

INTERACCIONES ENTRE MACACOS DE BERBERÍA Y ÁGUILAS REALES EN EL NORTE DE ÁFRICA

Jesús Bautista
Salvador Castillo
José Luis Paz
Jesús Llamas



INSTITUTO DE ESTUDIOS CEUTÍES

2023

INTERACCIÓN ENTRE MACACOS DE BERBERÍA Y ÁGUILAS REALES EN EL NORTE DE ÁFRICA

Jesús Bautista
Salvador Castillo
José Luis Paz
Jesus Llamas



INSTITUTO DE ESTUDIOS CEUTÍES
CEUTA 2023

© Del texto, del autor, 2023.

© De la imágenes, sus autores, 2023.

Colección *Trabajos de Investigación*

Ciencias

El contenido de esta publicación procede de la Beca concedida por el Instituto de Estudios Ceutíes, perteneciente a la Convocatoria de Investigación de 2016.

© EDITA: INSTITUTO DE ESTUDIOS CEUTÍES

Apartado de correos 593 • 51080 Ceuta

Tel.: + 34 - 956 51 0017

E-mail: iec@ieceuties.org

www.ieceuties.org

Comité editorial:

Gabriel M^a Fernández Ahumada • José Luis Ruiz García

José María Campos Martínez • Santiago Ramírez Fernández

Fernando Villada Paredes • María Jesús Fuentes García

Jefe de publicaciones:

Saúl Yubero Hierro

Diseño y maquetación:

Enrique Gómez Barceló

Realización e impresión:

Papel de Aguas S. L. - Ceuta

ISBN: 978-84-18642-31-9

Depósito Legal: CE 25 - 2023

Quedan reservados todos los derechos:

Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada en, ni tramitada por, sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímica, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia, o cual otro, sin permiso previo del Instituto de Estudios Ceutíes.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
METODOLOGÍA DE TRABAJO	11
Censo de parejas de águila real y número de territorios estudiados	14
Estima numérica de macaco de Berbería en los territorios estudiados	14
Encuentros entre macacos de Berbería y águila real	15
Encuentros con otras rapaces.....	21
Análisis de los restos	21
DISCUSIÓN	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
AGRADECIMIENTOS	29



Salvador Castillo y José Luis Paz durante el seguimiento de uno de los territorios de águila real de este estudio. (Foto para autores) (Foto. Jesús Bautista).



Jesús Bautista durante una jornada de observación en uno de los territorios monitoreados. (Foto para autores) (Foto. Jesús Llamas).

Autores:

Jesús Bautista Rodríguez es naturalista y lleva más de veinticinco años dedicado al seguimiento de las poblaciones de grandes águilas en Andalucía, especialmente en las cordilleras Béticas, y es miembro de la asociación conservacionista Wilder South. Salvador Castillo es naturalista y especialista en manejo de fauna. Jesús Llamas es igualmente naturalista y también pertenece a la asociación Wilder South. José Luis Paz de la Rocha es también naturalista y miembro de la Sociedad Gaditana de Historia Natural, y lleva más de 40 años dedicado al seguimiento de las grandes águilas en la provincia de Cádiz.

INTRODUCCIÓN

La depredación probablemente ha ejercido una fuerte presión selectiva sobre la evolución de los primates, que ha dado forma al comportamiento de estos en muchos aspectos (1,2,3,4). Esta presión puede haber afectado a su tamaño y la composición del grupo, nicho ecológico, reproducción y el comportamiento social, el tamaño corporal y las capacidades cognitivas. Debido a esta presión de depredación, los primates actualmente exhiben una variedad de comportamientos contra depredadores, que suelen incluir defensas vocales, consistentes en llamadas de alarma que pueden transmitir información específica sobre el nivel de peligro asociado con el depredador y el tipo de depredador (4). Dependiendo del nivel de peligro y el tipo de depredador, se pueden dar reacciones de huida, aumento de vigilancia para evitar ser atacado o contraataques (5,6,7,8,9,10). La depredación rara vez puede ser observada directamente por los investigadores, y solo hay unos pocos estudios sistemáticos (11), por lo que las observaciones no sistemáticas de este tipo de comportamiento pueden ser muy valiosas.



Una hembra adulta y un juvenil se dedican al aseo corporal en una cresta rocosa. (Foto. Jesús Bautista).



Foto 2: Águila real en vuelo. (Foto. Mario Bregaña).

Las rapaces son conocidas como depredadores comunes de primates en la mayoría de regiones tropicales (12). En la región holártica hay muy pocos casos documentados de depredación de primates por parte de grandes rapaces, debido probablemente a que pocas especies de rapaces y de primates coexisten en estas latitudes.

El macaco de Berbería es el único primate que sobrevive en el norte de África, y la única especie nativa de primates que se reproduce en Europa y único miembro del género *Macaca* que se pueden encontrar fuera de Asia. Es una especie de hábitos terrestres, por lo que probablemente forme parte de la dieta de algunos predadores. En condiciones naturales, el leopardo de Berbería (*Panthera pardus panthera*), debió ser un importante depredador del macaco de Berbería cuando estas dos especies coexistían, pero hoy día, este felino se encuentra extinto (13). Las grandes águilas posiblemente también eran y son depredadores eventuales,

ya que los macacos de Berbería responden a la presencia de estas con llamadas de alarma y maniobras evasivas (7,8), al igual que con los perros domésticos, pero con los zorros (*Vulpes vulpes*) y chacales (*Canis aureus*) no lo hacen (7,8,14,15).

El águila real es una especie exclusiva del hemisferio norte, y la especie del género *Aquila* más ampliamente distribuida, su área de distribución se extiende desde Europa, Asia y Norte de África hasta América del Norte (16). En el norte de África se localiza la subespecie *homeyeri*, que se extiende desde la península ibérica, hasta el norte y este de África, Anatolia y la península Arábiga e Irán (16). En numerosos aspectos de su biología, se comporta como una especie ecléctica, siendo capaz de adaptarse a todo tipo de hábitats y bajo condiciones ambientales tan extremas y dispares como las que imperan en las regiones boreales y desérticas. Su amplia distribución hace que el águila real muestre cierto eclecticismo trófico, siendo una especie generalista en cuanto a los hábitos alimenticios, con más de 400 especies de vertebrados se han registrado como presa en la dieta del águila real (17). A pesar de la gran variedad de presas registradas en su dieta, en ninguno de los numerosos estudios realizados sobre la ecología trófica del águila real a nivel mundial se han registrado primates como presa. Tan solo hay una cita dudosa sobre la observación de posibles restos de macaco en un nido de águila real en el Jbel Musa (región de Yebala) (18).



Un águila real prospecta una cresta rocosa en busca de macacos incautos como el de la imagen (Flecha). (Foto. Jesús Bautista).

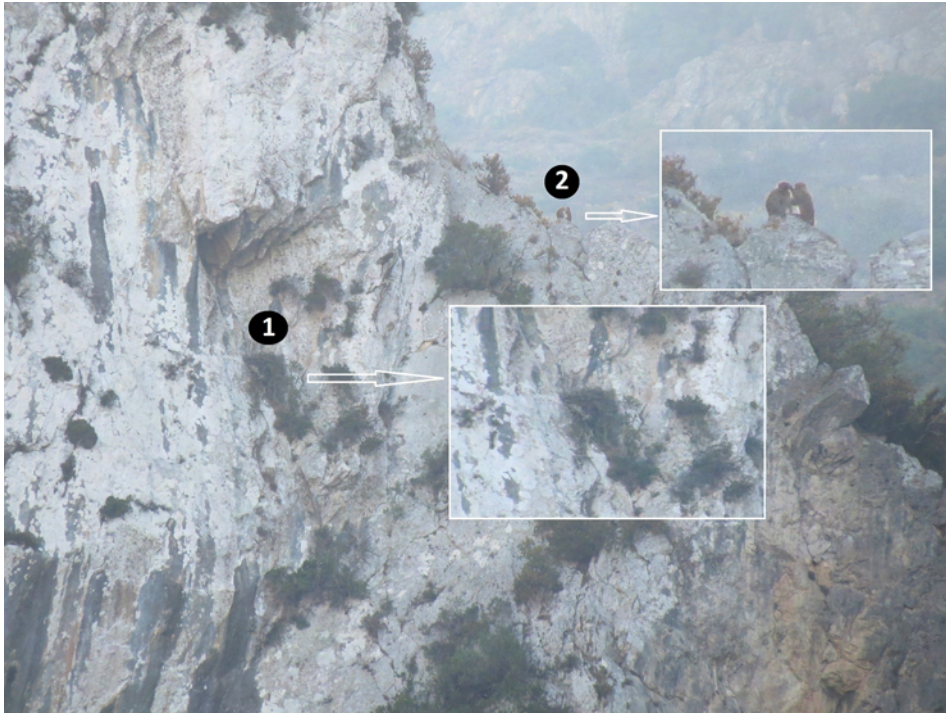
En este estudio se detallan las interacciones observadas entre águilas reales y grupos de macaco de Berbería en cuatro territorios de águila real situados en la dorsal calcárea de la península tingitana (Rif occidental). En él se describe el comportamiento antidepredador de los macacos de Berbería, proporcionando información sobre la conducta de estos primates cuando se enfrentan a un posible depredador aéreo, como es el águila real.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

El estudio se llevó a cabo en la primera quincena de los meses de octubre de 2016 y 2017. El trabajo de campo consistió en: 1) confirmar la presencia de las águilas reales en los territorios conocidos previamente; y 2) verificar la presencia de macacos en estos territorios, su número y, seguidamente, estudiar sus diferentes pautas de comportamiento frente a la presencia de águilas reales y otras rapaces de gran tamaño. Como complemento, y a fin de incrementar la muestra, también se seleccionaron otras áreas con características adecuadas para la nidificación del águila real y para albergar macaco de Berbería.



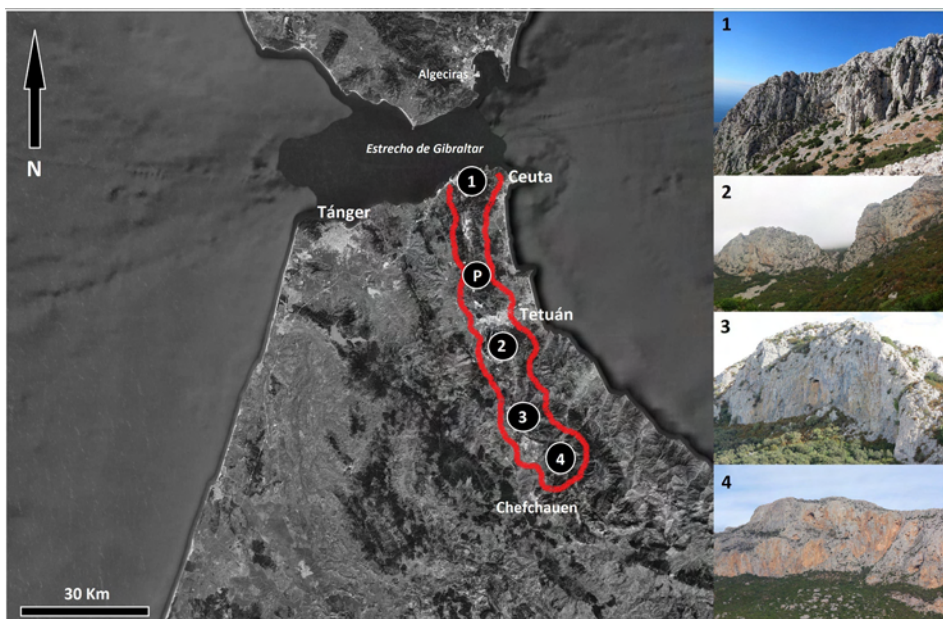
Jesús Llamas observando dos juveniles de macaco en uno de los territorios monitoreados. (Fotos. Jesús Bautista).



Dos juveniles de avanzada edad (2), aseándose en una de las crestas rocosas de un acantilado, donde a aproximadamente a quince metros, hay un nido de águila real (1). Imprudencias de este tipo, hace a los macacos juveniles sean un blanco fácil para las águilas reales en este tipo de enclaves (Fotos. Jesús Bautista).

La mayoría de las observaciones se llevaron a cabo a distancias prudentes para no alterar el comportamiento de ambas especies, variando entre los 600 y 1500 metros. Una vez confirmados y localizados todos los territorios de águila real, se realizó un seguimiento de los grupos de macaco presentes en ellos, dirigido exclusivamente a observar el comportamiento de los macacos frente a la presencia de las águilas. La toma de datos se llevó a cabo en cuatro territorios de águila real durante 2-3 días de seguimiento por cada territorio, invirtiéndose un total de 75 horas. En cada observación de macacos se anotó el número total de individuos, la edad y el sexo, actividad y hora de observación. Seguidamente, se aguardaba a la aparición de las águilas en el entorno de su área de nidificación, ya que este es el lugar más adecuado para detectar interacciones inter-específicas en este tipo de estudio de corta duración, optimizando así la probabilidad de detectar estas interacciones. Una vez detectada la presencia de las águilas reales, se prestaba atención al comportamiento de las dos especies: uno o dos observadores seguían

a las águilas y otro grupo de observadores prestaban atención a la respuesta de los macacos. También se prestó especial atención a la respuesta de los macacos frente a la presencia de otras grandes rapaces, con el objetivo de averiguar si su comportamiento difiere del observado con las águilas reales.



Cuadro 1. Mapa del área de estudio. En rojo los límites del área de estudio que corresponden a la dorsal calcárea de la península Tingitana. Los círculos 1, 2, 3 y 4 corresponden a los territorios de águila real monitoreados durante este estudio. El círculo P corresponde al territorio de águila real de presencia probable. Las fotografías del 1 al 4 muestran los cuatro territorios de águila real estudiados (Fotos: Jesús Bautista). El inicio del área de estudio empieza en el monte Jbel Mousa (al Norte) y se extiende hasta el río Laou (al Sur), cerca de la ciudad de Chefchaouen, a su paso por la garganta de Caiat (situada a 10 km al noreste de la ciudad de Chefchaouen). Por el oeste, está limitada por la carretera entre Tetuán y Chefchaouen. Su altitud varía entre el nivel del mar hasta los 1910 msnm. La vegetación está dominada principalmente por lentiscales (*Pistacia lentiscus*) palmitares (*Chamaerops humilis*) y acebuchales (*Olea europea* var. *Sylvestris*) y su clima es por lo general templado y cálido, típicamente mediterráneo.

Finalmente se procedió a la localización de todos los nidos posibles de águila real en cada territorio, además de los posaderos habituales utilizados por las águilas, con el objetivo de recoger el mayor número de restos de alimentación posibles (egagrópilas y restos óseos) en estos enclaves, de cara a cuantificar el

papel del macaco de Berbería en la dieta del águila real como medida indirecta del impacto de la interacción.

Censo de parejas de águila real y número de territorios estudiados

Se localizaron un total de cuatro territorios de águila real de presencia segura y uno de presencia probable (*ver Cuadro 1*), resultando un territorio más que en estudios anteriores (19). Se ha incluido el territorio 1 que corresponde al Jbel Musa, a pesar de que no se ha confirmado la reproducción ni la ocupación del águila real desde 2012 (20). La razón de esta inclusión se debe al constante flujo migratorio de grandes rapaces que hay en este territorio durante las fechas del periodo de estudio, fenómeno que se ha aprovechado para estudiar respuestas de comportamiento de los macacos frente a otras grandes rapaces, en ausencia del águila real. En el conjunto del área de estudio, no ha sido posible localizar ningún nido activo durante las dos prospecciones realizadas.



Las crestas rocosas como las de la imagen son las que generalmente prospectan las águilas reales en busca de macacos desaprensivos. (Foto. Jesús Bautista).

Estima numérica de macaco de Berbería en los territorios estudiados

Un total de 119 macacos de Berbería fueron observados durante este estudio en los cuatro territorios de águila real estudiados. Se observaron 58 individuos en el

territorio 1, divididos en tres grupos diferentes, que variaban entre 17 y 22 individuos; en el territorio 2, se observaron 20 individuos divididos en dos grupos de 6 y 14 individuos; en el territorio 3 solo se observó un solo grupo compuesto por siete individuos, y en el territorio 4 se observaron un total de 34 individuos divididos en dos grupos de 9 y 25 individuos. Hay que resaltar que estas estimas de macaco de Berbería son meramente orientativas, ya que la dificultad de detección de la especie en un hábitat tan abrupto y, en algunos de los casos, con una cubierta vegetal muy densa, dificulta enormemente las tareas de detección de individuos, sobre todo en grupos de tamaño medio y grande. Por tanto, se debe considerar el número de 119 individuos como estima mínima entre los cuatro territorios estudiados.

Encuentros entre macacos de Berbería y águila real

Se observaron cuatro interacciones directas entre macacos de Berbería y águilas reales en tres de los cuatro territorios de águila real estudiados, y otros cinco encuentros con otras grandes rapaces en uno de los territorios estudiados. En



Hábitat presente en uno de los territorios de águila real estudiados. Aquí ambas especies coexisten entre cortados rocosos y la densa vegetación. (Foto. Jesús Bautista).

todas las ocasiones hubo un cielo despejado y buena visibilidad. A continuación describimos cada una de las observaciones realizadas:

Observación 1, Territorio 4, 6 de octubre de 2016, 12:05 pm – 12:21 pm.

A unos 1300 m de distancia, en lo alto de un gran acantilado rocoso situado en la ladera opuesta del valle, se observó un grupo de aproximadamente de 25 macacos a la vista. Todos los macacos estaban soleándose y atareados en las interacciones sociales (aseo y juego). A unos 1000 metros de distancia del grupo de macacos, se detectó un águila real adulta aproximándose lentamente por la izquierda y por la parte superior del acantilado a escasos metros del filo de este. Cuando el águila se encontraba a 500 metros y a la vista del grupo de macacos, todo el grupo empezó a emitir llamadas de alarma que consistían en un ‘ah-ah’ estridente que recordaba a un ladrido seco. En ese momento, y mientras el águila seguía aproximándose hacia el grupo sin desviar su dirección, las hembras adultas con crías y los individuos juveniles más grandes corrieron rápidamente hacia los adultos más grandes y se apegaron a ellos. Mientras tanto, un gran macho adulto se interpuso entre la dirección del águila y el grupo que estaba a su espalda; en



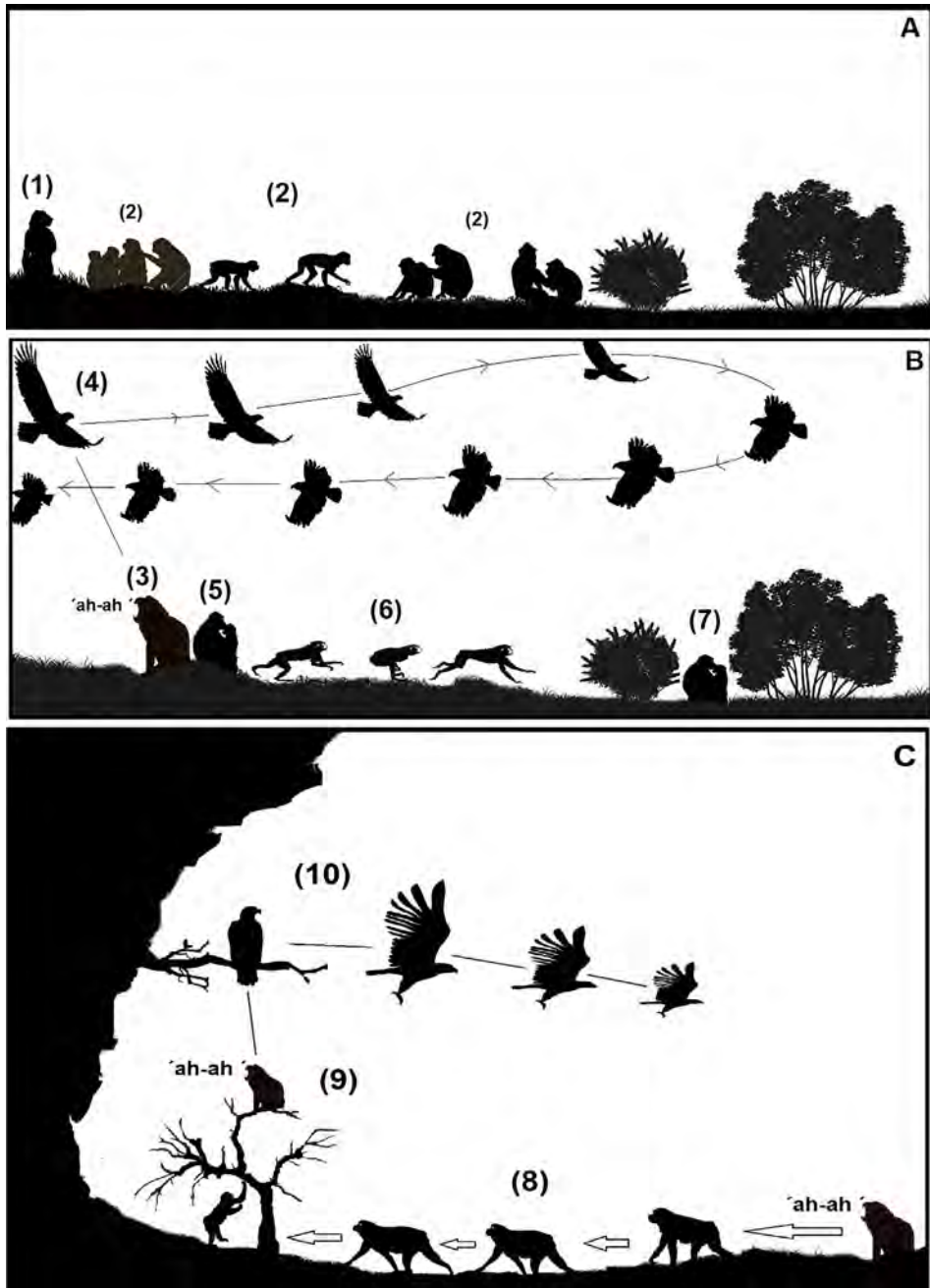
Hembra de macaco con una cría de corta edad. (Foto. Jesús Bautista).

Interacciones entre macacos de berbería y águilas reales en el norte de África



Los macacos juveniles, como los de la foto, junto a las crías, son los principales objetivos de las águilas reales. (Foto. Jesús Bautista).

posición cuadrúpeda y amenazante miraba fijamente al águila sin apartar la mirada, lanzando constantes ladridos. El águila por su parte, al observar la maniobra evasiva del grupo y la actitud desafiante del macho adulto, empezó a elevarse poco antes de llegar a la altura del grupo de macacos, para posteriormente girar por encima de ellos y volver por la misma dirección de donde había venido. Seguidamente se posó en unas piedras a unos 500 metros y fuera de la vista del grupo de macacos, donde después de 5 minutos reanudó el vuelo para desaparecer en dirección norte. Mientras tanto, el grupo de macacos, una vez perdida al águila de vista, empezaron a reanudar cautelosa y tímidamente las actividades que estaban realizando, quedando el gran macho de macaco como centinela distanciado a unos 20 metros del grupo, sentado y sin apartar la mirada de la dirección de donde desapareció el águila, alzando la vista de vez en cuando en todas las direcciones. Este encuentro duró 15 minutos.



Cuadro2. Recreación visual de la observación 2, realizada en el territorio 2 el 10 de octubre de 2017, a entre las 11:15 am y las 12:21 pm.

Escena A): (1) Siempre hay un macho adulto como centinela en alerta; (2) El resto del grupo, sobre todo las hembras con crías y los individuos subadultos, se dedican a la alimentación y a la limpieza, y los juveniles y algunas de las crías al juego social.

Escena B): (3) El centinela cuando detecta al águila aproximándose, lanza llamadas de alarma consistentes en ladridos secos; (4) El águila se dedica a dar hasta cinco pasadas a baja altura por encima del grupo de macacos antes de dar el intento como fallido y retirarse a un posadero cercano; (5) Algunas de las hembras con crías se acercaron a los machos adultos más próximos; (6) Otros miembros del grupo, al percibir las llamadas de alarma del centinela, iniciaron rápidamente una maniobra evasiva dirigida hacia los arbustos más cercanos; (7) Algunos de los juveniles si encontraron cerca alguna de las hembras adultas se aferraron igualmente a ellas.

Escena C): (8) Dos de los machos adultos, entre ellos el centinela, inician un rápido contraataque cuando observan al águila posarse en un posadero cercano; (9) Seguidamente, corrieron hacia un árbol situado debajo del posadero del águila, donde treparon rápidamente a la vez que emitían gruñidos y ladridos y agitaban constantemente las ramas del árbol en señal amenazante; (10) Cuando el águila se ve amenazada por la corta distancia y el comportamiento intimidatorio de los dos machos adultos, levanta el vuelo.

Observación 2, Territorio 2, 10 de octubre de 2017, 11:15 am – 11:45 am.

Desde nuestra posición, a unos 350 metros de distancia, observamos un grupo de macacos compuesto por unos 14 individuos, de todas las clases de edad y sexo. La mayoría estaban alimentándose, algunos se dedicaban al aseo y los juveniles y las crías al juego social. Una hora después, observamos a un águila real adulta aproximándose a unos 600 metros de distancia por nuestra izquierda, deslizándose lentamente a lo largo de la pared de un cortado rocoso y a unos 20 metros del suelo. Cuando se encontraba a unos 200 metros de distancia y a la vista del grupo de macacos, escuchamos a algunos miembros del grupo emitir las mismas llamadas de alarma que en el caso anterior, un ‘ah-ah’ de alta frecuencia y volumen que se transmitió rápidamente en grupos de tres o cuatro vocalizaciones mientras los individuos corrían. La respuesta inmediata de algunos de los componentes del grupo a esta vocalización fue correr rápidamente hacia la densa vegetación, algunos de los inmaduros corrieron hacia los machos o hembras adultas y otros corrieron bajo los arbustos o rocas cercanas. Algunas de las hembras adultas con crías también se acercaron a los machos. La mayoría de los macacos miraban de manera constante hacia el cielo, observando el comportamiento del águila; esta hizo hasta cinco pasadas sobre el grupo antes de posarse en un pequeño árbol situado en la parte baja del cortado rocoso a unos 10 metros del suelo. Al instante de posarse el águila, dos de los machos adultos empezaron a correr hacia la base del cortado y empezaron a trepar rápidamente hasta el árbol donde estaba posada el águila, mientras lanzaban constantes gruñidos de amenaza. Al no poder llegar hasta ella (distancia entre macacos y águila de 5 metros aprox.), empezaron a mover bruscamente las ramas del árbol y a emitir gruñidos mientras la miraban fijamente. Este rápido acercamiento hizo que el águila levantara al instante el vuelo y volara hasta otro árbol situado a unos 40 metros por encima del anterior. Los dos macacos se quedaron en el árbol gruñendo y moviendo violentamente las ramas. Este encuentro duró 10 minutos. Al poco rato, todas las hembras con crías e inmaduros salieron de manera cautelosa de la densa vegetación y permanecieron vigilantes en todo momento cerca de otros individuos adultos. A continuación, el grupo empezó avanzar hasta que se perdió en la densa vegetación, mientras los dos machos adultos que realizaron el ataque se quedaron en la retaguardia vigilantes durante 15 o 20 minutos, hasta que seguidamente desaparecieron. Esta observación se ha recreado en el Cuadro 2 (Escenas: A, B y C).

Observación 3, Territorio 2, 10 de octubre de 2017, 14:20 pm – 14:21 pm.

Dos horas después del anterior incidente, uno de los adultos de macaco que formaba parte del grupo anterior se encontraba alimentándose en unas rocas,

cuando de pronto miró hacia el cielo y lanzó dos rápidas alarmas ('ah-ah'), en el momento que pasaban a gran altura deslizándose a gran velocidad dos águilas reales en dirección a la salida del valle. Seguidamente, el adulto siguió con normalidad con su alimentación pero alzando la vista constantemente. Esta interacción duró 1 minuto.

Observación 4, Territorio 3, 13 de octubre de 2017, 11:30 am – 11:33 am.

En el momento del evento, 4 adultos hembras y 3 inmaduros interactuaban entre ellos a unos 400 metros de nuestra posición (aseo y juego). A los 30 minutos, escuchamos un estruendo de alarmas acrecentadas por el eco, y todo el grupo, con un adulto a la cabeza, corrió muy rápido por una empinada pendiente para refugiarse en unas grandes piedras que había al pie de un acantilado cercano. Inmediatamente, nos percatamos que había un águila real planeando a ras de las crestas del acantilado (probable vuelo de caza) justo por encima de donde se habían refugiado los macacos. En ese mismo momento, el águila ascendió ligeramente y empezó a ser acosada por dos cuervos que salieron de un acantilado próximo; inmediatamente aceleró el vuelo hasta posarse en una roca a unos 1500 metros de donde se encontraba el grupo de macacos y fuera de la vista de estos. A los 5 minutos vimos aparecer a una de las hembras adultas de macaco entre las rocas donde se habían refugiado sin quitar la vista del cielo, y seguidamente fueron apareciendo tímidamente el resto de integrantes del grupo. La secuencia duró 3 minutos.

Encuentros con otras aves rapaces

En el territorio 1 (Jebel Musa) observamos cinco encuentros con águilas cu-lebreras (*Circaetus gallicus*) y aguilillas calzadas (*Hieraaetus pennatus*) volando a baja altitud (10-15 m) por encima de los macacos. Todos los miembros adultos del grupo ignoraron a estas aves. No dieron llamadas de alarma, pero algunos de ellos exploraron detenidamente a las águilas. Algunos de los jóvenes dieron llamadas de baja frecuencia, seguramente instintivas, pero nunca se apreciaron señales de pánico.

Análisis de los restos

Se recogieron y analizaron un total de 34 restos óseos pertenecientes a restos de presas encontrados debajo de dos nidos de águila real, situados en los territorios 2 y 3. Ninguno de los restos encontrados pertenece a macaco. Las presas más frecuentemente consumidas pertenecieron a tortuga mora (*Testudo graeca*) y a cabra

doméstica (*Capra aegagrus hircus*); también se identificaron restos de liebre (*Lepus sp.*) y de una rapaz no identificada del tamaño de un ratonero (*Buteo sp.*).



Un juvenil y un macho de macaco otean desde una cresta rocosa en el Jbel Musa. (Foto. Jesús Bautista).

DISCUSIÓN

La amplia distribución del águila real puede estar relacionada con su eclecticismo trófico. Las presas de este depredador generalista incluyen más de 400 especies de vertebrados de entre 0,5 y 4,5 kg (peso medio=1,5 kg) (17). La tendencia general de la especie es capturar aquellas presas que buscan su comida “en” y “desde” el suelo, por lo que la mayoría de sus presas son de hábitos terrestres. Sin embargo, en ninguno de los numerosos estudios realizados sobre la ecología trófica del águila real se había registrado primates entre las presas. Aunque en este estudio no hemos registrado evidencias inequívocas de depredación de macacos de Berbería por parte del águila real (si bien es probable que con un mayor tamaño de muestra de restos de alimentación de águila se detectaran efectivamente restos de macaco), existen indicios para suponer que debe existir al menos una depredación ocasional. Estos indicios proceden principalmente de la observación detallada del comportamiento de los macacos adultos. Las llamadas de alarma, maniobras evasivas, congregación grupal, ocultación, protección de las crías, etc. mostrado en presencia de águilas reales (pero no de otros depredadores) sugieren una respuesta antidepredatoria específica hacia estas grandes rapaces.

Mehlman (1984), cita el mismo comportamiento y las mismas reacciones en los grupos de macacos estudiados por él en otra localidad del Rif occidental (7). Según este autor, los miembros del grupo emitían una vocalización cuando veían aproximarse un águila grande (no especifica que especie). Inmediatamente después a esta vocalización, los macacos corrían rápidamente al árbol más cercano, saltando o trepando a poca distancia del suelo (menos de 10 m), y se sentaban en las ramas próximas al tronco principal hasta que pasaba el peligro. En nuestro caso, este tipo de comportamiento sólo se manifestó al detectar el águila real, pero no cuando aparecían otras especies de grandes rapaces, como las águilas culebrera (*Circaetus gallicus*) y calzada (*Hieraaetus pennatus*). El águila culebrera es una especie especialista en cuanto alimentación, ya que suele cazar exclusivamente reptiles, especialmente grandes ofidios, y su morfología no está adaptada a la caza de mamíferos (16). En cuanto al águila calzada, es una especie demasiado pequeña (peso máx.=1 kg) (16) como para representar un peligro para los macacos. En el

parque nacional de Amboseli y en las tierras altas de Eritrea, los babuinos amarillos (*Papio cynocephalus*) y los babuinos de hamadryas (*Papio hamadryas*) tampoco responden o lo hacen débilmente (gruñidos) ante la presencia de las águilas-azor africanas (*Aquila spilogaster*) y las águilas rapaz (*Aquila rapax*) y milanos negros (*Milvus migrans*) de manera respectiva, pero si manifiestan un comportamiento similar al de los macacos y las águilas reales ante águilas marciales (*Polemaetus bellicosus*) y águilas de Verreaux (*Aquila verreauxii*) (9, 21).

Los ejemplares que contribuyeron mayormente a la protección de los grupos de macacos fueron los machos adultos, que usaron estrategias como alarma acústica, protección, amenaza y ataque. Debido a las diferencias entre machos y hembras en el tamaño del cuerpo y sus defensas (e.g., los caninos), los machos de muchas especies de primates son menos vulnerables a la depredación, pudiendo fácilmente acosar, amenazar y atacar a determinados depredadores, entre ellos los aéreos, con el propósito de defender a las hembras del grupo y a sus hijos (4). Este patrón coincide con nuestras observaciones. Por ejemplo, dos machos amenazaron y ahuyentaron a un águila real cuando ésta se encontraba posada a poca distancia del grupo, mientras que las hembras cercanas permanecieron alerta con su descendencia cerca (*observación 2*).

El águila real usa al menos siete técnicas básicas de caza, existiendo muchas variaciones individuales en cuanto a habilidad y experiencia (17). Una de las técnicas más habituales es la denominada como “vuelo de contorno con ataque de planeo corto”, consistente en un vuelo a ras de suelo, a menudo a 4 a 8 m de la superficie, en el que procuran no romper la línea del cielo para pasar desapercibidas para un observador situado a nivel del suelo. El comportamiento de las águilas observado durante varias de nuestras observaciones (1, 2 y 4) se ajustó a la técnica de caza descrita. Este método también es muy utilizado por las águilas de Verreaux para la caza de diferentes especies de babuinos en el continente africano (9,17,22). Esto supone un argumento más a favor de la hipótesis de que los macacos son presas potenciales de las águilas reales en el norte de África.

De acuerdo a su menor tamaño y el comportamiento incauto observado, la depredación por parte de águilas reales sería más probable en el caso de las crías y los individuos juveniles de macaco. Tanto unos como otros pasan la mayor parte del tiempo involucrados en juegos sociales. Además, hemos observado que son propensos a aventurarse de forma solitaria por las crestas de los cortados y a retirarse de la protección de los adultos hasta distancias aparentemente imprudentes. Todo esto incrementaría su vulnerabilidad, especialmente en terrenos desprotegidos de vegetación densa como los que habitualmente prospectan las águilas (e.g., escarpes

y crestas rocosas). En estas situaciones, la técnica de caza descrita anteriormente para el águila real (y otras congéneres) podría ser particularmente efectiva.

Los resultados obtenidos en el presente estudio suponen nuevos datos sobre el comportamiento depredador del águila real. Aunque no hemos obtenido evidencias inequívocas de depredación de macacos de Berbería por águilas reales, las reacciones comportamentales de los primeros hacia las segundas indican que probablemente existan eventos de depredación, al menos ocasionales, de las águilas sobre este primate. También, hemos observado diferentes estrategias adoptadas por los macacos, especialmente machos adultos, presumiblemente para evitar los intentos de depredación por águila real, por ejemplo llamadas de alarma, congregación grupal, ocultación, ataque agresivo y contraataque. Este tipo de estrategias antidepredatorias, frecuentemente descritas entre los primates, posiblemente se vea reforzado por los ataques (y los posibles casos de depredación) por parte de las águilas reales. Así, la presencia de un territorio de águila real en el área vital de los macacos podría representar un considerable riesgo de depredación, al menos para las crías e inmaduros de macaco.

Continuar estudiando las interacciones entre macacos de Berbería y águilas reales sería del máximo interés evolutivo, ecológico, etológico y conservacionista, ya que los datos recopilados aquí indican una relación depredador-presa única en el paleártico.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Van Schaik, C.P., Van Noordwijk, M.A., Warsono, B. & Sutrisno, E. 1983. Party size and early detection of predators in Sumatran forest primates. *Primate*, 24: 211-221.
- 2) Terborgh, J. & Janson C. 1986. The socio ecology of primate groups. *Annu Rev Ecol Syst*, 17: 111-135.
- 3) Janson, C. 1992. Evolutionary ecology of primate social structure. In: Smith E, Winterhalder B (eds) *Evolutionary ecology and human behavior*. Aldine, New York, pp 95-130.
- 4) Isbell, L. 1994. Predation on primates: ecological patterns and evolutionary consequences. *Evol. Anthropol*, 3: 61-71.
- 5) Seyfarth, R.M., Cheney, D.L. & Marler, P. 1980. Vervet monkey alarm calls: semantic communication in a free-ranging primate. *Anim Behav*, 28: 1070-1094.
- 6) Paciência, F.M.D., Baluya, D., Mbaryo, P., Knauf, S. & Zinner, D. 2017. Olive baboons (*Papio anubis*) response towards crowned eagles (*Stephanoaetus coronatus*) at Lake Manyara National Park. *Primate Biol.*, 4: 101-106.
- 7) Mehlman, P. T. 1984. Aspects of the ecology and conservation of the Barbary macaque in the fir forest habitat of the Moroccan Rif Mountains, pp. 165-199. In Fa, J. E., ed., *The Barbary Macaque: A Case Study in Conservation*. Plenum, New York.
- 8) Mehlman, P.T. 1989. Comparative density, demography, and ranging behavior of Barbary Macaques (*Macaca sylvanus*) in marginal and prime conifer habitats. *International Journal of Primatology*, Vol. 10, No. 4: 269-292.
- 9) Zinner, D. & Peláez, F. 1999. Verreaux's eagles (*Aquila verreauxii*) as potential predators of hamadryas baboons (*Papio hamadryas hamadryas*) in Eritrea, Am. *J. Primatol.*, 66: 61-66.

- 10) Shultz, S. 2001. Notes on Interactions between Monkeys and African Crowned Eagles in Tai National Park, Ivory Coast. *Folia Primatol*, 72: 248–250.
- 11) Cheney, D.L., Wrangham, R.W. 1986. Predation. In: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.M., Struhsakes, R.R. (eds): *Primate Societies*. Chicago, University of Chicago Press: 227-239.
- 12) Hart, D. 2000. Predation on Primates: A Biogeographical Analysis. In *Primate AntiPredator Strategies*. Ed. By S.L. Gursky & K.A.I. Nekaris. 27-59. New York. Springer.
- 13) Aulagnier, S., & Thevenot, M. 1986. Catalogue des mammifères sauvages du Maroc. *Travaux de l'Institut Scientifique*, 41: 2–163.
- 14) Menard, N. & Vallet D. 1993. Population dynamics of *Macaca sylvanus* in Algeria: an 8-year study. *American Journal of Primatology*, 30: 101-118.
- 15) Menard, N. 2002. Ecological plasticity of Barbary macaques (*Macaca sylvanus*). *Evolutionary Anthropology*, 11: 95-100.
- 16) Fergusson-Lees, J., Christie, D. A., Franklin, K., Mead, D. & Burton, P. 2000. *Raptors of the World*. Helm Identification Guides. London: Christopher Helm.
- 17) Watson, J. 2010. *The Golden Eagle*. T&AD Poyser. London. Second edition.
- 18) Torralvo, C.A. 2012. Estima poblacional de la mona de Berbería *Macaca sylvanus* en el Yebel Musa (región de Yebala, norte de Marruecos). *Revista de Ecología, Migres*, 2: 91-97.
- 19) SEO/BirdLife 2013. Memoria final del “Estudio de los nidos históricos de quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en Ceuta y su entorno”. SEO/BirdLife - GREPOM - TWCS. Granada. Informe inédito.
- 20) Javier Jaramillo comunicación personal.
- 21) Altmann, S.A. & Altmann, J. 1970. Baboon ecology. African field research. *Bibliotheca primatologica*, No. 12. Basel, Switzerland: S. Karger.
- 22) Boshoff, A.F., Palmer, N.G., Avery, G., Davies, R.A.G., Jarvis, M.J.F. 1991. Biogeographical and topographical variation in the prey of the Black Eagle in the Cape Province, South Africa. *Ostrich*, 62:,59–72.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Instituto de Estudios Ceutíes (IEC) por haber financiado este estudio. A Rachid El Khamlichi, perteneciente al Groupe de Recherche pour la Protection des Oiseaux au Maroc (GREPOM) y Javier Martín Jaramillo, ambos por compartir la información acerca de la situación actual del águila real en el Jbel Musa.

