

Título: INTEGRATING FORAGING STRATEGIES, SPATIAL MOVEMENT PATTERNS AND REPRODUCTIVE SUCCESS: IMPLICATIONS FOR THE CONSERVATION OF SYMPATRIC AVIAN PREDATORS

Nombre: TERRAUBE-MONICH, JULIEN

Universidad: Universidad de Castilla-La Mancha

Departamento: Ciencia y tecnología agroforestal y genética

Fecha de lectura: 26/02/2010

Programa de doctorado: BIOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LOS RECURSOS CINEGÉTICOS

Dirección:

- > **Director:** Beatriz Arroyo Lopez
- > **Codirector:** FRANCOISE MOUGEOT

Tribunal:

- > **presidente:** MARTINA CARRETE A
- > **secretario:** JESÚS GARCÍA GONZÁLEZ
- > **vocal:** JOAN REAL ORTI
- > **vocal:** MANUEL BORJA MORALES PRIETO
- > **vocal:** JUAN ANTONIO FARGALLO VALLEJO

Descriptor:

- > ORDENACION Y CONSERVACION DE LA FAUNA SILVESTRE
- > MAMIFEROS
- > ECOLOGIA ANIMAL

El fichero de tesis ya ha sido incorporado al sistema

- > 2010terrainteg.pdf

Localización: UCLM

Resumen: Capítulo 1: Biología de la reproducción del aguilucho papialbo en el centro-norte de Kazajistán.

Se estudió una población reproductora de aguiluchos pápalbos *Circus macrourus* en 2000 y 2006 en el centro-norte de Kazajistán; el objetivo general era evaluar los parámetros reproductores y el hábitat de reproducción en poblaciones situadas en el centro de su área de distribución. Los nidos de esta especie se encontraron en una gran variedad de tipos de vegetación (de estructura y composición diferentes), que se pueden agrupar en tres grandes categorías: hábitat estépico, ribereños y agrícolas. La proporción de nidos encontrados en cada tipo de hábitat (corregida por el esfuerzo de búsqueda) difería significativamente entre 2000 y 2006, ya que los hábitats agrícolas fueron más utilizados en 2000 (cuando existían más barbechos de larga duración en la matriz agrícola) que en 2006. Las densidades más altas de aguiluchos reproductores se observaron en los hábitats ribereños, pero el éxito de eclosión parecía ser menor, debido a una mayor tasa de depredación. La

productividad (tamaño de pollada) era aparentemente menor en las zonas agrícolas que en los otros hábitats. Los inicios de las puestas se extendieron durante más de 2 meses, observándose un patrón bimodal en las fechas de puesta. Los individuos que crían en los hábitats agrícolas y estépicos eran más precoces, mientras que los individuos más tardíos criaban preferentemente en hábitats ribereños. Estas diferencias pueden estar relacionadas con la heterogeneidad espacio-temporal de los hábitats, y posiblemente a la heterogeneidad intrapoblacional en la elección de zonas de invernada, o bien con distintas estrategias de dispersión (duración de la fase de prospección), lo que implicaría variación en las fechas de llegada a las zonas de reproducción. Discutimos las implicaciones de nuestros resultados para la conservación de esta especie Casi Amenazada.

Capítulo 2: Biología de la reproducción del aguilucho cenizo en el centro-norte de Kazajistán.

La ecología y el estatus de conservación de las poblaciones de aguilucho cenizo *Circus pygargus* en Asia Central son poco conocidos. Se estudió la biología reproductiva de esta especie durante tres años en la región de Naurzum, en el centro-norte de Kazajistán. La gran mayoría de los nidos de aguilucho cenizo en el área de estudio se encontraron en la zona de transición entre bosques y hábitats estépicos, en formaciones arbustivas dominadas por rosal silvestre *Rosa canina*, uno de los pocos tipos de vegetación en la zona que proporciona a los nidos la cobertura vegetal alta y densa seleccionada por esta especie. Las puestas se iniciaron en esta población entre el 26 de abril y el 7 de junio (media: 13 de mayo, $n = 49$) y, aunque se observaron variaciones significativas entre años, aparentemente la reproducción en esta zona es más precoz que en las poblaciones del oeste europeo situadas a latitud similar. El tamaño medio de puesta fue de $4,44 \pm 0,86$ (rango 2-6; $n = 50$), un valor situado en lo más alto del rango observado para la especie. No se observaron variaciones interanuales significativas en el tamaño de puesta, a pesar de las grandes variaciones en la abundancia de micromamíferos observada en la zona durante esos años. La dieta se compuso principalmente de lagartos (52,4%, $n = 533$ presas identificadas en los tres años), con micromamíferos (17,1%), aves paseriformes (14,3%) e insectos (13,6%) como presas alternativas. El tamaño medio de pollada en la última visita fue de $2,55 - 2,10$ (rango 0-6, $n = 51$), y la tasa de fracaso observada relativamente alta. La principal causa identificada de fracaso reproductor fue la depredación. Se comparan los datos obtenidos en esta población (en zonas de estepas naturales) con los parámetros reproductores de poblaciones de Europa occidental que crían en hábitats agrícolas y han sido relativamente bien estudiadas. Discutimos las implicaciones para la conservación de esta especie.

Capítulo 3: Especialización de la dieta y eficacia de la búsqueda del alimento en aguiluchos cenizo y papialbo en simpatria, en condiciones variables de abundancia de topillos.

En principio, se espera que las especies especialistas, que utilizan una gama limitada de recursos, sean más eficaces en cuanto a la búsqueda de su alimento preferido con que las especies generalistas, que consume una amplia gama de alimentos. Evaluamos si la eficacia de la búsqueda de alimento en el aguilucho papialbo (*Circus macrourus*), una rapaz especializada en la captura de micromamíferos, y la del aguilucho cenizo (*C. pygargus*), un generalista trófico, difieren en relación con las variaciones interanuales en la abundancia de topillos durante un periodo de 5 años (incluyendo dos picos de abundancia, un año intermedio y dos años de baja abundancia de topillo). Los resultados muestran que los parámetros de caza del aguilucho papialbo eran muy variables en relación con la abundancia de topillo, su presa favorita (mayores tasas de encuentro, de

capturas y mayor proporción de ataques exitosos en años de alta abundancia de topillos que en años medios y bajos, respectivamente), mientras que en el aguilucho cenizo la tasa de captura y el éxito de caza eran estables entre años, e independientes de la abundancia de topillos. Las tasas de encuentro de presas y las tasas de captura fueron mayores para los papialbos que para los aguiluchos cenizos cuando los topillos eran abundantes, pero inferiores cuando los topillos eran escasos. El éxito de caza de los aguiluchos pápialbos también fue menor que el de los aguiluchos cenizo cuando los topillos eran escasos, momento en el que los datos de dieta indican que tenían que focalizarse en la captura de presas alternativas, como los passeriformes. En general, la tasa estimada de captura (en biomasa/hora) fue un 40% más alto para los aguiluchos papialbos que para los cenizos cuando los topillos eran abundantes, pero un 50% más bajo cuando los topillos eran escasos. Estos resultados indican que los depredadores especialistas, como el aguilucho pápialbo, que han desarrollado adaptaciones específicas o estrategias de reproducción particulares, son muy eficientes cuando su presa preferida es abundante, pero puede existir un coste a la especialización, al no ser suficientemente eficaces cuando su presa preferida es escasa. Estos resultados tienen implicaciones generales que permiten comprender por qué los depredadores especialistas son, en general, más vulnerables que los generalistas; asimismo, pueden ser importantes para predecir cómo estos especialistas reaccionarán frente a cambios ambientales que afecten a la abundancia o la previsibilidad de sus recursos preferidos.

Capítulo 4: Factores que influyen en la variación de la dieta en un depredador generalista, el aguilucho cenizo, a través de su área de distribución.

Se conoce todavía relativamente poco sobre los factores vinculados con los patrones de variación intraespecífica en la diversidad trófica en especies generalistas como el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*). Nuestro objetivo era describir los patrones geográficos de la dieta de aguilucho cenizo en Eurasia, para evaluar si la diversidad y la composición de la dieta variaba en el rango de distribución en relación con la situación geográfica (latitud, longitud), el hábitat y la abundancia de presas. Compilamos datos de 30 estudios (en 41 zonas de 11 países) sobre la dieta de esta especie. Las presas identificadas se agruparon en las siguientes categorías: invertebrados, reptiles, micromamíferos, lagomorfos, huevos, aves de pequeño tamaño (passeriformes) y aves de gran tamaño (fundamentalmente galliformes o limícolas). Se calculó la contribución de cada tipo de presa a la dieta (en % de biomasa) y el índice de diversidad Shannon para cada zona de estudio. Se analizaron los datos de dieta en relación con la latitud, longitud, composición del hábitat de la zona de estudio y unas estimas cualitativas de la abundancia de presas. Los resultados indican que las aves (especialmente los passeriformes) son la presa principal en la mayoría de la distribución del aguilucho cenizo, pero la diversidad de la dieta varía geográficamente, siendo mayor en poblaciones meridionales y orientales. La importancia relativa de cada tipo de presa en la dieta se explica principalmente por su abundancia local y el hábitat. El aguilucho cenizo parece capturar sus presas de forma oportunista, con su contribución a la dieta dependiendo de su disponibilidad. La única excepción parecen ser los micromamíferos, cuyo consumo también se asoció significativa y negativamente con la abundancia de presas alternativas, lo que sugiere que este grupo es contraseleccionado. La abundancia de todos los grupos de presas excepto los micromamíferos disminuyó con la latitud. Las zonas agrícolas situadas en las latitudes septentrionales contenían aparentemente abundancias altas de micromamíferos, pero abundancias bajas de otras presas. En conclusión, el aguilucho cenizo presenta una estrategia de forrajeo generalista en función de la abundancia local de presas y su disponibilidad (mediada por el hábitat). Nuestros resultados tienen implicaciones importantes para la

conservación, ya que los cambios de usos del suelo pueden influir en la diversidad trófica a través de las variaciones en la abundancia y disponibilidad de presas. De hecho, se ha demostrado que la reciente intensificación de la agricultura ha producido importantes declives en las poblaciones de micromamíferos y aves en esos hábitats, lo cual podría afectar la dinámica de las subpoblaciones de aguilucho cenizo que crían en hábitats agrícolas, especialmente en el extremo norte de su área de distribución.

Capítulo 5: Migración y movimientos del aguilucho papialbo.

La conservación efectiva de poblaciones migratorias parece depender cada vez más de la comprensión de los factores que influyen en la eficacia biológica individual a través del ciclo anual completo. Los recientes avances tecnológicos, como la telemetría por satélite, han aportado nuevas posibilidades para el estudio de la migración de aves. En este trabajo hemos identificado las áreas de invernada y las rutas migratorias de 10 aguiluchos pápalbos, una rapaz nómada Casi-Amenazada, capturados en el centro-norte de Kazajistán y equipados con emisores satélites. Analizamos las fechas de inicio de la migración, el uso de sitios de parada migratoria, la longitud y características de los movimientos de prospección pre-migratorios y pre-reproductivos, así como la dispersión reproductiva de esta especie, y calculamos estimas iniciales de supervivencia adulta. Las rutas de migración otoñal en esta especie se caracterizan por un alto nivel de convergencia intra-individual. De hecho, todos los individuos siguieron la misma ruta (oeste del Mar Caspio, Medio Oriente, Arabia Saudí y noreste de África). Las principales áreas de invernada de la población de estudio parecen estar situadas en el centro-este de África (Sudán, Etiopía), aunque dos individuos continuaron su migración hacia el oeste y pasaron el invierno en el oeste de África (Níger, Burkina Faso). Las rutas de migración prenupcial de las aves fueron diferentes (más occidentales) de las postnupciales, con variaciones significativas entre individuos, así como con variaciones intra-individuales, con algunos individuos utilizando diferentes rutas en años consecutivos. La migración hacia el norte era más rápida y más corta que la postnupcial. Uno de los resultados más llamativos de este estudio fue la gran movilidad de esta especie en su ciclo anual. Esta especie pasa la mitad del año desplazándose entre zonas incluyendo, además de los movimientos migratorios, importantes y sistemáticos eventos de dispersión prospectiva post y pre-reproductora, probablemente con objeto de buscar de zonas con abundancia alta de topillos antes de seleccionar los sitios de nidificación. La dispersión reproductora observada fue muy alta, lo que confirma el comportamiento nómada de esta especie. Además, aunque nuestras estimas de supervivencia han de tomarse con cautela, los resultados ponen de manifiesto que la mortalidad de adultos puede ser alta en esta especie, y que la mayor parte de la mortalidad putativa ocurrió durante las fases de movimiento. Esto podría tener importantes implicaciones para la sostenibilidad poblacional, y representa un reto para la puesta en práctica de medidas de conservación para la especie. Sin embargo, aún queda mucho por comprender acerca del importante y subestimado papel de la dispersión post- y pre-reproductora en la eficacia biológica de esta especie nómada y sobre el impacto de las condiciones de invernada en la dinámica poblacional del aguilucho pápalbo.

Capítulo 6: Efectos de la abundancia de presas, de la heterogeneidad del hábitat y de la fenología de cría en la reproducción: implicaciones para la conservación de una rapaz nómada Casi Amenazada, el aguilucho papialbo.

La influencia relativa de la heterogeneidad del hábitat, de la selección del sitio de nidificación y de la fenología de cría en el éxito de reproducción sigue siendo poco conocida, sobre todo en las especies de depredadores nómadas especializadas en roedores. Además, se ha sugerido que la especialización ecológica podría estar relacionada con el estado de conservación desfavorable en muchas especies de aves frente a los cambios globales actuales. En este trabajo, hemos estudiado la relación entre la abundancia de topillos, el hábitat, la densidad de reproductores y el éxito reproductivo en el aguilucho papialbo, especialista en roedores en el centro-norte de Kazajstán. Se registraron fuertes variaciones interanuales en la abundancia de topillos en el área de estudio durante el período 2006-2009, con diferencias vinculadas al hábitat (topillos más abundantes en la vegetación ribereña y en las zonas de estepas húmedas). El número de parejas reproductoras de aguilucho papialbo en el área de estudio durante el período 2006-2009 mostró una respuesta numérica alta frente a las densidades de topillos. En un período más largo (13 años), la abundancia de aguiluchos papialbos fluctuaba fuertemente entre los años, pero sin claros patrones de variación. Las variaciones interanuales a escala regional (es decir, entre diversos sitios del centro-norte de Kazajstán separados hasta 200 km) aparecieron asincrónicas, destacando probables movimientos interanuales de individuos siguiendo las variaciones locales en la densidad de topillos. El éxito reproductor dependía claramente de la abundancia de topillos, pero también del período de inicio de la reproducción y del tipo de hábitat. De hecho, el tamaño de puesta, el éxito de eclosión y el tamaño de pollada eran más altos cuando los topillos eran abundantes. Además, las parejas que se reproducían en los hábitats ribereños (que se utilizan con más frecuencia por los criadores más tardíos) tenían una tasa de fracaso más alta que los individuos que criaban en las estepas o en los lagos, y el tamaño de pollada era mayor en las estepas y en los lagos que en los hábitats ribereños. Por último, los reproductores tardíos tenían menor tamaño de puesta y un éxito de eclosión más bajo que los reproductores precoces. Estos patrones de costes en términos de reproducción relacionados con la fenología de reproducción pueden ser la consecuencia de diferencias intrapoblacionales en las estrategias de dispersión. De hecho, largas distancias de dispersión de reproducción con objetivo de seguir las fluctuaciones de topillos durante la fase de prospección pre-reproductora, podría afectar la condición corporal y así estar vinculada con una menor calidad individual en los reproductores tardíos. Si los cambios de usos del suelo o climáticos conducen a un aumento en la sincronidad de zonas de baja abundancia de topillos, esto implicaría un aumento de los costes vinculados con larga dispersión de reproducción en términos de eficacia biológica, lo que podría adelantar el declive de las principales subpoblaciones de esta especie. Finalmente, se discuten las implicaciones de estos resultados para la conservación y las opciones de gestión con el objetivo de conservar la biodiversidad de las estepas naturales de Asia central.