

## INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES CLIMATICAS EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA PERDIZ ROJA (*ALECTORIS RUFa*)

Antonio J. LUCIO\*

### INTRODUCCIÓN

La relación entre clima y reproducción ha sido abordada profusamente en diversos estudios faunísticos. Además de investigar la dependencia de la cronología reproductora respecto a los ciclos climáticos, la mayor parte de los trabajos intentan relacionar el éxito reproductor con las condiciones climatológicas en los momentos críticos de la reproducción.

En las Galliformes existe abundante información sobre el tema, particularmente entre aquellas especies de interés cinegético en las que las rentas anuales por caza dependen directamente de la productividad (por ejemplo, *Lagopus lagopus* SLAGSVOLD, 1975; *Tetrao urogallus*, RAJALA, 1974; SLAGSVOLD y GRASAAS, 1979; *Perdix perdix*, POTTS, 1986; REITZ, 1988, entre otros).

Este aspecto ha sido analizado en algunas poblaciones de Perdiz Roja (*Alectoris rufa*) del centro de Francia (RICCI y GARRIGUES, 1986) e Inglaterra (GREEN, 1984), en sectores cercanos al límite bioclimático de distribución de la especie, pero hasta la fecha no había datos en áreas de clima mediterráneo más próximas al óptimo biogeográfico de la especie.

### ÁREAS DE ESTUDIO

La provincia de León (NW de la Península Ibérica) se sitúa en la transición fitogeográfica entre las regiones Eurosiberiana y Mediterránea (DÍAZ y PENAS, 1984). En su tercio oriental es posible establecer una buena concordancia, en un gradiente Norte-Sur, entre el tránsito bioclimático y las características orográficas (desde la Cordillera Cantábrica a la llanura sedimentaria de la Cuenca del Duero). Clima y vegetación responden también a este esquema, con dominio de las comunidades seriales de los hayedos y abedulares en el Norte en un clima mediterráneo templado-frío; melojares (*Quercus pyrenaica*) y sus sucesivas etapas de degradación en los sectores intermedios con clima mediterráneo templado-fresco, y, por fin, la vegetación potencial de encinares (*Quercus rotundifolia*), definiendo fitosociológicamente el Sur de clima mucho

\* Departamento de Biología Animal. Universidad de León. 24071 León.

más continentalizado (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 1984; MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1980).

Aprovechando que la Perdiz Roja se distribuye a lo largo de la catena ecológica reseñada (LUCIO y PURROY, 1985), se han definido tres áreas de estudio básicas que, en sentido Norte-Sur, denominamos Montaña (239.919 Has.), Transición (176.111 Has.) y Llanura (230.919 Has.), con los atributos ecológicos generales antes descritos (Fig. 1).

## MÉTODOS

El estudio reúne datos desde enero de 1985 a octubre de 1987 en los niveles de Transición y Llanura, y de enero de 1985 a octubre de 1986 en el de Montaña.

Como indicadores de las variaciones climatológicas hemos tomado la precipitación y la temperatura mensuales desde dos puntos de vista complementarios. Uno, puramente cuantitativo, disponiendo de los datos mensuales de precipitación total (en mm) y temperatura media en grados centígrados.

Además, se han valorado independientemente para cada mes los siguientes datos frecuenciales: número de días con precipitación superior a 0,1 mm.,

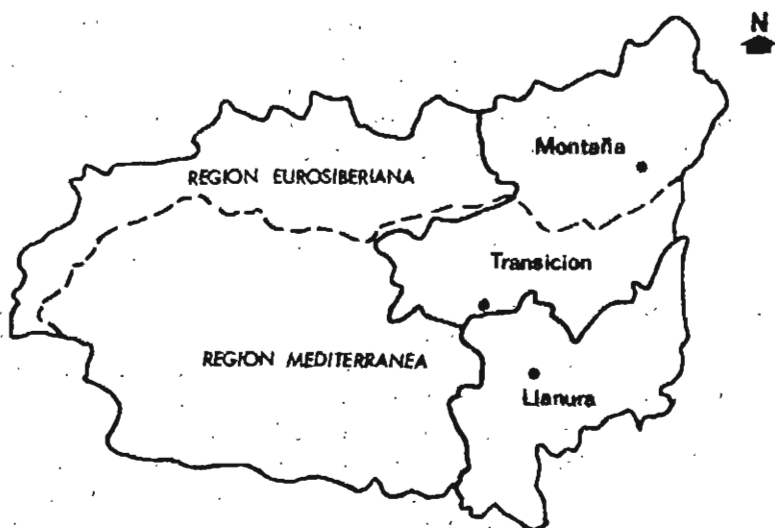


FIG. 1.—Situación de los tres niveles altitudinales considerados en el tercio oriental de la provincia de León. Los asteriscos indican las localizaciones de las estaciones meteorológicas de referencia y la línea de puntos señala el límite entre las regiones Eurosiberiana y Mediterránea.

[Location of the altitudinal zones in the eastern third of León province. Asterisks mark the place of meteorological stations used while the dotted line divides the Eurosiberian and Mediterranean regions.]

número de días con nieve (cuando ésta llegaba a cubrir el suelo) y número de días con temperatura mínima inferior a 0°C.

Las estaciones de referencia (véase Fig. 1) han sido para el nivel Montaña la de Prioro (altitud: 1.123 m, coordenadas 30TUN397513), para la Transición la de la Virgen del Camino (altitud: 920 m, coordenadas 30TTN827185), y para la Llanura la de Santas Martas (altitud: 830 m; coordenadas 30TUN052007), recogiéndose la información directamente de las fichas mensuales archivadas en el Centro Meteorológico Zonal del Duero (Valladolid).

Como descriptores del éxito reproductor se ha utilizado el número medio de pollos por bando familiar en julio y agosto (P. J. y P. A., respectivamente), el cociente de edades sobre el total de perdices observadas en septiembre (J. A. S.) y el cociente de edades encontrado en el análisis de tablas de caza (octubre-diciembre. J. A. T.) (Tabla 1). La información se ha recogido durante itinerarios y batidas de censo dentro de cada nivel, y mediante el control de cacerías (véanse más detalles sobre métodos en LUCIO y PURROY, 1985; LLAMAS y LUCIO, 1988; LUCIO, 1989).

De esta forma se han construido 8 submatrices de datos correspondientes a la confrontación de los cuatro descriptores demográficos (P. J., P. A., J. A. S. y J. A. T.) con las variables climáticas cuantitativas y frecuenciales de forma independiente, y durante el período de enero a junio para el descriptor de éxito reproductor «tamaño medio de pollada en julio» (P. J.), de enero a julio para

TABLA 1

Valores de los indicadores del éxito reproductor introducidos en el análisis de regresión múltiple.  
Entre paréntesis figura el número de observaciones.

[Values of the indicators of reproductive success introduced into the multiple regression analysis.  
Number of observations in parenthesis.]

		P.J.	P.A.	J.A.S.	J.A.T.
Montaña	1985	6,91 (27)	7,70 (30)	2,97 (19)	1,67 (155)
	1986	6,00 (49)	6,73 (40)	1,27 (29)	0,77 (78)
Transición	1985	7,20 (35)	6,90 (42)	2,97 (39)	1,53 (71)
	1986	5,14 (58)	4,88 (61)	1,00 (32)	0,36 (34)
	1987	6,79 (48)	6,13 (27)	3,06 (27)	2,13 (47)
Llanura	1985	7,09 (63)	6,27 (41)	2,00 (59)	1,38 (81)
	1986	5,28 (51)	5,14 (39)	0,95 (48)	0,63 (106)
	1987	8,07 (58)	8,21 (20)	2,99 (57)	2,57 (707)

P.J.: Media de pollos por bando familiar en julio.

P.A.: Media de pollos por bando familiar en agosto.

J.A.S.: Cociente de edades en septiembre.

J.A.T.: Cociente de edades en las tablas de caza.

P.J.: Average number of chicks/family group in july.

P.A.: Average number of chicks/family group in august.

J.A.S.: Age quotient in september.

J.A.T.: Age quotient from hunting tables (october-december).

«idem en agosto» (P. A.), de enero a agosto para «cociente de edades en septiembre» (J. A. S.), y de enero a octubre para «idem en las tablas de caza» (J. A. T.).

Sobre cada una de las matrices se ha efectuado un análisis de regresión múltiple, utilizando el programa 2R («stepwise regression») del paquete BMDP (DIXON, 1983) en el Centro de Proceso de Datos de la Universidad de León.

## RESULTADOS

Desde el punto de vista de variables climáticas cuantitativas se han obtenido los resultados que se exponen en la tabla 2.

La media de pollos en julio y agosto únicamente presenta relación con un indicador térmico, pudiendo interpretarse que las temperaturas altas del mes de mayo condicionan un número menor de pollos por bando. La alta proporción de la varianza total de cada variable dependiente explicada por el dato térmico permite discutir sobre una base sólida las relaciones entre ambos fenómenos.

Los cocientes de edades en el campo en el mes de septiembre y en las tablas de caza precisan de dos variables (aquellas con coeficientes de regresión significativos) para explicar un porcentaje de varianza elevado. Ambos cocientes están relacionados positivamente con la precipitación total en julio; además, jóvenes/adultos en septiembre se relaciona en sentido positivo con las temperaturas medias en abril, mientras que las temperaturas medias de marzo

TABLA 2

Resultados del análisis de regresión múltiple entre variables climáticas cuantitativas (parte superior) y frecuenciales (parte inferior) y los indicadores del éxito reproductor de *A. rufa*. Los valores son los coeficientes de regresión estandarizados. Véase abreviaturas en Tabla 1. \* $p < 0,05$ . \*\* $p < 0,01$ . N.S. no significativo.

[Results of multiple regression analysis between quantitative climatic variables (above) and frequency (below) and indicators of reproductive success of *A. rufa*. See abbreviations in Table 1.]

	P.J.	P.A.	J.A.S.	J.A.T.
Temperatura media marzo . . . . .	N.S.	N.S.	N.S.	-0,017*
Temperatura media abril . . . . .	N.S.	N.S.	+0,158*	N.S.
Temperatura media mayo . . . . .	-0,396**	-0,469**	N.S.	N.S.
Precipitación julio . . . . .	N.S.	N.S.	+0,022*	+0,020*
Varianza explicada . . . . .	74,20 %	80,00 %	74,42 %	74,89 %
	P.J.	P.A.	J.A.S.	J.A.T.
Días de lluvia en junio . . . . .	+0,296*	+0,340*	N.S.	N.S.
Días de lluvia en julio . . . . .	N.S.	N.S.	+0,315**	+0,164**
Varianza explicada . . . . .	61,19 %	62,07 %	76,39 %	82,74 %

se relacionan negativamente con el cociente de edades calculado en las tablas de caza.

En el análisis con variables climáticas expresadas frecuentemente (tabla 2, mitad inferior) los días de lluvia registrados durante el mes de junio condicionan positivamente la media de pollos en julio y agosto. Los cocientes de edades, tanto en campo como en los lotes abatidos en cacerías, están influidos de forma positiva por los días con lluvia en el mes de julio.

Aprovechando que en el análisis de regresión múltiple se ha obtenido una relación matemática de sencilla representación en dos ejes (excepto en el caso del par análisis cuantitativo/cociente de edades), hemos elaborado las figuras 2 y 3, que ofrecen una imagen gráfica de los resultados de la investigación.

### DISCUSIÓN

El período crítico para el éxito reproductor de la mayoría de las Galliformes sucede en los veinte primeros días de vida, coincidente con la tasa máxima de crecimiento y la consecución paulatina de la termogénesis por parte de los

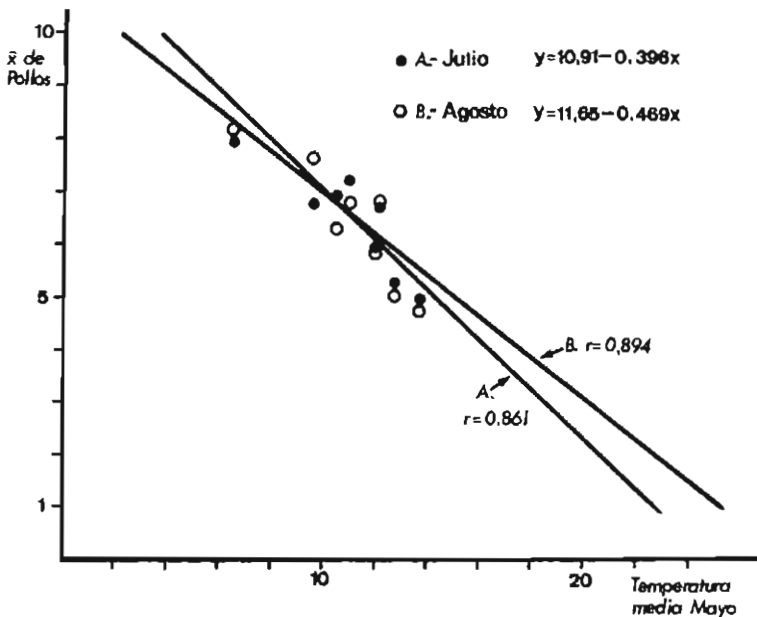


FIG. 2.—Resultados del análisis de regresión múltiple entre variables climáticas cuantitativas e indicadores del éxito reproductor de *A. rufa* (véase resultados completos en la Tabla 2).  
 [Results of multiple regression analysis of quantitative climatic variables and indicators of reproductive success of *A. rufa* (see Table 2).]

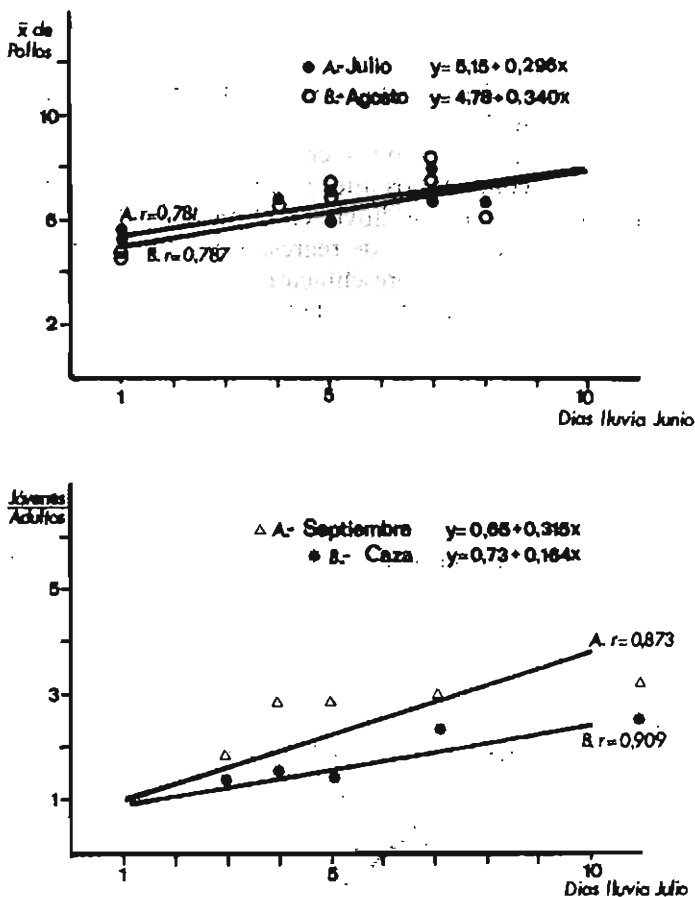


FIG. 3.—Resultados del análisis de regresión múltiple entre variables climáticas frecuenciales e indicadores del éxito reproductor de *A. rufa* (véase Tabla 2).  
 [Results of multiple regression analysis between frequency climatic variables and indicators of reproductive success of *A. rufa* (see Table 2).]

pollos (véase, por ejemplo, POTTS, 1986; HUDSON y RANDS, 1988). No obstante, no conviene olvidar la influencia climática afectando a la supervivencia juvenil a través de la calidad/cantidad de la nutrición materna que, a su vez, condiciona la viabilidad de los huevos (LACK, 1968).

El problema de la multiplicidad e interconexión de vías de influencia del clima sobre el éxito reproductor de las aves ha sido abordado de forma muy diversa por los distintos autores.

Dentro de las Galliformes, han sido las Tetraónidas las protagonistas de finos estudios que intentan correlacionar la meteorología local y los ciclos de

población. El número de Urogallos en Noruega meridional (SLAGSVOLD y GRASAAS, 1979) durante el otoño es máximo cuando coinciden una serie de factores: deshielo precoz en primavera, pocos días de lluvia en el período de eclosión y escasez de precipitación durante los primeros días de vida de los pollos. La interpretación de este caso relaciona el deshielo temprano con el engorde posnupcial de la hembra y el tiempo seco con una mejor supervivencia de los pollos nidifugos. Para la misma especie los cambios de densidad en períodos largos de tiempo en algunas zonas de Finlandia (RAJALA, 1974) tienden a depender más de la mortalidad de las aves en otoños sucesivos que del éxito reproductor.

Como podemos ver en la tabla 2, y en la estimación cuantitativa, aparecen tres variables térmicas y una pluviométrica relacionadas significativamente con los descriptores demográficos utilizados, pero suficientes para explicar buena parte de la variabilidad de los mismos (entre el 74,20 % y el 80 %).

El número de pollos por bando, tanto en julio como en agosto, depende (por supuesto en el análisis de esta faceta) de la temperatura media del mes de mayo, de forma que medias altas supondrían, comparativamente, menor producción de pollos que temperaturas menores en ese momento. Podría pensarse en una relación entre altas temperaturas y baja productividad del tipo de la descrita por HERMES *et al.* (1983), en granjas de cría de *Alectoris*, pero el rango de temperaturas manejado en esas factorías es mucho mayor que el que se produce naturalmente en el campo.

En nuestra opinión, lo que ocurre es que las temperaturas elevadas a partir de la mitad de la primavera provocan un adelanto en el desarrollo de la vegetación y, por consiguiente, en el ciclo de abundancia y actividad de los insectos. Ello compromete el aprovechamiento óptimo de estos recursos vitales para las polladas (véase, por ejemplo, POTTS, 1980; GREEN, 1984, y RUEDA, 1986), que no son elemento mayoritario en la población en nuestro área de estudio hasta finales de junio (LUCIO, 1989).

Para integrar el resto de los resultados obtenidos en este primer enunciado de conclusiones, es interesante considerar que los cuatro descriptores demográficos utilizados (media de pollos en dos meses y cociente de edades de dos épocas) no son más que indicadores diversos, en el tiempo y en el modo, de un mismo fenómeno: el éxito del proceso reproductor.

El ciclo vital de *Alectoris rufa* está condicionado por las variables climáticas que determinan el ciclo fenológico de la vegetación (y de la artropofauna ligada a ella), de las labores agroganaderas y del propio componente fisiológico (CALDERÓN, 1983) de la dinámica reproductora.

Que, como ya hemos reseñado, la producción de pollos esté condicionada por el agotamiento prematuro de los recursos alimenticios (incluyendo la distribución y accesibilidad de puntos con agua) que una primavera calurosa puede provocar, nos sugiere que temperaturas altas en marzo pudieran tener el mismo efecto. El disponer de una serie corta de datos climáticos impide establecer una buena correlación entre temperatura y precipitación, pero el

sentido común nos indica que en nuestras latitudes alta temperatura y escasa precipitación son fenómenos muy ligados durante la primavera, lo que contribuiría aún más al agostamiento prematuro de la vegetación.

En este contexto la relación positiva entre las temperaturas de abril y el cociente de edades en el mes de septiembre pudiera resultar contradictoria. Quizá debamos tener en cuenta que en ese momento las perdices se encuentran inmersas en el período de máxima actividad sexual (CALDERÓN, 1983; LUCIO, 1989), fase en la que temperaturas comparablemente superiores (o quizá mejor, ausencia de mínimas muy bajas que hagan disminuir la media mensual) pueden tener un efecto favorable en el buen desarrollo de las cópulas (GREEN, 1984).

Por fin, nuestros datos nos indican que las lluvias del inicio del verano (bien valorando la precipitación total, bien el número de días de lluvia, véase tabla 2 y figura 3) favorecen la productividad perdicera. Incluso, en el campo cualitativo, se esboza una correspondencia crónológica entre las lluvias de junio que tendrían un efecto beneficioso en el tamaño de pollada de julio y agosto, y las de julio que actuarían mejorando la razón de edades en septiembre y durante la temporada de caza.

Sin embargo, la mayor parte de los datos bibliográficos indican que las lluvias de junio y julio provocan un descenso acusado en la productividad, tanto en *Alectoris rufa* (GREEN, 1984) como en *Perdix perdix* (BIRKAN y PEPÍN, 1983; POTTS, 1986, entre otros). Únicamente REITZ (1988) señala que las lluvias del mes de junio favorecen la producción de pollos por *Perdix perdix* en el centro de Francia, a condición de que éstas estén muy concentradas en el tiempo.

Para explicar esta aparente dicotomía conviene recordar la diferente ubicación geográfica, y por tanto las características bioclimáticas de los enclaves comparados (véase, por ejemplo, el comentario en la misma línea de TELLERÍA *et al.*, 1988).

El principal efecto negativo de la precipitación sobre la supervivencia de los pollos de perdiz es que supone un descenso de la temperatura ambiente y, por consiguiente, un mayor gasto de energía para el mantenimiento térmico por parte de los polluelos, lo que implica la necesidad de un incremento del tiempo de alimentación y un aumento consecutivo de la mortalidad por predación o por imposibilidad de optimizar el balance energético (ERIKSTAD y SPIDSO, 1987).

Es lógico suponer que tan estrecha relación entre incremento de humedad y descenso duradero de temperatura se dé con más frecuencia en climas atlánticos (como el de la zona central de Francia, Reino Unido o Norte de Europa, de donde proceden los datos bibliográficos), que en los mediterráneos (como el de León). En nuestra zona de estudio las lluvias del inicio del verano raramente traen consigo un descenso drástico y perdurable de la temperatura, y tienen un efecto de aceleración casi explosiva en el reverdecimiento de la vegetación y la abundancia y movilidad de las artrópodos asociados a ella,



alimento este último básico para los pollos en ese momento de su vida (véase también DAJOZ, 1975; HILL, 1985; DAHLGREN, 1987).

Tampoco hay que desdeñar la influencia de las condiciones climáticas en la productividad perdicera a través del condicionamiento de las prácticas agrícolas, factor muy a considerar en los agrosistemas dominantes en los niveles de Llanura y, en menor medida, Transición. PEPIN *et al.* (1985), indican que las lluvias primaverales, si son muy fuertes, provocan una disminución en la intensidad de las tareas agrícolas, impidiendo el arado de algunos campos de siembra tardía y la aplicación de pesticidas, de forma que se favorece la producción de perdices.

En esa línea es una apreciación muy extendida entre cazadores y agricultores que un buen año de cereal es un buen año de perdices. Únicamente disponemos de las cifras de producción de trigo + cebada en 1985 y 1986, siendo de 1.350 Kg/Ha. en el primero y de 892 Kg/Ha. en el segundo. Observando los datos de productividad de la tabla 1, podemos conjeturar que si las lluvias primaverales favorecen el crecimiento del cereal, y las de junio-julio, sin arruinar la cosecha, ofrecen una tregua a los pollos, que ven cómo disminuye el acoso de las cosechadoras los días de lluvia —que además garantizan agua y comida para el resto del verano—, parece lógico el aserto inicial.

Llama la atención en los resultados expuestos, que la dependencia clima-productividad estribe en fenómenos climáticos muy concentrados en el tiempo y que, sin embargo, sea posible explicar un alto grado de la variabilidad de los descriptores demográficos. La estrategia demográfica de *A. rufa* se basa, en gran medida, en el éxito reproductor (LEBRETON, 1982), y, por tanto, factores extrínsecos capaces de influir en ese proceso aparecen como reguladores importantes del ciclo de abundancia.

Por otro lado, la caza se traslada cronológicamente a un periodo alejado del momento crítico de la reproducción, y la mortalidad por ella provocada quizá contribuya a enmascarar el efecto de la climatología invernal.

Sobre el hecho de que basten unas pocas variables, muy concentradas en el tiempo, para explicar la variabilidad interanual del éxito reproductor, nos sumamos a los comentarios de REITZ (1988) en el sentido de aunar una interpretación metodológica al ya apuntado carácter de «piedra angular» del periodo de crecimiento de los pollos en la productividad final. El aspecto metodológico se refiere a que estamos utilizando descriptores demográficos basados en el número de pollos que nacen y llegan a la edad de 2-3 meses a partir de la cual la mortalidad juvenil se asemeja a la adulta (HUDSON y RANDS, 1988), por lo que vuelve a resultar lógico que sean variables que inciden durante la fase de mortalidad diferencial las que aparezcan significativamente ligadas al éxito reproductor.

Por último, señalar que sólo lo contrastado de las condiciones climáticas durante el corto periodo estudiado permite extraer conclusiones significativas. Así, el año 1986 registra 854,20 mm de precipitación en la estación de Prioro,

cuando la media de los últimos 30 años era de 1.324 mm (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1980), déficit que se repite en los otros dos niveles (376,90 por 533,40 de media en la Transición; 264,80 por 546,70 en la Llanura), y que implica una situación extrema que puede reflejarse en un análisis objetivo no muy complicado.

Como bases para futuros trabajos en la misma línea, resulta del mayor interés analizar respuestas productivas distintas en mundos bioclimáticos diferentes, pero geográficamente próximos. En este sentido la influencia de condiciones climáticas «normales» sobre poblaciones de perdices rojas que viven en el límite del óptimo biogeográfico de su distribución (por ejemplo, el nivel Montaña en León, el conjunto de la Cordillera Cantábrica o Galicia) puede poner de manifiesto afinidades y/o divergencias adaptativas entre distintas poblaciones de la especie, lo que vendría a apoyar la ya demostrada amplitud ecológica de la Perdiz Roja.

Como elemento aplicado a su gestión, parece evidente el interés de utilizar los datos climáticos (sobre todo, precipitación y temperatura entre mayo y julio) como indicadores sensibles de la productividad perdicera de cara a la programación anual de su aprovechamiento cinegético, diseñando un sistema de control y alerta sobre posibles fracasos reproductores en años de climatología adversa, que impida el dictado de órdenes de veda y cupos de captura carentes del apoyo del diagnóstico de estado real de las poblaciones.

### AGRADECIMIENTOS

Un revisor anónimo contribuyó a mejorar con sus sugerencias el texto inicial. Los datos climáticos han sido cedidos por el Centro Meteorológico Zonal del Duero de Valladolid. Este estudio se integra dentro del proyecto 2.396/83, financiado por la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, y dirigido por el doctor Francisco J. Purroy en el Departamento de Biología Animal de la Universidad de León.

### RESUMEN

Se analiza la influencia de la precipitación y la temperatura en el éxito reproductor de *Alectoris rufa* en tres niveles altitudinales (Montaña, Transición y Llanura) de la provincia de León (NW Península Ibérica). Las lluvias del inicio del verano (junio y julio) favorecen la supervivencia de los pollos, al permitir el mantenimiento de la vegetación no cultivada y, a la vez, aumentar la abundancia y movilidad de las poblaciones de artrópodos, recurso básico para el desarrollo de los pollos. Por contra, primaveras muy secas y calurosas implican el agotamiento de los recursos alimenticios antes del nacimiento de los pollos. Este tipo de dinámica es propia de zonas con clima mediterráneo, y difiere de la información bibliográfica procedente de zonas europeas de clima atlántico. Se sugiere el interés del seguimiento de las condiciones climáticas durante el periodo crítico para una adecuada gestión cinegética.

**PALABRAS CLAVE:** *Alectoris rufa*, NW Península Ibérica, éxito reproductor, precipitación, temperatura.

## SUMMARY

*Influence of climatic conditions on productivity of the red-legged partridge (Alectoris rufa)*

The influence of precipitation and temperature on the reproductive success of *Alectoris rufa* was studied across 3 altitudinal zones (Mountain, Transition, Plains) in the province of León (NW Iberian Peninsula). Rainfall at the onset of summer (June and July) enhances chick survival, allows for the maintenance of non-cultivated vegetation, and at the same time increases the abundance and mobility of arthropods which are a basic resource for the development of chicks. However, dry, hot spring weather results in the usurpation of food resources before chicks hatch. This type of dynamics is characteristic of areas with a Mediterranean climate and differs from what has been published in Europa from areas with an Atlantic climate. It is suggested that climatic conditions may be monitored during this critical period for proper management of the species.

KEY WORDS: *Alectoris rufa*, NW Iberian Peninsula, reproductive success, precipitation, temperature.

## BIBLIOGRAFIA

- BIRKAN, M., y D. PEPIN (1983). *Tableaux de chasse et de piègeage d'un meme territoire entre 1950 et 1971: fluctuations numériques des espèces et facteurs de l'environnement*. Act. XV Congr. Inter. Fauna Cinegética y Silvestre. Trujillo: 845-856.
- CALDERÓN, J. (1983). *La Perdiz Roja (Alectoris rufa)*. Aspectos morfológicos, taxonómicos y biológicos. Tesis doctoral. Univ. Complutense. Madrid, 482 pp.
- DAHLGREN, J. (1987). *Partridge activity, growth rate and survival: dependence on insect abundance*. Univ. of Lund. 93 pp.
- DÍAZ, T., y A. PENAS (1984). *Bases para el Mapa Fitosociológico de la provincia de León*. Institución «Fray Benardino de Sahagún». Diputación Provincial de León. 101 pp.
- DIXON, W. J. (Ed.) (1983). *BMDP Statistical Software*. Univ. California Press. 733 pp.
- ERIKSTAD, K., y T. SPIDSO (1982). The influence of weather on food intake, insect prey selection and feeding behaviour in Willow Grouse chicks in Northern Norway. *Ornis Scand.*, 13: 176-182.
- GREEN, R. E. (1984). The feeding ecology and survival of partridges on arable farmland in East Anglia. *Journal Applied Ecology*, 21: 817-830.
- HERMES, J.; A. WOODARD; P. VOHRA y R. SNYDER (1983). The effect of ambient temperature and energy level on reproduction in Red-legged partridges. *Poultry Sciences*, 62: 1160-1168.
- HUDSON, P., y M. RANDE (Eds.) (1988). *Ecology and management of gamebirds*. BSP Professional Books. Oxford, 263 pp.
- LACK, D. (1968). *Ecological adaptations for breeding in birds*. Methuen Ed. Londres.
- LEBRETON, P. (1982). Quelques remarques d'ordre écologique et biologique formulées à propos des gallinacées européens, *Alauda*, 50 (4): 260-277.
- LUCIO, A. (1989). *Bioecología de la Perdiz Roja (Alectoris rufa) en la provincia de León*. Bases para su gestión cinegética. Tesis doctoral. Univ. de León, 661 pp.
- , y F. J. PURROY (1985). Contribución al conocimiento demográfico de las Phasianidae de la provincia de León. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 27 (14): 89-97.
- LLAMAS, O., y A. LUCIO (1988). Datos preliminares sobre las poblaciones de *Perdix perdix* y *Alectoris rufa* en la Reserva Nacional de Caza de Riaño (León). *Boletín IEA (homenaje A. Cano)*: 343-363.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1980). *Caracterización agroclimática de la provincia de León*. Dir. General de Producción Agraria. Madrid, 170 pp.
- PEPIN, D.; B. CARGNELUTTI y J. MATHON (1985). Demographie de la Perdrix Rouge. I. Apport de l'analyse des tableaux de chasse. *Acta Oecologica*, 6 (1): 31-46.

- POTTS, G. R. (1980). The effects of modern agriculture, nest predation and game management on the population ecology of partridges. *Advance Ecology Research*, 11: 1-79.
- POTTS, G. R. (1986). *The Partridge. Pesticides, prédation and conservation*. Collins Ed. Londres, 274 pp.
- RAJALA, P. (1974). The structure and reproduction of Finnish populations of Capercaillie and Black Grouse, on the basis of late summer census data from 1963-66. *Finnish Game Res.*, 35: 1-51.
- REITZ, F. (1988). Un modèle d'estimation de la réussite de la reproduction de *Perdix perdix* a partir des conditions climatiques. *Gibier Faune Sauvage*, 5: 203-212.
- RICCI, J. C., y R. GARRIGUES (1986). Influence de certaines caractéristiques de agrosystèmes sur les populations de Perdrix Grise dans la région Nord-Bassin Parisien. *Gibier Faune Sauvage*, 3: 369-392.
- RIVAR-MARTÍNEZ, S.; T. DÍAZ; J. PRIETO; J. LOIDI, y A. PENAS (1984). *La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa*. Ed. Leonesas. León, 295 pp.
- RUEDA, M. J. (1986). *Estudio del régimen alimenticio de los pollos de Perdiz Roja durante los primeros 21 días de vida*. Fundación J. M. Blanc. 90 pp.
- SLAGSVOLD, T. (1975). Production of young by the Willow Grouse in Norway in relation to temperature. *Norw. Journal Zool.*, 23: 269-275.
- , y T. GRASAAS (1979). Autumn population size of the Capercaillie in relation to weather. *Ornis Scand.*, 10: 37-41.
- TELLERÍA, J. L.; T. SANTOS; G. ÁLVAREZ; C. SÁEZ-ROYUELA (1988). Avifauna de los campos de cereales del interior de España. F. BERNIS (Ed.). *Aves de los medios urbano y agrícola*. pp. 173-319. Monografías SEO, 2. Madrid.

[Recibido: 7.2.1990]