

## ¿Migración y/o nomadismo en la codorniz (*Coturnix c. coturnix*)?

M. Puigcerver<sup>1</sup>, J.D. Rodríguez-Teijeiro<sup>1</sup> & S. Gallego<sup>2</sup>

1. Dpto. de Biología Animal, Fac. de Biología, Univ. de Barcelona, Avda. Diagonal 645, 08028 Barcelona.

2. Museo de Zoología de la Fac. de Biología, Univ. de Barcelona, Avda. Diagonal 645, 08028 Barcelona.

**ABSTRACT.** *Migration and/or nomadism in the quail (Coturnix c. coturnix).*- The census, modal moment of activity, and breeding of quails (*Coturnix c. coturnix*) at four sites in Catalonia between 1983 and 1988 were studied. The modal moment of activity at the southernmost site is related to the moment in which cereals approach the asymptote of their growth curve. A relationship was also found between the altitude of the sampling site and a) the modal moment of activity, b) the mean moment of hatching and c) the capture time of young birds. This relationship is explained in terms of cereal crop ripeness, which is delayed in high grounds compared to lower ones. These facts seem to point out to nomadic movements which may overlap with migration.

**KEY WORDS.** *Coturnix*, Movements, Migration, Nomadism

### Introducción

El estudio de la migración en la codorniz presenta una serie de aspectos poco claros y todavía no resueltos (Bernis, 1966a; Glutz et al., 1973; Cramp, 1980). Sorprende, entre otras cosas, el dilatado período de paso, tanto primaveral (III a V) como otoñal (VIII a XI, e incluso a XII, según Glutz et al., 1973) que se cita en las anteriores referencias.

Por otra parte, diversos investigadores (Warga, 1931; Schleidt, 1983; Puigcerver et al., 1984, 1986; Guyomarc'h et al., 1984) han puesto de manifiesto la existencia de amplios movimientos en Europa durante la época de cría. En este sentido se basan las sugerencias de Kipp (1956), según las cuales los movimientos de las codornices, con sus singularidades e irregularidades, son la expresión de un nomadismo muy evolucionado, pero no una verdadera migración. Por su parte Yeatman (1976) afirma, sin argumentarlo, que esta especie es nómada y migradora. No obstante, la opinión de dichos investigadores no ha sido aceptada, por lo que en la actualidad se sigue considerando

únicamente la migración.

En el presente trabajo se exponen algunas relaciones entre ciertos factores ambientales (latitud y altitud de la zona, altura de los cereales) con respecto al censo, momento modal de actividad y de reproducción en cuatro localidades catalanas desde 1983 hasta 1988, aportando información nueva y complementaria sobre los movimientos espaciales y sus posibles causas.

### Material y Métodos

Durante los años 1983 a 1988 y entre los meses de Abril a Agosto se realizaron campañas de censo y anillamiento de codorniz (*Coturnix c. coturnix*), con una periodicidad media de dos a tres días entre visita y visita. Las zonas prospectadas fueron cuatro (fig. 1): Pla de Santa María (Tarragona), Mas Esplugues (Tarragona), Sant Boi de Lluçanés (Barcelona) y Alp (Gerona). Todas ellas presentan la característica común de ser zonas de cría, pero



FIGURA 1. Localización geográfica de las zonas muestreadas: 1) Alp (42,23 N, 1,53 E, 1200 m). 2) Sant Boi de Lluçanés (42,03 N, 2,09 E, 800 m). 3) Mas Esplugues (41,25 N, 1,23 E, 650 m). 4) Pla de Santa María (41,23 N, 1,17 E, 200 m).

[Geographical location of the sampling areas (see above).]

difieren en el momento en que se produce la siega, siendo la diferencia máxima de 30-40 días entre la localidad más meridional (Pla de Santa María) y la más septentrional (Alp), pese a que la distancia entre ambas es de únicamente 225 km. La extensión de las áreas prospectadas varía, según la zona, entre 6 y 8 km<sup>2</sup>.

El método de censo se corresponde con el descrito por Hald-Mortensen (1969) para la codorniz, y el de captura, empleando reclamo magnético,

se halla descrito en Puigcerver et al. (1984).

El censo periódico efectuado durante las campañas en todas las zonas permitió conocer la abundancia de las poblaciones y el momento modal de actividad de los machos (MMA), tomando el canto como parámetro de referencia.

Las capturas de anillamiento permitieron discriminar la presencia de jóvenes del año, siguiendo el método descrito por Glutz et al. (1973). La captura de pollos con perro de caza y red permitió, utilizando de una forma retrospectiva datos de crecimiento de Heinroth & Heinroth (1928), conocer la fecha promedio de eclosión de huevos en cada una de las zonas prospectadas. También se tomaron datos sobre la altura de los cereales de invierno en la localidad más meridional (Pla de Santa María).

La altitud de la zona prospectada y el momento medio en que se produce la eclosión de los huevos están relacionados, como también lo están la primera variable con el momento medio en el que se capturan jóvenes del año (fig. 2). Este momento medio de captura es cronológicamente anterior al momento medio en que eclosionan los huevos (test t de comparación de ordenadas en el origen = 5,57,  $p < 0,05$ ). Ninguna de las relaciones anteriormente citadas se mantiene al cambiar la altitud por la latitud.

Los efectivos de machos de codorniz varían mucho de un año a otro, tal y como se pone de manifiesto en la figura 3. En la misma, se muestra asimismo la composición anual por clases de edad (jóvenes del año y adultos de más de un año) de los individuos capturados por día de muestreo.

El momento modal de actividad (MMA) de los machos de codorniz en la zona más meridional de muestreo (Pla de Santa María) está asociado con el momento en el que los cereales de la zona se aproximan a la asíntota de su curva de crecimiento ( $MMA = 1,936 * \text{asíntota cereal} - 78,127$ ;  $r = 0,949$ ,  $p = 0,014$ ) (fig. 4).

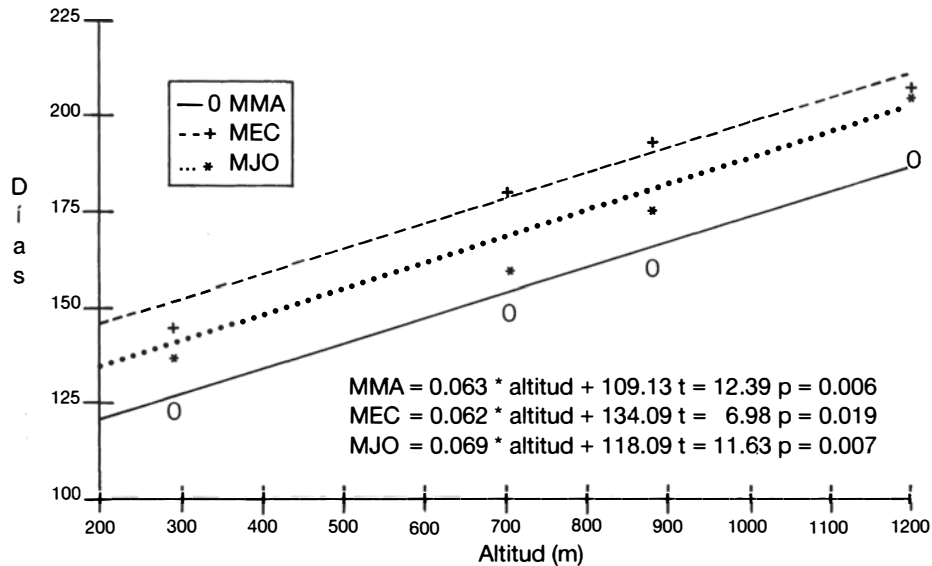


FIGURA 2. Relación entre la altura sobre el nivel del mar con respecto a: 1) El momento modal de actividad de los machos (MMA); 2) El momento medio de eclosión de los huevos (MEC); 3) El momento medio en que se capturan jóvenes del año (MJA). En el eje de ordenadas se expresa el número de días transcurridos desde el 1 de enero.

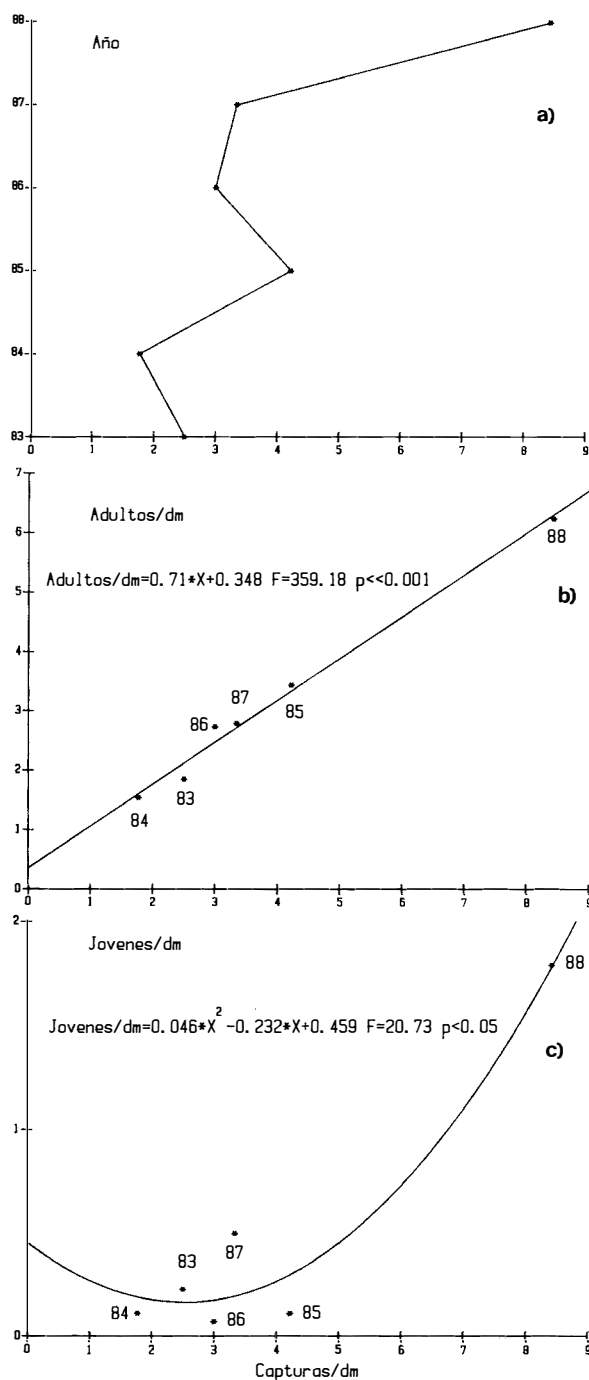
[Relationship between the altitude above mean sea level and: 1) Modal time activity of males (MMA); 2) Mean time of hatching (MEC); 3) Mean time at which four young birds per year were captured (MJO). The time (ordinates) is expressed as the number of days elapsed since January 1st].

## Discusión

Los jóvenes capturados en las distintas zonas de estudio no proceden de la reproducción que se ha llevado a cabo en las mismas (fig. 2) pues, como muestran las ordenadas en el origen, se produce cronológicamente antes la aparición de jóvenes que la eclosión de los huevos. Estos aparecen de una forma escalonada en el tiempo a medida que la zona tiene mayor altitud, al igual que ocurre con el momento modal de actividad de los machos (Puigcerver et al., 1988).

Estos jóvenes, como indican numerosos investigadores (Lavauden, 1924; Heim de Balsac, 1928; Settler, 1947; Valverde, 1957; Moreau, 1961; Heim de Balsac & Mayaud, 1962; Bernis, 1966a y

1966b; Glutz et al., 1973), proceden de la reproducción que realizan las codornices en el norte de Africa (Sahara, Marruecos, Túnez y Argelia) en su viaje primaveral hacia Europa. En este sentido, cabe recordar la hipótesis emitida por diversos investigadores (Hugues, 1935; Moreau, 1951; Valverde, 1957; Toschi, 1959; Heim de Balsac & Mayaud, 1962) según la cual jóvenes nacidos en el norte de Africa pueden reproducirse el mismo año en Europa. Los jóvenes capturados en el presente estudio han desprendido una secreción espumosa de la cloaca que indica su estado de madurez sexual (Schleidt & Shalter, 1972), lo que sugiere que sí es posible la reproducción en Europa de jóvenes nacidos en el año en el norte de Africa. Los datos obtenidos en cautividad por Heim de Balsac & Mayaud (1962) acerca del tiempo necesario para alcanzar la madurez sexual y los



experimentos con distintos fotoperíodos realizados por Guyomarc'h & Saint-Jalme (1986) se muestran acordes con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

El fuerte incremento de efectivos en las poblaciones de codorniz se nutre de un incremento lineal en el número de adultos y de un incremento no lineal en el número de jóvenes; los datos expuestos sugieren que este último aporte sigue una función cuadrática en los años estudiados (fig. 3).

La actividad sexual de los machos en los distintos años de estudio para una misma localidad parece estar influida por el ritmo de crecimiento de los vegetales (fig. 4), de tal forma que, si las condiciones ambientales permiten un desarrollo precoz de los cereales, la actividad de los machos se adelanta; las codornices están así en disposición de utilizar el hábitat cuando éste presenta unas condiciones óptimas.

También está relacionada, en las distintas localidades de estudio, la actividad sexual de los machos con la altura sobre el nivel del mar. De esta forma, a mayor altitud, más tarde se produce el MMA, más tarde se produce la reproducción y más tarde aparecen los jóvenes del año (fig. 2). Ello coincide con la trashumancia en sentido vertical citada por Davis et al. (1966) en las regiones montañosas de Francia. Posiblemente es el ciclo de los cereales el responsable nuevamente de esta relación ya que: a) la cobertura vegetal necesaria para la reproducción de la codorniz se consigue antes en las zonas bajas que en las altas; b) la destrucción del hábitat por la siega obliga a la codorniz a moverse hacia los lugares adecuados, que

FIGURA 3. Número de ejemplares capturados y proporciones por clases de edad. a) Número de capturas/días de muestreo (Cap./dm) durante los años de estudio; b) Adultos capturados/días de muestreo (Adultos/dm) versus Cap./dm; c) Jóvenes capturados /días de muestreo (Jóvenes/dm) versus Cap./dm.

[Number of individuals captured and proportions by age groups. a) Number of captures per sampling day (Cap./dm) during the years studied; b) Number of adults captured per sampling day (Adultos/dm) versus Cap./dm; c) Number of yearlings captured per sampling day (Jóvenes/dm) versus Cap./dm.]

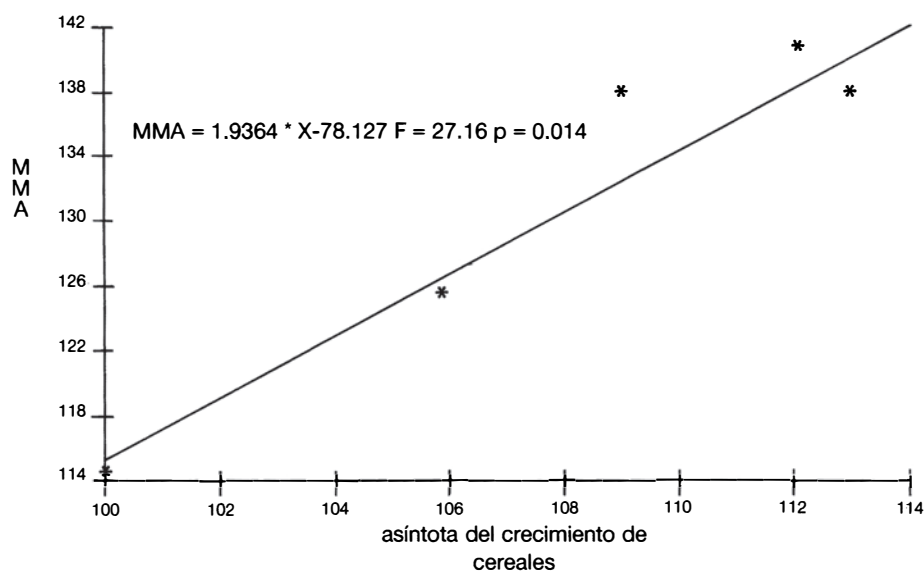


FIGURA 4. Relación entre el momento en que los cereales de la zona se aproximan a la asíntota de su curva de crecimiento (eje de abscisas) y el momento modal de actividad (MMA) de los machos, expresado como el número de días transcurridos desde el 1 de enero (eje de ordenadas).

[Relationship between the modal time of activity (MMA) of males and the time when the cereals in the area approach the asymptote of their growth curve (abscissae). The time (ordinates) is expressed as the number of days elapsed since January 1st.]

se encuentran en zonas de mayor altitud.

Con los datos anteriormente discutidos, los antecedentes bibliográficos, y teniendo presente que la codorniz es la única Galliforme Paleártica descrita como migradora, puede configurarse un cuadro en el que migración y nomadismo son difícilmente separables en sus movimientos; Valverde (1957) y Heim de Balsac & Mayaud (1962) han observado que la nidificación precoz en el borde septentrional del Sahara es seguida por el abandono de los territorios, por parte de adultos y jóvenes, después de la siega en el mes de abril. Seguidamente, se dirigen hacia las montañas del Atlas, donde crían hasta que se produce la desecación de la zona.

De esta forma, el comportamiento migratorio se halla imbricado con un movimiento nomádico que

permite acoplar perfectamente el potencial reproductor de esta especie (reproducción seriada en el espacio y en el tiempo) a un medio cambiante, al depender de la actividad agrícola (el cultivo y recolección de cereales de invierno y primavera). De esta manera, la codorniz alcanza los biotopos a medida que éstos presentan las condiciones idóneas de crecimiento para desarrollar la cría y los abandona cuando las condiciones resultan desfavorables. Esta panorámica permite explicar a su vez la composición de los individuos "migrantes" descrita por Settler (1947), el dilatado periodo de "paso", la descompesada "sex-ratio" observada en la época de cría en España, Francia y Austria (4 machos 1 hembra) y el fenómeno de sedentarismo observado por Delibes (1972) en los agodonales extremeños.

## Agradecimientos

Los autores desean agradecer a D. Jaume Pons las facilidades prestadas en el trabajo de campo así como su constante colaboración y disposición. D. Joan Codina también cooperó de forma eficaz en facilitar algunos aspectos del trabajo de campo.

## Summary

*Migration and/or nomadism in the quail (Coturnix c. coturnix).*

Some new data related to the controversial point of quail (*Coturnix c. coturnix*) migration versus possible nomadism are reported and discussed.

From the study of the census data, the modal moment of activity and breeding of the species at four Catalan breeding sites (fig. 1) (Alp, province of Gerona; Sant Boi de Lluçanés, province of Barcelona; Mas Esplugues, province of Tarragona; Pla de Santa María, province of Tarragona) and their relationship to some environmental parameters, the following conclusions are drawn:

1) Young birds captured in the areas under study were not born there. This is reflected in figure 2, where the intercept of the "capture time of young birds" (MJO) curve is significantly lower than that intercepted by the "hatching time" (MEC) curve. The presence of young birds precedes hatching in the sites under study. It is also inferred that breeding in Europe of young birds born in North Africa in the same year is possible, since young birds captured defecated a cloacal foam, thereby indicating their sexual maturity.

2) The number of yearlings not born at the latitudes under study show a yearly increase which fits a quadratic function in the years sampled, whereas the number of adults increases linearly (fig. 3).

3) The modal time of activity of males is related to the growth rate of cereals (fig. 4). Early male activity can result from the early growth of plants under suitable

temperature conditions.

4) The movements of individuals during the breeding season appear to be related to the elevation of the study areas (fig. 2). At higher elevations, the modal time of activity takes place later, as does the mean time of youth captures and the mean hatching time. These relationships are probably due to the growth cycle of cereals, which is delayed at higher elevations.

All these data support the findings of other authors and a picture may be drawn in which an environment altered by agricultural activities is exploited by the quail though nomadic and/or migratory movements can facilitate the exploitation of the different biotopes provided appropriate conditions are prevalent.

## Referencias

- Bernis, F., 1966a. *Aves migradoras ibéricas*. Madrid: Publicaciones de la Sociedad Española de Ornitología.
- Bernis, F., 1966b. *Migración en aves. Tratado teórico y práctico*. Madrid: Publicaciones de la Sociedad Española de Ornitología.
- Cramp, S. (Ed.), 1980. *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic*. Vol. II. Oxford: Oxford University Press.
- Davis, P.; Erard, C.; Preuss, N.O.; Tekke, M. & Tricot, J., 1966. Invasión de cailles (*Coturnix coturnix*) en Europe, durant l'année 1964. *Aves*, 3(4-5):65-97.
- Delibes, M., 1972. *La caza en España*. Madrid: Alianza Editorial.
- Glutz Von Blotzheim, U.N.; Bauer, K. & Hand-Bezzel, E., 1973. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas (4)*. Frankfurt: Frankfurt am Main.
- Guyomarc'h, J.C.; Hemon, Y.A.; Guyomarc'h, C. & Michel, R., 1984. Le mode de dispersion des mâles de Caille des Blés *Coturnix c. coturnix* en phase de reproduction. *C. R. Acad. Sci., Paris*, 299:805-808.
- Guyomarc'h, J.C. & Saint-Jalme, M., 1986. La reproduction chez la caille des blés (*Coturnix c. coturnix*): (II) Croissance et développement sexuel

- des jeunes. *Gibier Faune Sauvage*, 3:281-295.
- Hald-Mortensen, P., 1969. Vagtler (*Coturnix coturnix*) i Nordthyspecielt i 1964. *Dansk. Orn. Foren. Tidsskr.*, 63:197-204.
- Heim de Balsac, H., 1928. Régime alimentaire de la caille. *Rev. Fr. Ornithol.*, 15:396-397.
- Heim de Balsac, H. & Mayaud, N., 1962. *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Paris: Ed. P. Chevalier.
- Heinroth, O. & Heinroth, M., 1928. *Die Vögel Mitteleuropas*. Berlin-Lichterfelde. Leipzig.
- Huges, A., 1935. Des questions sur les cailles. *Alauda*, 7:516-521.
- Kipp, A., 1956. Die Gattung *Coturnix*: eine Invasionsvogel-Gruppe. *Vogelwarte*, 18(3):160.
- Lavauden, L., 1924. *Voyage de M. Guy Babault en Tunisie. Résultats scientifiques*. Paris: Oiseaux.
- Moreau, R.E., 1951. The British status of the quail and some problems of its biology. *Brit. Birds*, 44:257-276.
- Moreau, R.E., 1961. Problems of Mediterranean-Saharan Migration. *Ibis*, 13:373-427.
- Puigcerver, M.; Gallego, S. & Rodríguez-Teijeiro, J. D., 1984. Quelques aspects de la territorialité de la caille des blés *Coturnix c. coturnix*. En: *Processus d'acquisition précoce. Les communications*: 463-470 (A. de Haro et X. Espadaler, Eds.). Bellaterra: Publ. Universitat Autònoma de Barcelona et Societé Française pour l'Etude du Comportement Animal.
- Puigcerver, M.; Gallego, S. & Rodríguez-Teijeiro, J.D., 1986. Relaciones espacio-temporales de los machos de codorniz (*Coturnix c. coturnix*) en el área de cría. En: *Libro de resúmenes del I Congreso Nacional de Etología*: 68. Córdoba.
- Puigcerver, M.; Rodríguez-Teijeiro, J.D. & Gallego, S., 1988. Approche démographique et éthologique de la caille des blés, *Coturnix c. coturnix* en Catalogne, Espagne. *Bull. Mens. O.N.C.*, 127:37-39.
- Schleidt, W.M., 1983. Spatial and temporal patterns of calling sites in *Coturnix* quails. *Nat. Gro. Soc. Res. Rep.*, 15:573-576.
- Schleidt, W.M. & Shalter, M.D., 1972. Cloacal foam gland in the quail *Coturnix coturnix*. *Ibis*, 114:558.
- Settier, I., 1947. *Caza menor*. Madrid.
- Toschi, A., 1959. La quaglia: vita, caccia, allevamento. *Ric. Zool. Appl. Caccia Suppl.*, 3:1-167.
- Valverde, J.A., 1957. *Aves del Sahara Español*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Warga, K., 1931. Masze von *Coturnix*. *Aquila*, 36/37:138-142.
- Yeatman, L.J., 1976. *Atlas des oiseaux nicheurs de France*. Paris: Société Ornithologique de France.

(Recibido: 10 noviembre 1988)