

ESTUDIO DE LA ALIMENTACION NATURAL DE LOS POLLOS DE PERDIZ ROJA (*ALECTORIS RUFULA*)

M.ª JESÚS RUEDA¹, J. R. BARAGAÑO¹, A. NOTARIO¹ y L. CASTRESANA¹

RESUMEN

Se presenta un estudio sobre el régimen alimenticio natural de los pollos de perdiz roja (*Alectoris rufa* L.) hecho mediante análisis del contenido de los buches.

La muestra, constituida por 143 ejemplares recogidos en la finca «La Encomienda de Guedea» (Ciudad Real), fue distribuida en tres grupos, correspondientes a las tres primeras semanas de vida.

Los resultados revelan un alto componente de materia animal en la dieta (80,5% de volumen) durante la primera semana de vida, estando formada principalmente por insectos (hemípteros y homópteros en su mayoría). En la segunda y tercera semanas la materia animal se reduce a un 68% y un 50%, respectivamente, en beneficio de los componentes vegetales, representados casi exclusivamente por semillas, tanto de plantas silvestres como de los cultivos cerealistas. Los análisis bioquímicos muestran un alto valor en proteínas brutas de origen principalmente animal (alrededor de un 30% para pollos de primera edad). El porcentaje relativo de aminoácidos, tanto de los esenciales como del resto, presenta unos valores que están de acuerdo con las altas exigencias metabólicas de los pollos de esta especie y son similares a los obtenidos en análisis realizados en otras galliformes.

INTRODUCCION

En el presente trabajo se recogen parte de los estudios hechos entre 1985 y 1989 sobre diversos aspectos biológicos de la perdiz roja (*Alectoris rufa*).

El estudio alimentario de los pollos de perdiz en sus primeras semanas de vida se llevó a cabo dentro del plan contemplado en el convenio de colaboración científica existente entre la Fundación José María Blanc y la Cátedra de Zoología y Entomología de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Para su ejecución la Fundación José María Blanc concedió una beca de investigación, facilitando también el territorio de experimentación, la provisión de todo el material de estudio y el apoyo necesario del personal de guardería y servicios de la finca «La Encomienda de Guedea», situada al sudeste de Ciudad Real, en una de

las zonas de más alto índice de productividad perdicera de toda la Península.

Con esta investigación se pretendía adquirir un conocimiento detallado de la dieta alimentaria de los pollos de perdiz roja durante las tres primeras semanas de su vida, período crítico de su ciclo biológico, donde se registra, generalmente, la mayor tasa de mortalidad. Entre los factores directamente relacionados con la supervivencia de los pollos se encuentra la abundancia y disponibilidad de la entomofauna presente en el territorio de cría, dados los hábitos preponderantemente insectívoros de los perdigones, como reiteradamente han puesto de manifiesto, entre otros: CROSS, 1966; G. R. POTTS, 1970, 1974, 1977; POTTS y VICKERMAN, 1974; VICKERMAN y O'BRYAN, 1979; D. POTTS, 1981; RANDS, 1985, y TAPPER, 1991.

A pesar de la importancia que adquiere una buena alimentación natural en este primer período de vida de los pollos de perdiz, la información que se dispone sobre su régimen alimentario es muy es-

¹ Departamento de Ingeniería Forestal. ETS de Ingenieros de Montes. 28040 Madrid.

casa, motivada, sin duda, por la dificultad que representa la obtención de ejemplares de corta edad para su estudio. Hasta el presente, en el resto de Europa sólo existen, al parecer, siete trabajos publicados, en los que se analizan los contenidos digestivos: tres ingleses (FORD *et al.*, 1938; SOUTHWOOD y CROSS, 1969; VICKERMAN y O'BRYAN, 1979), tres franceses (THONON, 1974; LAUNAY, 1975; SERRE y BIRKAN, 1985) y un estudio checoslovaco (JANDA, 1958). Todos ellos están, sin embargo, referidos a la perdiz pardilla y, por otro lado, no resultan adecuados para establecer un análisis comparativo de la dieta en los diferentes hábitats muestreados, pues el número de ejemplares disponibles para el estudio fue muy escaso, como ya lo advierten los propios autores y lo confirman en sus revisiones científicas BIRKAN (1970) y GREEN (1984).

Tan sólo existen otros dos trabajos que abordan el estudio de la dieta natural de los pollos —tanto de perdiz pardilla como de perdiz roja—, realizados por GREEN (*l. c.*) y GREEN *et al.* (1987), utilizando en ambos casos el método de análisis coprológico.

En la Península Ibérica, donde se encuentra la representación más numerosa y próspera de la especie *Alectoris rufa*, de un alto valor faunístico y cinegético, éste es el primer trabajo científico en el que se estudia el régimen alimentario de los pollos de perdiz durante los primeros veintiún días de su vida.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La finca «La Encomienda de Guedea», de 2.350 ha de extensión, se encuentra situada al sudeste de la provincia de Ciudad Real, en la meseta castellano-manchega. Su altitud está comprendida entre 800 y 910 m. El río Guadalén, afluente del Guadalquivir, junto con otros arroyos, atraviesan su territorio que, en conjunto, aparece como un paisaje despejado con amplias zonas de cultivos de cereales de secano (trigo y cebada) alternando con áreas agrícolas en reposo (barbechos y rastrojos) y con terrenos baldíos (liegos) en los que predominan las plantas herbáceas; una mancha, relativamente extensa, está ocupada por monte bajo y chaparrales de jóvenes encinas; por último, diseminados por todo el área destacan unos pequeños promontorio-

rios, formados por crestones de cuarcitas, que reciben el nombre de pizorros.

La finca está ordenada de acuerdo con las exigencias de un aprovechamiento cinegético de la perdiz, lo que implica una disposición en mosaico de las numerosas y diferentes parcelas, la recolección tardía de las cosechas y la permanencia de algunos cultivos, estratégicamente distribuidos, para servir de alimento de reserva en épocas de escasez. Por la misma razón, en zonas llanas y despejadas se han dispuesto numerosos refugios contra los depredadores y se han distribuido por todo el área bebederos artificiales, que complementan los abrevaderos naturales, más bien escasos en el período crucial del estío. Finalmente, no se realiza ningún tipo de tratamiento fitosanitario con herbicidas o insecticidas, ni se queman los rastrojos después de la cosecha, permitiendo así el libre desarrollo de la entomofauna en su hábitat natural.

El clima de la zona presenta un carácter marcadamente continental, con fuertes oscilaciones anuales de temperatura; se trata de un clima mediterráneo, con un período de sequía muy acusado durante el verano. El déficit medio de humedad es muy alto y el exceso de agua durante la estación húmeda muy bajo. En la Figura 1 se representa el balance de humedad según THORNTHWAITTE (1948).

MATERIAL Y METODOS

Un total de 143 pollos de perdiz roja, de edad comprendida entre cero y veintiún días de vida, fueron capturados durante los meses de junio y julio de 1985, con el correspondiente permiso científico, concedido por la Dirección General de Estructuras Agrarias de la Junta de Castilla-La Mancha. Las capturas se realizaron en los diferentes biotopos representativos de la finca «La Encomienda de Guedea» (Ciudad Real).

Una vez detectada una pollada numerosa (de más de 10 ejemplares) y observado el tamaño, características y comportamiento de los pollos, si se consideraban idóneos para el estudio se capturaba, generalmente, un solo ejemplar.

Para la captura de los pollos se siguieron dos procedimientos:

BALANCE DE HUMEDAD

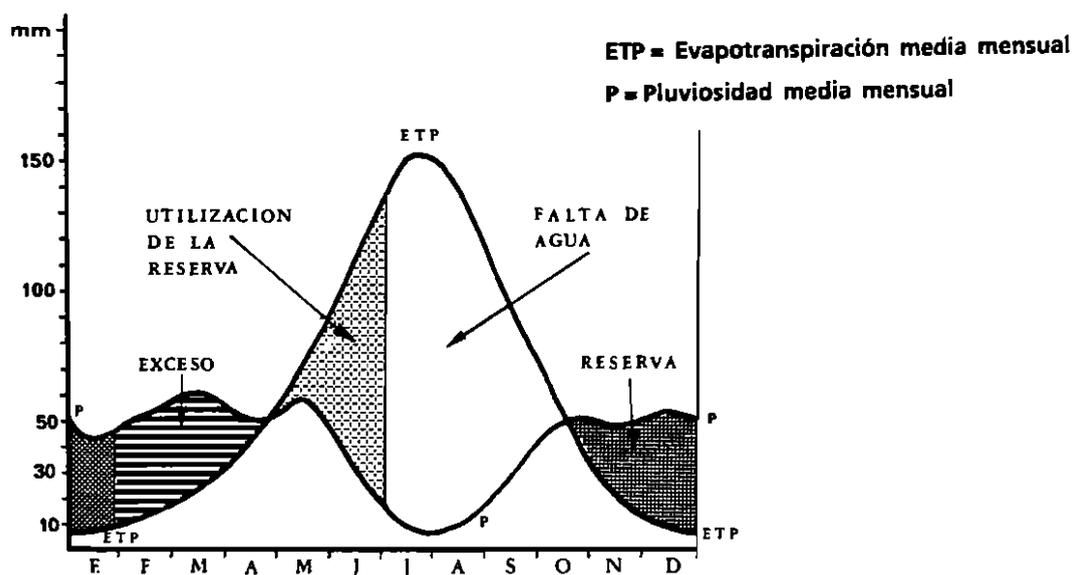


Fig. 1. Balance de humedad.

— A mano. El pollo capturado era introducido inmediatamente en un recipiente hermético en cuyo interior se había colocado un algodón empapado en cloroformo, con lo cual el animal moría con rapidez y sin sufrimiento.

— Con arma de fuego, cuando los pollos eran ya capaces de levantar el vuelo.

Se procuró capturar un número de ejemplares que resultase aproximadamente igual entre los pertenecientes a la segunda y tercera semanas de vida. De los más jóvenes (los que se encontraban dentro de los primeros siete días) se estimó conveniente disponer de una cantidad algo mayor (aproximadamente unos 60).

Asignación de la edad a los pollos de la muestra

Por razones cinegéticas no fue permitido el marcaje de hembras adultas, ni de pollos, con anillas u otras marcas permanentes. El marcaje temporal de pollos recién nacidos en cabeza y patas con tintes no tóxicos, de acuerdo con las recomendaciones de STONEHOUSE (1977), no dio el resultado apetecido.

En su trabajo, FORD *et al.* (1938) asignan la edad a los pollos de perdiz pardilla recogidos muertos en el campo mediante la correlación que puede establecerse entre su peso y el peso que presentan los pollos de esa misma especie criados en granja y, por tanto, de edad conocida. También CALDERÓN (1983) analiza entre otros parámetros biométricos, el peso/edad en pollos de perdiz roja en cautividad, estableciendo una correlación con los valores peso/edad de pollos en libertad.

Con este propósito se estudiaron dos muestras de pollos de granjas cinegéticas: una, dependiente del ICONA, situada en Quintos de Mora (Toledo), donde la muestra analizada fue de 264 ejemplares —21 lotes de 12 individuos— correspondientes a los primeros veintidós días de vida; la otra, dependiente del IARA, en Lugar Nuevo (Jaén), cuya muestra de 120 ejemplares —cuatro lotes de 24 individuos correspondientes a cuatro días distintos y dos lotes de 12 individuos correspondientes a otros dos días— con un intervalo de edad comprendido entre tres y veintidós días de vida. De cada ejemplar se tomaron las siguientes medidas: peso, longitud total, longitud del ala plegada, longitud del tarso, longitud de la cola, longitud del pico desde el culmen, longitud del pico desde las narinas y anchura del pico, según la metodología habitual (SVENSSON, 1975).

Estos mismos parámetros fueron tomados por la misma persona en los pollos de campo inmediatamente después de la captura.

Con objeto de comparar los datos obtenidos en los grupos analizados, se realizó un análisis de varianza (ANOVA). Con los procedentes de la muestra de la granja de Quintos de Mora se realizó una regresión paramétrica para ajustar cada uno de los parámetros (tomados en los pollos en función de la edad) a partir de un modelo polinómico de grado 4, que se considera suficientemente flexible para reflejar las variaciones producidas. Según esto, las variables que proporcionasen mejores ajustes se utilizarían para realizar una regresión paramétrica multivariable que permitiera afinar la predicción.

Aplicando el mismo criterio a la muestra de campo sería posible asignar a los pollos una edad determinada, a falta de otros datos más objetivos, no disponibles.

Estudio del contenido de los buches

EXTRACCION Y CONSERVACION DE LOS BUCHES

Los buches de los pollos fueron extraídos inmediatamente después de su captura. Debidamente etiquetados, se guardaron en un arcón-congelador hasta su traslado, en una nevera portátil, a los laboratorios de la Cátedra de Zoología y Entomología de la Escuela de Ingenieros de Montes de Madrid, donde permanecieron congelados hasta el momento de su análisis.

ESTUDIO CUANTITATIVO

Cada buche, una vez descongelado, fue abierto y su contenido fue extraído por completo mediante unas pinzas y con ayuda de un microscopio binocular.

A continuación, en el campo del microscopio se procedió a separar la materia animal y vegetal, de manera que pudiera realizarse una estimación directa de la cantidad porcentual de ambas materias. La determinación del volumen total de materia animal y vegetal de los buches, correspondientes a cada una de las semanas, se realizó mediante el método de inmersión en alcohol en probeta graduada (FORD *et al.*, 1938; VIZEU, 1977).

ESTUDIO CUALITATIVO

De la materia animal, constituida principalmente por artrópodos de la clase Insecta, se procedió a separar y contar los ejemplares pertenecientes a cada uno de los órdenes; luego se fueron separando táxones menores en cada uno de ellos, procediendo, por último, a su determinación, a ser posible, a nivel de especie.

De cada ejemplar se anotó su longitud total, expresada en milímetros. Con los artrópodos pertenecientes a otras clases, así como con otros invertebrados, se procedió de forma similar.

La materia vegetal estaba representada casi exclusivamente por semillas. Debidamente separadas, se clasificaron inicialmente a nivel Familia o en táxones menores, anotando también el número de ejemplares presentes y la longitud máxima, expresada en milímetros.

En cuanto a la expresión de los resultados, se acomoda a lo que es habitual en este tipo de estudios. Se ha procurado, en cuanto ha sido posible, la determinación de las materias animal y vegetal a nivel de especie. De cada taxon se indica su abundancia y el índice de frecuencia de presencia. Se ha reflejado también el tamaño (longitud máxima en milímetros) y el volumen de la materia animal y vegetal para el conjunto de los buches correspondientes a cada una de las tres semanas.

ESTUDIO BIOQUIMICO

Una vez determinada la materia animal y vegetal de los buches, se juzgó interesante conocer su contenido en proteína total y el análisis de aminoácidos de la misma, que nos indicaría otros aspectos de su valor alimenticio.

Al no poder ser utilizada la materia orgánica de los buches como material para este tipo de análisis, debido al inevitable proceso de desnaturalización y descomposición durante la manipulación, se pensó en reconstruir un «buche medio» para cada uno de los lotes examinados, que fuese representativo de la dieta natural de los pollos.

Para ello, durante los meses de junio y julio de 1989 se recolectaron muestras vivas de la fauna y flora en los mismos biotopos del área de estudio y, una vez trasladadas al laboratorio, se seleccio-

naron de acuerdo con los resultados previamente obtenidos.

Los animales vivos se mantuvieron durante unos minutos en un congelador para poder manejarlos con facilidad en estado de letargo.

Para la confección de los tres «buches medios» representativos se precedió de la siguiente forma:

En cada taxon —en los insectos a nivel de Orden y en las plantas a nivel de Familia— se multiplicó el número de ejemplares hallados en el total de los buches de los pollos pertenecientes a la misma semana, por el *índice de frecuencia de presencia*. El valor obtenido en cada caso se dividió por 1.000.

Con el resultado obtenido para cada taxon se confeccionó la muestra, eligiendo de entre las especies más representativas del taxon el número total de ejemplares, teniendo en cuenta el tamaño medio en milímetros, obtenido en los resultados. Con las semillas se procedió de igual manera, eligiendo en el caso de las gramíneas aquellas formas más o menos maduras, de acuerdo con los tamaños medios de cada una de las especies más representativas.

Los tres lotes de material así formados, correspondientes a cada semana, se guardaron inmediatamente en congelador a -40°C hasta el momento de su utilización.

Los análisis bioquímicos se hicieron sobre materia seca (veinticuatro horas a 100°C) homogeneizada.

La determinación de *proteína bruta* se realizó a partir del contenido en nitrógeno total utilizando como factor de conversión 6,25. La estimación del nitrógeno se llevó a cabo mediante el método micro-Kjeldahl (CHASE Y WILLIAMS, 1968).

El análisis de aminoácidos se realizó previa hidrólisis de la muestra con HCl 5,7N, 5mM fenol, a $110^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante veinticuatro horas, por el método de Bidlmeyer (COHEN Y TARVIN, 1984). Para el análisis de los aminoácidos azufrados se realizó una oxidación per fórmica de la muestra, según el método de HIRS (1967). Los aminoácidos se derivatizan con fenilisotiocianato.

VALORACION CRITICA DE LA METODOLOGIA PARA EL ESTUDIO DE LA ALIMENTACION NATURAL

El análisis de los contenidos estomacales es el que proporciona mejores resultados cualitativos y cuantitativos en relación con los vegetales y las presas animales. Así lo confirman BIRKAN (1970) y CHAPUIS Y DIDILLON (1987) en sus trabajos de revisión de la metodología utilizada en los estudios de la alimentación de las aves.

En general, las objeciones a este método se centran en cuatro puntos esenciales, a saber: el valor de los datos obtenidos, el modo de realización del muestreo, el material utilizado para el análisis y la expresión de los resultados.

Teniendo presentes estas objeciones se procuró: una muestra lo más numerosa posible (143 ejemplares) donde estuvieran bien representados los individuos pertenecientes a cada una de las tres semanas.

— La recogida de la muestra se realizó en todas las áreas homogéneas representativas de la zona de estudio, para conocer mejor las posibilidades de la dieta y las preferencias naturales de los pollos.

— En cuanto a la hora de captura, se procuró hacer ésta antes del mediodía y a la caída de la tarde, cuando las polladas se encontraban en plena actividad, antes de retirarse a reposar o dormir (RICCI, 1982).

— Para el análisis de la dieta se eligió el contenido de los buches, donde el material es más fácilmente identificable y está menos degradado.

— Las técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo fueron las habituales, pero además se juzgó conveniente analizar con los métodos analíticos apropiados el contenido bioquímico de la dieta, reconstruyendo los buches medios con material fresco.

— En la expresión de los resultados se utilizaron todos los índices usuales de este tipo de trabajos (*abundancia*, o sea, el número total de ejemplares o *ítems*, al que acompañan otros datos como tamaño, peso o volumen) y la *frecuencia de presencia*, es

decir, el número de buches en los que está presente un determinado alimento (expresado en porcentaje).

RESULTADOS

Resultados del estudio biométrico de los pollos

Del análisis estadístico de las distintas variables biométricas tomadas en la muestra, procedente de Quintos de Mora, los parámetros que aparecen mejor correlacionados con el crecimiento en edad resultaron ser la longitud del tarso (ltar) y la longitud del pico desde el culmen (lpc).

Estos resultados, comparados con los obtenidos en la muestra procedente de Lugar Nuevo, ponen de manifiesto que no aparecen diferencias estadísticas significativas entre las muestras de ambas granjas de cría ($p > 0,05$).

Los modelos analizados para los parámetros más significativos fueron regresiones no lineales —tal como aparecen en las Figuras 2 y 3— del tipo $y = c_1 + c_2x + c_3x^2 + c_4x^3$; donde x es la edad e y cada una de las variables.

También quedan representados gráficamente los intervalos al 90 y 95% en los que se agrupan los valores obtenidos para cada día, en torno a la línea ajustada, y el cuadro de los valores estimados de los coeficientes del modelo con los correspondientes errores estándar y ratios.

El modelo final, después de realizar una regresión paramétrica con las dos variables seleccionadas, es de tipo $z = c_1 + c_2x + c_3y$; donde z corresponde a la edad, x a la longitud del pico desde el culmen (lpc) e y a la longitud del tarso (ltar), siendo los valores de los coeficientes $c_1 = -22,34192$;

$c_2 = 1,811202$ y $c_3 = 0,778601$, según aparecen en la Tabla I.

Aplicando este modelo a la muestra de pollos recogidos en campo para asignarles una edad provisionalmente, los resultados fueron:

- 56 ejemplares de edad comprendida entre uno y siete días (primera semana).
- 41 ejemplares de edad comprendida entre siete y catorce días (segunda semana).
- 46 ejemplares de edad comprendida entre catorce y veintiún días (tercera semana).

Resultados del análisis cuantitativo de los buches

De los 143 buches analizados, 13 resultaron completamente vacíos.

Los pollos cuyos buches en el momento de su captura y muerte no contenían ningún alimento, presentaban un desarrollo y un comportamiento normales. Sin embargo, las mollejas de estos mismos pollos contenían una cantidad abundante de material alimenticio en diverso estado de digestión. Se interpreta, por tanto, que momentos antes de su captura todo el contenido del buche había avanzado a tramos más posteriores del tracto digestivo y que, después de ocurrido esto, los pollos no habían ingerido más comida.

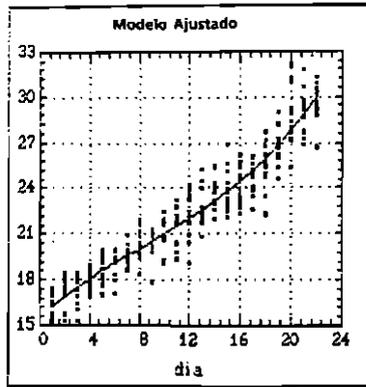
Los buches vacíos corresponden: nueve a pollos de la primera semana, uno a un pollo de la segunda semana y tres a pollos que se encontraban en la tercera semana de vida.

Con el total de la materia animal y vegetal de los buches correspondientes a los tres grupos de edad

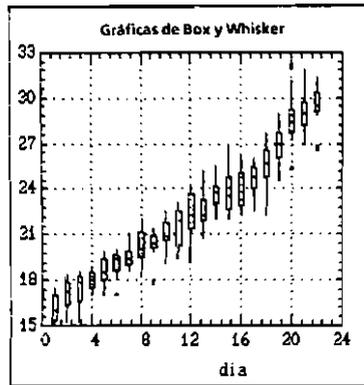
TABLA I
RESULTADOS DE LA ESTIMACION DEL MODELO FINAL

RESULTADOS DEL AJUSTE DEL MODELO				
VARIABLES	COEFICIENTE	ERROR TÍPICO	VALOR DE LA T	PROBABILIDAD
Constante	-22.34192	0.623323	-35.2145	.0000
L. p-c	1.811202	0.224057	3.0337	.0000
L. tar	0.778801	0.091722	3.4888	.0000

Un caso con valores perdidos fue excluido.

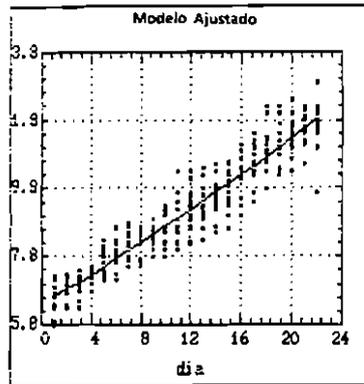


L. tar		ANALISIS DE LA VARIANZA PARA LA REGRESION		
Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media de los cuadrados	Cociente
Modelo	134818.44	4	33704.61	24184.01
Error	362.35504	260	1.39367	
TOTAL	135180.80	264		
TOTAL (corr.)	4332.9562	263		
R. cuadrado = 0.997319				

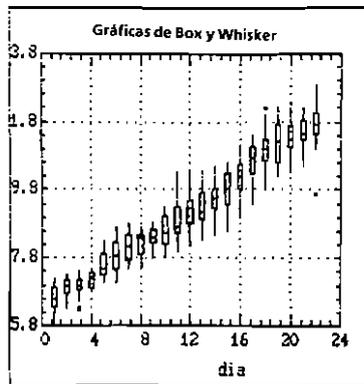


L. tar		RESULTADOS DEL MODELO AJUSTADO		
Variable	Coficiente	Error típico	Cociente	
Coficiente 1	15.5264875	.34816668	44.5950	
Coficiente 2 .....	.7406769	.128192228	5.7779
Coficiente 3	-.0317595	.01280077	-2.4811	
Coficiente 4 .....	.0012707	.00036637	3.4684
Número de iteraciones = 5				
Número de cálculos de la función = 26				

Fig. 2. Variable analizada. (longitud tarso: L. tar.)



ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA LA REGRESION				
Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media de los cuadrados	Cociente
Modelo	22584.656	4	5646.164	24184.01
Error	72.52362	260	.27894	
TOTAL	22657.180	264		
TOTAL (corr.)	726.12530	263		
R. cuadrado = 0.996799				



RESULTADOS DEL MODELO AJUSTADO			
Variable	Coefficiente	Error típico	Cociente
Coefficiente 1	6.41385270	.15576138	41.1774
Coefficiente 2 .....	.20785640	.05735013	3.6243
Coefficiente 3 .....	.00207887	.00572676	.3630
Coefficiente 4	-.00001664	.00016390	-.1015
Número de iteraciones = 5			
Número de cálculos de la función = 26			

Fig. 3. Variable analizada. (Longitud pico-culmen: L. p-c.)

TABLA II

	Primera semana 56 buches			Segunda semana 41 buches			Tercera semana 46 buches		
	Abun- dancia	Presen- cias (%)	Long. media (mm)	Abun- dancia	Presen- cias (%)	Long. media (mm)	Abun- dancia	Presen- cias (%)	Long. media (mm)
MATERIA ANIMAL									
Arthropoda									
Insecta									
— Orthoptera	116	53,37	11	177	68,29	13	199	63,04	20
— Embioptera	1	1,78	7	1	2,43	10	1	2,17	11
— Dicyoptera	3	5,35	16	2	4,87	6	6	13,04	21
— Hemiptera	2.029	80,35	4	1.852	92,68	5	1.431	82,60	5
— Homoptera	608	80,35	4	687	92,68	5	98	58,69	5
— Thysanoptera	2	3,57	1	5	9,75	2	5	6,52	2
— Neuroptera	7	14,28	9	8	14,63	12	5	8,69	12
— Lepidoptera	37	32,14	11	21	36,58	11	9	19,56	14
— Diptera	434	25,00	5	50	26,82	5	4	8,69	6
— Hymenoptera	69	35,71	5	90	39,02	6	171	47,82	6
— Coleoptera	278	64,28	3	118	43,90	5	47	39,13	6
Crustacea				4	4,87	8			
Myriapoda				1	2,43	3			
Arachnida									
— Araneae	114	70,71	4	82	70,73	6	67	56,52	7
— Acari	173	46,42	2	51	48,78	2	12	17,39	2
— Solifugae	1	1,78	10	1	2,43	18	1	2,17	18
Mollusca									
Gastropoda	40	14,28	4	7	9,75	5	4	6,52	5
NUM. TOTAL DE EJEMPLARES	3.912			3.157			2.060		
MATERIAL VEGETAL									
Dicotyledones									
Polygonaceae	6	7,14	3	4	4,87	3	43	10,86	3
Caryophyllaceae	8	5,35	2	344	21,95	2	530	17,39	1
Euphorbiaceae	4	1,78	4	20	4,87	4			
Papaveraceae							2	2,17	5
Cruciferae	2.568	23,21	1	849	24,39	1	361	19,56	1
Leguminosae	74	19,64	2	733	36,58	2	27	23,91	2
Zygophyllaceae	30	5,35	1	531	14,63	1	147	4,34	1
Umbelliferae							1	2,17	3
Scrophulariaceae	3	3,57	2	9	7,31	2	223	4,34	2
Boraginaceae	10	5,35	2	101	14,63	2	62	17,39	2
Plantaginaceae	57	14,28	2	13	7,31	2	25	4,34	2
Dipsacaceae	38	8,92	5	252	19,51	5	413	15,21	4
Compositae	50	10,71	4	14	19,51	5	652	17,39	5
Monocotyledones									
Cyperaceae	5	1,78	2	5	4,87	2	80	2,17	2
Graminaceae	179	28,57	8	405	56,09	8	2.477	78,26	8
NUM. TOTAL SEMILLAS	3.032			3.280			5.043		

TABLA III

	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	TOTAL
	Núm. de buchec 47	Núm. de buchec 40	Núm. de buchec 43	130
I) LISTA DE ARTROPODOS IDENTIFICADOS EN LA QUE SE INDICA SU ABUNDANCIA Y EL NUMERO DE BUCHES EN LOS QUE SE HALLARON PRESENTES				
INSECTA				
O. Orthoptera				
TETTIGONIIDAE				
<i>Platycleis sabulosa</i>		2 (1)	2 (2)	4
<i>Platycleis</i> sp.	1 (1)	3 (2)	15 (6)	19
<i>Tessellata tessellata</i>	2 (1)	5 (3)	10 (5)	17
<i>Tettigoniidae</i> indet.	4 (2)	7 (3)	4 (1)	15
OECANTHIDAE				
<i>Oecanthus</i> sp.		1 (1)		1
CATANTOPIIDAE				
<i>Pezotettix giornae</i>	8 (5)	1 (1)	3 (2)	12
<i>Calliptamus italicus</i>		8 (5)	35 (14)	43
<i>Calliptamus wastenwylanus</i>		2 (2)	9 (6)	11
<i>Calliptamus</i> sp.	5 (3)	6 (4)	3 (2)	14
<i>Catantopidae</i> indet.	2 (1)	29 (5)	19 (5)	50
ACRIDIDAE				
<i>Oedipoda</i> sp.	1 (1)	1 (1)	3 (2)	5
<i>Oedaleus decorus</i>	3 (2)	1 (1)	4 (2)	8
<i>Chortippus</i> sp.	4 (2)	2 (2)	8 (5)	26
<i>Docostaurus genei</i>	14 (7)	5 (2)	7 (5)	26
<i>Docostaurus maroccanus</i>		1 (1)	2 (2)	3
<i>Docostaurus</i> sp.	1 (1)	13 (5)	16 (6)	30
<i>Euchortippus declivus</i>	1 (1)	2 (2)		3
<i>Acrididae</i> indet.	58 (16)	80 (19)	49 (13)	187
Indeterminados	12 (5)	8 (3)	10 (4)	30
TOTAL	116 (30)	177 (28)	199 (29)	492 (87)
O. Embioptera				
<i>Embiidae</i> indet.	1 (1)	1 (1)	1 (1)	3
TOTAL	1 (1)	1 (1)	1 (1)	3 (3)
O. Dictyoptera				
MANTIDAE				
<i>Mantis religiosa</i>			2 (2)	2
<i>Apteromantis aptera</i>	1 (1)			1
<i>Ameles</i> sp.			3 (3)	3
<i>Mantidae</i> indet.	2 (2)	2 (2)	1 (1)	5
TOTAL	3 (3)	2 (2)	6 (6)	11 (11)
O. Hemiptera				
CYDNIDAE				
<i>Geotomus</i> sp.	8 (2)		12 (3)	20
<i>Geotomus petiti</i>	1 (1)		6 (1)	7
<i>Crocistethus</i> sp.	1 (1)		1 (1)	2
<i>Crocistethus waltlianus</i>	1 (1)			1
<i>Cydnidae</i> indet.		2 (1)	1 (1)	3

TABLA III (Continuación)

	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	TOTAL
	Núm. de buches 47	Núm. de buches 40	Núm. de buches 43	130
PENTATOMIDAE				
<i>Odontoscelsus dubius</i>	1 (1)	3 (1)		4
<i>Odontotarsus caudatus</i>		1 (1)	5 (3)	6
<i>Tarisa irrescens</i>	3 (2)			3
<i>Putonia torrida</i>	8 (2)			8
<i>Leprosoma inconspicuus</i>	1 (1)			1
<i>Vilpianus galii</i>	1 (1)	3 (2)	5 (5)	9
<i>Ancyrosoma leucogrammes</i>	1 (1)	4 (1)	14 (4)	19
<i>Ancyrosoma</i> sp.	2 (2)		1 (1)	3
<i>Sciocoris ribanti</i>	2 (2)		1 (1)	3
<i>Sciocoris</i> sp.		4 (2)		4
<i>Aelia cribosa</i>		6 (3)		6
<i>Aelia acuminata</i>	1 (1)			1
<i>Aelia</i> sp.	9 (9)	7 (5)	3 (2)	19
<i>Neotiglossa</i> sp.	2 (1)	3 (3)	1 (1)	6
<i>Psacasta tuberculata</i>		1 (1)	1 (1)	2
<i>Pentatomidae</i> indet.	24 (6)	10 (6)	15 (7)	49
COREIDAE				
<i>Haploprocta sulcicornis</i>		1 (1)	1 (1)	2
<i>Prionotylus brevicornis</i>		1 (1)	3 (3)	4
<i>Pseudobbloeus falleni</i>	1 (1)		3 (2)	4
<i>Coriomeris denticulatus</i>	1 (1)	4 (4)	3 (3)	8
<i>Coriomeris hirticornis</i>	1 (1)	2 (2)	3 (3)	6
<i>Coriomeris</i> sp.	9 (8)	24 (7)	13 (6)	46
<i>Campotopus lateralis</i>	4 (4)	15 (8)	21 (13)	40
<i>Corizus hyascyani</i>	1 (1)			1
<i>Rhopalus tigrinus</i>	4 (3)	2 (2)		6
<i>Rhopalus rufus</i>	17 (7)	4 (4)		21
<i>Stictopleurus pictus</i>	2 (1)	5 (2)	4 (3)	11
<i>Coreidae</i> indet.	6 (5)	2 (2)	3 (2)	11
PYRRHOCORIDAE				
<i>Scantius aegyptius</i>	1 (1)			1
LYGAEIDAE				
<i>Lygaeosoma reticulatum</i>	1 (1)	1 (1)		2
<i>Nysius graminicola</i>	114 (6)	431 (5)	303 (7)	848
<i>Nysius</i> sp.	445 (4)	850 (5)	660 (9)	1.955
<i>Henestaris laticeps</i>	4 (3)	2 (2)		6
<i>Heterogaster urticae</i>		8 (2)		8
<i>Microplax interrumpita</i>	1.212 (21)	246 (11)	270 (14)	1.728
<i>Metopoplax ditomoides</i>		1 (1)		1
<i>Macroplax fasciata</i>			1 (1)	1
<i>Calyptomotus quadratus</i>		2 (2)	5 (4)	7
<i>Aphanus rolandri</i>		3 (1)		3
<i>Emblethis augustus</i>	1 (1)			1
<i>Emblethis verbasci</i>	5 (3)	7 (5)	2 (2)	14
<i>Emblethis</i> sp.	1 (1)	1 (1)		2
<i>Melanocoryphus albomaculatus</i>	10 (2)			10
<i>Ligaeidae</i> indet.	1 (1)		2 (2)	3
BERYTIDAE				
<i>Neides aduncus</i>			1 (1)	1
<i>Neides tipularius</i>		10 (3)		10
<i>Berytus montivagus</i>			4 (3)	4
<i>Metacanthus punctipes</i>	15 (5)	11 (2)	12 (4)	38
<i>Berytinus setipennis</i>		1 (1)		1
<i>Berytidae</i> indet.			3 (1)	3

TABLA III (Continuación)

	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	TOTAL
	Núm. de buches 47	Núm. de buches 40	Núm. de buches 43	130
TINGITIDAE				
<i>Tingis cardui</i>	21 (8)	138 (2)	6 (3)	165
<i>Serentbia laeta</i>	2 (2)	3 (3)	3 (2)	8
REDUVIIDAE				
<i>Rhinocoris</i> sp.	13 (6)	10 (4)	16 (9)	39
<i>Coranus aegyptius</i>	2 (1)			2
NABIDAE				
<i>Nabis ferus</i>	1 (1)	1 (1)	1 (1)	3
<i>Nabis punctatus</i>	1 (1)			1
<i>Nabidae</i> indet.	1 (1)		1 (1)	2
CAPSIDAE (=MIRIDAE)				
<i>Dicyobus albonasutus</i>	14 (7)	4 (1)	11 (2)	29
<i>Lygus gemellatus</i>	1 (1)		1 (1)	2
<i>Deracoris serenus</i>	1 (1)	4 (2)		5
<i>Stenodema</i> sp.	3 (1)	3 (3)	4 (1)	10
<i>Miridae</i> indet.	27 (18)	8 (4)	3 (2)	38
Indeterminados	20 (18)	3 (3)	2 (1)	25
TOTAL	2.029 (45)	1.852 (38)	1.431 (38)	5.312 (121)
O. Homoptera				
CERCOPIIDAE				
<i>Philaenus</i> sp	109 (17)	353 (13)	22 (10)	484
<i>Neophilaenus</i> sp.	24 (11)	23 (8)	7 (6)	54
<i>Leptopyronia coleoptrata</i>	95 (9)	152 (11)	13 (4)	260
<i>Cercopidae</i> indet.	14 (7)	5 (3)		19
CICADELIDAE				
<i>Eupelix</i> sp.	8 (4)	1 (1)		9
<i>Euscelis incisus</i>	1 (1)		1 (1)	2
<i>Euscelis</i> sp.	5 (2)			5
<i>Handianus</i> sp.	3 (2)	1 (1)		4
<i>Agalia</i> sp.	21 (8)	23 (6)	8 (5)	52
<i>Phlepsius ornatus</i>		1 (1)		1
<i>Phlepsius spinolosus</i>	9 (5)			9
<i>Phlepsius</i> sp.	2 (2)		1 (1)	3
<i>Aphorodes makarovi</i>		7 (1)		7
<i>Aphorodes</i> sp.	31 (9)	13 (7)	6 (2)	50
<i>Psammotettix</i> sp.	11 (5)	4 (2)		15
<i>Selinocephalus obsoletus</i>	38 (18)	22 (5)	6 (3)	66
<i>Zyginidia</i> sp.	1 (1)			1
<i>Artianus manderstjernii</i>	19 (9)	5 (3)	7 (4)	31
<i>Ulopa trivialis</i>	10 (5)	12 (4)	2 (1)	24
<i>Goniagnatus brevis</i>	5 (2)	1 (1)		6
<i>Goniagnatus</i> sp.		2 (1)		2
<i>Doratura homophyla</i>	9 (4)	7 (5)	1 (1)	17
<i>Doratura</i> sp.	2 (1)			2
<i>Neosaliturnus fenestratus</i>	2 (1)			2
<i>Cicadula</i> sp.	5 (2)			5
<i>Cicadellidae</i> indet.	8 (5)	4 (3)	2 (2)	14
TETTIGOMETRIDAE				
<i>Tettigometridae</i> indet.	1 (1)			1

TABLA III (Continuación)

	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	TOTAL
	Núm. de buches 47	Núm. de buches 40	Núm. de buches 43	130
CIXIIDAE				
<i>Cixiidae</i> indet.	1 (1)			1
DICTYOPHARIDAE				
<i>Bursinia</i> sp.	9 (3)	3 (3)		12
ISSIDAE				
<i>Issidae</i> indet.	14 (3)	4 (1)		18
APHIDIDAE				
<i>Aphis</i> sp.	14 (2)	4 (1)	7 (1)	25
<i>Sitobium avenae</i>	6 (4)		2 (1)	8
<i>Capitophorus</i> sp	1 (1)	2 (1)	3 (1)	6
<i>Sipha</i> sp.	2 (1)	1 (1)		3
<i>Macrosiphoniella tapuskae</i>	9 (3)	3 (1)		12
<i>Macrosiphoniella</i> sp.	2 (1)	4 (1)	2 (2)	8
<i>Nasonovia ribisnigri</i>	83 (1)	16 (2)	5 (2)	104
<i>Anoecia</i> sp.	2 (2)	1 (1)		3
<i>Aphididae</i> indet.	6 (2)	3 (1)		9
Indeterminados	26 (10)	10 (4)	3 (3)	39
TOTAL	608 (45)	687 (38)	98 (27)	1.393 (110)
O. Thysanoptera				
THRIPIDIDAE				
<i>Thrips</i> sp.	2 (2)	5 (4)	5 (3)	12
TOTAL	2 (2)	5 (4)	5 (3)	12 (9)
O. Neuroptera				
CHRYSOPIDAE				
<i>Chrysopa</i> sp.	1 (1)	3 (1)		4
ASCALAPHIDAE				
<i>Scalaphus</i> sp.	1 (1)		2 (2)	3
Indeterminados	5 (5)	5 (5)	3 (2)	13
TOTAL	7 (7)	8 (6)	5 (4)	20 (17)
O. Lepidoptera				
OECOPHORIDAE				
<i>Pleurota honorella</i>	5 (4)	3 (2)	2 (2)	10
<i>Pleurota aristella</i>	2 (2)			2
<i>Pleurota pyropella</i>		3 (1)	1 (1)	4
SYMMOCIDAE				
<i>Dyspastus don</i>	1 (1)			1
SCYTHRIDIDAE				
<i>Scythris pseudolocustella</i>	1 (1)			1
GRACILLARIIDAE				
<i>Gracillariidae</i> indet.			1 (1)	1
TINAEIDAE				
<i>Reisserita chrysopterella</i>		1 (1)		1
<i>Tinaeidae</i> indet.		2 (1)	1 (1)	3

TABLA III (Continuación)

	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	TOTAL
	Núm. de buchec 47	Núm. de buchec 40	Núm. de buchec 43	130
PHICITIDAE				
<i>Ancylosis oblitella</i>	1 (1)	1 (1)		2
<i>Pbicitidae</i> indet.	3 (3)	1 (1)	2 (2)	6
GEOMETRIDAE				
<i>Geometridae</i> indet.	7 (7)	4 (4)	2 (2)	13
SPHINGIDAE				
<i>Sphingidae</i> indet.	1 (1)			1
NOCTUIDAE				
<i>Noctuidae</i> indet.		1 (1)		1
Indeterminados	16 (6)	5 (5)		21
TOTAL	37 (18)	21 (15)	9 (9)	67 (42)
O. Diptera				
CHLOROPIDAE				
<i>Chlorops pumilionis</i>	424 (8)	37 (3)	1 (1)	462
Indeterminados	10 (7)	13 (8)	3 (3)	26
TOTAL	434 (5)	50 (11)	4 (4)	488 (30)
O. Hymenoptera				
ICHNEUMONIDAE				
<i>Ichneumonidae</i> indet.		1 (1)		1
TORYMIDAE				
<i>Torimus nigricornis</i>	1 (1)			1
CHRYSIDIDAE				
<i>Stilbium cyanarum</i>	1 (1)			1
MUTILLIDAE				
<i>Mutillidae</i> indet.	1 (1)			1
FORMICIDAE				
<i>Aphaenogaster senilis</i>	2 (1)	6 (2)	1 (1)	9
<i>Messor barbarus</i>	33 (9)	58 (6)	137 (14)	228
<i>Messor bouvieri</i>	4 (1)			4
<i>Pheidole pallidula</i>		1 (1)		1
<i>Tetramorium hispanicum</i>	3 (2)	2 (2)		5
<i>Tetramorium semilaeve</i>	1 (1)			1
<i>Cataglyphis viaticus</i>	1 (1)			1
<i>Cataglyphis vosenbaueri</i>		5 (4)		5
<i>Proformica ferreri</i>	1 (1)			1
<i>Proformica</i> sp.	1 (1)			1
<i>Formica rufibarbis</i>	1 (1)		3 (1)	4
<i>Formica subrufa</i>		1 (1)	1 (1)	2
<i>Camponotus micans</i>	6 (3)	4 (3)	23 (9)	33
<i>Camponotus aethiops</i>		6 (3)	4 (2)	10
<i>Lastus niver</i>	2 (1)	3 (3)	1 (1)	6
<i>Formicidae</i> indet.			1 (1)	1
Indeterminados	11 (10)	3 (3)		14
TOTAL	69 (20)	90 (16)	171 (22)	330 (58)

TABLA III (Continuación)

	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	TOTAL
	Núm. de buches 47	Núm. de buches 40	Núm. de buches 43	130
O. Coleoptera				
CARABIDAE				
<i>Carabidae</i> indet.	11 (5)	2 (1)	1 (1)	14
STAPHYLINIDAE				
<i>Staphylinidae</i> indet.	14 (1)			14
BUPRESTIDAE				
<i>Acmaeoderella virgulata</i>			1 (1)	1
<i>Acmaeoderella rufomarginata</i>	3 (3)			3
<i>Trachis</i> sp.	1 (1)			1
<i>Agriotes sordidus</i>	1 (1)			1
<i>Sphenoptera gemmata</i>	3 (3)		1 (1)	4
<i>Sphenoptera barbarica</i>		2 (2)		2
<i>Agrilus solieri</i>	1 (1)			1
<i>Capnodis tenebricosa</i>			1 (1)	1
ELATERIDAE				
<i>Elateridae</i> indet.	1 (1)			1
MELYRIDAE				
<i>Malachius</i> sp.	1 (1)			1
COCCINELIDAE				
<i>Coccinellidae</i> indet.	10 (3)	1 (1)	2 (1)	13
MELOIDAE				
<i>Meloidae</i> indet.	1 (1)			1
BRUCHIDAE				
<i>Bruchidae</i> indet.			1 (1)	1
CHRYSOMELIDAE				
<i>Cassida vitata</i>	28 (4)	1 (1)	1 (1)	30
<i>Hispanella atra</i>			1 (1)	1
<i>Coptocephala</i> sp.	1 (1)			1
<i>Chrysomelidae</i> indet.	92 (7)	1 (1)	5 (4)	98
CURCULIONIDAE				
<i>Thylacites</i> sp.	4 (3)	1 (1)	1 (1)	6
<i>Limobius</i> sp.			1 (1)	1
<i>Miarus</i> sp.	2 (2)	1 (1)		3
<i>Sitona lineatus</i>	1 (1)			1
<i>Larinus</i> sp.			1 (1)	1
<i>Thychnus</i> sp.	2 (1)			2
<i>Apion</i> sp.	2 (1)			2
<i>Neltocarus</i> sp.	4 (2)			4
<i>Ceutorhynchus</i> sp.	1 (1)			1
<i>Sibinia</i> sp.	2 (2)			2
<i>Curculionidae</i> indet.	31 (16)	25 (10)	4 (4)	60
SCOLYTIDAE				
<i>Scolytidae</i> indet.			1 (1)	1
HALTICIDAE				
<i>Halticidae</i> indet.	2 (1)			2
Indeterminados	59 (21)	84 (12)	25 (8)	168
TOTAL	278 (36)	118 (18)	47 (18)	443 (72)

TABLA III (Continuación)

	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	TOTAL
	Núm. de buches 47	Núm. de buches 40	Núm. de buches 43	130
CRUSTACEA				
Isopoda				
ARMADILLIDAE				
<i>Armadillidium assimile</i>		4 (2)		4
TOTAL		4 (2)		4 (2)
MIRIAPODA				
Chilopoda				
SCOLOPENDRIDAE				
<i>Scolopendra</i> sp.		1 (1)		1
TOTAL		1 (1)		1 (1)
ARACNIDA				
Araneae				
ATYPIDAE				
<i>Atypidae</i> indet.			1 (1)	1
DRASSIDAE (= GNAPHOSIDAE)				
<i>Haplodrassus signifer</i>		2 (1)		2
<i>Gnaphosa</i> sp.		1 (1)	3 (1)	4
<i>Drassidae</i> indet.	4 (2)		6 (6)	10
THERIDIIDAE				
<i>Theridion</i> sp.	1 (1)			1
LINYPHIIDAE				
<i>Trichoncus hackmani</i>	1 (1)			1
<i>Linyphiidae</i> indet.	4 (2)		2 (2)	6
ARANEIDAE				
<i>Areneus</i> sp.	1 (1)			1
<i>Singa</i> sp.	1 (1)			1
<i>Hyposinga</i> sp.	1 (1)			1
Indeterminados	1 (1)			1
THOMISIDAE				
<i>Xysticus robustus</i>	3 (1)	3 (2)		6
<i>Xysticus kochi</i>			1 (1)	1
<i>Xysticus luctuosus</i>	1 (1)			1
<i>Xysticus</i> sp.	11 (6)	16 (10)	12 (6)	39
<i>Thanatus formicinus</i>	1 (1)	4 (2)	9 (5)	14
<i>Thanatus striatus</i>		1 (1)	3 (3)	4
<i>Thanatus</i> sp.	9 (6)	13 (8)	3 (3)	25
<i>Philodromus aureolus</i>			1 (1)	1
<i>Philodromus</i> sp.	1 (1)	1 (1)		2
THOMISIDAE				
<i>Oxyptila</i> sp.		1 (1)	1 (1)	2
<i>Thomisus onustus</i>		1 (1)		1
<i>Thomisidae</i> indet.	15 (7)	8 (3)	4 (2)	27

TABLA III (Continuación)

	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	TOTAL
	Núm. de buches 47	Núm. de buches 40	Núm. de buches 43	130
CLUBIONIDAE				
<i>Clubiona neglecta</i>	2 (1)			2
<i>Clubiona</i> sp.	2 (1)			2
<i>Cheiracanthium pennyi</i>			1 (1)	1
<i>Cheiracanthium erraticum</i>	1 (1)			1
<i>Clubionidae</i> indet.			4 (4)	4
LYCOSIDAE				
<i>Lycosa fasciventris</i>		2 (2)	2 (2)	4
<i>Lycosa</i> sp.	1 (1)	1 (1)	1 (1)	3
<i>Pardosa</i> sp.		1 (1)		1
<i>Lycosidae</i> indet.			3 (2)	3
OXYOPIDAE				
<i>Oxyopes</i> sp.	3 (2)			3
SALTICIDAE				
<i>Heliophanus</i> sp.	9 (4)	10 (5)	3 (2)	22
<i>Europhrys aequipes</i>		1 (1)		1
<i>Europhrys</i> sp.	1 (1)	4 (3)		5
<i>Bianor aenescens</i>	1 (1)			1
<i>Sitticus</i> sp.		1 (1)	1 (1)	2
<i>Salticidae</i> indet.	2 (2)	4 (3)		6
Indeterminados	37 (10)	7 (6)	6 (6)	50
TOTAL	114 (40)	82 (29)	67 (26)	263 (95)
Solífugae				
Indeterminados	1 (1)		1 (1)	2
TOTAL	1 (1)		1 (1)	2 (2)
Acari				
IXODIDAE				
<i>Ixodes ricinus</i>		1 (1)		1
Indeterminados	173 (26)	50 (19)	12 (8)	235
TOTAL	173 (26)	51 (20)	12 (8)	236 (54)

II) LISTA DE SEMILLAS IDENTIFICADAS EN LA QUE SE INDICA SU ABUNDANCIA Y EL NUMERO DE BUCHES EN LOS QUE SE HALLARON PRESENTES

	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	TOTAL
	Núm. de buches 47	Núm. de buches 40	Núm. de buches 43	130
DICOTYLEDONES				
Polygonales				
POLYGONACEAE				
<i>Polygonum aviculare</i>		3 (1)	38 (2)	41
<i>Rumex pulcher</i>	6 (4)	1 (1)	5 (3)	12
TOTAL	6 (4)	4 (2)	43 (5)	53 (11)

TABLA III (Continuación)

	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	TOTAL
	Núm. de buches 47	Núm. de buches 40	Núm. de buches 43	130
Centrospermae				
CARYOPHYLLACEAE				
<i>Petrorhagia prolifera</i>	6 (3)	249 (6)	465 (7)	720
<i>Silene longicaulis</i>	2 (1)	9 (2)		11
<i>Silene muscipula</i> (= <i>stricta</i>)		55 (1)		55
<i>Silene</i> sp.		31 (2)	47 (4)	78
<i>Caryophyllaceae</i> indet.			18 (3)	18
TOTAL	8 (3)	344 (9)	530 (8)	882 (20)
Tricoccae				
EUPHORBIACEAE				
<i>Euphorbia characias</i>	4 (1)	20 (2)		24
TOTAL	4 (1)	20 (2)		24 (3)
Rhoedales				
PAPAVERACEAE				
<i>Papaver rhoeas</i>			1 (1)	1
<i>Fumaria</i> sp.			1 (1)	1
TOTAL			2 (1)	2 (1)
CRUCIFERAE				
<i>Biscutella auriculata</i>	1 (1)		13 (3)	14
<i>Capsella bursipastoris</i>	2 (2)			2
<i>Sisymbrium</i> sp.	2.564 (11)	837 (8)	347 (6)	3.748
<i>Cruciferae</i> indet.	1 (1)	12 (2)	1 (1)	14
TOTAL	2.568 (13)	849 (10)	361 (9)	3.778 (32)
Rosales				
LEGUMINOSAE				
<i>Melilotus sulcatus</i>		1 (1)	8 (6)	9
<i>Coronilla scorpioides</i>	1 (1)			1
<i>Leguminosae</i> indet.	73 (10)	732 (1)	19 (5)	824
TOTAL	74 (11)	733 (15)	27 (11)	834 (37)
Gruinales				
ZYGOPHYLLACEAE				
<i>Mysopates orontium</i>	29 (3)	531 (6)	147 (2)	707
<i>Zygophyllaceae</i> indet.	1 (1)			1
TOTAL	30 (3)	531 (6)	147 (2)	708 (11)
Umbelliflorae				
UMBELLIFERAE				
<i>Anthiscus</i> sp.			1 (1)	1
TOTAL			1 (1)	1 (1)
Tubiflorae				
SCROPHULARIACEAE				
<i>Scrophulariaceae</i> indet.	3 (2)	9 (3)	223 (3)	235
TOTAL	3 (2)	9 (3)	223 (3)	235 (8)

TABLA III (Continuación)

	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	TOTAL
	Núm. de buches 47	Núm. de buches 40	Núm. de buches 43	130
BORAGINACEAE				
<i>Echium plantagineum</i>		5 (1)		5
<i>Anchusa arvensis</i>		11 (2)		11
<i>Myosotis</i> sp.	9 (3)	85 (3)	62 (8)	156
<i>Boraginaceae</i> indet.	1 (1)			1
TOTAL	10 (3)	101 (6)	62 (8)	173 (17)
PLANTAGINACEAE				
<i>Plantago</i> sp.	57 (8)	13 (3)	25 (2)	95
TOTAL	57 (8)	13 (3)	25 (2)	95 (13)
Rubiales				
DIPSACACEAE				
<i>Dipsacaceae</i> indet.	38 (5)	252 (8)	413 (7)	703
TOTAL	38 (5)	252 (8)	413 (7)	703 (20)
Sinandrae				
COMPOSITAE				
<i>Carduus acanthoides</i>	42 (5)	10 (6)	228 (4)	280
<i>Xeranthemum annuum</i>	2 (1)		132 (2)	134
<i>Centaurea solstitialis</i>		1 (1)		1
<i>Compositae</i> indet.	6 (2)	3 (1)	292 (2)	301
TOTAL	50 (6)	14 (8)	652 (8)	716 (22)
MONOCOTYLEDONES				
Cyperales				
CYPERACEAE				
<i>Cyperaceae</i> indet.	5 (1)	5 (2)	80 (1)	90
TOTAL	5 (1)	5 (2)	80 (1)	90
Glumiflorae				
GRAMINACEAE				
<i>Agrostis tenuis</i>	32 (1)			32
<i>Bromus hordeaceus</i>		5 (2)	232 (4)	237
<i>Cynosurus echinatus</i>			545 (1)	545
<i>Phalaris</i> sp.	9 (1)	82 (2)	59 (4)	150
<i>Hordeum vulgare</i>	49 (6)	132 (8)	613 (9)	794
<i>Avena sativa</i>			15 (1)	15
<i>Triticum</i> sp.	86 (11)	185 (13)	993 (21)	1.264
<i>Graminaceae</i> indet.	3 (2)	1 (1)	20 (3)	24
TOTAL	179 (16)	405 (23)	2.477 (36)	3.061 (75)

se halló el porcentaje en el volumen de ambas materias, reflejado en la Figura 4.

Resultados de los análisis cualitativos de los buches

ABUNDANCIA Y TAMAÑO DE LOS EJEMPLARES ENCONTRADOS

Los resultados obtenidos para el conjunto de los 56 buches (nueve de ellos vacíos) correspondientes a la muestra representativa de la primera semana, 41 (uno vacío) de la segunda y 46 (tres de ellos vacíos) de la tercera semana de vida quedan reflejados en la Tabla II.

La materia animal se presenta en cada una de las semanas a nivel de Orden, en el caso de los Arthropoda, o de Clase, para los Mollusca. Las semillas, que constituyen casi exclusivamente la materia vegetal, quedan identificadas a nivel de Familia.

No se han reflejado algunos otros restos vegetales (pequeños tallos, fragmentos de hojas, influorescencias, etcétera), por ser muy poco relevantes en abundancia y volumen.

Tampoco se hace mención de las abundantes piedrecitas o arenillas que los pollos ingieren para ayudar a la trituración mecánica que se realiza en la molleja. Estos materiales no tienen valor nutritivo alguno.

FRECUENCIAS DE PRESENCIA

Para hallar el índice de frecuencia de presencia no fueron desestimados los 13 buches encontrados vacíos en la muestra.

El porcentaje de frecuencia de presencia en las diferentes semanas se halló sobre el total de los buches analizados (56 en la primera semana, 41 en la segunda y 46 en la tercera).

Si se eliminan los nueve, uno y tres buches vacíos, correspondientes a la muestra de las tres semanas, el valor del índice sería aún superior al que aparece en las tablas y gráficos. No obstante, se ha preferido prescindir de este hecho para acomodarse de un modo más fiel a la realidad de los análisis.

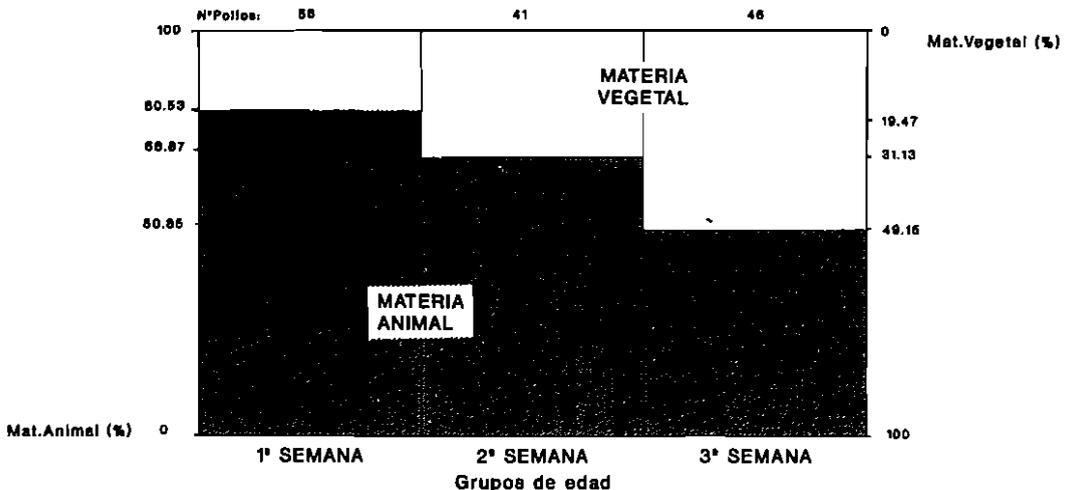


Fig. 4. Porcentaje en volumen de material animal y vegetal.

Especies identificadas en el análisis de la materia animal y vegetal de los buches

En la Tabla III se recogen los resultados de la identificación de las especies animales y vegetales del material de los buches.

En cada una de las especies se indica el número de ejemplares, el número de los buches en los que fueron encontradas, correspondientes a cada una de las semanas, así como en el total de la muestra. Además, se hace una referencia en el total de cada uno de los grandes taxones (a nivel de Orden en Insecta y de Familia en los vegetales).

En los 130 buches analizados fueron identificados, formando parte de la materia animal, un total de 9.129 ejemplares (9.078 Artrópodos, ver Tabla IV, y 51 moluscos Gasterópodos pertenecientes a la familia Helicidae, género *Cochlicella*).

En la materia vegetal de los buches de la muestra se encontraron 11.355 semillas, que igualmente fueron identificadas (ver Tabla V).

Algunas de las especies halladas en los buches han resultado ser muy interesantes desde el punto de vista entomológico. Es el caso del lepidóptero *Scythris pseudolocustella*, especie nueva para la ciencia (PASSERIN D'ENTRÈVES y VIVES, 1990).

Entre los Coleópteros destaca el bupréstido *Aemaoredella rufomarginata*, de cuya localización en la Península Ibérica sólo se tenían datos en El Algarve y en las provincias de Cádiz y Málaga.

TABLA IV

Artrópodos	Ordenes	Familias	Géneros	Especies
Insectos	11	53	121	103
Crustáceos	1	1	—	1
Miriápodos	1	1	1	—
Arácnidos	3	12	24	16
TOTAL	16	67	146	120

TABLA V

Semillas	Familias	Géneros	Especies
Monocotyledones	2	7	5
Dicotyledones	13	21	17
TOTAL	15	28	22

Dentro de los Hemípteros, se han encontrado dentro de los buches tres especies consideradas raras: *Berytinus setipennis*, *Putonia torrida* y *Aelia cribosa*.

Resultado del análisis bioquímico de la dieta natural de los pollos

Ante la imposibilidad de poder utilizar la muestra natural de los buches para este tipo de análisis, se optó por reconstruir «buches medios» correspondientes a cada una de las semanas.

RECONSTRUCCION DE LAS MUESTRAS

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de los criterios de selección (abundancia, frecuencia de presencia y longitud media en milímetros) fueron los expresados en la Tabla VI.

Resultados de los análisis de las muestras reconstruidas con alimentos naturales

Las necesidades energéticas de los pollos de perdiz estudiadas por REITZ (1983) y PINET *et al.* (1984) demuestran que son muy dependientes de la temperatura, al menos hasta los seis-ocho días, siendo en cualquier caso mayores en los pollos de perdiz roja que en los de perdiz pardilla como consecuencia de unas necesidades metabólicas y de un crecimiento diario más elevado (PINET *et al.*, l. c.).

Para cubrir estas necesidades los pollos de perdiz en estado natural ingieren preferentemente materia animal (artrópodos y, dentro de ellos, básicamente insectos), de acuerdo con la presencia y disponibilidad que ofrezca el territorio.

El análisis de la materia animal encontrada en los buches sabemos que es sólo un indicativo de la ca-

TABLA VI
BUCHES MEDIOS CORRESPONDIENTES A LAS TRES PRIMERAS SEMANAS

Materia animal	Primera Semana				Segunda semana			Tercera semana	
	FP frecuencia de presencia	n abundancia	N FP × n	N/1.000	Longitud media (mm)	N/1.000	Longitud media (mm)	N/1.000	Longitud media (mm)
<i>Orthoptera</i>	53,57	116	6.214,12	6	11	12	13	12,5	20
<i>Embioptera</i>	1,78	1	1,78	—	—	—	—	—	—
<i>Dycyoptera</i>	5,53	3	16,05	—	—	—	—	—	—
<i>Hemiptera</i>	80,35	2.029	163.030,15	163	4	171	5	118	5
<i>Homoptera</i>	80,35	608	48.852,8	48	4	63	5	5,5	5
<i>Thysanoptera</i>	3,57	2	7,14	—	—	—	—	—	—
<i>Neuroptera</i>	14,68	7	99,96	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidoptera</i>	32,15	37	1.189,55	1	11	0,5	11	—	—
<i>Diptera</i>	25	434	10.850	10	5	1,5	5	—	—
<i>Hymenoptera</i>	35,71	69	2.463,99	2,5	5	3,5	6	8	6
<i>Coleoptera</i>	64,28	278	17.869,84	18	4	5	5	2	6
<i>Araneae</i>	60,71	114	6.920,94	7	4	6	6	4	7
<i>Acari</i>	46,42	173	8.030,66	8	2	2,5	2	—	—
<i>Softjuga</i>	1,78	1	1,78	—	—	—	—	—	—
<i>Gastropoda</i>	14,28	40	571,2	0,5	4	—	—	—	—
Materia vegetal									
<i>Polygonaceae</i>	7,14	6	42,84	—	—	—	—	—	—
<i>Caryophyllaceae</i>	5,35	8	42,8	—	—	7,5	2	9	1
<i>Euphorbiaceae</i>	4,87	20	97,4	—	—	—	—	—	—
<i>Cruciferae</i>	24,39	849	20.707,11	20	1	21	1	7	1
<i>Leguminosae</i>	36,58	733	26.813,14	26	2	26	2	0,5	2
<i>Zygophyllaceae</i>	14,63	531	7.768,53	7,5	1	8	1	0,5	1
<i>Scrophulariaceae</i>	7,31	9	65,79	—	—	—	—	1	2
<i>Boraginaceae</i>	14,63	101	1.477,63	1,5	2	15	2	1	2
<i>Plantaginaceae</i>	7,31	13	95,03	—	—	—	—	—	—
<i>Dipsacaceae</i>	19,51	252	4.916,52	5	5	5	5	6	4
<i>Compositae</i>	19,51	14	273,14	—	—	—	—	11	5
<i>Cyperaceae</i>	4,87	5	24,35	—	—	—	—	—	—
<i>Graminaceae</i>	28,57	179	5.114,03	5	7	22,5	7	194	8

lidad y cantidad total de la dieta natural y no ofrece, aparentemente, en principio, ninguna aclaración respecto a la digestibilidad de sus componentes o a la capacidad de asimilación. No obstante, su valor representativo deberá estar de acuerdo con la posibilidad de satisfacer las necesidades energéticas de los pollos en las distintas edades, estimadas o calculadas por otros medios.

Los resultados obtenidos en los análisis de las muestras (Tablas VII y VIII) se corresponden en principio con las previsiones teóricas y con las necesidades energéticas estructurales. Diversos autores (CROSS, 1966; REITZ, *l. c.*) calcularon el rendimiento metabólico que aporta una dieta variada de insectos, estimando que la tasa de asimilación

por los pollos de perdiz es de, aproximadamente, un 75%. Para cubrir sus necesidades un pollo de perdiz roja de 13 g de peso necesitaría la materia orgánica contenida en 1,75 g de peso seco de artrópodos, que viene a equivaler a 6,6 g de insectos frescos (si este tipo de materia constituyera la fuente única de alimentación). Por otro lado, dado que el tamaño medio de estos ejemplares encontrados en los buches no sobrepasa más que en un 25-30% los 2,5 mm de longitud, según DARCHEN (1983), el cálculo de los Artrópodos que tendría que consumir dicho pollo diariamente rondaría los 16.500 ejemplares, lo que da una idea de la extraordinaria actividad que ha de desarrollar para cubrir estas necesidades.

TABLA VII

Buche medio	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana
Peso fresco (g)	2,01	2,36	6,97
Peso seco (g)	1,11	1,25	4,58
Agua (%)	44,7	47,03	34,28
Proteínas brutas (%)	30,04	28,45	19,91

TABLA VIII
ANÁLISIS DE AMINOACIDOS

AA	Muestra 1 (1.ª semana) (%)*	Muestra 2 (2.ª semana) (%)	Muestra 3 (3.ª semana) (%)
1/2 Cys	1,3	2,3	2,0
Asx (1)	7,8	7,6	6,7
Glx (2)	16,5	15,1	22,7
Ser	6,5	6,3	6,7
Gly	9,8	8,4	8,8
His*	1,8	2,1	1,4
Arg*	3,6	4,2	3,6
Thr*	4,9	4,8	4,9
Ala	12,3	13,6	10,4
Pro	7,2	7,6	8,4
Met*	1,8	2,0	1,4
Tyr	2,6	3,5	2,4
Val*	6,0	6,3	4,7
Ile*	4,0	3,8	2,9
Leu*	6,5	6,4	5,1
Phe*	4,7	3,6	6,6
Lys*	2,6	2,3	1,3

Los AA con * son esenciales para las perdices.

(%)*: % mol por mol de proteína.

(1) Asx = Asp + Asn.

(2) Glx = Glu + Gln.

Nuestros resultados ofrecen un tamaño medio de las presas aproximadamente doble del obtenido por DARCHEN, con lo cual el número de ejemplares teóricamente necesario en la dieta del pollo, aunque siga siendo muy importante, se vería fuertemente reducido.

En realidad, las necesidades energéticas se cubren también con el aporte que suministra la materia orgánica de origen vegetal (que supone, según nuestros datos, de un 20 a un 50%, aproximadamente, del total y que cualitativamente está representada por semillas con un alto contenido de materia de reserva).

Por tanto, los resultados obtenidos en los análisis de los buches medios se ajustan a las altas necesi-

dades energéticas requeridas por los pollos de perdiz roja.

Los análisis muestran también un alto valor en proteínas brutas en la dieta (alrededor de un 30% para pollos de primera edad), que necesariamente serán requeridas para satisfacer el rápido crecimiento de los pollos (POTTS, 1986), que se materializa en el crecimiento de los tejidos, en el mantenimiento estructural y en el crecimiento de las plumas. Estas proteínas son principalmente de origen animal, cuyo valor biológico se ha comprobado que es más alto que el de la mayoría de las proteínas contenidas en los vegetales (SCOTT *et al.*, 1973).

Respecto al análisis de los aminoácidos, el porcentaje relativo, tanto de los esenciales como del resto, presenta unos valores considerados normales en galliformes (SCOTT *et al.*, *l. c.*; ALMQUIST, 1952; BAGLIACCA *et al.*, 1985). En este mismo sentido la composición proteica de los piensos que habitualmente suministran las casas comerciales para la alimentación de pollos de primera edad ofrece valores muy similares, aunque para la elaboración de estos piensos la materia prima proceda de harinas de pescado o de otros animales.

CONCLUSIONES

La consideración general del estudio alimentario realizado en los pollos de perdiz roja permite extraer, entre otras, las siguientes conclusiones:

— Contiene un alto componente de materia animal (80,5%), formada principalmente por insectos, durante la primera semana de vida, reduciéndose progresivamente a 68 y 50% en la segunda y tercera semanas, respectivamente, en beneficio de los componentes vegetales, representados casi exclusivamente por semillas.

— En la dieta de los pollos pertenecientes a la primera semana, los insectos más abundantes son los Hemípteros, seguidos de Homópteros, Dípteros y Coleópteros. El mayor índice de frecuencia de presencia corresponde por igual a Hemípteros y Homópteros (80,3%), seguido de Arácnidos (70,7%), Coleópteros y Ortópteros.

— Las semillas más abundantes son las Crucíferas, Gramíneas y Leguminosas, correspondiendo la

mayor frecuencia de presencia a Crucíferas y Leguminosas (19,6%).

— En los pollos pertenecientes a la segunda semana la dieta de insectos más abundante sigue siendo de Hemípteros y Homópteros, seguidos de Ortópteros y Coleópteros. Los porcentajes de frecuencia de presencia más altos (92,7%) corresponden a Hemípteros, seguidos de Arácnidos (70,7%) y Ortópteros (68,2%).

— Las semillas más abundantes pertenecen a Crucíferas, Leguminosas y Gramíneas. La mayor frecuencia de presencia es de Gramíneas (56,1%), de Leguminosas y Crucíferas.

— Los pollos de la tercera semana consumen preferentemente Hemípteros, Ortópteros e Himenópteros (hormigas), aunque la mayor frecuencia de presencia corresponde a Hemípteros (82,6%), Ortópteros (63%) y Homópteros y Arácnidos.

— En cuanto a las semillas, las que aparecen en mayor abundancia son las Gramíneas, seguidas de Compuestas y Cariofiláceas, siendo la frecuencia de presencia más alta la de Gramíneas (78,2%), Leguminosas (23,9%) y Crucíferas (19,5%).

— La presencia muy abundante de una especie determinada de insecto en los buchec parece explicarse mejor por un hábito gregario y/o una gran asequibilidad de la presa que por una conducta selectiva por parte del pollo. Del mismo modo, el elevado número de algún tipo de semillas, por ejemplo, Crucíferas, sería también explicable por su natural disposición y asequibilidad.

— El tamaño de las presas animales y de las semillas ingeridas guarda, en general, una relación directa con el tamaño y edad de los pollos.

— La forma, color y consistencia de los Artrópodos u otros invertebrados, así como las mismas características de las semillas presentes en los buchec, no parecen indicar ningún tipo de preferencias por parte de los pollos de perdiz.

— Los componentes nutritivos de la dieta en condiciones naturales pueden satisfacer los altos requerimientos metabólicos que necesitan los pollos para superpar con éxito esta etapa crítica de su desarrollo.

— Finalmente, la variedad de plantas adventicias, cuyas semillas forman parte de la dieta vegetal de los pollos, y al mismo tiempo sirven de soporte a los numerosos artrópodos que también son ingeridos como parte importante o esencial de la dieta se encuentran preferentemente en los terrenos liegos (no cultivados) en las veredas y márgenes de cultivos. De ahí la conveniencia de alternar el uso del suelo, intercalando parcelas no cultivadas con otras de aprovechamientos agrícolas o dejando amplios márgenes entre los cultivos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento, en primer lugar, a la Fundación José María Blanc y en particular a su presidente, don José María Blanc, que alentó este trabajo y cedió generosamente la finca «La Encomienda de Guedea», sus instalaciones y el valioso material para su realización, para la que también se contó con la desinteresada y constante colaboración del personal de la finca y de su excelente guardería.

Asimismo quieren hacer constar la ayuda prestada por numerosos especialistas españoles y extranjeros que contribuyeron con todo interés a la identificación del abundante material que se encontró formando parte de la dieta natural: profesores M. G. de Viedma (†), J. A. de la Fuente, S. Peris y D. E. Morales; a los doctores A. Cobos, R. Escribano, X. Espalader, J. Ribes, J. Ruiz del Castillo, B. Muñoz Araújo y A. Velázquez, así como a Th. Bourgoïn, W. della Giustina y G. Remaudière, de Francia, y a C. I. Carter, de Gran Bretaña.

También agradecen al Dr. Elías del Castillo su ayuda en la interpretación de los datos climatológicos de la zona y a los profesores de la ETS de Ingenieros de Montes, C. Aragoncillo, E. Martínez Falero y C. González, por su colaboración en los análisis bioquímicos y en el tratamiento estadístico de las muestras.

Por último, agradecen también las facilidades dispensadas por los responsables y encargados de las granjas de Quintos de Mora (Toledo) y Lugar Nuevo (Jaén) para la obtención de los datos biométricos de los pollos de perdiz.

SUMMARY

A study of the natural diet of red-legged partridge (*Alectoris rufa* L.) chicks by analysis of crop content is presented.

The sample, made up of 143 specimens collected in «La Encomienda de Guedea» estate (Ciudad Real), was distributed in three groups corresponding to the first three weeks of life.

Results show a high animal matter component in the diet (80.5% by volume) during the first week of life, made up principally of insects (mainly Hemiptera and Homoptera). In the second and third weeks of life animal matter decreases to 68% and 50% respectively in favour of plant components, almost exclusively seeds from both wild plants and cereal crops. Biochemical analyses show a high gross protein value, mainly of animal origin (around 30% for first week chicks). The relative percentage of aminoacids, both essential and other aminoacids, shows values in keeping with the high metabolic demands of the chicks of this species, and are similar to those obtained from analyses of other galliforme.

BIBLIOGRAFIA

- ALMQUIST, A. J., 1952: «Aminocid requirements of chickens and turkeys». *Poultry Science*, 51: 966-981.
- BAGLIACCA, M.; CHIARCOSSI, M., & MORI, B., 1985: «Effect of the amount of protein and aminoacids in diets for grey partridges (*Perdix perdix* L.) during the first three weeks of life». *Avicoltura*, 54: 29-34.
- BIDLINMEYER, B. A.; COHEN, S. A., & TARVIN, T. L., 1984: «Rapid analysis of aminoacids using pre-column derivatization». *J. of Chromatography*, 336: 93-153.
- BIRKAN, M., 1970: «Le régime alimentaire de la perdrix grise d'après les contenus des jabots et des estomacs». *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 2 (1): 121-153.
- CALDERÓN, J., 1983: *La perdiz roja Alectoris rufa* (L.). *Aspectos morfológicos, taxonómicos y biológicos*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 482 pp.
- CHAPUIS, J. L., & DIDILLON, M. C., 1987: «Méthodes d'étude du régime alimentaire des Galliformes». *Gibier Faune Sauvage*. Vol. 4, Sept.
- CHASE, M. W., & WILLIAMS, C. A., 1968: «Protein anlysis». En: *Methods in immunology and immunochemistry*. Vol. 2. C. A. WILLIAMS and M. W. CHASE. Eds. Academic Press, 249-282.
- CROSS, D. A., 1966: *Approaches toward an assessment of the role of insect food in the ecology of gamebirds, specially the partridge* (*Perdix perdix*). Tesis doctoral sin publicar. Universidad de Londres.
- DARCHEN, B., 1983: En: «La Perdrix en Dordogne». *Bull. Fed. Dordogne*, n.º 5, 1980: 5-6.
- FORD, J.; CHITTY, H., & MIDDLETON, A. D., 1938: «The food of partridge chicks (*Perdix perdix*) in Great Britain». *J. of An. Ecol.*, 7 (2): 251-265.
- GREEN, R. E., 1984: «The feeding ecology and survival of partridge chicks (*Alectoris rufa* and *Perdix perdix*) on arable farmlands in East Anglia». *J. Appl. Ecol.*, 21: 817-830.
- GREEN, R. E.; RANDS, M. R. W., & MOREBY, S. J., 1987: «Species differences in diet and the development of seed digestion in partridge chicks (*Perdix perdix* and *Alectoris rufa*)». *Ibis*, 129 (4): 511-514.
- HIRS, C. H. W., 1967: «Performic acid oxidation». *Methods Enzimology*, 11: 197-199.
- JANDA, J., 1958: «Potrava Mladych koroptvi, *Perdix perdix* (L.). Zur Ernährung der jungen Rebhühner (*P. perdix* L.)». *Zoologické Listy. Folia Zoologica*, 1959: 377-383.
- LAUNAY, M., 1975: «Disponibilité en insects dans les cultures et dans les aménagements. Les rapports avec le régime alimentaire du poussin de perdrix grise (*Perdix perdix* L.)». *Bull. Office Nat. Chasse*, 4: 470-192.

- PASSERIN D'ENTREVES, P., y VIVES, A., 1990: «Contribución al conocimiento de la Familia Scythrididae Rebel, 1901, de España (Insecta: Lepidoptera)». *Shilap Revta. Lepid.*, 18 (71): 253-263.
- PINET, J. M.; BUSCARLET, L. A.; GARCÍA, A., & GAUVILLE, G., 1984: «Les besoins énergétiques du poussin de perdrix rouge, *Alectoris rufa*». *Gibier Faune Sauvage*, n.º 4: 29-43.
- POTTS, D., 1981: «Insecticide sprays and the survival of partridge chicks». *The Game Conservancy*, n.º 12: 39-48.
- POTTS, G. R., 1970: «Recent changes in the farm land fauna with special reference to the decline of the grey partridge (*Perdix perdix*)». *Bird Study*, n.º 17: 145-166.
- POTTS, G. R., 1974: «The grey partridge problems of quantifying the ecological effects of pesticides». *Proc. XIth. Int. Cong. Game Biol.*, 1973: 405-413, Stockholm. Sweden.
- POTTS, G. R., 1977: «Population dynamics of the grey partridge: overall effects of herbicides and insecticides on chick survival rates». *Proc. XIIIth Int. Game Biol.*, 1977: 203-211. Atlanta. Georgia.
- POTTS, G. R., 1986: *The partridge. Pesticides, predation and conservation*. Collins Ed. Londres, 274 pp.
- POTTS, G. R., & VICKERMAN, G. P., 1974: «Studies on cereal ecosystems». *Ad. Ecol. Res.*, 8: 107-166.
- RANDS, M., 1985: «Pesticide use on cereals and the survival of grey partridge chicks: a field experiment». *Journal of Applied Ecology*, 22: 49-54.
- REITZ, F., 1983: *Besoins énergétiques du poussin de Perdrix grise (Perdix perdix L.) et ressource alimentaire disponible en plaine de grandes cultures. Possibilités d'exploitation trophique du milieu par les couvées*. Thèse présentée à l'Institut National Agronomique. Grignon. Paris.
- RICCI, J. C., 1982: *Quelques aspects de l'éco-éthologie de la perdrix rouge (Alectoris rufa)* (vol. I y II). Tesis Doctoral. L'Institut National Agronomique PG, 130 pp + anexos.
- SCOTT, M. L.; YOUNG, R. J., y NESHEIM, M. C., 1973: *Alimentación de las aves*. Ediciones GEA. Barcelona, 507 pp.
- SERRE, D., & BIRKAN, M., 1985: «Incidence de traitements insecticides sur les ressources alimentaires de poussins de perdrix grise (*Perdix perdix* L.) dans un agrosystème de Beauce». *Gibier Faune Sauvage*, n.º 4: 21-61.
- SOUTHWOOD, T. R. E., & CROSS, D. J., 1969: «The ecology of the partridge III. Breeding success and the abundance of insects in natural habitats». *J. Anim. Ecol.*, n.º 38: 497-509.
- STONEHOUSE, B., 1977: «Animal marking. Recognition marking of animals in research». *Proc. of the R.S.P.C.A. Symposium*. Stonehouse. Ed. London.
- SVENSSON, I., 1975: *Identification guide to european Passerines*. Naturahistoriska Riksmusset. Stockolm.
- TAPPER, S., 1991: «Wild Partridge Management. Research on the impact of farming and predation». *Conseil Internat. de la Chasse et de la Conservation du Gibier*. Québec, 1991: 60-66.
- THONON, P. H., 1974: «Les insectes de l'écosystème agricole et le régime alimentaire des poussins de perdrix grise (*Perdix perdix*, L.)». *Wildlife Management*, 3-10.
- THORNTHWAITTE, C. W., 1948: *An approach toward a rational classification of climate*. Am. Geogr. Soc.
- VICKERMAN, G. P., & O'BRYAN, M., 1979: «Partridges and insects». *The Game Conservancy*, n.º 10: 35-43.
- VIZEU PINHEIRO, M. F., 1977: «Estudio sobre la alimentación de la perdiz roja (*Alectoris rufa*, L.)». *Bol. Est. Central de Ecol.*, 6 (11): 105-116.