

Enriquecimiento ambiental en lobo ibérico (*Canis lupus signatus*)



Máster en Etología
Universidad de Córdoba
Curso 2012-2013

Trabajo Fin de Máster

Autor/a: Paloma Borrego Varillas
Director/a del Trabajo: Manuel Rojo Aranda
Tutor/a Académico/a: Rocío López Rodríguez



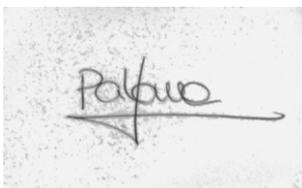
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



Enriquecimiento ambiental en lobo ibérico (*Canis lupus signatus*)

Trabajo Fin de Máster
Perfil: Profesional

Máster en Etología
Universidad de Córdoba
Curso 2012-13
Diciembre 2013

A small, square, grayscale image showing a handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature appears to be 'Paloma' with a horizontal line extending to the right from the end of the word.

El/La alumno/a

Paloma Borrego

VºBº Director/a del Trabajo

Manuel Rojo Aranda

VºBº Tutor/a Académico/a

Rocío López Rodríguez

ÍNDICE

1. Resumen	2
2. Introducción y objetivos	2
3. Descripción de instalaciones y actividad en la empresa.....	5
4. Método	7
5. Resultados	
5.1 Comparación de porcentajes de tiempo dedicados a cada actividad antes y durante el enriquecimiento	12
5.2 Comparación del uso del espacio antes y durante el enriquecimiento	21
6. Discusión.....	23
7. Conclusiones.....	27
8. Bibliografía	28

1. RESUMEN

Considerando el creciente número de especies cuyos proyectos de conservación deben llevarse a cabo en los zoológicos, es importante procurar su bienestar en cautividad. En el presente estudio se pusieron a prueba ocho tipos de enriquecimiento ambiental en una manada de tres lobos ibéricos adultos. Comparando los patrones de actividad y uso del espacio antes de la implantación del programa (línea base) y durante los enriquecimientos, se detectaron diferencias que sugieren que algunos de estos procedimientos han funcionado en estos individuos. Se requiere investigación futura como aplicación en otros sujetos y contextos, para determinar con mayor precisión su efectividad.

2. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El lobo ibérico (*Canis lupus signatus*, Cabrera 1907) es un animal emblemático en España, dado que se trata de la única subespecie de cánido salvaje que habita en la Península Ibérica. Está considerado como el mayor depredador de la zona, ya que sólo es superado en tamaño por el oso pardo (*Ursus arctos*), y éste posee hábitos omnívoros. Es un cazador hábil y estratégico, que combina la agilidad con la astucia y la cooperación en manada para abatir presas de grandes dimensiones. Sus presas preferentes son los ungulados silvestres, concretamente el ciervo (Vicente et al., 2000). Sin embargo, el aumento de densidad de población humana y la reducción de su hábitat y sus potenciales presas silvestres, ha desembocado en la intrusión del lobo en territorios humanizados, atacando esporádicamente cabezas de ganado (especialmente ovino y caprino) e incluso buscando alimento en vertederos. Esta situación ha creado históricamente una problemática con la especie en la Península. Por un lado, en el medio rural predominan los detractores del lobo, que le responsabilizan de grandes pérdidas económicas por los ataques al ganado, considerándolo como una alimaña. Por otro, los conservacionistas, ecologistas, y gran parte de la población urbana, abogan por la defensa de la especie como reguladora del ecosistema y por la necesidad de su protección dada la vertiginosa reducción de algunos núcleos poblacionales (Sierra Morena, principalmente) en las

últimas décadas. La Ley de caza de 1970 catalogó el lobo ibérico como especie cinegética (Vicente et.al., 2000; Arija, 2010), en un intento de acercar posturas entre ambos bandos; pero ni siquiera con esta política se consiguió erradicar el furtivismo, práctica que, junto a los atropellos, se considera la mayor causa de muerte de lobos en España (Arija, 2010). A nivel mundial, la situación de *Canis lupus* está catalogada como "Preocupación menor" (IUCN, 2013), a pesar de su extinción en múltiples países europeos como Suiza, Austria, Bélgica y Luxemburgo. A nivel nacional, los estudios apuntan a una población creciente en el noroeste de la Península, con probable recolonización de la zona sur del Duero y expansión suroriental (Palomo&Gisbert, 2002). Esta expansión se confirma en 2013, ya que una cámara de fototrampeo ha capturado imágenes de lobo ibérico en la Sierra de Guadarrama (Madrid). Se estima que el área de distribución del lobo abarca 120000 Km² repartidos entre Galicia, Asturias, Cantabria, La Rioja y Castilla y León (Palomo et al., 2007), donde se han decretado medidas de control, e incluso de erradicación de la especie. En Extremadura existen dos núcleos de población, en Sierra de Gata y Sierra de San Pedro, que no son estables sino dependientes de la población de Portugal (Blanco&Cortés, 2002). En Andalucía hay indicios (excrementos, huellas, cadáveres) de un núcleo poblacional situado en Sierra Morena, cuya evolución se define como crítica dado que se piensa que sólo está formado por una pareja de adultos (Blanco&Cortés, 2002).

La presión a la que se ha visto sometido el lobo ibérico ha conllevado la elaboración de programas de conservación "in situ" en cautividad, tanto en centros específicos como en parques zoológicos. Este animal se caracteriza por su gran capacidad de adaptación en medios de muy diversa índole, pero la aclimatación a la cautividad no es fácil, y la investigación para garantizar su bienestar en estos ambientes es escasa, por no decir nula. Se ha demostrado que la cautividad es un factor estresante para los animales, más aún cuando es alargada en el tiempo (Moberg&Merch, 2000; Young, 2003). El estrés puede influir en el desarrollo de los animales (Clubb&Mason, 2003; Mason et al., 2007) y en su comportamiento, por lo que éste puede ser utilizado como indicador del bienestar, evaluando la diversidad y grado de expresión de conductas, el grado de aversión a situaciones determinadas y la manifestación de comportamientos anómalos (Broom, 1993). Es importante mantener la diversidad comportamental de cara al uso de estas poblaciones como

fuentes de reintroducción en la naturaleza (Markowitz, 1997). El enriquecimiento ambiental se establece como un recurso de alivio del estrés en animales confinados (Carlstead&Shepherdson, 2000). Por otra parte, no podemos olvidar la finalidad de la exhibición de los animales en el parque zoológico, y es que los visitantes puedan observarlos. Generalmente los lobos evitan la interacción con el público, huyendo y escondiéndose entre los elementos de la instalación. En este aspecto, se puede considerar el enriquecimiento como una estrategia para aumentar la visibilidad de los animales a los visitantes (Bloomsmith, 1995). La Asociación de Zoos y Acuarios (AZA) propone la definición de enriquecimiento ambiental como un "proceso dinámico que busca mejorar el ambiente del animal, teniendo en cuenta su biología e historia natural, con el fin de aumentar los comportamientos alternativos del animal y prolongar comportamientos apropiados para su especie, mejorando así su bienestar general". El enriquecimiento puede ser físico, ocupacional o cognitivo, nutricional, social y/o sensorial. En el presente estudio se combinan las categorías de enriquecimiento físico, ocupacional, nutricional y sensorial, dado que el aspecto social está cubierto y no es factible alterarlo. El objetivo de este programa es aumentar la complejidad del ambiente (estímulos estructurales, visuales, auditivos, olfatorios y gustativos) e introducir desafíos para el animal, con el fin de promover comportamientos típicos de la especie (Forthman-Quick, 1984; Shepherdson, 1992; Carlstead&Shepherdson, 2000) y disminuir posibles respuestas de estrés como defensa, evitación, agresión, apatía o comportamientos estereotipados (Carlstead&Shepherdson, 2000; Cook et al., 2000). Dado que, hasta la fecha, la investigación del lobo ibérico en cautividad se ha enfocado hacia el conocimiento de la biología y comportamiento social de la especie (Barja&De Miguel, 2000; Del Brío, 2000; Barja, 2003; Soriano et al., 2006), creo que este estudio es importante por su posible aplicación y evaluación en otros centros o parques zoológicos, especialmente en aquellos que presenten individuos con comportamientos anómalos o problemas reproductivos derivados del confinamiento.

El objetivo final del análisis es la determinación de la efectividad de los enriquecimientos ambientales propuestos, tomando como índices la diversidad comportamental y la utilización del espacio (se pretende que aumente el uso de las zonas más próximas al público).

3. DESCRIPCIÓN INSTALACIONES Y ACTIVIDAD EN LA EMPRESA

El estudio ha sido realizado en el Zoológico de Córdoba, inaugurado en 1967 y remodelado en 2007. Sus instalaciones albergan gran variedad de especies de flora y fauna, distribuidas según sus necesidades y procedencia. El zoo abarca una ladera, que ocupa la parte norte y limita con el parque "Ciudad de los Niños" y una parte llana, cuyo límite (parte sur) se sitúa en la "Avenida del Zoológico", coincidiendo con los del "Parque Botánico" que se halla al otro lado de dicha avenida. En rasgos generales la distribución de instalaciones y especies animales es como sigue:



Figura 1. Plano del zoológico. Instalaciones (en azul): Cocina, almacén, clínica, enfermería, vestuarios, comedor, aulas educativas, cafetería y recepción. Recintos animales (en rojo y marrón). La zona rotulada en amarillo corresponde a la instalación del lobo ibérico, la verde a la del Mundiaco de la India, y la gris a los ciervos y gamos.

Las instalaciones son naturalizadas y se mejoran constantemente, con enriquecimientos ambientales físicos, ocupacionales, nutricionales, sociales y sensoriales, teniendo en cuenta las características de cada especie e individuos, así como el espacio y recursos disponibles. Los trabajadores, tanto cuidadores como veterinarios, biólogos y directivos, llevan a cabo una formación continuada interna y externamente con cursos y congresos, muestra de la preocupación e interés por los

animales que allí se alojan. Además, el zoo cumple con los objetivos establecidos por la EAZA: investigación científica, conservación de especies, educación y ocio, ya que está involucrado en diversos proyectos con estas finalidades.

Mis actividades en el zoo han sido las relacionadas con el estudio que aquí se presenta (observación de los animales y elaboración de los enriquecimientos), y por otra parte se me ha permitido colaborar esporádicamente (según mi disponibilidad) en los casos clínicos y ayudar en la medida de lo posible a otros estudiantes en prácticas. Además he conocido de cerca el trabajo de los cuidadores en cocina, limpieza de instalaciones, alimentación y manejo de los animales; el de los monitores en formación y educación ambiental; el de los veterinarios en medicina preventiva y curativa, así como cirugía; y el de la conservadora en cuanto a gestión y tratamiento de los animales e instalaciones y planificación de todos los trabajos relacionados con ellos. Particularmente, nacieron 5 lobatos el 13 de Mayo en el zoológico, coincidiendo con mi estancia en el mismo, por lo que pude asistir a la captura y manejo de los cachorros y colaborar en su vacunación e implantación de microchip, según el plan sanitario e identificativo establecido para la especie.

La instalación en la que se ubican los sujetos de estudio se sitúa en la ladera del zoo, de forma que está desnivelada. Esta característica es beneficiosa para el lobo ibérico puesto que de forma natural vive en zonas montañosas, aprovechando las zonas más altas para vigilar su territorio. Además, la parte más alta sirve como refugio y barrera visual, ya que el público no tiene acceso a ella. En las instalaciones contiguas se ubican: a la derecha, los ciervos (*Cervus elaphus*, Linneo 1758) y gamos (*Dama dama*, Linneo 1758) (presas naturales del lobo, que por tanto pueden suponer un estímulo constante), separados por una valla mallada que permite la visibilidad entre ambas especies; a la izquierda, los mudiacos de la India (*Muntiacus muntjak*, Zimmermann, 1780), separados físicamente por una valla de las mismas características, y visualmente por una lona blanca colocada en la verja, para evitar el estrés de estos individuos presa ya que aún estaban en período de adaptación por su reciente llegada al zoo. La instalación del lobo ibérico es naturalizada, e incluye árboles y arbustos (importantes de cara al marcaje y la construcción de madriguera, a parte del aporte de sombra), plataformas de madera y una caseta (desniveles para vigilancia, por encima, y refugio y sombra, por debajo), un riachuelo y dos piscinas (para beber y bañarse).

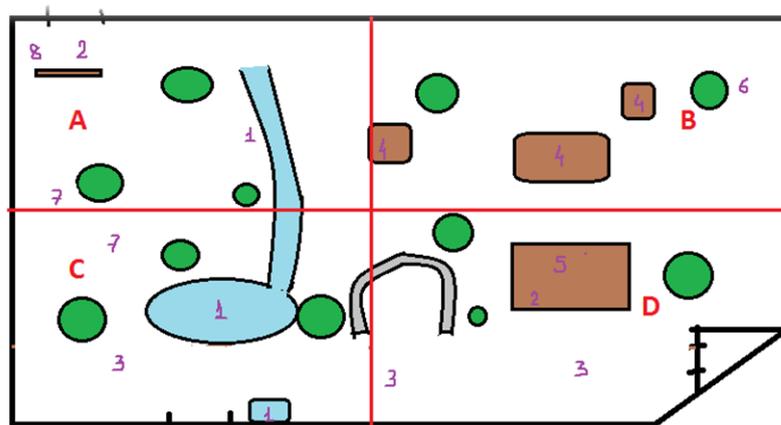


Figura 2. Esquema aéreo de la instalación del zoológico de Córdoba destinada al lobo ibérico, con los elementos reales y las divisiones espaciales virtuales para facilitar el estudio.

Para registrar el uso del espacio en el estudio, se dividió virtualmente (líneas rojas en la figura 2) la instalación en cuatro cuadrantes: A, B, C y D, de dimensiones aproximadamente iguales y cuya separación se rigió por los elementos limitantes en la instalación. Además, hay algunos puntos de interés para el comportamiento (ver figura 2): aquellos en los que los animales beben agua (1), suministro de pienso (2) y carne (3), las plataformas (4), la caseta(5), el lugar donde duermen habitualmente(6), las madrigueras (7) y la zona de crianza, aislada de la vista del público por una valla pequeña de madera (8).

4. MÉTODO

La instalación está habitada por tres lobos ibéricos (*Canis lupus signatus*) adultos: una pareja dominante, y un hijo suyo, macho, de 2 años (Figura 3). La pareja dominante se reprodujo, por lo que el 13 de Mayo nacieron 5 crías, mas sólo fueron tomadas en cuenta como interacción, ya que la observación directa de su comportamiento fue prácticamente imposible.

Nombre	Sexo	Edad	Procedencia	Cautiverio
Tulkas	Macho	1/05/2006	Berlanga (Badajoz)	7 años
Alfa	Hembra	1/05/2006	Berlanga (Badajoz)	7 años
Omega	Macho	19/05/2010	Nacido en el zoo	3 años

Figura 3. Sujetos de estudio

Todos los individuos están identificados mediante microchip. Se alimentan con dos conejos o pollos frescos por sujeto y día, distribuidos por los cuidadores en las zonas C y D de la instalación y repartidos en dos tomas. El horario de la comida es variable, lo cual puede suponer un enriquecimiento ambiental en sí (Gilbert-Norton et al., 2009). Además, la alimentación se complementa con pienso comercial para perros (colocado en los puntos detallados en la figura 2), y un suplemento mineral.

El mes de Mayo se dedicó al reconocimiento de individuos (el marcaje no fue necesario ya que los adultos se podían identificar y diferenciar por sus rasgos físicos, como tamaño y pelaje), la elaboración del etograma y la estandarización de la toma de datos. Además, en este período de observación se comprobaron las variaciones de actividad en distintas franjas horarias, para decidir las horas de toma de datos. Entre el 26 de Mayo y el 1 de Julio se realizaron 16 días de observación mediante muestreo focal aleatorio (Lehner, 1998). Se registró el tiempo (en segundos) empleado en cada pauta, y la zona de la instalación (A,B,C o D) en la que era realizada, en 6 tandas de 5 minutos por individuo y día, entre las 9 y las 12 a.m. Se eligió este horario por haberse definido el amanecer uno de los picos de actividad del lobo ibérico, además de la suavidad de la temperatura en comparación al resto del día. Las pautas de comportamiento recogidas en el etograma se consideraron de la siguiente forma:

Paso (1)	Desplazamiento caminando lentamente por la instalación
Trote/galope (2)	Desplazamiento rápido por la instalación, con movimiento a un tiempo de pata anterior y posterior contrapuestas (trote), o corriendo (galope)
Vigilancia (3)	Animales alerta, con cabeza y orejas erguidas y enfocadas a un punto de atención, generalmente desde los puntos más altos de la instalación
Marcaje (4)	Conductas de orina, defecación, rascado, excarvado y frotación en el suelo o elementos de la instalación.
Alimentarse/beber (5)	Consumo de carne introducida por los cuidadores, o agua en los puntos señalados en la figura 2.
Acicalamiento (6)	Mantenimiento del pelaje mediante lamido
Manipulación (7)	Contacto directo con elementos de la instalación o introducidos en ella, mediante su mordisqueo, arañazos, golpeo o traslado

Exploración (8)	Olfateo curioso enfocando la atención en zonas o elementos de la instalación, saltos y acercamiento a elementos de la instalación o introducidos en ella
Baño (9)	Inmersión en agua en los puntos de la instalación preparados para este fin
Interacción con humanos (10)	El animal centra la atención en los humanos o los vehículos que los trasladan, corriendo en paralelo o acercándose a ellos, o mostrando posturas de juego o agonísticas
Interacción con coespecíficos (11)	Contacto directo entre lobos adultos, conductas de carácter agonístico, afiliativo o sexual.
Interacción con crías (12)	Contacto entre adulto y crías, conductas agresivas o juego.
Interacción con heteroespecíficos (13)	Conductas de atención dirigida a las especies de las instalaciones contiguas, implicando contacto directo con los animales ubicados en las mismas, o indirecto mediante observación y persecución en paralelo a la valla de separación
Vocalizaciones (14)	Emisión de sonidos: aullidos, ladridos, gemidos...
Madriguera (15)	Permanencia del individuo en la boca o interior de la madriguera con las crías
Inactividad (reposo) (16)	Animal relajado, sentado o tumbado, con los ojos cerrados o entreabiertos
No visible	Imposibilidad de observación del individuo por barreras físicas

Figura 4. Definición de las pautas contenidas en el etograma de recogida de datos

Una vez recogidos los datos de comportamiento inicial (habitual) de los ejemplares, se procedió a instaurar y evaluar siete enriquecimientos ambientales, uno por día, y repetirlos posteriormente para diferenciar el efecto de la mera casualidad. Los métodos utilizados se detallan a continuación:

1) Escondite de huesos y carne de conejo en zonas C y D de la instalación: con ello se pretende motivar la exploración y el forrajeo y reducir comportamientos anómalos como la esterotipia de paso ("pacing"), ya que esos efectos se han demostrado en otras especies como tigres (Bashaw, M.J. et al., 2003)) y osos (Forthman et al., 1992).

2) Emisión de vocalizaciones de estos individuos grabadas anteriormente (desde la esquina delantera izquierda de la instalación, en la zona D): estos cánidos, debido a

su actividad mayoritariamente nocturna, poseen un sistema auditivo muy diferenciado, y la modulación y mezcla de los sonidos enriquecen la posibilidad de la transmisión de información, sobre todo en relación a los estados emocionales del emisor (Tembrock,1976). Además, se ha comprobado que los lobos comienzan a responder en conjunto ante un primer aullido individual (Harrington&Mech, 1979; Harrington, 1986), y que, estando separados, se reúnen después de aullar (Harrington&Mech, 1979; Mech, 2012). Es importante que las grabaciones correspondieran al grupo de estudio ya que estas aproximaciones son raras ante aullidos que no les resultan familiares (Harrington& Mech, 1979). Por lo tanto con este enriquecimiento pretendemos fomentar la respuesta vocal y reunión de los adultos en algún punto de la instalación cercano al de emisión, porque tienden a aullar en dirección al sonido cuando les resulta familiar (Tooze et al., 1990). Por otra parte, podemos esperar un aumento del marcaje, la vigilancia y la locomoción, efectos conseguidos en el lobo de crin ante la emisión de vocalizaciones con modelos de coespecíficos (Coelho et al., 2012).

3) Helados de carne: se fabricaron rellenando seis mitades de melón con trozos de carne de conejo y agua, congelándolos posteriormente. Se colocaron en las zonas C y D de la instalación, ya que uno de los objetivos del enriquecimiento era que los animales frecuentaran esos espacios. Los helados de carne proporcionaron recientemente muy buenos resultados en especies de cánidos como la hiena manchada (*Crocuta crocuta*) en otros zoológicos, por ejemplo el Bioparc (Valencia), donde se observó un aumento de las conductas exploratoria y de juego.

4) Colocación de un espejo en la valla delantera de la instalación: se colgó un espejo de dimensiones 50x45cm, añadiendo unas golosinas para perro como atracción ante la novedad introducida. Con este enriquecimiento pretendemos comprobar la actitud que tomarían los individuos al visualizar un coespecífico extraño, ya que no esperamos que se identifiquen en el mismo.

5) Introducción de una caja de cartón con un conejo fresco en su interior, en el punto medio delantero de la instalación: la finalidad de este enriquecimiento es fomentar el manejo de objetos novedosos y la colaboración entre individuos, utilizando como motivación el alimento. Se ha probado la idea sustituyendo la caja

de cartón por balones, en el lobo de crin, pero este sistema tuvo menos repercusión en el comportamiento que esconder trozos de comida (Coelho et al., 2012).

6) Colocación de tallos de lavanda en la valla delantera de la instalación: con la introducción de esta planta aromática pretendemos fomentar comportamientos de marcaje y exploración. Se ha utilizado esta técnica en felinos en cautividad (Mellen&Shepherdson, 1997). Por otra parte, debemos tener en cuenta el efecto ansiolítico, incluso sedante, del aceite de lavanda inhalado, en humano y ratón (Buchbaver et al., 1991, 1993; Show et al., 2007).

7) Introducción de alimentos de textura, aroma y sabor diferentes a la dieta habitual: se utilizó comida húmeda para gatos (muy atractiva para otros cánidos, como los perros domésticos) y comida para tortugas (*gambrinus* desecados), colocados en las zonas C y D de la instalación, con el objetivo de atraer la atención de los lobos y comprobar su reacción ante el alimento y olor novedoso.

8) Distribución de trozos de carne de conejo en ramas de los árboles (zonas C y D de la instalación): se usaron tallos de JUNCOS para atar el alimento a los troncos y ramas de los árboles, de forma que quedara fuera del campo visual inmediato del lobo. De esta forma potenciamos el uso del olfato y la capacidad de localización de la carne, además del comportamiento de exploración y la interacción con los elementos del medio.

Con los enriquecimientos introducidos esperamos una variación en el tiempo empleado para las diferentes pautas de comportamiento, así como un cambio en la utilización del espacio, al menos a corto plazo.

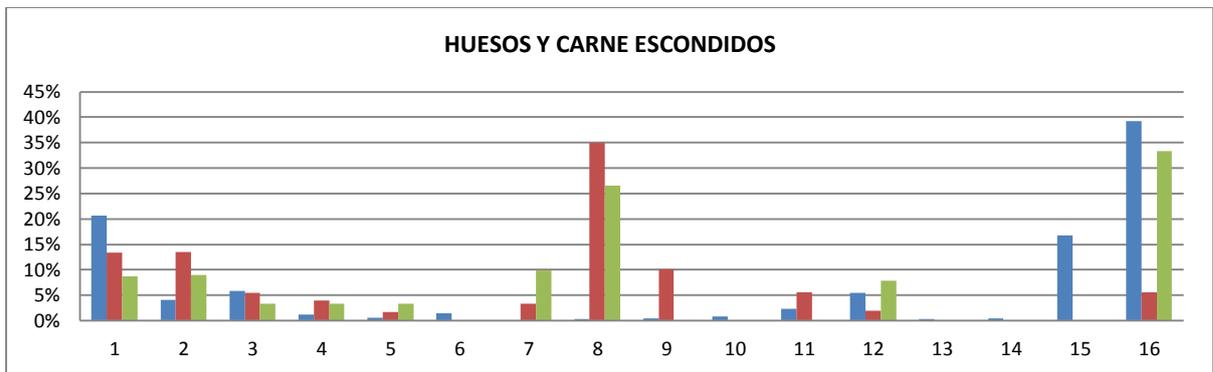
Considerando las diferencias individuales en los lobos en la respuesta al enriquecimiento (en función del sexo, la edad, la posición en la jerarquía...), la interpretación de los datos se hizo por separado, obteniendo por tanto tres estudios de caso único. El análisis fue inicialmente descriptivo, mediante la interpretación de las gráficas obtenidas a partir de los datos recogidos. Para llevar a cabo la inferencia estadística, en los casos en que se observaron diferencias considerables, se utilizó un contraste de hipótesis de proporciones tomando como π_0 la línea base, y diferenciando la primera implantación del enriquecimiento, como fase de adquisición,

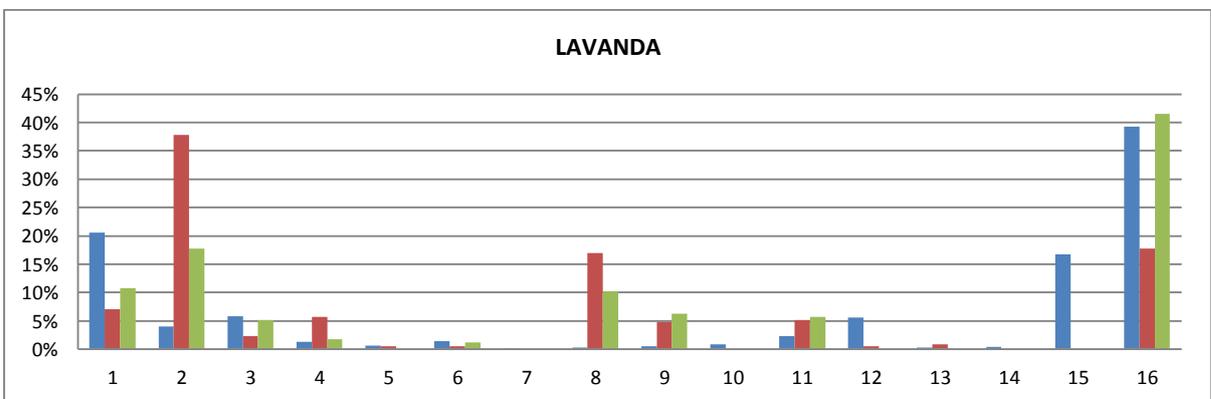
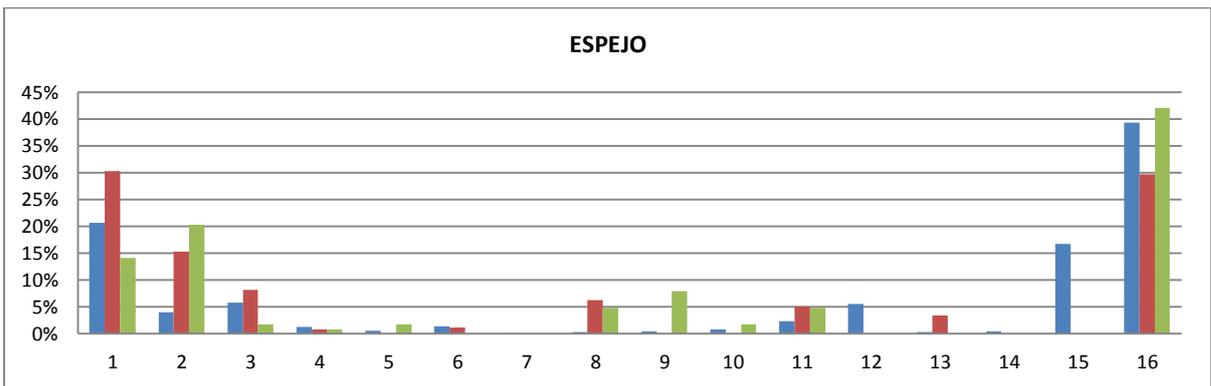
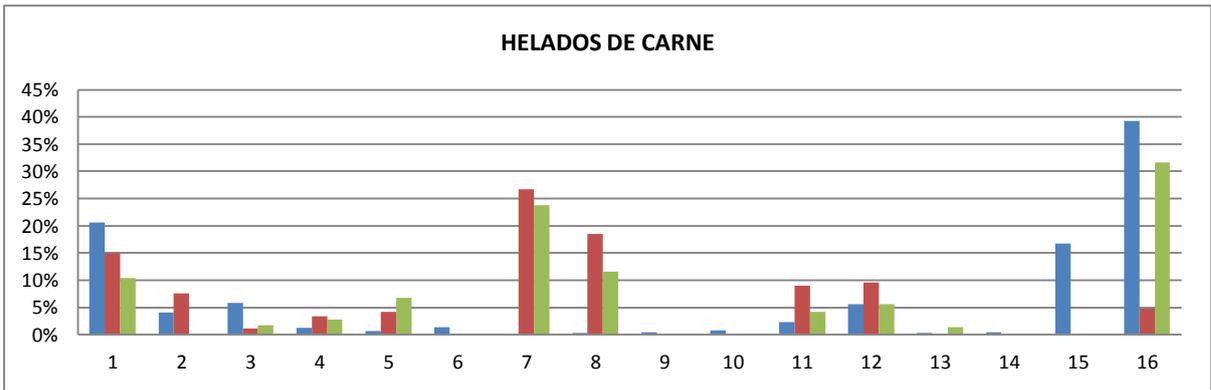
y la segunda como fase de consolidación. El análisis e interpretación de los datos se realizó con el programa Microsoft Excel.

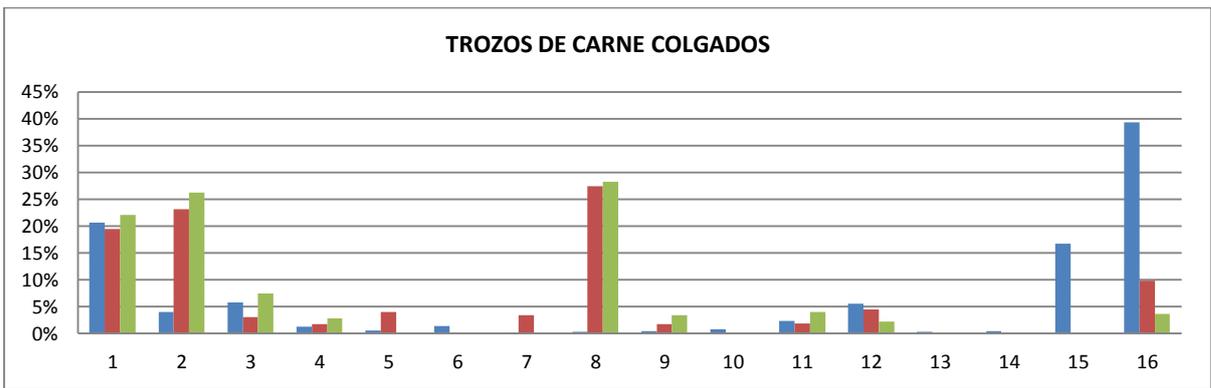
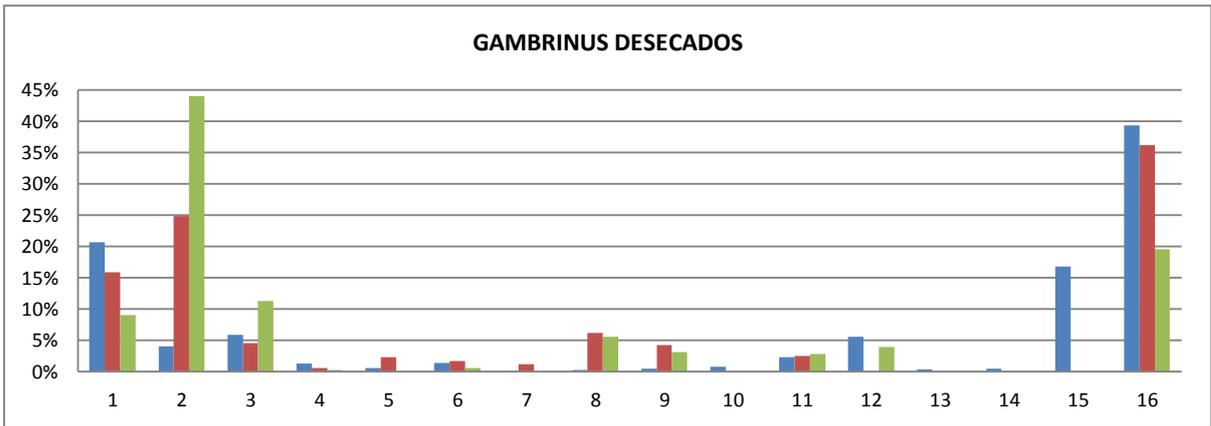
5. RESULTADOS

5.1 Comparación de porcentajes de tiempo dedicados a cada actividad antes y durante el enriquecimiento

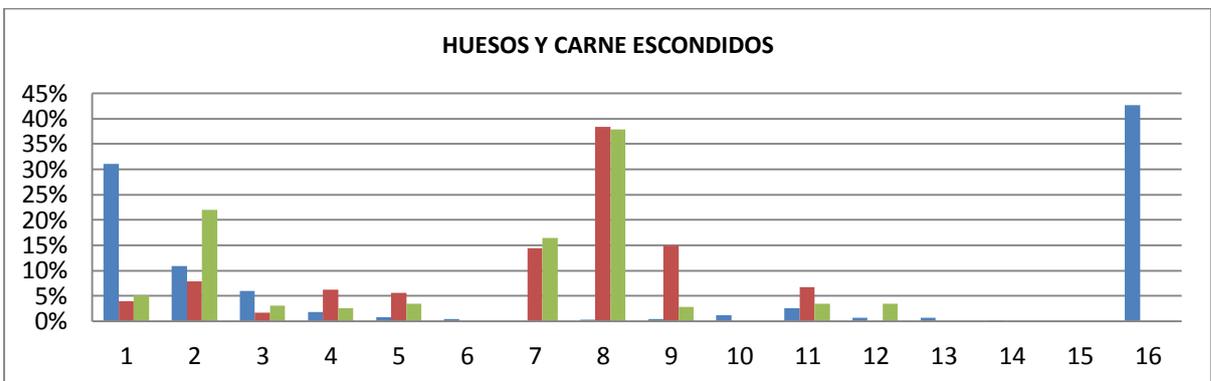
En todas las gráficas que se presentan, las pautas de comportamiento están numeradas, tal y como se indica en la figura 4. La categoría "no visible" se excluyó del análisis dado que no apareció en ningún momento a lo largo de la observación. Las series de datos, en todas las figuras, corresponden de la siguiente forma: color azul, a la línea base; color rojo, a la primera implantación del enriquecimiento; color verde, a la repetición del enriquecimiento (7 días más tarde).

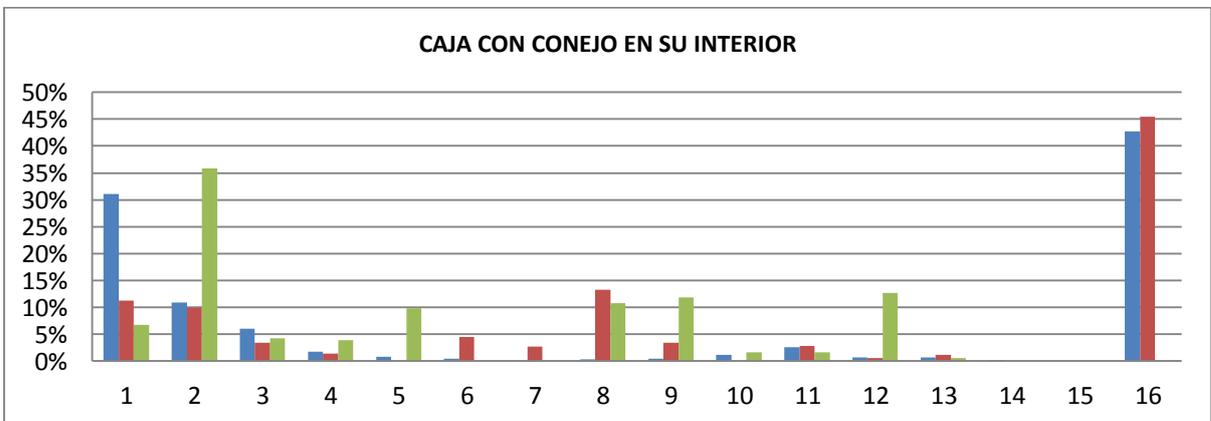
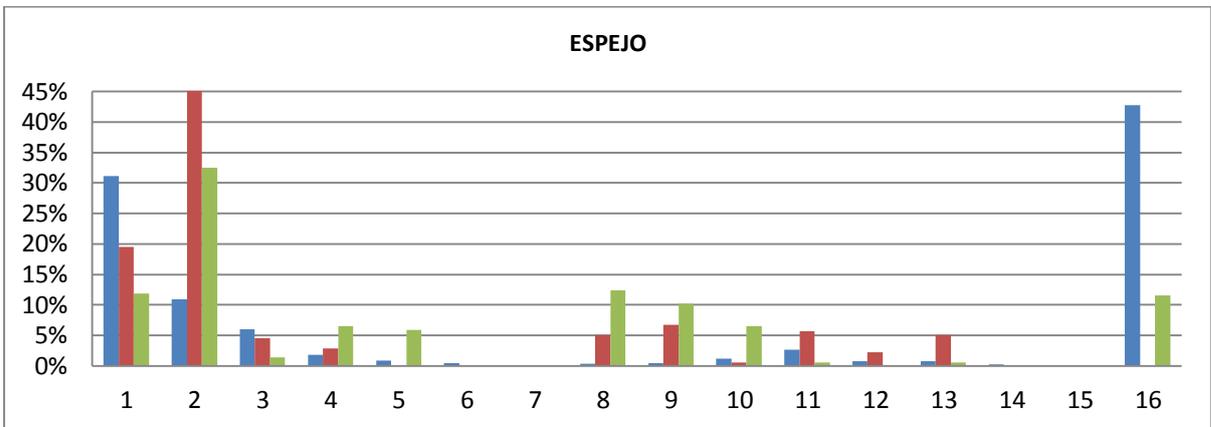
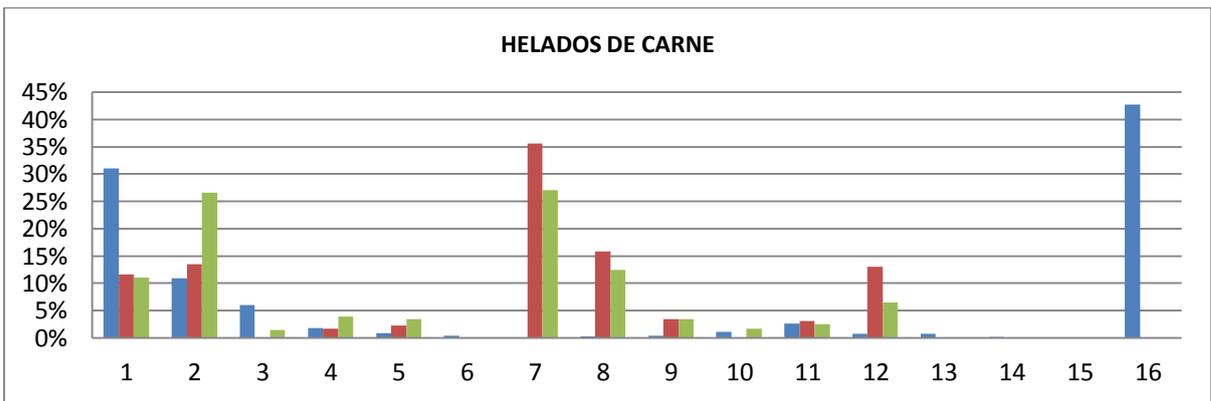
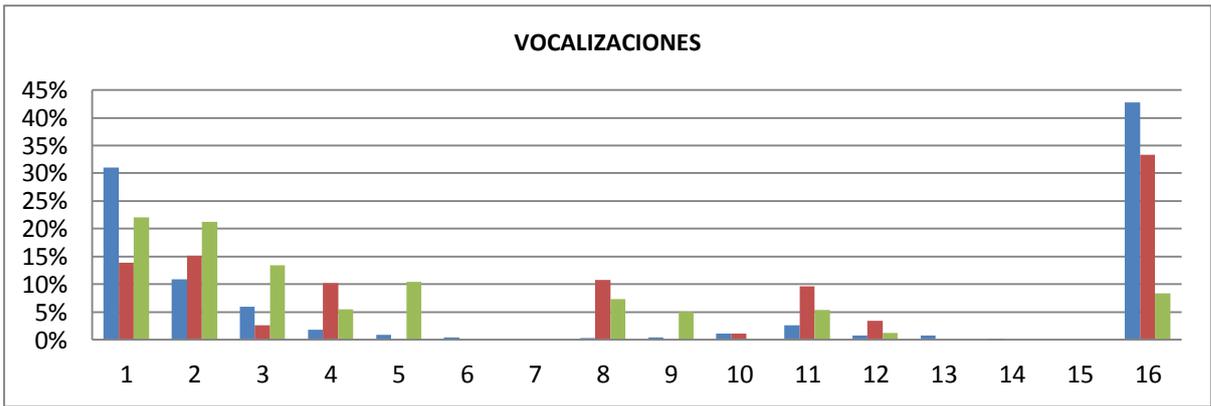


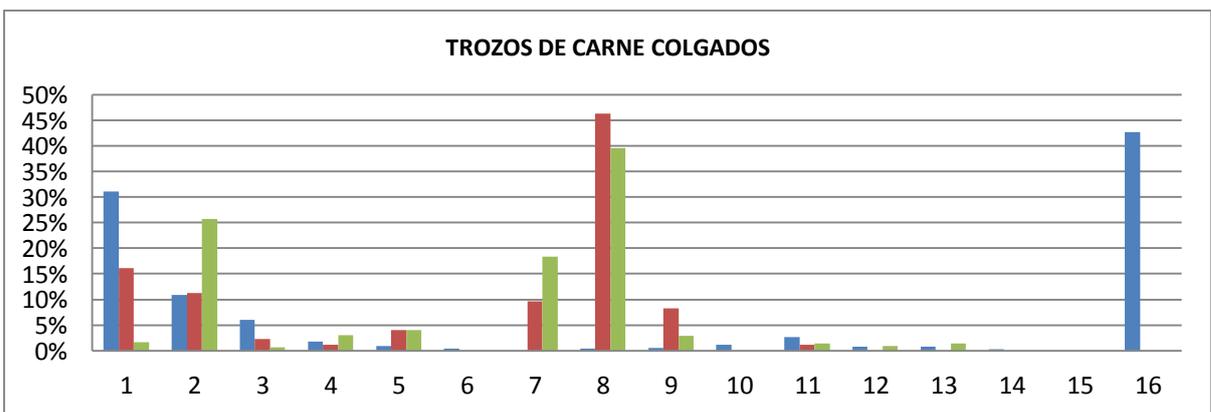
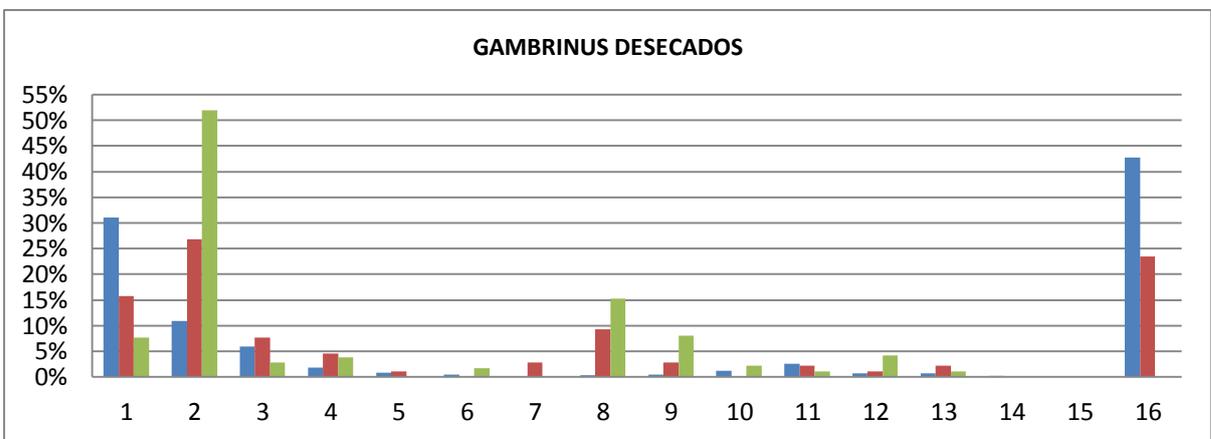
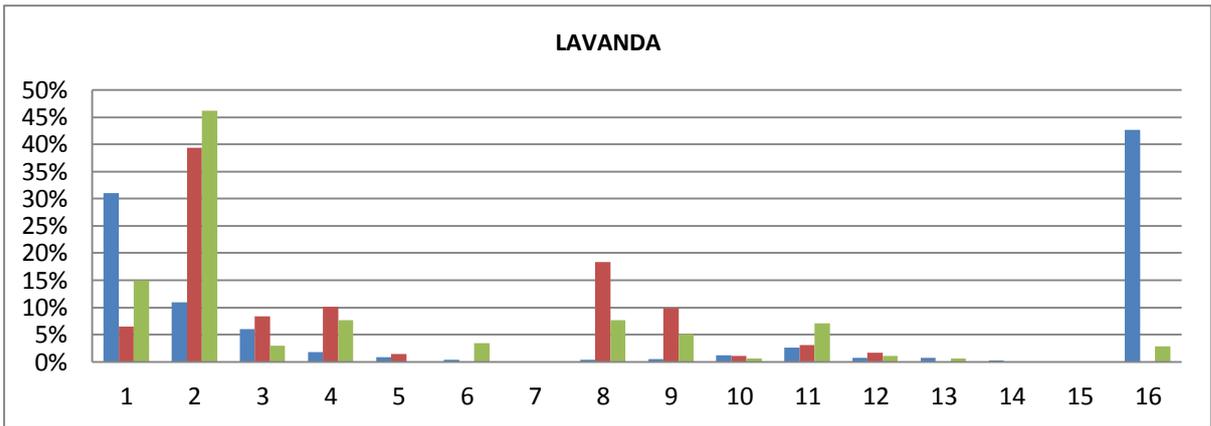




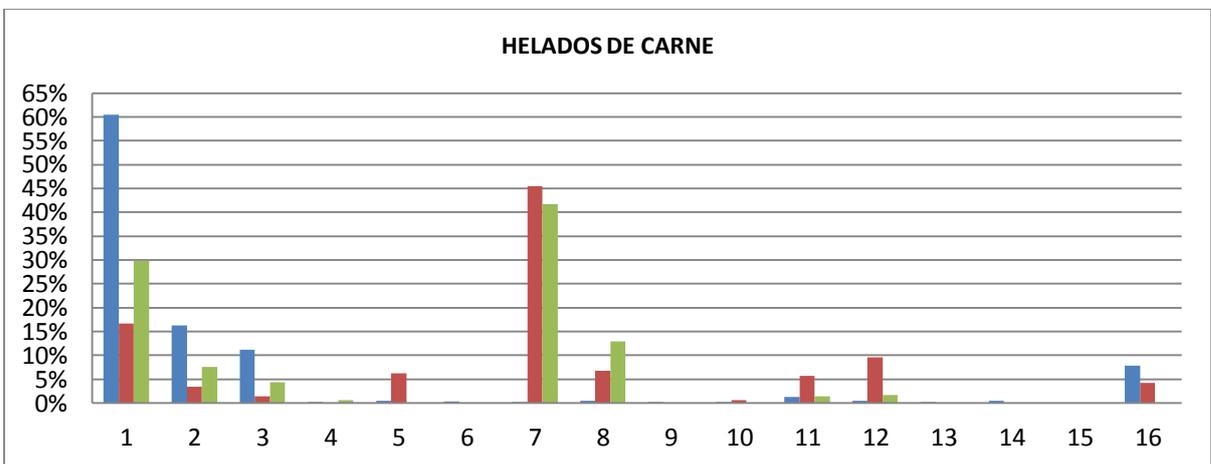
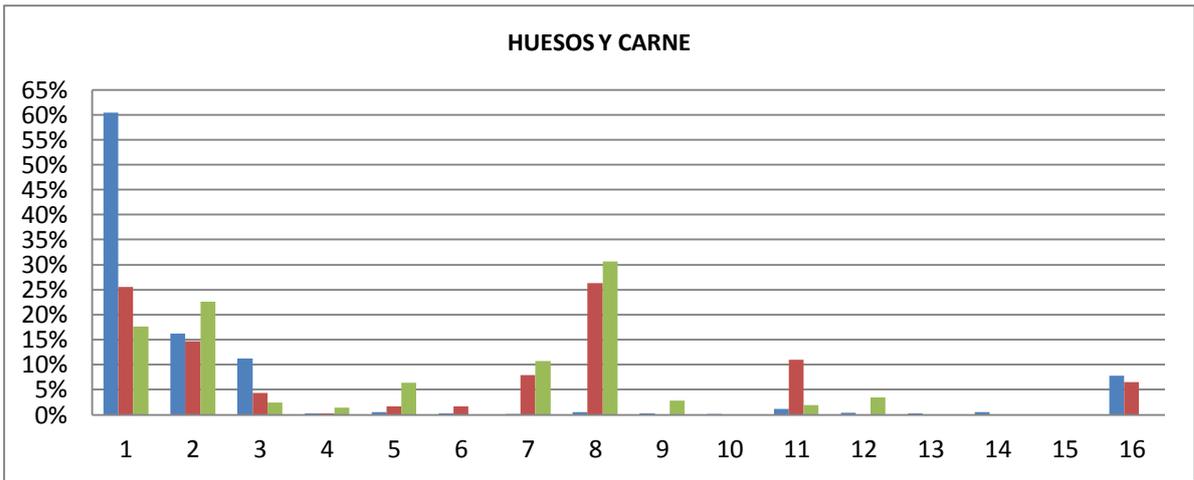
Figuras 5, 6 , 7 , 8 , 9 , 10 ,11 y 12 (numeradas por orden de presentación). Porcentajes de tiempo empleados en cada actividad en la línea base y las dos fases de cada enriquecimiento (detallado en el título de cada figura) para la hembra.

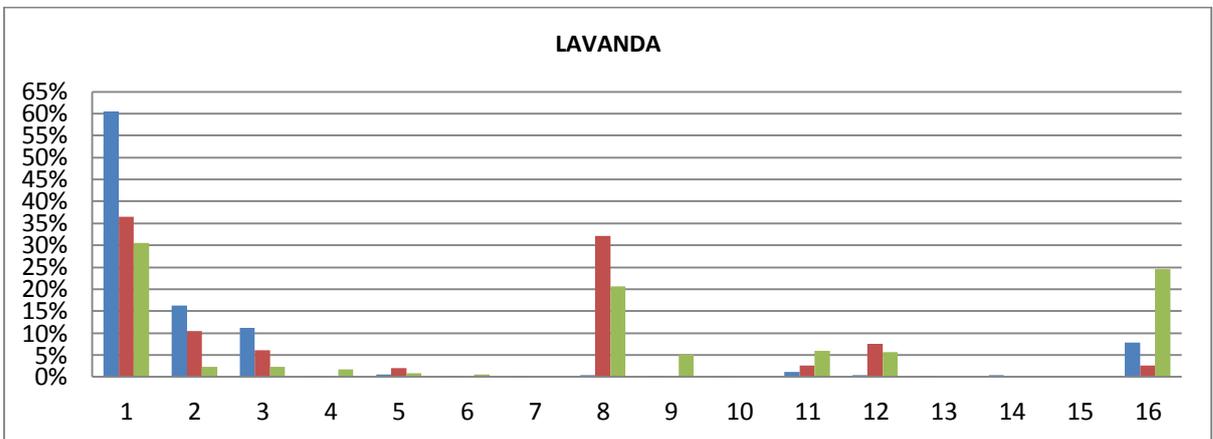
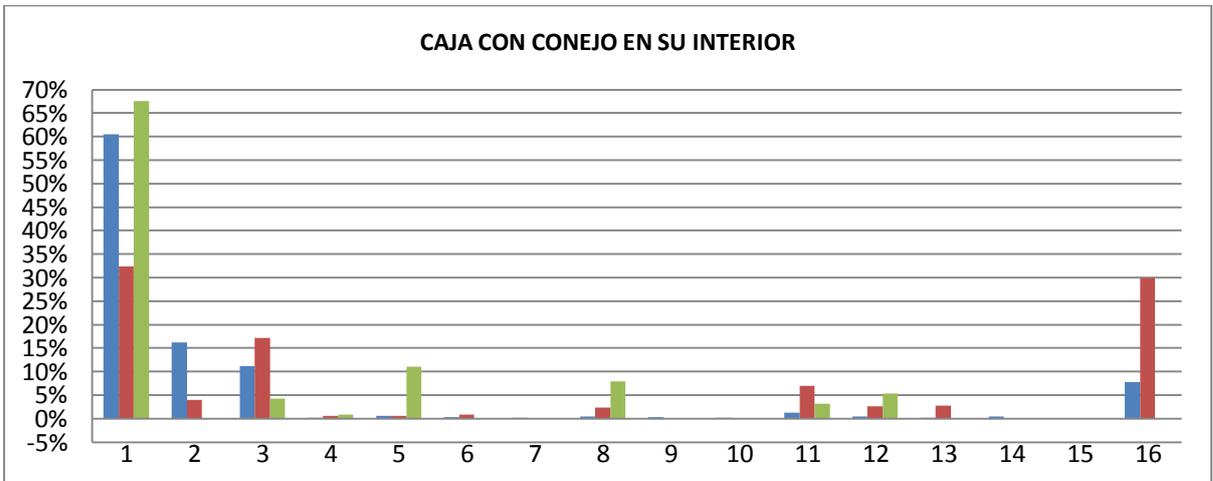
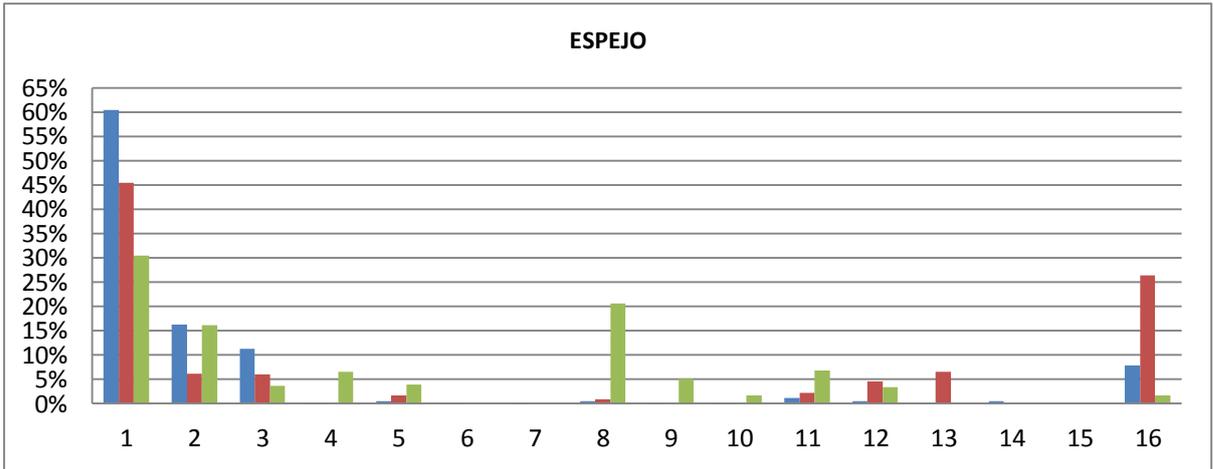


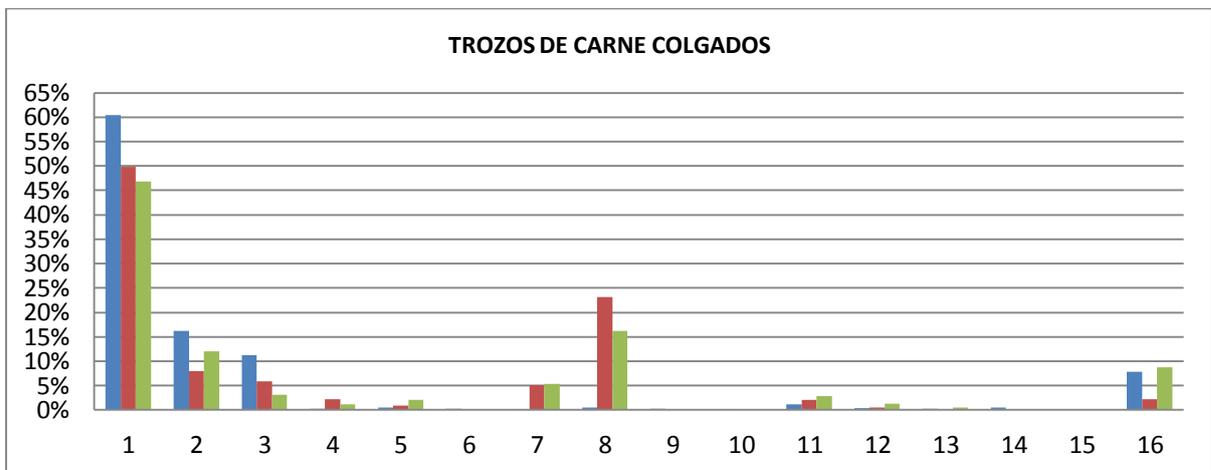
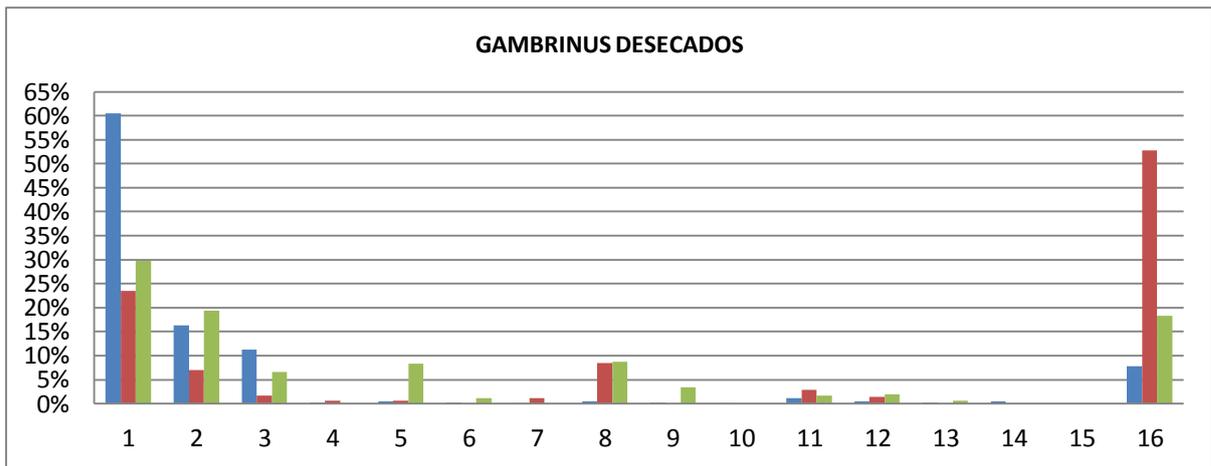




Figuras 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20 (numeradas por orden de presentación). Porcentajes de tiempo empleados en cada actividad en la línea base y las dos fases de cada enriquecimiento (detallado en el título de cada figura) para el macho alfa







Figuras 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28 (numeradas por orden de presentación). Porcentajes de tiempo empleados en cada actividad en la línea base y las dos fases de cada enriquecimiento (detallado en el título de cada figura) para el macho beta.

En la línea base observamos que el comportamiento 15 (madriguera) se atribuye exclusivamente a la hembra, y que fue nulo durante los enriquecimientos, hecho circunstancial debido a la diferencia de tiempo entre las observaciones, ya que en la fase de enriquecimiento las crías ya se alimentaban por sí mismas. Respecto al comportamiento 14 (vocalizaciones), se considera anecdótico ya que en la línea base no llega a constituir el 0,5% del tiempo en ninguno de los casos (probablemente debido al horario de observación, ya que el lobo suele aullar por la noche) y en las fases de enriquecimiento fue completamente nulo. Los comportamientos de interacción (10, 11, 12 y 13, con humanos, coespecíficos, crías y heteroespecíficos, respectivamente) aparentan variación, pero dichas diferencias no fueron significativas en ningún caso.

En el estudio del comportamiento de la hembra, en la línea base predominan el paso, el reposo y la estancia en la madriguera (20'62%, 39'67% y 16'75%, respectivamente). En todos los enriquecimientos parece haber una disminución del paso, que sin embargo se traduce en un aumento significativo ($p < 0,02$) del trote. Además, aparecen incrementos significativos ($p < 0,0001$) en la manipulación de objetos y la exploración durante la mayoría de los enriquecimientos (ver figura 29).

Respecto al macho 1 (considerado alfa por ser el de más edad), en la línea base predomina el reposo (42,71%), seguido por el paso (31,09%). Con todos los enriquecimientos, en ambas fases, conseguimos que pase más tiempo explorando ($p < 0,0001$) y con la mayoría (figura 29) manipula más objetos ($p < 0,001$). También aparecen diferencias significativas ($p < 0,0005$) en el comportamiento de baño, que serán discutidas más adelante.

El macho más joven, subordinado o beta (ya que no hay más machos en la manada), inicialmente pasa un 60,45% de su tiempo caminando al paso, un 16, 26% al trote o galope y un 11,25% en vigilancia. Durante los enriquecimientos observamos un aumento en las conductas de exploración y manipulación de objetos ($p < 0,0001$), y en algunos un incremento de la inactividad durante la fase de adquisición ($p < 0,05$).

ACT \ ENRIQ	huesos		vocaliz		helados		espejo		caja		lavanda		gambrinus		trozos	
	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C
Trote	•	••	•	••	•	••	•	••	•	••	•	••	•	••	•	••
Alimento	•	•		•		•		••		••				•		•
Objetos	•••	•••			•••	•••			••				•••		•••	••
Explorar	•••	•••	••	••	•••	•••	••	•••	••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••
Baño	••	•		••	•	•	••	••	••	••	•	••	••	••	••	••
Reposo	•		•				•		•				•			

Figura 29. Resultados significativos ($p < 0,05$) en el incremento de actividad (ACT) durante los enriquecimientos (ENRIQ) en las fases de adquisición (A) y consolidación (C), para la hembra (color rosa), macho alfa (azul) y macho beta (verde).

5.2 Comparación del uso del espacio antes y durante el enriquecimiento

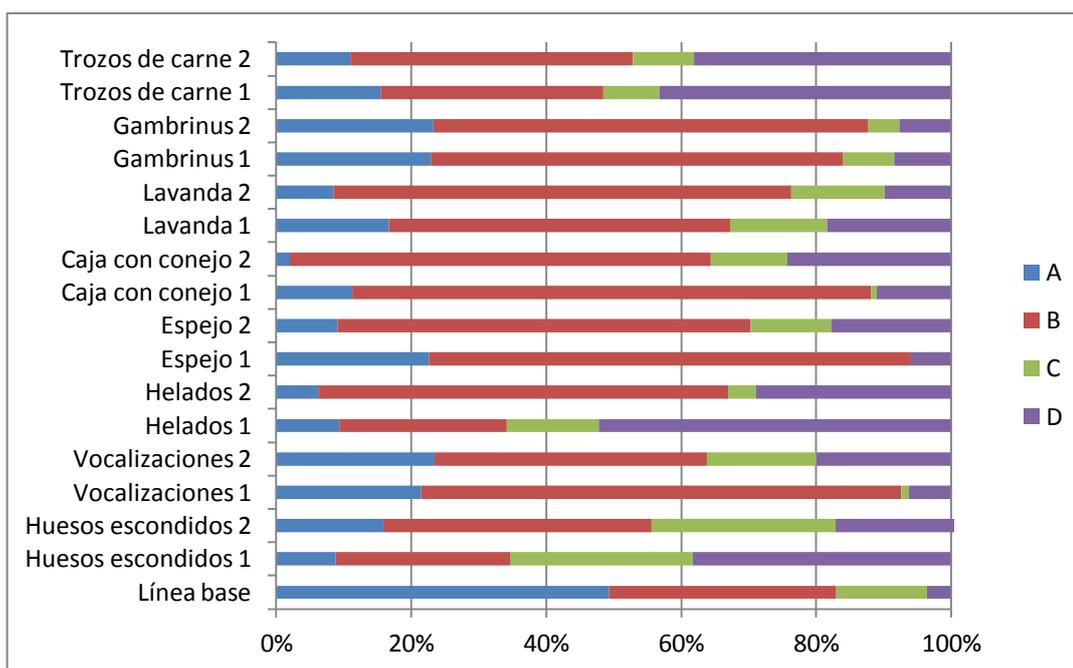


Figura 30. Proporción de tiempo pasado por la hembra en cada zona (A,B,C y D) durante la línea base (promedio) y los diferentes enriquecimientos (1=Fase de adquisición, 2=Fase de consolidación).

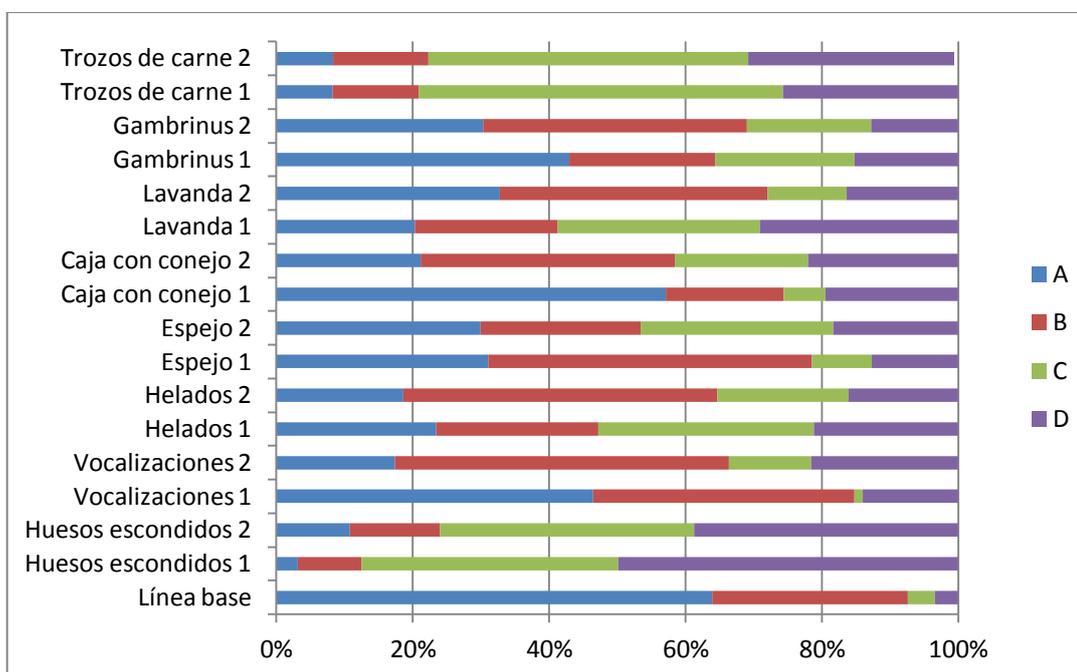


Figura 31. Proporción de tiempo pasado por el macho alfa en cada zona (A,B,C y D) durante la línea base (promedio) y los diferentes enriquecimientos (1=Fase de adquisición, 2=Fase de consolidación).

La hembra, en la línea base pasa la mayoría de su tiempo en las zonas A y B (49,28% y 33,72%, respectivamente). Con todos los enriquecimientos conseguimos,

tanto en la fase de adquisición como en la de consolidación, un incremento significativo ($p < 0,005$) de la utilización de la zona D. También aumentan, aunque no de forma significativa, los porcentajes de uso de la zona B.

El macho alfa utilizó la zona A durante un 63,93% del tiempo observado en la línea base, y la zona B el 28,72% del mismo. Con la implantación del programa aparece en ambas fases un aumento notable ($p < 0,005$) del tiempo pasado en las zonas C y D, excepto en el caso de la emisión de vocalizaciones, que en la fase de adquisición no provocó dicho efecto (ver figura 31).

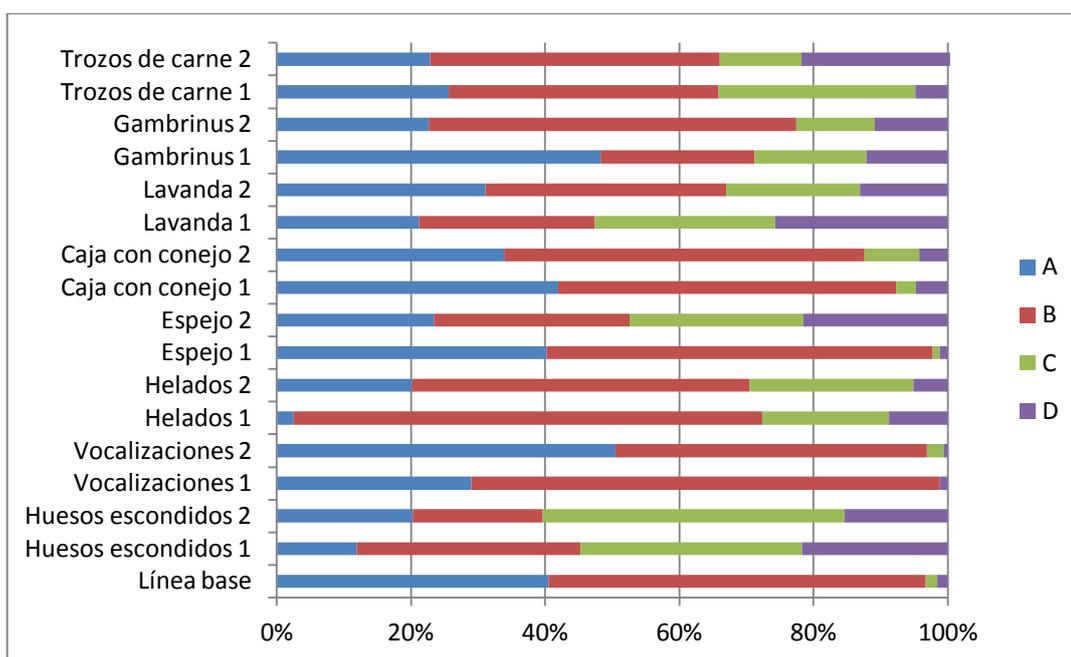


Figura 32. Proporción de tiempo pasado por el macho beta en cada zona (A,B,C y D) durante la línea base (promedio) y los diferentes enriquecimientos (1=Fase de adquisición, 2= Fase de consolidación).

El macho beta presenta, en la línea base, una gran predilección por las zonas A y B, en las que invierte el 40,53 y 56,16% del tiempo, respectivamente. Con los enriquecimientos de escondite de huesos, helados de carne, caja con conejo, colocación de lavanda, alimentos diferentes (gambrinus) y trozos de carne colgados, conseguimos, en la fase de adquisición, un aumento significativo de la utilización de las zonas C y D ($p = 0,0001$ y $p = 0,01$, respectivamente). En la fase de consolidación, además de con éstos, conseguimos dicho efecto con la emisión de vocalizaciones y la colocación de un espejo, para la zona C ($p = 0,0001$), y sólo con el espejo, para la zona D ($p < 0,01$).

6. DISCUSIÓN

Los patrones de actividad y el uso del espacio han sido concebidos en el lobo como criterios indicadores del bienestar animal (Frézard y Le Pape, 2003). En el caso que nos ocupa, los resultados se ven muy influidos por el nacimiento de las crías, con su consiguiente cuidado por parte de la madre. Para ésta, en la línea de observación base (período de 2 a 6 semanas de edad de las crías), el comportamiento de madriguera ocupa una notable parte de su tiempo, ya que es la que se encarga del cuidado y defensa de las crías (Mech, 2000). La localización de las madrigueras (en las zonas A y C) también afectará, por tanto, a los porcentajes de uso del espacio, en la línea base para la hembra. Durante la implantación de los enriquecimientos, este comportamiento se ve extinguido debido a que las crías tenían entre 10 y 12 semanas de edad (Altman, 1987). Así mismo, en la línea base la hembra es la que presenta los mayores porcentajes de interacción con las crías. El macho alfa es el que posee mayores tasas de marcaje e interacción con coespecíficos, acorde con su posición en la jerarquía (Mech, 1999). También presenta el mayor valor de interacción con humanos, probablemente debido a que tuvo contacto con ellos en las primeras etapas de su vida (procede de un cautiverio doméstico). El macho más joven, beta, pasa un 60,45% de su tiempo caminando al paso. La mayor parte de la locomoción se realiza de un lado a otro de la instalación, entre las zonas A y B, parando en los extremos en estado de vigilancia (observación propia), de hecho la línea base indica que es el individuo con el mayor porcentaje de tiempo vigilando y el menor en reposo, y el que más tiempo invierte en la zona B. Este comportamiento se puede definir como patrulleo, típico de especies muy territoriales (Mech, 2012). Sin embargo, también puede considerarse un comportamiento estereotipado muy prevalente en carnívoros (Clubb, 2003; Mason et al., 2007), dado que la probabilidad de desarrollar este tipo de anomalía está correlacionada positivamente con las distancias que recorre ese animal en la naturaleza (Clubb&Mason, 2007), que en el caso del lobo pueden ser desde decenas a miles de kilómetros (Mech, 2003). Tanto si se trata de patrulleo como de estereotipia, el enriquecimiento ambiental es un buen método para reducir estos comportamientos repetitivos mediante el aumento de la diversidad comportamental (Swaigood&Shepherdson, 2005, Clubb&Mason, 2007).

Con la implantación de los enriquecimientos, la hembra incrementa sus porcentajes de tiempo trotando y galopando, lo cual podríamos considerar simplemente como un aumento de la velocidad de locomoción, ya que pasa menos tiempo caminando al paso. Este efecto también se observa para el macho alfa, en las fases de consolidación de los enriquecimientos, pero no en las de adquisición, por lo que no podemos considerarlo consecuencia de los mismos, sino debido probablemente a un estado motivacional diferente, más nervioso, en esta etapa. El comportamiento de alimentarse y beber reporta resultados significativos en casos concretos para la hembra y el macho beta, pero ninguno se manifiesta en ambas fases (adquisición y consolidación), por lo que tampoco podemos atribuirlo a un efecto del enriquecimiento sino al azar, coincidiendo esos días el horario de reparto de comida con el de observación, o un clima más caluroso que daría lugar a que emplearan más tiempo bebiendo. Ante todos los enriquecimientos, excepto las vocalizaciones, el macho alfa aumenta su tiempo dedicado al baño en ambas etapas, por lo que podríamos considerarlo un efecto del programa. Lo mismo ocurre para la hembra con la colocación de espejo, caja con conejo, gambrinus y trozos de carne colgado. Sin embargo, no se han registrado datos acerca de la relación entre esta conducta y la implantación de enriquecimiento ambiental, por lo que podría ser fruto de la coincidencia con días de temperaturas más altas que en la línea base. Esta hipótesis se refuerza con incrementos significativos del tiempo dedicado al baño sólo en alguna de las dos fases con los enriquecimientos de huesos escondidos, lavanda y vocalizaciones; y con el hecho de que el macho beta no ofrece dicho patrón de conducta ante ninguno de los enriquecimientos planteados. Por la contra, este individuo incrementó sus tiempos de reposo en la fase de adquisición de algunos enriquecimientos. Siguiendo el razonamiento anterior, al no presentarse esta diferencia en los dos períodos del enriquecimiento, no podemos atribuirla al programa implantado.

Con los enriquecimientos de huesos escondidos, los helados de carne, los tallos de lavanda, la comida para gatos y tortugas (gambrinus) y los trozos de carne colgados conseguimos aumentar significativamente el comportamiento de exploración en todos los individuos tanto en la primera como en la segunda implantación. El incremento de la tasa de exploración es un buen indicador de respuesta a un enriquecimiento ambiental efectivo en otras especies (Carlstead&Shepherdson,

1994; Mench, 1998; Bashaw et al., 2003; Cummings et al., 2007), por lo que podemos pensar que los enriquecimientos antes mencionados han funcionado en estas circunstancias para estos individuos. La emisión de vocalizaciones despertó una respuesta de exploración en la hembra y el macho alfa, pero no así en el macho joven. Esta diferencia podría deberse a la presencia de las crías, ya que son los progenitores los que se encargan de la defensa y la respuesta ante aullidos desconocidos (Mench, 2000). El mismo patrón de respuesta se presenta ante la colocación del espejo, que podría haber sido interpretado por la manada como la aproximación de un lobo ajeno al grupo. La introducción de la caja con conejo en su interior provoca que el macho alfa explore más tanto en la fase de adquisición como en la consolidación, pero la hembra y el macho joven sólo aumentan este comportamiento en la repetición del enriquecimiento, quizás porque en la primera implantación el miedo al objeto novedoso les condujo a respuestas de evitación. El enterramiento de huesos y los helados de carne consiguieron aumentar las tasas de manipulación de objetos en todos los casos. Al ser éste un comportamiento casi nulo en la línea base, se puede considerar un efecto positivo del enriquecimiento ambiental, como aumento de la diversidad comportamental de los individuos. La caja con conejo y la introducción de alimento con otras texturas (*gambrinus*) consiguieron un incremento de la interacción con objetos sólo en la fase de adquisición, por lo tanto este efecto podría haberse debido al azar; o bien podemos pensar que no fue eficaz en la fase de consolidación porque los animales ya habían pasado por la experiencia del contacto con estos enriquecimientos, con lo cual ya no les despertaban suficiente interés. La colocación de trozos de carne colgados en las ramas de los árboles provocó que los machos manipularan más los objetos de su entorno, pero en la hembra este efecto sólo se vio en la fase de adquisición. Esto podría deberse a que en la segunda implantación los machos agotaron demasiado rápido los recursos y la hembra no tuvo oportunidad de conseguirlos, o bien a que no necesitó interactuar con los elementos del medio para obtener la carne.

Los tres individuos utilizan preferentemente las zonas A y B, probablemente debido a que son las más alejadas del público y en ellas tienen pienso y agua (A), y han ubicado su lugar de descanso nocturno (B). Aunque algunos estudios sugieren que el tamaño de la instalación no influye en los patrones de actividad del lobo (Kreeger et al., 1996), se ha demostrado que los carnívoros pasan más del 75% de su tiempo

en la mitad, o menos, del espacio disponible en cautividad (Mallapur, 2002; Frezard&Le Pape, 2003), dato que se corrobora para todos los sujetos de estudio en la línea base de nuestra observación (ya que la unión de las superficies de A y B puede considerarse la mitad del total de la instalación). La hembra utiliza la zona C un 13,44% del tiempo en la línea base, bastante más que los machos (3,93% el alfa, y 1,75% el beta). Esta diferencia se debe probablemente al cuidado de las crías en la madriguera, situada en la zona C. Además, esta tasa de actividad en dicha zona en la línea base provoca que, para la hembra, los enriquecimientos sólo sean efectivos en el incremento de utilización de la zona D, destacando el escondite de huesos, los helados de carne, los trozos de carne colgados y la introducción de una caja con conejo. En los machos, la implantación del enriquecimiento consigue que pasen más tiempo en las zonas C y D, excepto con las vocalizaciones y el espejo, que en el macho beta sólo provocan dicho efecto en la fase de consolidación (por lo cual no podemos atribuirlo a dichos estímulos). El hecho de colocar los enriquecimientos en las zonas más cercanas al público hace que la curiosidad de los animales les impulse a vencer el miedo a la proximidad a los humanos, al menos mientras disfrutan de la búsqueda y obtención del alimento. Sin embargo, es importante facilitar a los individuos cierto control sobre el medio, es decir elementos que les permitan alejarse de las amenazas (en este caso, del público) y acercarse a los recursos (Morgan&Tromborg, 2007).

Las diferencias en la respuesta al enriquecimiento entre individuos se ven afectadas por los rasgos de personalidad de cada uno (Svartberg&Forkman, 2002), siendo el macho alfa el que tomaba la iniciativa de acercamiento al estímulo en todas las circunstancias, para ser posteriormente imitado por los demás, como se ha observado en otros estudios (Mech, 2000). Este comportamiento nos invita a pensar que la hembra y el macho joven son más tímidos o miedosos, ya que tienden a evitar riesgos, situaciones u objetos extraños (Wilson et al., 1994; Coelho et al., 2012). Sin embargo, el orden de toma de contacto con los enriquecimientos podría no deberse a las diferencias de personalidad de los individuos, sino a su posición en la jerarquía de la manada. Esta organización social otorgaría la prioridad de acceso al recurso al macho alfa, que después permitiría al resto del grupo acercarse al objeto o novedad (Mech,2000; Landry,2004). Utilizando como criterios el aumento de tasas de exploración y manipulación de elementos, y el incremento de utilización de

las zonas más próximas al público, sugerimos que los enriquecimientos más efectivos han sido los que emplean alimento en su elaboración. En la naturaleza, el lobo emplea notables cantidades de tiempo al día en la obtención de alimento: búsqueda, elección y vigilancia de la presa, planificación y consecución del ataque. Por eso, en cautividad, agregando complejidad al ambiente y complicando la obtención de alimento con métodos que requieren gasto de energía nos aproximaremos a las condiciones de vida en libertad, reduciendo la probabilidad de desarrollo de comportamientos anómalos, como se ha demostrado en osos (Law&Reid, 2010). Por el contrario, si los métodos de alimentación son rutinarios, predecibles y pobres en estímulos, pueden provocar la aparición de comportamientos estereotipados (Mellen&Sevenich, 2001).

7. CONCLUSIONES

Como estudio piloto, la implantación de un enriquecimiento ambiental en esta manada de lobos ibéricos ha conseguido aumentar las tasas de comportamiento exploratorio y el uso de los espacios menos frecuentados habitualmente (es decir, en la línea base de observaciones).

Debido al pequeño tamaño de muestra y las diferencias individuales entre sujetos en cautividad, estos resultados no pueden extrapolarse a otras poblaciones.

Dado que el cuasi-experimento ha sido realizado en época de cría, se recomienda su repetición futura para contrastar resultados reduciendo estas posibles variables de confusión.

Es importante instaurar programas de enriquecimiento ambiental en los animales cautivos, especialmente en los carnívoros, realizando su evaluación, seguimiento y reajuste a las necesidades específicas de los individuos concretos.

Se considera muy recomendable la implantación de áreas de estudio del comportamiento en los parques zoológicos, aprovechando las ventajas del trabajo con animales cautivos y focalizando los objetivos establecidos de investigación, conservación y educación (Moran&Sorensen, 1984; Hosey, 1997).

8. BIBLIOGRAFÍA

Altmann, D. (1987). Social behavior patterns in three wolf packs at Tierpark Berlin. *Man and Wolf: Advances, Issues, and Problems in Captive Wolf Research*, 4, 415.

Arija, C. M. (2010). Biología y Conservación del Lobo Ibérico: crónica de un conflicto. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 1695, 7504.

Barja, I., & Miguel, F. D. (2000). Señalización olorosa y visual del lobo ibérico (*Canis lupus signatus* Cabrera, 1907) en el Zoo de Madrid. *Monografía sobre la situación y conservación de las poblaciones de lobo en la Península Ibérica*, 27-35.

Barja, I. (2003). Patrones de señalización con heces en el lobo ibérico. *Etología*, 11, 1-7.

Bashaw, M. J., Bloomsmith, M. A., Marr, M. J., & Maple, T. L. (2003). To hunt or not to hunt? A feeding enrichment experiment with captive large felids. *Zoo Biology*, 22(2), 189-198.

Blanco, J. C., & Cortés, Y. (2002). *Ecología, censos, percepción y evolución del lobo en España: análisis de un conflicto*. Málaga: SECEM.

Bloomsmith, M. A., & Lambeth, S. P. (1995). Effects of predictable versus unpredictable feeding schedules on chimpanzee behavior. *Applied Animal Behaviour Science*, 44(1), 65-74.

Broom, D. M. (1993). *Stress and animal welfare*. Springer.

Buchbauer, G., Jirovetz, L., Jager, W., Dietrich, H., Plank, C., Singh, S. P., ... & Maki-Hokkonen, H. (1991). Aromatherapy: evidence for sedative effects of the essential oil of lavender after inhalation. *Z Naturforsch C*, 30, 395-396.

Buchbauer, G., Jirovetz, L., Jáger, W., Plank, C., & Dietrich, H. (1993). Fragrance compounds and essential oils with sedative effects upon inhalation. *Journal of pharmaceutical sciences*, 82(6), 660-664.

Carlstead, K., & Shepherdson, D. (1994). Effects of environmental enrichment on reproduction. *Zoo Biology*, 13(5), 447-458.

Carlstead, K., & Shepherdson, D. (2000). Alleviating stress in zoo animals with environmental enrichment. *The biology of animal stress: Basic principles and implications for animal welfare*, 337-354.

Clubb, R., & Mason, G. (2003). Animal welfare: captivity effects on wide-ranging carnivores. *Nature*, 425(6957), 473-474.

Clubb, R., & Mason, G. J. (2007). Natural behavioural biology as a risk factor in carnivore welfare: How analysing species differences could help zoos improve enclosures. *Applied Animal Behaviour Science*, 102(3), 303-328.

Coelho, C. M., Schetini de Azevedo, C., & Young, R. J. (2012). Behavioral responses of maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*, Canidae) to different categories of environmental enrichment stimuli and their implications for successful reintroduction. *Zoo Biology*, 31(4), 453-469.

Cummings, D., Brown, J. L., Rodden, M. D., & Songsasen, N. (2007). Behavioral and physiologic responses to environmental enrichment in the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *Zoo Biology*, 26(5), 331-343.

del Brío, R. G. (2000). *El lobo ibérico: biología, ecología y comportamiento*. Eds. Amarú.

Forthman-Quick, D. L. (1984). An integrative approach to environmental engineering in zoos. *Zoo Biology*, 3(1), 65-77.

Forthman, D. L., Elder, S. D., Bakeman, R., Kurkowski, T. W., Noble, C. C., & Winslow, S. W. (1992). Effects of feeding enrichment on behavior of three species of captive bears. *Zoo Biology*, 11(3), 187-195.

Frézard, A., & Pape, G. L. (2003). Contribution to the welfare of captive wolves (*Canis lupus lupus*): A behavioral comparison of six wolf packs. *Zoo biology*, 22(1), 33-44.

Gilbert-Norton, L. B., Leaver, L. A., & Shivik, J. A. (2009). The effect of randomly altering the time and location of feeding on the behaviour of captive coyotes (*Canis latrans*). *Applied animal behaviour science*, 120(3), 179-185.

Harrington, F. H., & Mech, L. D. (1979). Wolf howling and its role in territory maintenance. *Behaviour*, 207-249.

Hosey, G. R. (1997). Behavioural research in zoos: academic perspectives. *Applied Animal Behaviour Science*, 51(3), 199-207.

IUCN 2013. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1*. <<http://www.iucnredlist.org>>. Consultada el 15 de Julio de 2013.

Kreeger, T. J., Pereira, D. L., Callahan, M., & Beckel, M. (1996). Activity patterns of gray wolves housed in small vs. large enclosures. *Zoo Biology*, 15(4), 395-401.

Landry, Jean-Marc.(2004). El lobo. Eds.Omega, Barcelona

Law, G., & Reid, A. (2010). Enriching the lives of bears in zoos. *International Zoo Yearbook*, 44(1), 65-74.

Lehner, P. N. (1998). *Handbook of ethological methods*. Cambridge University Press.

Markowitz, H. (1997). The conservation of species-typical behaviors. *Zoo Biology*, 16(1), 1-2.

Mason, G., Clubb, R., Latham, N., & Vickery, S. (2007). Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour?. *Applied Animal Behaviour Science*, 102(3), 163-188.

Mech, L. D. (1999). Alpha status, dominance, and division of labor in wolf packs. *Canadian Journal of Zoology*, 77(8), 1196-1203.

Mech, L. D. (2000). Leadership in wolf, *Canis lupus*, packs. *Canadian Field-Naturalist*, 114(2), 259-263.

Mech, L. D. (2012). *Wolf*. Random House Digital, Inc..

Mellen, J. D., & Shepherdson, D. J. (1997). Environmental enrichment for felids: an integrated approach. *International Zoo Yearbook*, 35(1), 191-197.

Mellen, J., & Sevenich MacPhee, M. (2001). Philosophy of environmental enrichment: past, present, and future. *Zoo Biology*, 20(3), 211-226.

Mench, J. A. (1998). Environmental enrichment and the importance of exploratory behavior. *Second nature: Environmental enrichment for captive animals*, 30-46.

Moberg, G. P., & Mench, J. A. (Eds.). (2000). *The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare*. CABI.

Moberg, G. P. (2000). Biological response to stress: implications for animal welfare. *The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare*, 1-21.

Moran, G., & Sorensen, L. (1984). The behavioral researcher and the zoological park. *Applied Animal Behaviour Science*, 13(1), 143-155.

Morgan, K. N., & Tromborg, C. T. (2007). Sources of stress in captivity. *Applied Animal Behaviour Science*, 102(3), 262-302.

Palomo, I. Y. G., & Gisbert, J. J. (2002). *Atlas de los Mamíferos terrestres de España*. DGCN/SECEM/SECEMU. Madrid.

Juan Carlos Blanco, Mario Saenz de Buruaga y Luis Llana (2007). En: Palomo, I. Y. G., Gisbert, J. & Gutiérrez, J.C.B. *Atlas y libro rojo de los Mamíferos terrestres de España*. Organismo autónomo de parques nacionales. 272-276.

Shaw, D., Annett, J. M., Doherty, B., & Leslie, J. C. (2007). Anxiolytic effects of lavender oil inhalation on open-field behaviour in rats. *Phytomedicine*, 14(9), 613-620.

Shepherdson, D. J., Mellen, J. D., & Hutchins, M. (1998). *Second nature: environmental enrichment for captive animals*. Smithsonian Institution Press.

Soriano Giménez, A. I., Serrat Navarro, S., Ensenyat, C., Riba, C., & Maté García, C. (2006). Los cambios comportamentales y del uso del espacio asociados a la muerte del macho dominante de una manada de lobos ibéricos (*Canis lupus signatus*) en el Parque Zoológico de Barcelona. *Anuario de psicología*, 37(1), 141-156.

Svartberg, K., & Forkman, B. (2002). Personality traits in the domestic dog (*Canis familiaris*). *Applied animal behaviour science*, 79(2), 133-155.

Swaigood, R. R., & Shepherdson, D. J. (2005). Scientific approaches to enrichment and stereotypies in zoo animals: what's been done and where should we go next?. *Zoo Biology*, 24(6), 499-518.

Tembrock, G. (1976). Canid vocalizations. *Behavioural Processes*, 1(1), 57-75.

Tooze, Z. J., Harrington, F. H., & Fentress, J. C. (1990). Individually distinct vocalizations in timber wolves, *Canis lupus*. *Animal Behaviour*, 40(4), 723-730.

Vicente, J. L., Rodríguez, M., & Palacios, J. (2000). Gestión del lobo ibérico (*Canis lupus signatus* Cabrera, 1907), en la Reserva Regional de Caza “Sierra de la Culebra”(Zamora). *Galemys*, 12, 181-199.

Wilson, S. D., Clark, A. B., Coleman, K., & Dearstyne, T. (1994). Shyness and boldness in humans and other animals. *Trends in Ecology & Evolution*, 9(11), 442-446.