sus características, tamaño corporal y comportamiento, se ha optado por el rifle anestésico como mejor opción para su captura.

Las capturas mediante la utilización de un rifle de dardos anestésicos, se realizan siguiendo los rebaños *de visu*, y disparando de forma aislada a cada uno de los ejemplares elegidos. Una vez capturados, es necesario transportar al animal, mediante el empleo de caballerizas o porteadores, hasta una zona accesible en vehículo, para poder realizar su traslado de manera inmediata hasta los recintos de cuarentena.

Para poder conseguir adecuados resultados mediante este procedimiento, es preciso fijar las cabras a los lugares óptimos de captura, a través del aporte de sal, alfalfa seca, pienso u otro alimento atractivo. Estos lugares deben estar caracterizados principalmente por reunir unas condiciones buenas de visibilidad, imprescindibles para facilitar la localización de los ejemplares, en el momento que reciben el impacto del dardo y quedan anestesiados. De esta forma,

disminuirá el riesgo de que los ejemplares se extravíen y puedan morir, ya que el efecto del narcótico debe ser neutralizado con un antídoto, lo antes posible.

Para la realización de los trabajos de captura mediante el uso de rifle anestésico, es necesario contar, al menos, con la participación de un responsable técnico de la captura y 4 técnicos especializados en el manejo de ungulados en este tipo de situaciones. Además, será necesaria también la presencia de un tirador con permiso de armas y un veterinario, que dispondrán del material específico (rifle tele-inyección, fármacos...) necesario para realizar este tipo de capturas.

Cuando las condiciones técnicas así lo permitan, se dará prioridad al empleo del rifle de tele-inyección para la captura de animales selectivos (con signos de enfermedad, lesiones, malformaciones...) los cuales, una vez certificada la enfermedad, lesión o malformación, serán sacrificados siguiendo los criterios de bienestar animal.

1.4. Cercados móviles y redes.

Se emplearán cercados de redes, mallas y/o teleras, que serán móviles para conseguir la captura de varios animales de forma simultánea en las zonas que así se requiera. Son vallados de red descendente, en los que también se utiliza alimento como cebo para atraer a los animales. Un operario activa la trampa, manualmente o mediante control remoto, cuando los animales que interesa capturar se encuentran dentro del cercado. Una vez dentro del cercado los animales quedarán atrapados en las paredes de red al intentar escapar del recinto. Este nuevo tipo de cercado se ha patentado con el nombre de Up-net (Dematteis et al. 2010).

1.5. Otros métodos.

Se podrán utilizar otros métodos para la captura en vivo de ejemplares de cabra montés, en caso de que sean necesarios, siempre y cuando sean respetuosos con el bienestar de estos animales y no produzcan alteración del medio, como el empleo de redes manuales, descendentes, verticales (drive-nets), de caída, de cañón, así como otro tipo de mallas, lazos, mangas o capturaderos móviles.

2. CONTROL LETAL

El Real Decreto 389/2016, por el que se aprueba el Plan Director de la Red de Parques Nacionales y en el que se establece que, por necesidades de control de poblaciones, y con carácter excepcional, se podrá autorizar, en condiciones basadas en datos científicos y estrictamente tuteladas por la Administración, y cuando no exista otra solución satisfactoria, el empleo de artes cinegéticas, siempre y cuando no se organicen ni publiciten como actividad deportiva o recreativa, sino como actuación de control de poblaciones, se hayan utilizado tradicionalmente y no produzcan efectos negativos en el medio ambiente.

Este método se aplicará principalmente sobre aquellos ejemplares en los que se observen características selectivas y/o anómalas (muestren síntomas indicativos de padecer enfermedades, malformaciones, por clase de edad, condiciones físicas defectuosas, etc.), de modo que permitan solucionar el problema actual de una población totalmente desestructurada.

Métodos de control dirigidos únicamente a solucionar problemas de daños o riesgos que esta especie ocasiona sobre los valores ecológicos del Parque Nacional. Del mismo modo, se dirigirá y planificará este tipo de actuaciones hacia zonas colindantes y fuera de los límites del Parque Nacional siempre que sean una herramienta efectiva para paliar daños y/o solucionar los problemas que plantea este ungulado y su etología así lo permita.

Por lo que la intervención en estos controles estará reservada al personal descrito en el apartado “ACTORES COMPETENTES” del presente Plan de Gestión (página 11), con capacidad para la observación e identificación de ejemplares selectivos (enfermos, con malformaciones, por clase de edad, etc.) y para cruzar estos datos con la información que dispongan en cuanto al conocimiento sobre la etología y la biología de la especie.

Los métodos de reducción del número de ejemplares de la población de monteses del Parque Nacional, serán:

2.1. Captura en vivo y eutanasia.

Acorde con lo anterior, se podrán realizar capturas de ejemplares de cabra montés empleando los métodos ya descritos para la realización de capturas en vivo. Sobre los ejemplares seleccionados y capturados se actuará de inmediato utilizando métodos de eutanasia y aturdimientos acordes con el mantenimiento del bienestar animal y teniendo en

cuenta, posteriormente, los protocolos de tratamiento de los cadáveres generados en dicha actuación (destrucción, consumo humano, consumo de otras especies de fauna silvestre, etc.).

2.2. Control con arma fuego

La búsqueda de reses seleccionadas por características externas muestren síntomas indicativos de padecer enfermedades, malformaciones, condiciones físicas defectuosas, etc.) también deberá correr a cargo de personas con gran conocimiento de la zona y la especie, en las mismas condiciones que las señaladas para la captura en vivo y, consiste en aproximarse al animal sin ser descubierto, de la manera más sigilosa posible, y aprovechando las querencias y movimientos sistemáticos de la fauna, normalmente al amanecer o durante el ocaso. En el caso de la cabra montés, y dadas las características fisiográficas del Parque Nacional, la aproximación se realizará a partir de una visualización directa del animal, generalmente a través de técnicas ópticas y de detección de mayor precisión.

Para todas estas acciones, se minimizará al máximo el sufrimiento del animal objeto de control para lo cual, la distancia de disparo será lo suficientemente reducida garantizando la realización de un disparo certero que produzca la muerte instantánea del animal. Se realizará un seguimiento de estas actuaciones con el fin de evaluar cada una de ellas y la eficacia de las actuaciones. Para ello, se anotarán todos los datos de interés en cada uno de los lances que se realicen.

En todo momento, personal especializado supervisará las actuaciones siendo el responsable de la actividad y se atenderá a sus indicaciones para la selección de los ejemplares a abatir, que estarán de acuerdo a las especificaciones de extracción que se han indicado en el Plan.

Se espera que la realización de este tipo de controles, reduzca la afinidad de estos ungulados a determinados territorios, potenciando un comportamiento más naturalizado de las poblaciones (más esquivo y huidizo), lo que facilitará la expansión de la especie a otras zonas del Parque Nacional y colindantes, reduciendo la presión de la misma en enclaves donde actualmente son sobreabundantes.

Mediante técnicas de búsqueda y abate, se podrá extraer como máximo el porcentaje de los ejemplares que reste de los extraídos mediante captura en vivo para traslado y/o eutanasia del total establecido para su extracción para cada una de las campañas de control fijadas en el presente documento.

2.3. Otros métodos

De forma excepcional y justificada, si fuera el caso, se podría recurrir al arco para casos muy puntuales de animales heridos irreversiblemente en zonas de uso público intenso, de seguridad o de extrema complejidad que no permitan el empleo de otros métodos.

De emplearse, en algún caso, esta herramienta deberá requerirse un informe técnico justificativo previo que detallará de manera muy rigurosa la planificación de la acción, tanto en el método como en la elección del personal que llevará a cabo la actuación.

3. REFERENCIAS

- DEMATTEIS A., Giovo M., Rostagno F., Giordano O., Fina D., Menzano A., Tizzani P., Ficetto G., Rossi L., Meneguz P.G. 2010. Radio-controlled up-net enclosure to capture free-ranging Alpine chamois *Rupicapra*. *European Journal of Wildlife Research*, 56: 535-539.
- FOWLER, M. E. (Ed.) (1986). Restraint. En: Zoo and Wild animal medicine. 2nd edition. W. B. Saunders Company: Philadelphia. pp. 38-50.
- NIELSEN, L. (Ed.). (1999). Postcapture management. En: Chemical immobilization of wild and exotic animals. Iowa State University Press, Ames. Pp. 161-187.

ANEXO IX: DESARROLLO DE PROGRAMAS Y PROTOCOLOS ESPECÍFICOS

INDICE

1.PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LA POBLACIÓN.....	139
2.PROTOCOLO DE CONTINGENCIA DE ENFERMEDADES.....	142
3.PROGRAMA DE CONTROL DE GANADO DOMÉSTICO.....	146
4.PROTOCOLO DE SEGURIDAD PARA LAS ACTUACIONES DE CONTROL POBLACIONAL	147
5.PROTOCOLO DE GESTIÓN DE CUERPOS	149
6.PROGRAMA DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS PARA FAVORECER LA DISPERSIÓN DE LA POBLACIÓN.....	151
7.PROGRAMA DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN DE LAS ACTUACIONES REALIZADAS.	152
8.PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA ESPECIE.....	153
9.REFERENCIAS	155

1. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LA POBLACIÓN

Todas las decisiones de gestión se deben de basar en un seguimiento continuo sobre la evolución de las poblaciones de cabra montés del Parque Nacional una vez iniciadas las extracciones planificadas en el presente documento tanto en número de efectivos como de su estructura poblacional.

A continuación, se indican los diferentes métodos de obtener la información para este seguimiento del estado y evolución poblacional, cuyo análisis permita la revisión y corrección de dicho Plan de extracción:

- **Muestreos anuales.** Se realizarán muestreos de observación directa anualmente que permitan conocer los índices de abundancia (número de individuos avistados por kilómetro recorrido) con el fin de poder obtener un conocimiento de la evolución anual de la población de cabra montés por zonas.
Para ello se seleccionará un transecto o itinerario (o más si es necesario) que sea representativo de cada una de las zonas de muestreo planificadas en los censos intensivos. Del mismo modo, se seleccionarán y/o planificarán transecto o itinerarios en las posibles zonas (corredores) de expansión de la cabra montés con el fin de analizar la presencia o no presencia de estos ungulados.
- **Censos intensivos.** Se realizará censos directos cada tres años en toda la superficie del Parque Nacional.
Se recomienda la aplicación de la misma metodología que en estudios anteriores (*ver Anexo II*), basada en la observación o contacto de ejemplares por medio de la realización de itinerarios y posteriormente el cálculo de estimas basadas en la distribución espacial de los contactos.
Se modificará el área de estudio según se vaya produciendo una expansión de la especie, siendo aconsejable que el área de estudio abarque todo el ámbito de distribución de la especie en el Parque Nacional.
Será recomendable la división de la zona a censar a través de un muestreo estratificado, con la finalidad de optimizar los datos obtenidos, los cuales permitan distribuir los esfuerzos de control de la población de cabra montés por zonas del Parque Nacional.
Los datos obtenidos de estos análisis serán comparados con los obtenidos en el año 2019, lo que permitirá evaluar y modificar, si fuese necesario, la tasa teórica de extracción calcula.

- **Revisión del estado de indicadores.** Cada tres años se realizará una revisión del estado de los indicadores, realizando los trabajos de campo para la evaluación del estado de los indicadores de vegetación y erosión fijados en el presente documento, para ello se revisarán las mismas parcelas fijadas para su estudio durante los trabajos realizados en el año 2019. Del mismo modo, se analizarán los indicadores poblacionales fijados utilizando los datos de seguimiento continuo tanto de la población como de cada uno de los ejemplares extraídos en cada campaña de control poblacional.

- **Cuaderno de campo.** El empleo de cuadernos y agendas de campo han proporcionado datos de forma generalizada en el seguimiento de fauna del Parque durante muchos años, siendo una herramienta fundamental en el estudio de las poblaciones de cabra montés.

El objetivo en la recopilación del cuaderno de campo no es muestrear la zona de forma exhaustiva sino recopilar conocimientos de forma regular, obteniendo datos básicamente cualitativos como la proporción de sexos, la estructura poblacional, las tasas de reclutamiento, los ciclos reproductivos, la distribución, los ritmos de actividad, las capturas realizadas, los datos puntuales sobre ejemplares abatidos, los datos de problemas y defectos en las cabras observadas, etc.

La primera consecuencia de esta recopilación de información en fichas y formularios es la realización de mapas anuales de distribución por especie y también de problemas distribuidos según los territorios.

Su característica fundamental es la continuidad, recogiendo datos durante todo el año sin suponer un esfuerzo extra en las tareas de la guardería, celadores y los guías.

Para realizar esta toma de datos se utilizará la metodología desarrollada por el CISE con un Cuaderno de Campo, que inicialmente estaba diseñado en papel, pero que actualmente funciona en formato digital, evitando así todo el proceso de entrega de cuadernos, fotocopiado y transcripción de las fichas a la base de datos.

De los programas disponibles para dispositivos móviles se ha optado por diseñar el Cuaderno en la aplicación “Cyber Tracker” fundamentalmente por tres motivos: el primero, porque es software libre y gratuito; el segundo por que funciona a través de “Android” que es el sistema operativo más común en dispositivos móviles; y tercero, porque es una aplicación de manejo sencillo diseñada específicamente para seguimiento de fauna en grandes espacios protegidos.

- **Control de animales vivos y piezas abatidas.** La información procedente de ejemplares capturados vivos o muertos, generalmente abatidos en los controles poblacionales letales o a través de la actividad cinegética en cotos privados de caza, será reflejada en una ficha. Con ello se obtienen datos sobre biometría, fisiología, genética, estado sanitario o cualquier otro aspecto de interés de la biología de la especie.

Los cotos privados afectados por este espacio protegido y/o por la zona periférica de protección del mismo deberán dar aviso al personal del Parque para que acudan a la zona con el fin de rellenar una ficha y tomar las muestras oportunas y/o necesarias de cada una de las cabras abatidas, al igual de lo que ocurre cuando las capturas se realizan en los terrenos públicos. El control sobre la realización de la ficha, la veracidad y objetividad de los datos recogidos en ella será ejercido por personal cualificado, como el personal especializado del Parque Nacional/ agente forestal/ guarda/celador de medioambiente/guía acompañante en las capturas.

Con el seguimiento continuo y la recogida de muestras de animales abatidos se podrán obtener datos anuales sobre la estructura poblacional y estado sanitario de las poblaciones, evolución de la población, de manera que sea factible la realización de modelos poblacionales de crecimiento, tablas de vida y pirámide estable de edades, que permitan comprobar la eficacia del Plan de Extracciones y en su caso su modificación, para ajustarlo a la situación detectada y los fines buscados.

Todas las fichas de información y datos pasarán a ser analizados por el personal técnico especializado que determine la Dirección del Parque Nacional.

- **Seguimiento individual de ejemplares.** Seguimiento de la población a través de ejemplares marcados que determinen los movimientos, distribución y estado de los ejemplares marcados. Se emplearán dos métodos: seguimiento de ejemplares por radio marcaje (GPS) y seguimiento con crotales identificadores.
- **Seguimiento de mortalidad real.** Localización GPS de todos aquellos cadáveres o restos de ejemplares de cabra montés encontrados muertos en el campo, que permita conocer picos de mortalidad en zonas concretas del Parque Nacional.

- **Cálculo de la capacidad de carga.** Se realizará estudios detallados de la capacidad de carga máxima del medio para esta especie utilizando los indicadores propuestos en este documento y la evolución de esta especie una vez iniciadas las extracciones de ejemplares, prestando especial atención a las zonas de mayor importancia en la conservación de valores ecológicos que presentan una mayor fragilidad a la actividad de este ungulado.

2. PROTOCOLO DE CONTINGENCIA DE ENFERMEDADES.

El riesgo sanitario que supone la situación de sobrepoblación de cabra montés en el Parque Nacional, hace necesario la planificación de un Plan de contingencia sanitaria para paliar los posibles efectos de la aparición de epizootias y/o zoonosis.

Se conocen tres estrategias básicas de actuación ante las enfermedades de los animales silvestres (Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, 2019):

- **Vigilancia sanitaria y prevención.** La vigilancia sanitaria, que puede ser pasiva (detección de casos clínicos) y activa (muestreos al azar), tiene como finalidad conocer los problemas existentes, alertar de forma temprana ante enfermedades emergentes e identificar los reservorios.

Se debe realizar el seguimiento de enfermedades infectocontagiosas y parasitarias con especial mención a las enfermedades de obligada erradicación en cabra montés como uno de los objetivos prioritarios de la gestión de este ungulado en el Parque Nacional.

Los controles y el seguimiento de estas enfermedades deben establecerse de dos formas (Junta de Andalucía, 2013):

- Seguimiento continuo, observación del comportamiento y detección de síntomas de enfermedades por personal formado y asesoramiento técnico por personal adscrito al programa ante sospechas de infección.
- Análisis de laboratorio de todas las muestras de ejemplares capturados en vivo y de los abatidos tanto en los controles poblacionales para regular la población como en la realización de los aprovechamientos cinegéticos en las zonas limítrofes con el Parque Nacional (ZPP y AIS) y en el caso necesario la realización de autopsia reglada, además de la creación y mantenimiento de un banco de material biológico y genético específico de la cabra montés.

- **Control de las enfermedades existentes.** Para un control eficaz resulta imprescindible un profundo conocimiento de la situación ecológica y epidemiológica de cada especie, siendo recomendable establecer equipos multidisciplinares con experiencia en sanidad animal, ecología, gestión de fauna silvestre, y epidemiología de cara a elegir la o las posibles opciones de control. Por lo tanto, es imprescindible una sólida base científica antes de sugerir cualquier medida correctiva que pueda provocar conflictos entre los diferentes estamentos: autoridades veterinarias, cazadores, conservacionistas, ganaderos y público general. Además, el manejo de cualquier enfermedad de la fauna silvestre debe ser evaluado críticamente, ser duradero (sostenible) y buscar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, la protección de la salud del hombre y la de los animales domésticos y el bienestar animal. Además, la relación coste-beneficio debe ser aceptable también desde una perspectiva económica.

Las opciones para el control sanitario en fauna silvestre propuestas en el “Manual práctico de operaciones en el control de las enfermedades de la fauna silvestre” de enero de 2019 son:

- Control de la enfermedad y de sus consecuencias para la salud del hombre y de los animales:
 - a. Contención y movimientos:
 - i. Control de los movimientos de animales domésticos y de los traslados de fauna.
 - ii. Control del movimiento de rehalas, trofeos y canales.
 - iii. Limitación de actividades que puedan ahuyentar a la fauna.
 - iv. Refuerzo de las barreras artificiales al movimiento de animales silvestres.
 - v. Medidas disuasorias de movimiento.
 - b. Limitación de contactos con animales silvestres:
 - i. Protección del ganado intensivo o semiintensivo.
 - ii. Protección del ganado extensivo.
 - iii. Protección de las personas.
 - c. Reducción de las prevalencias en fauna silvestre:
 - i. Eliminación de hospedadores silvestres mediante reducción de la densidad de hospedadores, la eliminación selectiva de animales infectados y/o la reducción numérica no selectiva.

- ii. Reducción de otros factores de riesgo como son el control del acceso de fauna a cadáveres y el control de las situaciones de agregación espacial.
 - iii. Tratamientos y vacunaciones: Control de vectores, tratamientos y vacunaciones.
- No actuar ante la enfermedad (actuación limitada a vigilancia sanitaria).
- **Erradicación de la enfermedad.** La erradicación de una enfermedad en fauna silvestre es normalmente imposible, si bien caben excepciones en situaciones insulares o de detección inmediata del brote. Por tanto, la mayor parte de las actuaciones de control sanitario en fauna silvestre se basan en el control de la enfermedad y de sus consecuencias para la salud del hombre y de los animales.

En el caso de la cabra montés, se debe de hacer una mención especial a una determinada enfermedad como es la sarna.

La sarna es una enfermedad parasitaria producida por un ácaro de pequeño tamaño, fácilmente reconocible por su aspecto globoso. *Sarcoptes scabiei* es un ectoparásito de más de medio centenar de mamíferos, incluido el hombre. Las infestaciones crónicas de *S. scabiei* deterioran la salud del hospedador, y eventualmente le producen la muerte mediante un proceso cuyas causas y condiciones no resultan aun totalmente claras (Junta de Andalucía, 2013).

Las elevadas densidades de monteses que se alcanzan durante grandes períodos de tiempo en determinadas zonas del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama suponen un ambiente inmejorable para la evolución de este tipo de parásito, al aumentar la probabilidad de contacto entre los ejemplares de cabra montés y con ello, el riesgo de contagio, incrementando la prevalencia de la infección hasta el punto de desencadenar procesos epizootiológicos severos.

Por ello, se proponen una serie de medidas de prevención y seguimiento ante la aparición de la sarna en las poblaciones de cabra montés del Parque Nacional, basados en un informe de la Junta de Andalucía de 2013:

- Vigilancia sistemática mediante seguimientos periódicos de los núcleos poblacionales, aprovechando los muestreos de control de poblaciones y aquellos muestreos específicos a lo largo de todo el año o de máxima afección.
- Prohibición de repoblaciones de cabra procedentes de zonas de emergencia cinética si no se realizan bajo el control y supervisión de la Administración.

- Recogida sistemática de muestras biológicas suficientes para realizar un seguimiento sanitario y biológico, y posterior envío al Laboratorio Oficial de Referencia en la Comunidad Autónoma de Madrid para su correspondiente diagnóstico.
- Eliminación de individuos enfermos o sospechosos, con toma de muestras biológicas con su correspondiente envío al Laboratorio Oficial de Referencia en la Comunidad Autónoma de Madrid, para evitar el contagio por contacto directo, controlando de esta forma la enfermedad o la posible formación de un Foco.
- Captura de animales en vivo para reducir densidad.
- Medidas oportunas para garantizar la correcta gestión de los animales muertos y otros subproductos no destinados al consumo humano.
- Control de parámetros poblacionales de cabra montés. Ajustar la densidad, el sex-ratio y los porcentajes de edades a las ajustadas para la población ideal y óptima de monteses indicada en el presente Plan de gestión. Potenciando su desarrollo en los Planes de aprovechamiento cinegético de los cotos privados de caza afectado por la zona periférica de protección del Parque Nacional.
- Actuaciones sobre otras Especies Silvestres. Fomentar los controles sanitarios de la Fauna Silvestre que comparte el hábitat con la cabra montés.
- Vigilancia y control del ganado doméstico.

En el caso de detectarse la aparición de un brote de sarna que afecte a la población de cabra montés en alguna de las zonas del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, las pautas propuestas, ya indicadas alguna de ellas en el “Programa de gestión de la cabra montés en Andalucía, 2013” son:

- Procedimiento de actuación en las Zonas Afectadas por la presencia confirmada de Focos de sarna.
 - Establecimiento de una Comarca de Emergencia.
 - Extracción en vivo o con abatimiento de ejemplares afectados.
 - Toma de muestras de ejemplares extraídos.
 - Adecuación prioritaria de la densidad por debajo de la media de las densidades recomendadas.
 - Mantenimiento de muestras, comunicación y envío de las mismas al Laboratorio Oficial de Referencia.
 - Información periódica a Sanidad Animal de la Consejería correspondiente de la Comunidad de Madrid.
 - Regulación de la captura en vivo de ejemplares de cabra montés de las zonas afectadas.

- Establecer un protocolo de identificación de muestras que sea unificado para todos los núcleos de cabra montés en la Comunidad de Madrid.
 - Evacuación inmediata del ganado doméstico de las Zonas Afectadas.
 - Restricciones de entrada a las zonas afectadas a los visitantes del Parque Nacional.
- Procedimiento de actuación específico para las Zonas de Protección (Zona Periférica de Protección del Parque Nacional) que son limítrofes con los focos de las zonas afectadas por la presencia confirmada de sarna.
- Abatir cualquier ejemplar sospechoso y realizar el protocolo de recogida de muestras y el envío urgente al Laboratorio Oficial de Referencia.
 - Realizar acciones que disminuyan la densidad por debajo de la media de las densidades recomendadas.
 - Realizar el seguimiento de la evolución de la población y de los ejemplares desde el punto de vista sanitario.
 - Identificar, delimitar y vigilar de forma concreta las zonas fronterizas y zonas de paso de ejemplares de cabra montés entre zonas afectadas.
 - Adaptar los planes de aprovechamiento cinegético de los cotos privados de caza y establecer como prioridad de caza selectiva los individuos afectados de sarna.

3. PROGRAMA DE CONTROL DE GANADO DOMÉSTICO.

Debido a las condiciones expuestas sobre la posibilidad de transmisión de enfermedades que podría producirse entre los animales domésticos y las poblaciones de cabra montés, se plantea la realización de medidas encaminadas a prevenir los factores de riesgo, dadas las condiciones de solapamiento de los rebaños tanto de ganado vacuno como de ovino y caprino, que se producen en algunas zonas del Parque Nacional.

Las citadas medidas serán fundamentalmente de control sanitario de los individuos en los que se observe un permanente solape en el pastadero. De la misma forma, y si fuese necesario por la aparición de algún tipo de epizootia en la población de cabra montés, se comunicará y, en la medida de lo posible, se podrá instalar un cierre sanitario allí donde se produzca la alerta. De este control deberá encargarse específicamente la unidad que corresponda del Parque Nacional con competencia en estos cometidos.

Del mismo modo, se establecerá un control del ganado de cabras cimarrones, adoptando las medidas y procedimientos necesarios (a desarrollar por personal cualificado autorizado y dotado de los medios necesarios) para eliminar esos animales asilvestrados, con el fin de evitar el posible problema de la hibridación y velar por la pureza genética de la especie.

4. PROTOCOLO DE SEGURIDAD PARA LAS ACTUACIONES DE CONTROL POBLACIONAL

Se establecen una serie de premisas básicas de seguridad, para el desarrollo de las capturas, especialmente en las modalidades de control con arma de fuego, que permitan en todo momento que las actividades se realicen con todas las garantías para, evitar accidentes personales, tanto a los participantes en dicha actividad como a terceros que se encuentren en la zona afectada (visitantes, ganaderos, animales domésticos, etc.). Por ello, además de las condiciones establecidas en la legislación, se incluyen otras limitaciones que redundan en una correcta y segura ejecución.

- Queda prohibida la actuación de control poblacional cuando las condiciones meteorológicas o cualquiera otra causa reduzcan la visibilidad de forma tal que pueda producirse peligro para las personas o animales.
- La Administración del Parque Nacional deberá adoptar las medidas de seguridad indicadas y cualquier otra complementaria que se derive de la especificidad del lugar, extremando dichas medidas en las cercanías de los lugares más frecuentados del Parque Nacional, debiendo poner las mismas en conocimiento de todos los participantes de la actuación de control, así como dar publicidad y avisar a los potenciales visitantes de las zonas de actuación.
- En todo momento la dirección y control de este tipo de actuaciones, recae exclusivamente en el personal especializado autorizado o designado por la Administración o la Dirección del Parque Nacional.
- Durante las épocas asignadas para ejercer el control de la población (aquellas determinadas por la administración), se realizará la actividad de control durante:
 - Los días no festivos: de lunes a viernes.
 - Las jornadas de mantenimiento del Parque Nacional (si existiesen en un futuro), cuando el acceso está restringido a visitantes. Se intensificará dicha restricción en los entornos o zonas de influencia de las áreas donde se van a desarrollar los controles.

- Preferentemente, se utilizarán horarios en los no sea frecuente el paso de excursionistas, durante el amanecer y el atardecer.
- Se observarán todas las medidas y limitaciones legales en relación con la seguridad en el caso del empleo de armas de fuego.
- Se extremará el control en torno a las zonas de nidificación de especies en peligro, estableciéndose una zona de seguridad durante la época de reproducción de más de 200 metros en torno a sus nidos. Deberá considerarse que en el periodo invernal las especies de aves en peligro, aunque regentan territorios, no son afectadas en sus funciones vitales. En todo caso el personal asesor técnico responsable del Parque Nacional establecerá las consideraciones necesarias para la realización de este tipo de actuaciones en los casos de influir sobre áreas regentadas por especies de especial conservación.
- No podrán circular por las pistas y caminos del Parque Nacional los vehículos ajenos al servicio de la Administración sin autorización.
- El uso de perros está condicionado a la decisión del personal autorizado, que indicará los problemas que pudiera darse. Para ello se emplearán perros de rastro con el fin de facilitar la recuperación del cuerpo y evitar sufrimiento innecesario al animal.
- Se procederá a la cancelación de la actuación de control si se producen imprevistos o problemas de seguridad, posponiéndolo para otra fecha.
- Se anunciará el ejercicio de la actividad de control con objeto de impedir el acceso a los visitantes a determinados sectores del Parque Nacional. Los medios utilizados para la difusión de esta información serán:
 - Carteles: En los accesos a las zonas afectadas por las acciones de control, en los lugares de controles colectivos, en los Centros de Visitantes y en tableros de anuncios gestionados por los Ayuntamientos.
 - Páginas web gestionados por el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.
 - Redes sociales donde esté presente el Parque Nacional.

En algunos de estos medios también podrá publicarse la Resolución con la limitación del acceso a ciertos senderos o zonas del Parque Nacional.

5. PROTOCOLO DE GESTIÓN DE CUERPOS

Durante los trabajos de control poblacional de cabra montés en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, se obtendrán un conjunto de productos de origen animal.

Para ello, se investigará la naturaleza de estos residuos, con el fin conocer qué legislación es aplicable en su caso. Si están incluidos en el concepto de “SANDACH” (subproductos de origen animal no destinados a consumo humano), o pueden tener otra clasificación.

Con el fin de mejorar el estado de conocimiento sobre cuáles serían los posibles destinos de estos residuos, se adoptarán dos líneas de consulta complementarias:

- Consulta de la normativa en vigor aplicable a los SANDACH y los productos derivados de los mismos, para determinar si sería de aplicación en nuestro caso y qué procedimientos habría que seguir.
- Consulta con el Área de Ganadería de la Dirección General de Agricultura y Ganadería de la Comunidad de Madrid, quien tiene la competencia en materia de control de subproductos en explotación y transporte, y en las plantas de transformación.

Sin perjuicio de lo anterior, a continuación, se describen algunas propuestas posibles para la gestión y/o eliminación de los cadáveres generados como consecuencia de las actuaciones de control poblacional de cabra montés que se realicen en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, debiendo decidir en cada momento la más indicada en función de las circunstancias:

- Cuando haya constancia de episodios de ataques constantes de lobo en alguna zona, se podrá abandonar cadáveres en el monte, favoreciendo posteriormente la depredación natural sobre la especie.
- Traslado a muladar cuando se precise para trabajos de conteo e identificación de especies necrófagas.
- Traslado a centros especializados con fines científicos o diagnósticos.
- Eliminación mediante incineración.
- Traslado a otros centros oficiales de recuperación para alimentación animal.

Las pautas que se recomiendan en cuanto a la manipulación y gestión de los cuerpos/cadáveres recogidos de las actuaciones de control, son las siguientes:

➤ No se consideran SANDACH:

- Cuando se trate de un solo animal o un número muy reducido de animales, y una vez examinado el animal no presenta lesiones visibles, ni aparentemente se observan signos de enfermedad transmisible.
- El Área de Ganadería de la Comunidad de Madrid confirma que la prevalencia de zoonosis en la zona es aceptable y, por lo tanto, no existen otros motivos para su consideración como SANDACH.
- En estos casos, se podrían abandonar en el monte para consumo de especies necrófagas de fauna silvestre si se trata de zonas de difícil acceso o trasladarse a muldares cercanos.

➤ Se consideran SANDACH:

- Cuando se trate de varios animales.
- Cuando se trate de un solo animal o un número muy reducido de animales a los que se les pretende dar un destino (no se dejan en el monte o muldar una vez abatidos).
- Cuando independientemente del número de animales, presentan lesiones visibles, o aparentemente se observan signos de enfermedad transmisible.
- En estos casos se recomienda como destino de elección, su envío a planta incineradora autorizada o bien a planta intermedia para su posterior envío a planta de transformación autorizada fuera de la Comunidad de Madrid.
- Si fueran zonas poco accesibles para la retirada de los cadáveres y un número muy reducido de animales, se podría autorizar su enterramiento.

A las cabezas y cuernos de los cuerpos sin vida de los ejemplares capturados se les colocará un marchamo indeleble para evitar su comercialización y homologación oficial. Estos quedarán a cargo de la Administración junto con otras partes aprovechables para su empleo en proyectos de investigación, educación ambiental, trabajos artesanales, decorativos, incluso para su destrucción, etc. La Administración podrá donarlas a las entidades y sociedades que, con estos fines, lo soliciten"

6. PROGRAMA DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS PARA FAVORECER LA DISPERSIÓN DE LA POBLACIÓN.

En las posibles zonas de potencial dispersión descritas para la especie en cuestión, se deberán promover y planificar los tratamientos selvícolas que se vayan a realizar, con la finalidad de favorecer la creación de zonas abiertas con poca espesura de masa arbórea, fundamentalmente en zonas con amplia superficie de roca. La finalidad de esta planificación será la creación de corredores favorables que faciliten la expansión de las poblaciones de cabra montés del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama y la consiguiente colonización de nuevas zonas, que a priori, presenten características de idoneidad suficiente para albergar a estos ungulados.

Algunas medidas aplicadas para favorecer la expansión de las poblaciones pueden incidir en la mejora de los pastizales, con tareas de desbroce con la eliminación de la parte aérea y radical de la vegetación arbustiva o de matorral de las distintas especies que forman parte del sotobosque de la masa con la finalidad de mejorar el crecimiento y desarrollo de zonas adecuadas de alimentación, aumentando así la superficie pastable. Además, los corredores naturales podrían ser potenciados con cortas de mejora que actúen sobre las masas, fundamentalmente en las zonas de pinares de repoblación cuya densidad impida a los rebaños de cabra acceder a zonas con hábitats adecuados.

Del mismo modo, se podrán realizar actuaciones dirigidas a la protección mecánica mediante vallados o cualquier otro método eficaz de especies vegetales de especial interés que puedan ser dañados por la cabra montés.

Así como, la instalación de parcelas de exclusión, que serán superficies acotadas al pastoreo con el fin de supervisar y comparar el estado de la flora y la vegetación en unas condiciones de referencia a largo plazo, permitiendo analizar el efecto de las poblaciones de ungulados silvestres sobre los diferentes procesos ecológicos y componentes de la biodiversidad y obtener valores de referencia para los indicadores fijados en este documento.

7. PROGRAMA DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN DE LAS ACTUACIONES REALIZADAS.

La comunicación externa en un proyecto de control de especies de fauna silvestre es esencial, ya que busca alcanzar una sensibilización y aceptación social hacia prácticas que hagan compatible la conservación de valores ecológicos con el desarrollo sostenible de las poblaciones de cabra montés en el Parque Nacional, al mismo tiempo que se logra un fuerte compromiso social para generar un cambio de actitud hacia algunas de las actuaciones planificadas, las cuales se deben realizar, para paliar la problemática actual. Por tanto, se desarrollará un plan de comunicación dentro del periodo vigente fijado para el desarrollo del presente Plan específico de gestión de las poblaciones de cabra montés en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

Dicho Plan promoverá las siguientes actividades:

- Análisis de la percepción social de la problemática de la sobrepoblación de cabra montés y sus posibles soluciones mediante la realización de encuestas a los visitantes por parte del personal de los centros de visitantes del Parque Nacional.
- Programa de educación ambiental que muestre los riesgos e incidencias sobre los valores ecológicos a conservar en el Parque Nacional y sobre el bienestar de la propia especie que supone el estado actual de las poblaciones de cabra montés, a través de: talleres formativos, vídeos didácticos e informativos, juegos infantiles, publicaciones y/o cuadernos de dibujo.
- Difusión en los centros de visitantes con los siguientes objetivos: resaltar importancia de esta especie en el ecosistema del parque nacional, llamar la atención sobre el respeto a la tranquilidad y silencio que requiere esta especie salvaje, advertir de lo inadecuado de la aproximación a las mismas para evitar su pérdida del instinto silvestre mediante troquelado, así como lo necesidad de evitar todo tipo de molestias.
- Jornadas de orientación en la gestión de la cabra montés y su aprovechamiento a lo largo de la historia como recurso económico para en el medio rural, dirigidas a los titulares de los terrenos con aprovechamiento autorizado de esta especie fuera del territorio del Parque Nacional.

- Publicación de artículos científicos relacionados con el programa de investigación de la especie.
- Organización de reuniones científico-técnicas que reúnan a expertos nacionales e internacionales en el estudio y gestión de las poblaciones de cabra montés.

Del mismo modo, se confeccionarán las bases de datos y documentos técnicos necesarios sobre los controles poblacionales que se realicen, cuya información permanecerá en el Centro de Investigación Seguimiento y Evaluación del Parque Nacional y podrá ser solicitada a la Dirección del Parque Nacional por parte de aquellas entidades que así lo requieran.

Además, al finalizar cada campaña de extracción, se confeccionará un documento que describa detalladamente toda y cada una de las actuaciones de control realizadas, el cual será informado por la comisión de gestión del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

8. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA ESPECIE.

La investigación y el seguimiento representan un apoyo imprescindible para la gestión de las poblaciones de fauna en espacios protegidos como los Parques Nacionales. La investigación, en su sentido más aplicado, debe obtener información relevante que permita avanzar en el conocimiento de las especies y de sus interrelaciones con el medio, aportando soluciones a corto plazo que permitan diseñar nuevos modelos de planificación y uso de los recursos. Este binomio entre seguimiento e investigación, debe permitir detectar cambios y tendencias a lo largo del tiempo y, en consecuencia, retroalimentar la serie que encadena consecutivamente diagnóstico y gestión.

En el caso concreto de las poblaciones de cabra montés, la investigación tendría como objetivo incrementar el conocimiento sobre los problemas planteados en el control de la especie, o más concretamente probar determinadas hipótesis que dieran soporte a la toma de decisiones en los planes de gestión, aquí se desarrollan.

El Plan de Investigación de la cabra montés debería cumplir los siguientes objetivos:

- Realizar un análisis de las principales carencias de conocimiento sobre la especie y determinar las líneas prioritarias de investigación.

- Establecer las bases para la obtención de información científica que permita mejorar el conocimiento sobre las poblaciones y los procesos de degradación que operan sobre las mismas y sobre el resto del ecosistema.
- Coordinar las distintas iniciativas de investigación que se realicen en el Parque Nacional, de manera que se faciliten sinergias entre grupos de investigación, se eviten duplicidades y se minimicen los posibles impactos de la investigación y el seguimiento.
- Desarrollar un marco de colaboración con diversas universidades y centros de investigación para fomentar el estudio científico de la especie en la Sierra de Guadarrama.

En consonancia con estos objetivos, las líneas prioritarias de Investigación sobre las poblaciones de cabra montés serían las siguientes:

- Proyectos de investigación encaminados a resolver los problemas que plantea la gestión y el control de las poblaciones.
- Proyectos de investigación orientados a aumentar el conocimiento científico de la especie especialmente en lo relativo a su estructura genética y su relación de parentesco con otras poblaciones de la Península Ibérica.
- Proyectos de investigación orientados a aumentar el conocimiento científico de la especie especialmente en lo relativo a sus indicadores fisiológicos de estrés como herramienta de bienestar animal.
- Proyectos de investigación orientados a aumentar el conocimiento científico y funcionamiento de los ecosistemas afectados por la sobreabundancia de cabra montés, especialmente en el caso de la flora y fauna protegida.
- Proyectos de investigación dirigidos a evaluar la evolución de la restauración ambiental, especialmente en el caso de los procesos erosivos y de degradación de la vegetación.
- Proyectos de investigación dirigidos a consolidar una zona integral de referencia de la especie donde se mantenga aislado un reservorio de la población con el objetivo primordial de garantizar la conservación de los haplotipos y la variabilidad morfológica de las poblaciones presentes en Guadarrama, además de recabar y

desarrollar estudios sobre los modelos dinámicos que sirvan para combatir eficazmente la sarcoptidosis y otras enfermedades propias de la cabra montés.

9. REFERENCIAS

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID. Informe inédito. TRAGSATEC (2017). Procedimiento para la gestión de cuerpos derivados del control poblacional de cabra montés en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Informe Técnico.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2019). Plan nacional de vigilancia sanitaria en fauna silvestre.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2019). Manual práctico de operaciones en el control de las enfermedades de la fauna silvestre.

JUNTA DE ANDALUCÍA (2013). Programa de gestión de la cabra montés en Andalucía.

ANEXO X: BASES CIENTÍFICAS/TÉCNICAS DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA POBLACIÓN DE CABRA MONTÉS DEL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	157
2. SÍNTESIS DEL ESTUDIO: SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES Y POBLACIONALES PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE LA CABRA MONTÉS EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA.....	157
3. SÍNTESIS DEL ESTUDIO: DEFINICIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES SOBRE EROSIÓN, CON OBJETO DE ELABORAR UN PLAN DE GESTIÓN DE LA CABRA MONTÉS EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA.....	160
4. SÍNTESIS DEL ESTUDIO: SITUACIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS POBLACIONES DE LAS MARIPOSAS APOLO (<i>PARNASSIUS APOLLO</i>), EN LA VERTIENTE MADRILEÑA DEL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA.....	163
5. SÍNTESIS DEL ESTUDIO: ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN LAS POSIBLES ZONAS DE TRASLOCACIÓN DE EJEMPLARES DE CABRA MONTÉS Y SU RELACIÓN CON LA CAPACIDAD DE CARGA. PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA.	166
6. SÍNTESIS DEL ESTUDIO: APROXIMACIÓN AL ESTUDIO FILOGENÉTICO, FISIOLÓGICO Y PARASITOLÓGICO DE LA POBLACIÓN DE CABRA MONTES DEL P. N. SIERRA DE GUADARRAMA PARA LA OBTENCIÓN DE INDICADORES SANITARIOS. INFORME PRELIMINAR. PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO.....	169
6.1. Resultados.....	170
7. REFERENCIAS.....	173

1. INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, ha procedido al encargo de una serie de estudios científico/técnicos con el objetivo de justificar y valorar rigurosamente desde el punto de vista científico, la problemática originada por la sobrepoblación de cabra montés.

Estos trabajos son fruto de la colaboración del Centro de Investigación, Seguimiento y Evaluación del Parque Nacional (CISE) con la Universidad Politécnica de Madrid, a través de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural, el Dpto. de Ciencias Analíticas de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) y el Dpto. de Biología, Ecología y Evolución y el Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología de la Universidad Complutense de Madrid, además de asistencias técnicas de expertos, como el informe de Pablo Pereira sobre la mariposa Apolo, formando parte de los estudios relacionados con la definición de indicadores del impacto de la sobreabundancia de cabra montés.

A continuación, se sintetiza el contenido de todos y cada uno de estos trabajos. Documentos disponibles para su consulta en el CISE previa solicitud al Coodirector/a Conservador del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

2. SÍNTESIS DEL ESTUDIO: SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES Y POBLACIONALES PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE LA CABRA MONTÉS EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

Los efectos de los ungulados silvestres sobre el componente vegetal no suceden de manera aleatoria, sino de forma predecible según se incrementa la presión herbívora. Las preferencias por las diferentes especies no varían con la carga de ungulados, pero al aumentar la densidad de individuos se incrementan los efectos sobre las plantas.

En primer lugar, una presión herbívora moderada modifica las características fenotípicas (morfología y arquitectura) de las plantas más apetecidas (i.e. forma, altura, coeficiente de esbeltez), produciendo portes achaparrados en las plantas más consumidas. Si esta presión se incrementa, las estructuras reproductoras se verán fuertemente afectadas, limitando o comprometiendo el proceso de regeneración sexual, y por tanto afectando a los parámetros demográficos de la especie. Por último, un mayor nivel de consumo de las plantas leñosas

produce cambios en la comunidad vegetal, al disminuir primero la diversidad de las plantas más apetecidas, después las moderadamente apetecidas hasta llegar a una homogeneización biótica en la que únicamente estén presentes las plantas poco o nada apetecidas.

En zonas mediterráneas, las plantas más apetecidas generalmente pertenecen a etapas de sucesión más tardías, por lo que una elevada presión herbívora amenaza la dinámica de la vegetación forzándola a volver a etapas de sucesión previas.

De esta manera, los indicadores basados en cambios en la morfología, estructura y composición de la vegetación, resulta particularmente útiles al actuar como indicadores inequívocos y adelantados de poblaciones sobreabundantes. En general, las formas vitales que se ven afectadas más negativamente por los ungulados silvestres son las plantas leñosas porque, al contrario de lo que sucede con las herbáceas, tienen meristemos de crecimiento apicales y no están especialmente adaptadas a la herbivoría. Por ello, los indicadores de deterioro sobre vegetación suelen centrarse en especies leñosas ya que, en general, el pastoreo suele beneficiar a los pastos herbáceos (algunos de los cuales lo necesitan), mientras perjudica a los leñosos: matas, arbustos y árboles.

Sin embargo, el consumo de materia vegetal (herbivoría) no es el único efecto que ejercen los ungulados sobre las especies vegetales. Otras afecciones, como son: el pisoteo, el escodado o el frotamiento, que pueden también poner en riesgo la regeneración de ciertas especies. Por ello, no se habla sólo de herbivoría, sino de utilización de las plantas.

El seguimiento del uso que los ungulados silvestres hacen de las plantas leñosas es una herramienta muy útil para determinar las cargas admisibles y evaluar su sustentabilidad ecológica.

Por ello, se propone la utilización de índices semicuantitativos basados en el uso de la vegetación leñosa (consumo, pisoteo, frotamiento) y en la abundancia de regeneración natural a través de parcelas permanentes. Estos indicadores son fáciles de medir, inequívocos y anticipatorios, porque pueden informar de cambios importantes en los procesos ecológicos relacionados con el suelo, la conservación de flora y vegetación, la composición de la dieta de los ungulados y su posible pérdida de condición corporal.

En función de esto, se propone utilizar los siguientes indicadores, siguiendo un protocolo estandarizado, que permitirá hacer un seguimiento comparable y continuado en el tiempo y en el espacio.

- Morfología de la planta (coeficiente de esbeltez): relación de la altura de la planta con su diámetro basal.
- Índice de ramoneo: Estimación a través de parámetros semicuantitativos del grado de ramoneo (intensidad de herbivoría en especies leñosas).
- Regeneración (abundancia de regenerado): Parámetro semicuantitativo de la abundancia de regenerado de las especies arbóreas.
- Homogeneización (Grado de cobertura de las especies leñosas): Cobertura (estimada en %) de las especies leñosas en proyección sobre el suelo.
- Índices de diversidad alfa: índices de diversidad específica basados en la abundancia de especies leñosas.
- Índices de diversidad beta: índices que miden la tasa de reemplazo de especies entre dos comunidades
- Diversidad estructural: Diversidad estructural del regenerado de especies arbóreas.
- Grado de pisoteo: cobertura vegetal (estimada en %) dañada por el pisoteo de los ungulados.
- Grado de frotamiento o descortezado: Porcentaje de individuos afectados por frotamiento o descortezado en el tronco o ramas principales.

Durante el año 2019 se establecieron un total de 96 parcelas circulares de 5 m de radio. Con idea de ubicar las parcelas en zonas de diferente presión herbívora, la superficie del Parque Nacional se dividió en 5 niveles de presión en función de del número de ejemplares presentes, el número de años que están los individuos en cada cuadrícula, la continuidad de años de presencia, la estacionalidad de la presencia y el incremento de población o no en ese punto.

Durante esta campaña se identificaron 50 taxones leñosos, generándose una base de datos con 519 entradas (una para cada especie en cada parcela). En general se ha observado una fuerte variación entre la intensidad de ramoneo en las zonas de baja presión y las de alta presión. Un total de 17 especies leñosas (34% de las especies leñosas) presentaron valores insostenibles de ramoneo (grado >3) en alguna de las parcelas, normalmente correspondiendo

con las zonas de mayor nivel de presión. Además, cuatro especies (*Sorbus aucuparia*, *Amelanchier ovalis*, *Quercus pyrenaica* y *Pinus sylvestris*) presentaron valores insostenibles de frotamiento/descortezado en alguna de las parcelas. En general se observa como las especies poco preferidas alteran poco su grado de ramoneo, sufriendo daño por ramoneo cuando el nivel de presión es ya elevado (>4). Las especies de preferencia intermedia muestran un crecimiento más constante, sin alcanzar valores insostenibles de ramoneo mientras que las especies muy preferidas alcanzan valores insostenibles de ramoneo para los niveles de presión 4 y 5.

Las especies indicadoras, siguiendo los criterios anteriormente expuestos serán aquellas especies de amplia distribución (es decir, que ocurran en un número amplio de parcelas; p. ej. >10 parcelas en el año 2019) y que sean sensibles al uso por los herbívoros (sean fundamentalmente especies preferidas). Siguiendo estos criterios se pueden considerar como especies indicadoras los siguientes taxones: *Erica arborea*, *Quercus ilex*, *Quercus pyrenaica*, *Rosa spp.*, *Rubus spp.*, *Rumex suffruticosus*. Es importante destacar que algunos de estos taxones tienen escasa representación en zonas de gran cobertura rocosa o en zonas de altitudes elevadas donde podrían añadirse las especies *Dianthus lusitanus* y *Armeria caespitosa* como especies indicadoras dada su amplia distribución en este tipo de hábitats y su alta preferencia por la cabra montés.

3. SÍNTESIS DEL ESTUDIO: DEFINICIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES SOBRE EROSIÓN, CON OBJETO DE ELABORAR UN PLAN DE GESTIÓN DE LA CABRA MONTÉS EN EL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

Desde hace más de 20 años, grandes zonas de la Sierra de Guadarrama están experimentando una fuerte erosión con un origen en causas diversas como procesos naturales, actividades antrópicas de índole muy diversas (gestión de caminos, taludes, construcciones, etc.), actividades deportivas en grupos masivos (p.ej. carreras de montaña), el uso bicicleta de montaña fuera de pistas forestales, proliferación del uso de bicicletas eléctricas fuera de pista, y sobrepastoreo y pisoteo de la cabra montés y de otras especies ganaderas.

El presente informe ha analizado la erosión del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama relacionada con la sobrepoblación de la cabra montés ya que la pérdida de suelo puede ser el mayor de los daños que está provocando la sobredensidad de cabra montés en el Parque Nacional.

Para identificar y cuantificar los procesos erosivos en el territorio, se han diseñado, de forma específica para este trabajo, cinco indicadores que permiten evaluar la afección de este tipo de impactos en el medio:

- Indicador 1 (IM). Desaparición de musgo sobre la superficie de las rocas.
- Indicador 2 (ABL). Altura del bandeado sin líquenes en la base de los bloques.
- Indicador 3 (ABL/ES). Altura banda líquenes / espesor del suelo.
- Indicador 4 (RC). Presencia de regueros y cárcavas.
- Indicador 5 (MM). Movimientos en masa de arena y rocas.

Se trata de indicadores que permiten evaluar la erosión producida por cualquier agente, pero que se pueden particularizar y aislar para conocer cómo influye la sobrepoblación de la cabra montés, siempre que se atiendan a las indicaciones descritas en este estudio.

El Parque Nacional, comprende una geomorfología muy variada que responde de forma desigual ante la presión de la cabra montés, por lo que, en el diseño de indicadores, también se ha tenido en cuenta cuatro posibles escenarios geomorfológicos que comprenden toda la zona: afloramiento rocoso, canchales, terreno mixto con materiales sueltos y rocas, terreno formado por materiales sueltos.

Para realizar este estudio, se ha realizado una intensa campaña de campo con ocho itinerarios en los que se han muestreado un total de 95 puntos. El trabajo de campo se ha hecho en colaboración con técnicos del Centro de Investigación del Parque Nacional, y con profesores de la Facultad de CC. Biológicas de la UCM y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.

Los resultados obtenidos indican una erosión severa en gran parte del territorio, con una afección diferente sobre el medio dependiendo del escenario geomorfológico considerado. Los indicadores de erosión se han interpretado conjuntamente con la información referente al peso de la cabra montés y de otros animales y los datos sobre el ramoneo de las especies vegetales.

Dependiendo del escenario geomorfológico de cada zona, las afecciones más comúnmente producidas sobre el medio son: la desaparición del musgo de la superficie de la roca, la limpieza y eliminación de vegetación y suelos desarrollados sobre la fracturas de las

rocas, el desenterramiento de bloques de roca y de raíces de árboles, la erosión del terreno formando regueros y cárcavas, el movimiento en masa de limos, arenas e incluso de rocas sueltas y pérdida generalizada de biodiversidad dependiente de suelos orgánicos.

En términos generales, las zonas con mayor afección debido a la presencia de la cabra montés, son aquellas ocupadas por más afloramiento rocoso. De mayor a menor impacto, las zonas afectadas más erosionadas han sido:

- La Pedriza anterior, Zetas de la Pedriza y Hueco de San Blas. En estas zonas todos los indicadores de erosión ABL, ABL/ES, MM, RC, MM presentan valores elevados.
- Emburriaderos, está afectado sobre todo por IM, ABL, ABL/ES.
- Bola del Mundo, Cabezas de Hierro, Cuerda Larga y Morcuera, tienen un impacto muy significativo de ABL, ABL/ES, MM.
- Peñalara y Loma desde Peñas Crecientes a Navafría, un impacto muy significativo de ABL, ABL/ES, MM.
- Tramo de la Morcuera a Torrecica, con un impacto significativo de los indicadores ABL, ABL/ES, MM.
- Zona sur de Siete Picos y tramo de la Nevera a Navafría no presentan afección por cabra montés. Esta zona de si presenta erosión en zonas puntuales debido a la presencia de vaca.

Con respecto al indicador IM, referido a la desaparición del musgo, presenta valores altos en zonas donde la mayor parte de la superficie está cubierta por roca, o bien cuando la disponibilidad de otros alimentos ha desaparecido o es escasa. Los indicadores ABL y ABL/ES, referido a la desaparición de los líquenes, tiene especial significación en los suelos de zonas de alta montaña, ya que son una medida del suelo disponible que queda, siendo en muchas zonas de apenas tres o cuatro centímetros. El indicador RC, que valora el aumento de regueros y cárcavas, indica la desaparición de prácticamente la totalidad del suelo edáfico y el principio de un proceso erosivo que evolucionará hasta que se elimine todo el regolito (zona alterada arenosa). El indicador MM, que implica la movilización de limos, arena e incluso rocas, tiene especial relevancia en zonas con pendiente de moderada a alta. Se produce en zonas en las que se han eliminados pastos, el musgo de las rocas y cobertera de plantas que tapizaban las

laderas como por ejemplo la gayuba. En las zonas donde MM tiene valores superiores a cero en bosques, las raíces de los árboles se han desenterrado en ocasiones hasta 50 cm.

El impacto negativo del sobrepastoreo y pisoteo que produce la cabra montés, prácticamente en cualquier rincón del Parque Nacional, se ve agravado en épocas de sequía. En los periodos secos la disponibilidad de pastos es escasa y la competencia entre diferentes especies animales (ganaderas o silvestres) es muy alta. La cabra montés es probablemente el animal mejor adaptado a zonas de montaña y condiciones extremas en cuanto a la disponibilidad de alimento se refiere.

Por tanto, urge la protección de los suelos del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, en zonas de media y alta montaña, independientemente que sean zonas ganaderas o no. Actualmente la sobrepoblación de la cabra montés es posiblemente la causa que más dificulta la sostenibilidad de los suelos del Parque Nacional.

4. SÍNTESIS DEL ESTUDIO: SITUACIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS POBLACIONES DE LAS MARIPOSAS APOLO (*Parnassius apollo*), EN LA VERTIENTE MADRILEÑA DEL PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

Durante la campaña 2019, a través de este estudio, se han localizado dos colonias de la mariposa Apolo (*Parnassius apollo*), en el Parque Nacional, una de unos 30 ejemplares en vuelo simultáneo, y otra de una docena de ejemplares. Durante este año, la especie ha sido localizada en vuelo desde la última semana de junio hasta los primeros días de agosto, salvo en un área ubicada a una altitud anormalmente baja en la que sólo se las vio en vuelo en la tercera y cuarta semanas de junio.

También se visitaron los emplazamientos de cuatro colonias “históricas”, dos de ellas visitadas por última vez hace 12 años, y otras dos de las que se carecía de información desde hacía más de 50. De éstas últimas no se encontró rastro alguno, y por diferentes causas, han desaparecido. Las otras dos, han experimentado una evolución dispar. Mientras la colonia más importante de todo el Guadarrama, se mantiene en perfectas condiciones, con una elevadísima densidad de ejemplares y una buena proporción de hembras reproductoras, la otra colonia situada en la Zona Periférica de Protección - que en 2007 albergaba más de 1.000 ejemplares en

el momento máximo de actividad-, se encuentra en situación crítica, al borde de la desaparición, con apenas media docena de imagos, casi todos machos ocupando un área muy reducida.

En el caso de las colonias desaparecidas, no conocemos con seguridad cuales han podido ser las causas de su declive, aunque en todos los casos se ha detectado un problema común, de la mayor importancia, como es la ausencia casi total de especies de *Sedum* que pudieran ser utilizadas como planta nutricia, y que lógicamente resultan imprescindibles para su supervivencia.

Lo primero que llama la atención es el hecho de que estas colonias perdidas se encuentran todas en la vertiente sur de la sierra con una mayor exposición al sol y donde probablemente el aumento de las temperaturas de las últimas décadas sea más notable. Es probable que este aumento esté afectando negativamente al *Sedum*, directa o indirectamente, tanto porque le resulte perjudicial, como porque podría estar favoreciendo la proliferación de otras plantas, que colonizan lugares donde antes no encontraban condiciones adecuadas y compitan con ventaja. Aunque tan sólo se trata de una de varias hipótesis, sí creemos que merece la pena destacar el hecho de que en las laderas del Circo de La Barranca se aprecia una notable colonización en altura por parte de la jara pringosa (*Cistus ladanifer*), que hace años sólo medraba a cotas muy bajas.

El otro problema a tener en cuenta, que alcanza gran envergadura en algunos lugares concretos, es la ya conocida sobreabundancia de cabra montés y el fuerte impacto que llega a causar en estas plantas. No tenemos referencias de consumo de *Sedum* por parte de esta especie, pero sí es bien sabido que esta planta es extraordinariamente sensible al pisoteo y a la excesiva nitrificación. Por ello, es fácil comprender por qué la colonia más importante de las mencionadas en este apartado, la del Collado de los Pastores, se ha perdido por completo. La zona que ocupaba, que desde el punto de vista de situación y orografía parece idónea, es actualmente un punto preferente de reunión y descanso de un grupo de cabras monteses que rebasa claramente la capacidad de carga de la zona. En consecuencia, han extinguido casi por completo el *Sedum* (que sin duda fue abundante hace décadas), del que sólo conseguimos localizar dos plantitas minúsculas en la grieta de una roca, y han cubierto el suelo con una enorme cantidad de excrementos, una concentración que nunca antes habíamos visto en otras sierras habitadas por la montés.

Aunque las cabras no consuman la planta, es evidente que tanto el pisoteo a que se ve sometida la zona, como la nitrificación provocada por tal ocupación, son incompatibles con una población viable que a su vez pudiera sustentar un núcleo de Apolo.

Una situación parecida encontramos en la Cuerda de las Cabrillas, límite occidental del Circo de La Barranca. De esta cuerda no teníamos referencia alguna sobre presencia de Apolo, pero dadas sus características y su altitud, no sería extraño que hubiese existido en el pasado. La situación actual es muy similar a la descrita para el Collado de los Pastores y por lo tanto la zona no es actualmente apta para la especie, ni puede pensarse siquiera por el momento en la posibilidad de una recolonización, o de una colonización artificial.

Como decimos, cuál sea el mecanismo por el que la presencia de cabra perjudica a la Apolo, y hasta qué punto esto se combina con otros elementos adversos, requiere sin duda un estudio más profundo, pero no deja de resultar sugerente el hecho de que en todos aquellos lugares donde han desaparecido colonias (aparte de la descrita, también en todo el Circo de La Barranca, y en Najarra), la presencia de Cabra montés es evidente e incluso abundante. Aún más, en áreas que a priori parecían propicias para la especie, pero donde no se la encontró, (caso por ejemplo de la Loma de Pandasco), también se obtuvieron abundantes observaciones de Cabra montés, cosa que no sucedió en ninguna de las colonias que existen actualmente.

En resumen, las colonias de Apolo de las que se tiene información desde 2007 hasta la fecha actual en la vertiente madrileña del Parque Nacional, son cinco, más una que se encuentra en la Zona Periférica de Protección.

Estas colonias son las de: Reajo Capón, Collado de la Flecha, Puerto de los Neveros, Loma del Noruego, Circo de las Cerradillas, y en la Zona de protección, Cuerda de la Vaqueriza.

Ciertamente de las dos primeras no se poseen datos actualizados, y la información de que se dispone tiene 12 años de antigüedad, por lo que sería deseable visitarlas y evaluar su estado de conservación lo antes posible, (el año 2020 sería un momento óptimo). El drástico declive del núcleo de la Cuerda de la Vaqueriza, debe servir de llamada de atención, acerca de lo frágiles que pueden llegar a resultar incluso las colonias más potentes y lo rápidamente que pueden entrar en crisis y desaparecer.

Los motivos de la desaparición de estos núcleos, y que en mayor o menor medida amenazan a las colonias que todavía quedan, son principalmente: tránsito de personas, carreras y ciclismo de montaña; sobrepoblación de cabra montés; cambios en la vegetación, modificación del hábitat; y tamaño poblacional reducido.

De las pocas colonias de Apolo que existen actualmente en el Parque Nacional, sólo una tiene entidad suficiente como para considerarla “segura”. No obstante, otra colonia casi de la

misma importancia, ha decaído en sólo 12 años, hasta encontrarse al borde mismo de la desaparición.

Por todo lo anterior, desde el Parque Nacional vamos a seguir trabajando en ampliar el conocimiento sobre las cuatro especies y en la realización de acciones de conservación relativas a la protección de la *Parnassius apollo* entre las que se encuentran: a) el refuerzo de señalización indicando que no está permitido abandonar los senderos; b) inclusión en los Programas relacionados con el Control de la Población de Cabra Montés; c) seguimiento de las colonias para evitar que sus áreas de cría sean colonizadas por plantas que podrían llegar a invadirlas volviéndolas inadecuadas para los requerimientos de la especie.

5. SÍNTESIS DEL ESTUDIO: ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN LAS POSIBLES ZONAS DE TRASLOCACIÓN DE EJEMPLARES DE CABRA MONTÉS Y SU RELACIÓN CON LA CAPACIDAD DE CARGA. PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA.

Las poblaciones de ungulados actúan como ingenieros de ecosistemas al desempeñar un papel fundamental en su estructura y funcionamiento. A pesar de ello, las poblaciones elevadas e insostenibles de ungulados pueden provocar degradación de la vegetación, especialmente sobre las especies leñosas, cuando éstas son escasas y muy apetecidas. Por tanto, resulta imprescindible un análisis específico de los posibles efectos de las poblaciones de ungulados (silvestres o domésticos) sobre el ecosistema, particularmente en el ámbito de la Red de Parques Nacionales, cuyo objetivo primordial es asegurar la conservación de sus valores naturales.

Por lo tanto, el objetivo general de este estudio es analizar el estado de conservación de la vegetación en las posibles zonas de translocación de la cabra montés así como evaluar su idoneidad para acoger nuevas poblaciones o reforzar las ya existentes desde el punto de vista ecológico y de conservación de la vegetación.

Se seleccionaron cuatro zonas de estudio dentro del Parque Nacional de la Sierra de la Guadarrama, todas ellas ubicadas en la Comunidad de Madrid. La elección de las cuatro zonas, Siete Picos, Hoyo Poyales, Hoyos de Pinilla y El Nevero, se llevó a cabo a partir de estudios preliminares sobre las poblaciones de cabra montés en el Parque Nacional.

En cada zona se establecieron 6 parcelas de 5 m de radio. La superficie de muestreo de cada parcela (78,54 m²) se estableció siguiendo el concepto de área mínima inventariable para comunidades de especies leñosas mediterráneas. Las parcelas de muestreo se trataron de repartir por diferentes altitudes (1800-2200 m), diferentes coberturas de roca (0-50%) y diferentes grados de pendiente (0-45%), con el fin de incorporar la mayor variabilidad posible. Los muestreos se llevaron a cabo en octubre de 2017.

En cada una de las parcelas se anotó, aparte de los datos generales de la parcela (fecha, observador, coordenadas, etc.), los datos relativos a cobertura de roca (%), abundancia de excrementos de herbívoros, cobertura de especies leñosas (%), grado de ramoneo (desde 0 que se considera nulo hasta 5 que se considera muy intenso), abundancia de regenerado de las especies arbóreas (conteo de todos los individuos de diámetro normal <7,5 cm), altura y diámetro de todos los pies de regenerado, otros daños de herbívoros (pisoteo, tronchamiento o frote) y presencia de otras especies vegetales de interés florístico.

Todos los datos se han procesado con el software libre de R, utilizando Modelos Lineales Generalizados (GLM), entre otros tipos de análisis.

En los resultados obtenidos, se observa que, con respecto al uso del hábitat, el ganado bovino se encontró presente en las cuatro zonas de estudio, con abundancias medias relativas más elevadas en Siete Picos, seguido de Hoyo Poyales, El Nevero y Hoyo Pinilla. Con respecto a la cabra montés, si se comparan los valores de uso del hábitat con los valores obtenidos en La Pedriza Anterior en el año 2014, se puede observar que la abundancia de grupos de excrementos en Hoyo Pinilla fue superior a los valores medios en esta zona de La Pedriza (promedio de 13 grupos de excrementos por cada 100 m²) si bien en La Pedriza Anterior se localizaron zonas con más de 40 grupos por cada 100 m². En El Nevero, sin embargo, se encontró aproximadamente un 40% menos de excrementos que en la Pedriza Anterior para el año 2014.

Con respecto a la vegetación leñosa, la gran mayoría de las especies (8 de las 11 especies inventariadas) mostraron valores sostenibles de ramoneo (grado de ramoneo ≤ 3). Tan solo se encontraron valores intensos de ramoneo (valores por encima de 2) para *Rosa* sp. y *Erica arborea* en zonas de bovino y para *Dianthus lusitanus*, *Rumex suffruticosus* y *Rubus idaeus* en zonas dominadas por cabra montés. Las especies preferidas por la cabra montés fueron *Dianthus lusitanus* y, en menor medida, *Rumex suffruticosus* y *Adenocarpus hispanicus*. El resto de especies presentaron bajos índices de preferencia siendo *Juniperus communis* subsp. *nana* y *Pinus sylvestris* las especies menos preferidas.

Dianthus lusitanus y *Rumex suffruticosus* son especies que pueden potencialmente actuar como especies indicadoras de la carga de cabras ya que: 1) son especies apetecidas (presentan

los mayores índices de preferencia) y por tanto sensible a la presión herbívora por cabra montés y 2) presentan una distribución relativamente amplia y coincidente con el hábitat potencial de la cabra montés (canchales y pedreras). *Dianthus lusitanus* fue la única especie que presentó un acusado daño por ramoneo, con valores por encima de la sostenibilidad y *Rumex suffruticosus*, al ser un taxón sensible al ramoneo, mostró en algunas zonas como el Pico del Nevero, un ramoneo ya moderado, por tanto, no parece recomendable la translocación o reforzamiento de la población actual de cabras en este hábitat de gleras y roquedos.

Los daños por pisoteo fueron tan solo importantes para *Cytisus oromediterraneus* en las zonas de ganado bovino, con algunas parcelas mostrando más del 30-60% de la cobertura completamente dañada. Los valores de pisoteo por cabra montés fueron, en general, considerablemente más bajos, aunque en la zona de Hoyo Pinilla estos valores de pisoteo fueron superiores a los encontrados en El Nevero probablemente como consecuencia de una mayor cobertura de especies de matorral y una mayor abundancia de cabra montés.

Con respecto a la regeneración de especies arbóreas parece garantizada tanto en los actuales niveles de carga ganadera como de cabra montés.

A partir de la información recabada y su análisis se pueden enumerar las siguientes conclusiones:

- En las cuatro zonas propuestas de traslocación existen ya poblaciones de ungulados, bien domésticos (ganado bovino fundamentalmente) o de cabra montés (Hoyo Pinilla y El Nevero). Las zonas de Hoyo Poyales y Siete Picos presentan cargas considerables de ganado bovino, especialmente en las zonas de puerto, aunque se han encontrado excrementos en zonas con alta pedregosidad y fuerte pendiente donde crecen taxones de interés. El ganado bovino podría, por tanto, competir y entrar en contacto con la cabra montés en algunos puntos de Siete Picos y en numerosas zonas de Hoyo Poyales dada la escasa pedregosidad y menores pendientes de esta zona.
- La carga existente en las zonas de presencia de cabra montés (El Nevero y Hoyo Pinilla) es ya considerable a tenor de los efectos sobre la vegetación leñosa y la abundancia de grupos de excrementos. El reforzamiento de estas poblaciones podría poner en peligro la regeneración de las especies más sensibles, algunas declaradas de interés como *Dianthus lusitanus*, *Rumex suffruticosus*, *Rubus idaeus* o *Rosa sp.*, cuya afección por ramoneo es ya elevada.

- Los daños sobre la vegetación leñosa por parte del ganado bovino se limitan a un ramoneo leve (excepto para *Erica arborea* y *Rosa sp.*, donde éste puede ser intenso). El principal daño atribuible al ganado bovino es el pisoteo, especialmente sobre *Cytisus oromediterraneus*, que alcanzan actualmente niveles de daño moderado.
- El regenerado de *Pinus* es abundante y no está amenazado bajo las cargas actuales de ganado bovino o cabra montés.
- Se requiere de estudios más completos para conocer el efecto de los ungulados sobre otras especies de interés florístico, especialmente en cotas más bajas donde la diversidad de especies leñosas (incluidos taxones amenazados) es mayor. Además, se precisa de un análisis más detallado del efecto de las poblaciones de cabra montés sobre algunas especies herbáceas amenazadas o de interés en estas zonas elevadas (p. ej. de los géneros *Pilosella*, *Senecio*, *Saxifraga*, *Linaria*), así como mejorar el conocimiento de su distribución y tamaño poblacional dentro del Parque Nacional.
- Para un mejor conocimiento de las cargas sostenibles sería recomendable analizar el efecto de diferentes densidades de cabra montés sobre la vegetación leñosa aprovechando las estimaciones de densidades de cabra ya existentes.

6. SÍNTESIS DEL ESTUDIO: APROXIMACIÓN AL ESTUDIO FILOGENÉTICO, FISIOLÓGICO Y PARASITOLÓGICO DE LA POBLACIÓN DE CABRA MONTES DEL P. N. SIERRA DE GUADARRAMA PARA LA OBTENCIÓN DE INDICADORES SANITARIOS. INFORME PRELIMINAR. PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO

En este trabajo se analizan aspectos sanitarios y genéticos sobre la población de cabra montés del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, que podrán funcionar como indicadores permitiendo obtener resultados relevantes tanto sobre la situación sanitaria como filogenética, lo que ayudará a predecir posibles situaciones de riesgo a las que se enfrente la especie en el futuro.

Para la definición de los indicadores, se evaluarán aspectos sanitarios, a través de análisis de sangre y heces orientados a conocer tanto la carga parasitaria en los individuos como los niveles de cortisol, los hemogramas y la fórmula leucocitaria. Los objetivos en este aspecto estarán orientados a la determinación de los niveles de cortisol, tanto en heces como en sangre, análisis de hemogramas, caracterización sanitaria con la evaluación de la fórmula leucocitaria, parásitos sanguíneos, intestinales y aproximación a la situación inmunitaria de la población.

El estudio genético poblacional se centrará en la evaluación de la variabilidad genética en el gen *drb1* perteneciente a la clase II del Complejo Mayor de Histocompatibilidad (MHC), para lo que se obtendrá la secuencia de una región parcial informativa de dicho gen, la cual se podrá comparar con otras poblaciones españolas de cabra montés.

Para la captura de los ejemplares de cabra montés se han empleado cercos colectivos y capturaderos individuales ubicados en la zona conocida como el Jaralón y en el Hueco de San Blas, ambas en el Parque Nacional.

Los trabajos de captura se realizaron en otoño de 2018, capturándose un total de 34 ejemplares, 18 hembras y 16 machos. La edad de los ejemplares se ha situado entre el año de edad hasta los 12 años. La edad media de las hembras capturadas fue de 5,8 años, mientras que la de los machos de 3,7 años.

De cada uno de los ejemplares capturados se han obtenido muestras de sangre y heces para poder llevar a cabo análisis hematológicos (eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hemoglobina y leucocitos), parasitológicos tanto en sangre como en heces, fisiológicos (determinación de niveles de cortisol tanto en sangre como en heces) y genéticos (filogenética y variabilidad).

6.1. Resultados

En los resultados obtenidos, se observa que los parámetros hematológicos obtenidos, desvelan valores relativamente similares a los obtenidos para otras poblaciones ibéricas. Destaca un menor número de eritrocitos, lo que podría indicar una posible infección por sarna, sin embargo, las diferencias son mínimas y no significativas por lo que podría deberse únicamente al tamaño muestral y no deben considerarse. Por otro lado, los valores leucocitarios son algo más bajos que los observados en dichas poblaciones, aunque no parece existir diferencias significativas que puedan indicar una mala condición sanitaria de la población. A pesar de ello, se han observado un 20% de las muestras en valores leucocitarios superiores al rango normal, entre 5000 y 15000 leucocitos/mm³, lo que podría significar un síntoma fisiológico

de infección o enfermedad. Destaca, en todo caso, el mayor número de eosinófilos detectados con respecto a las poblaciones del sur de España, que pueden desvelar un aumento de parasitación por helmintos en la población.

Con respecto a los análisis parasitológicos sanguíneos, 7 muestras presentaban parasitación por un coccidio sanguíneo intracelular, *Theileria ovis*, que invade tanto glóbulos blancos como rojos, con una prevalencia del 40%. De hecho, *T. ovis* raramente produce signos clínicos, y es una especie que también fue detectada durante los trabajos realizados en 2004, siendo la carga parasitaria actual, similar a la obtenida entonces, por lo que parece estar estable en la población.

En relación al análisis de endoparásitos en heces, se han encontrado individuos pertenecientes a cuatro grupos de parásitos diferentes, tanto protozoos como helmintos. Entre los protozoos se han determinado taxones pertenecientes a dos filos diferenciados (*Amoeba* y *Apicomplexa*); y entre los helmintos se han descrito taxones de Platelminetos (Cestodos) y Nematodos. Aun así, las prevalencias obtenidas resultan equivalentes a las detectadas en estudios previos. Los valores obtenidos para cestodos y trematodos en los trabajos realizados en 2004 y 2010 pueden deberse al escaso tamaño muestral utilizado por lo que no podemos considerarlo significativo. A pesar de no existir diferencias significativas en la evolución de la prevalencia o carga parasitaria durante estos años, si se ha detectado un cambio en la composición específica parasitaria presente en la población, ya que el promedio de coccidios encontrados en cada individuo ha ido reduciéndose, mientras que se ha incrementado el número de nematodos detectados. En este sentido, hay que indicar que la mayor parasitación por nematodos puede ser indicativo de una peor condición física de los individuos y, especialmente, en una reducción en su capacidad reproductiva, estando ampliamente aceptado que los machos son más susceptibles a las infecciones parasitarias por helmintos que las hembras.

Por su parte, los resultados de variabilidad genética muestran unos niveles de heterocigosis observada de $H_o = 0.30$, heterocigosis esperada $H_e = 0.51$, y 30 sitios polimórficos, es decir, los alelos 1 y 2, difieren entre sí en 30 nucleótidos. Los dos alelos 1 y 2 son los más comunes en las poblaciones de cabra montés y sus frecuencias relativas en particular, se asemejan más a otras poblaciones ibéricas de Gredos, Batuecas y Cáceres, aunque en ellas se detectó la presencia de otro alelo, DRB1.5. Aunque preliminares, los parámetros de diversidad genética de la muestra poblacional de cabra montesa del PN de Guadarrama están en el rango de los estimados por los dos autores anteriormente citados en otras poblaciones ibéricas.

Por tanto, se puede afirmar que no se ha detectado en el presente análisis del estado sanitario de la población de cabra montés del Parque Nacional ningún proceso de parasitosis ni

epizootia importante que pudiera implicar situación de riesgo sanitario de la población. El estado de salud de la población es en general bueno, excelente si se compara con otras poblaciones de monteses actuales.

A partir de la información obtenida y con el fin de lograr uno de los objetivos establecidos en la propuesta se han considerado los siguientes indicadores para establecer el seguimiento sanitario de la población de cabra montés del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama:

- Índice leucocitario (IL): Entendido como el número de glóbulos blancos presentes en cada muestra. Un aumento del número de glóbulos blancos (especialmente la eosinofilia y monocitosis) es frecuente en las helmintiasis, en las miasis y algunas protozoosis (amebosis, blastocistosis, dientamebosis, giardosis, isosporosis, toxoplasmosis).
- Índice eritrocítico (IE): Algunos autores establecen que las infecciones por sarna pueden provocar una reducción en el número de eritrocitos en sangre (Pérez y col., 1999) por lo que puede convertirse en un buen indicador de esta enfermedad, y permitirá predecir posibles infecciones por este artrópodo.
- Coeficiente leucocitosis (CL): Entendido como el número de individuos con valores anormalmente elevados con respecto a los rangos medios de la muestra.
- CFIne: Entendido como el promedio de la carga de nematodos presentes en cada muestra. Como se ha indicado la mayor parasitación por nematodos puede ser indicativo de una peor condición física de los individuos y, especialmente, en una reducción en su capacidad reproductiva de los machos.
- Índice N/C: Entendido como el cociente entre los nematodos y los coccidios encontrados por muestra. Este índice es complementario al anterior y permite relacionar la carga de nematodos en relación a la carga total de parásitos de los dos principales grupos considerados (Nematodos y Apicomplexa).

7. REFERENCIAS

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (inédito). GARCÍA, M. (2019). Definición de indicadores ambientales sobre erosión, con objeto de elaborar un plan de gestión de la cabra montés en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Dpto. de Ciencias Analíticas de la Universidad Nacional de Educación A Distancia (UNED) y Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (inédito). MUÑOZ, B. (2018). Aproximación al estudio filogenético, fisiológico y parasitológico de la población de cabra montés del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama para la obtención de indicadores sanitarios. Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución y Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología. Universidad Complutense de Madrid y Tragsatec.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (inédito). PEREA, R. Y REFOYO, P. (2019). Selección de indicadores ambientales y poblacionales para la elaboración de un plan de gestión de la cabra montés en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural de la Universidad Politécnica de Madrid y Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (inédito). PEREIRA, P. (2019). Estudio de la situación y estado de conservación de las poblaciones de las mariposas apolo (*Parnassius apollo*), montañesa vacilante (*Erebia triaria*), montañesa de banda larga (*Erebia meolans*) y sátiro negro (*Satyrus actaea*) en la vertiente madrileña del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (inédito). TRAGSATEC (2017). Análisis del estado de conservación de la vegetación en las posibles zonas de translocación de ejemplares de cabra montés y su relación con la capacidad de carga. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.