

## POBLACIONES DE AVES GRANIVORAS Y DISPONIBILIDAD DE SEMILLAS EN EL BOSQUE CHAQUEÑO DE CHAMICAL (\*)

Héctor A. CAPURRO (\*\*) (\*\*\*\*) y Enrique H. BUCHER (\*\*\*) (\*\*\*\*)

**SUMMARY:** Granivorous birds populations and seed availability in the western Chaco.

We studied the guild of seed-eating birds related to seed availability in a western Chaco habitat near Chamical, La Rioja province, Argentina. There is a strong correlation between seed density in soil and birds' density, with a peak in autumn and winter (dry season) and minimal values in spring and summer (rain season). No correlation was found between seed species diversity and bird species diversity. It may suggest a considerable degree of overlap in food niches among bird species.

A small proportion of birds is resident. The migrant component has at least three different origins. One group comes from Patagonia, other performs altitudinal migration and the third migrates within the Chaco region. Some species belonging to the last group (specially the *Columbidae*) may carry out nomadic movements within the area rather than regular migrations.

El conocimiento del ambiente chaqueño es todavía fragmentario y en ciertos aspectos bastante superficial, sobre todo desde el punto de vista funcional y ecológico. Resulta evidente además, que los estudios de vegetación muestran un apreciable adelanto con respecto a los de la fauna (Bucher 1980).

El objetivo del presente trabajo es, en el marco de este panorama, el estudio del grupo funcional ("guild") de las aves granívoras y su relación con los recursos alimentarios específicos (semillas).

Se escogió este grupo considerando la importancia del granivorismo en los ecosistemas áridos y semiáridos, en los que son notablemente elevadas las densidades de semillas acumuladas en los suelos y donde las semillas de plantas anuales son dominantes, ya sea por su número, biomasa o diversidad de especies (Reichman 1976, 1979; Reichman *et al.* 1977; Brown *et al.*, 1979). De

\* Trabajo realizado mediante un subsidio de la Subsecretaría de Ciencia y Tecnología (SUBCYT). Programa Nacional de Recursos Naturales Renovables.

\*\* Becario de Perfeccionamiento. CONICET. Este trabajo constituye parte de su Tesis Doctoral, en desarrollo.

\*\*\* Carrera del Investigador científico. CONICET.

\*\*\*\* Centro de Zoología Aplicada, Universidad Nacional de Córdoba. Casilla de Correo 122, 5000 Córdoba, Argentina.

ECOSUR	Argentina	ISSN 0325 — 108X	v.9	n. 18	pag. 117-131	setiembre 1982
--------	-----------	---------------------	-----	-------	-----------------	-------------------

estas condiciones participa el chaco Occidental, a lo que se suman las extensas áreas degradadas por tala intensiva y sobrepastoreo, donde las terófitas adquieren gran importancia.

También se tuvo en cuenta que si bien las semillas presentan diferencias en morfología y composición química, las que constituyen mecanismos antipredadores que condicionan el consumo por los diferentes grupos de granívoros (Pulliam *et al.*, 1975), existe una alta vulnerabilidad a la predación (Reichman 1979).

Esta serie de condiciones permiten la existencia de tres importantes grupos de granívoros: hormigas, aves y roedores; los que, empleando diferentes estrategias, producen un gran impacto sobre la densidad y distribución de las semillas e indirectamente, sobre la estructura de las fitocomunidades derivadas de la germinación de semillas que escapan a la predación (Mares y Rosenzweig 1978; Reichman 1979).

## CONTEXTO GEOGRÁFICO

La región de los "Llanos Riojanos", una extensa planicie situada al este y al sur del cordón montañoso del Velazco tiene las siguientes características ambientales:

**Clima:** Según Koepen (1948), la región de los llanos posee un clima continental del tipo BShw o sea, estepario con precipitaciones escasas estivales y sequía invernal. Alrededor del 90% de las precipitaciones se concentran entre los meses de octubre y marzo, siendo el promedio anual algo menor a los 400 mm. En cuanto a temperatura, encontramos una marcada oscilación térmica (37,7°C) entre máxima y mínima absoluta. Las características climáticas pueden observarse en la figura 1, donde se detalla el climograma de la localidad de Chamental, próxima al área de trabajo.

**Fitogeografía:** Al oeste de la Sierra de los Llanos, encontramos el límite del Chaco Occidental semiárido (Cabrera 1976); en esta zona oriental de los llanos riojanos, la vegetación climax es un bosque semicerrado de altura mediana (4 a 8 metros) con un estrato arbustivo abierto y estrato herbáceo continuo de gramíneas y en menor grado de especies latifoliadas (Anderson *et al.*, 1980).

Las especies más importantes son *Aspidosperma quebracho blanco* (quebracho blanco), *Prosopis flexuosa* (algarrobo negro), *Cercidium praecox* (brea), *Prosopis torcuata* (tintitaco) y *Celtis tala* (tala), en el estrato arbóreo y, *Larrea divaricata* (jarilla) y *Mimosyganthus carinatus* (lata) en el estrato arbustivo.

Por último, en el estrato herbáceo encontramos gramíneas perennes como *Trichloris crinita*, *Gouinia paraguariensis* y *Setaria leucopila*, gramíneas anuales como *Bouteloua aristoides*, *Aristida adscencionis* y *Eragrostis cilianensis*, mientras que entre las latifoliadas se destacan *Malvastrum coromandelianum*, *Portulaca* spp. y *Euphorbia* spp. El estrato arbustivo está bastante bien desarrollado en las etapas intermedias de degradación o recuperación (Anderson *et al.*, 1980) las que representan los efectos negativos del sobrepastoreo y la acción antrópica. Es así como la vegetación climax es reemplazada por arbustales, pastizales y áreas de suelo expuesto ("peladares"), según un gradiente de deterioro creciente.

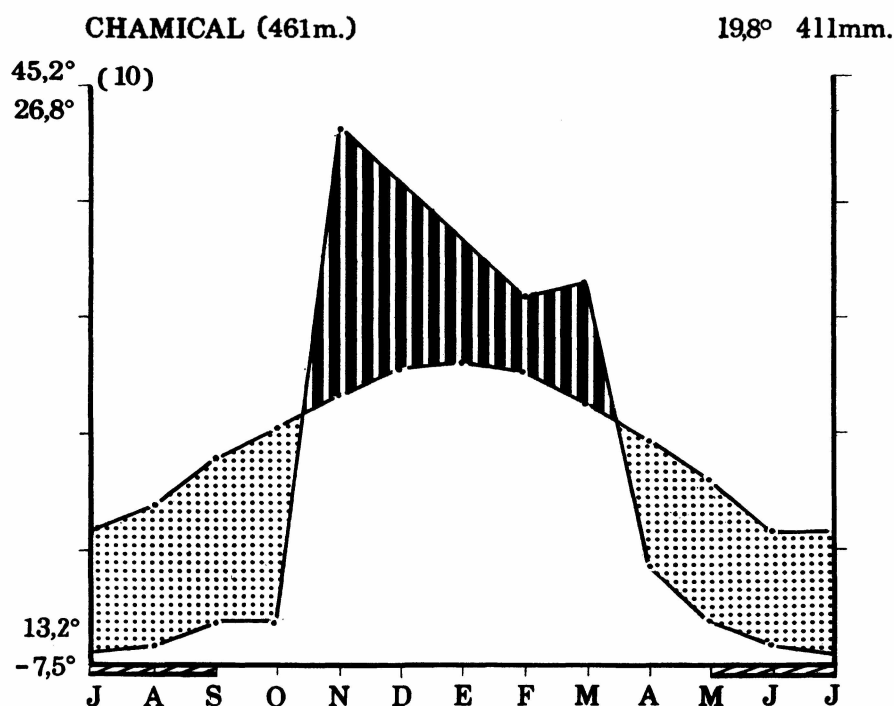


Fig. 1. Climograma de la localidad de Chamental, Departamento General Belgrano, La Rioja, Según Walter y Lieth. Datos del Servicio Meteorológico Nacional, período 1963-1972.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Área de trabajo

Se estableció en un campo de propiedad del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria -INTA-, ubicado sobre la ruta nacional n° 38, a unos 25 km al S.E. de la localidad de Chamental, provincia de La Rioja. La misma, que se encuentra en los llanos riojanos, fue considerada representativa del Chaco Occidental semiárido.

Dentro del área se trabajó en tres tipos de ambientes, a saber:

“Arbustal”: es un bosque abierto con estrato arbustivo particularmente denso de *Larrea divaricata* y *Mimosyganthus carinatus*; los árboles son escasos y se destacan *Prosopis flexuosa*, *P. torcuata* y en menor grado, *Aspidosperma quebracho blanco*. En el estrato herbáceo dominan las gramíneas anuales mientras que varias especies perennes, por su mayor valor forrajero, están pobremente representadas y sólo se encuentran manchones aislados, en lugares muy protegidos del pastoreo. En este estrato también encontramos latifoliadas entre las que se destacan, además de las citadas anteriormente, *Allionia incarnata*, *Boerhavia paniculata* y *Sida argentina*.



Fig. 2. Vista del área de trabajo. En primer plano sabana con pastizal, en estación seca.



Fig. 3. Suelo expuesto (peladar) en primer plano y arbustal al fondo.

“Pastizal”: Es un ambiente con aspecto de sabana. En el estrato arbóreo encontramos las mismas especies del “arbustal”, pero en bosquesillos aislados y aparece con mayor frecuencia *Geoffroea decorticans* (chañar).

Entre los arbustos se destacan varias espinosas como *Castela coccinea* (mistol del zorro), *Acacia aroma* (tusca), *Condalia microphylla* (piquillín) y *Celtis pallida* (talilla). finalmente en el estrato herbáceo, que ocupa la mayor superficie, sobresalen las gramíneas anuales con algunos manchones de latifoliadas.

“Área de suelo expuesto” (“peladar”): es un ambiente muy alterado, donde el estrato herbáceo está muy empobrecido y constituido exclusivamente por especies latifoliadas. El suelo permanece sin vegetación gran parte del año, mientras que los estratos arbustivos varían desde un arbustal abierto a una formación similar al “pastizal”. Para un detalle de los ambientes descriptos, ver figuras 2 y 3.

#### *Censos de aves granívoras*

Se confeccionó una lista de aves de la región, potencialmente granívoras, en base a características morfológicas y datos bibliográficos. Posteriormente se realizaron capturas para confirmar las especies a estudiar, mediante el análisis de contenidos de buches; además se conservaron ejemplares para su posterior identificación.

Para estimar la densidad de aves granívoras se realizaron censos mensuales, en la medida de lo posible, en el período diciembre 1980 a diciembre 1981, empleando transectas de faja según la metodología propuesta por Conner y Dickson (1980).

Las transectas empleadas fueron de doscientos cincuenta metros de longitud por treinta metros de ancho, mientras que el límite superior de registros se fijó en veinticinco metros de altura.

El número de repeticiones, tanto diarias como mensuales, fue establecido analizando la variabilidad de los datos con consideración de la eficiencia del diseño experimental (Sokal y Rohlf 1969) y confeccionando paralelamente curvas especies-área, para lo que se adoptó el criterio de Cain (1943), considerando un punto de incremento medio de especies a partir del que se establece el número mínimo de muestras. Por este método, analizando los censos de cada mes, el número mínimo de muestras necesarias nunca fue superior a siete transectas por censo. Finalmente, considerando los resultados de los métodos empleados, el número de censos se fijó en cuatro por mes (dos por día, dos lecturas diarias), cada uno compuesto por ocho transectas de las dimensiones indicadas.

Los censos siempre fueron realizados dentro de las tres horas subsiguientes a la salida del sol y se consideraron los ejemplares de cada especie, vistos u oídos dentro de la faja cubierta por las transectas.

Se estimó también la diversidad del grupo de aves granívoras, en forma mensual, empleando el índice de Simpson =  $1/\sum P_i^2$  donde  $P_i$  es el valor de importancia de la  $i$ ésima especie en la muestra.

Para establecer las relaciones existentes entre la disponibilidad de recursos alimentarios y las poblaciones de aves granívoras, consideradas en su conjunto, se realizó un análisis de regresión múltiple tomando los valores de densidad y diversidad de semillas como variables independientes y la densidad de aves granívoras como variable dependiente (métodos estadísticos según Bliss 1970).

#### *Disponibilidad de semillas*

Para estimar la abundancia relativa de las especies de semillas, se realizó un muestreo al azar estratificado (Southwood 1975), abarcando los ambientes

con periodicidad mensual, dentro de lo posible. Se emplearon para el mismo, muestras cilíndricas de cuatro centímetros de diámetro por uno de profundidad, lo que representa una superficie de 12,57 cm<sup>2</sup> y un volumen de 12,57 cm<sup>3</sup> (Reichman 1979).

El número de muestras para cada ambiente, fue establecido también, mediante análisis de variabilidad de los datos y curvas especies-área, adoptando los mismos criterios empleados para dimensionar los censos de aves granívoras. De este modo el número de repeticiones se fijó en veinte muestras por ambiente, para cada mes de muestreo.

En laboratorio, las muestras se tamizaron y mediante recuento directo bajo lupa binocular, se identificaron las especies de semillas y se calcularon sus densidades relativas por ambiente y para cada mes de muestreo.

Finalmente, se calculó la densidad total de semillas por ambiente y mes de muestreo y estos datos se analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) bifactorial, completado con test de Tukey para estimar el carácter de las diferencias de las densidades, tanto entre meses como entre ambientes (Sokal y Rohlf, 1969).

Los valores de diversidad también fueron calculados para las comunidades de semillas de los tres ambientes censados. Para ello se utilizó nuevamente el índice de Simpson, descrito en el punto anterior.

## RESULTADOS

### *Poblaciones de aves granívoras*

*Especies encontradas:* se registraron 14 especies de aves granívoras, 11 pertenecientes a la familia Emberizidae y el resto a Columbidae, las que se listan en la tabla I, donde además, se indica su condición migratoria y probable área de desplazamiento.

Otras especies de granívoras no registradas en los censos, pero presentes en el área fueron *Nothura darwinii* (perdiz chica pálida), *Nothura (Nothoprocta) cinerascens* (perdiz montaráz) y *Eudromia elegans* (copetona), entre los Tiñámidos.

Ello se debe probablemente a error de muestreo por las bajas densidades de estas especies, causada por la alteración del hábitat y la elevada presión de caza. Tampoco se registraron *Poospiza nigrorufa* (monterita castaña) y *Phrygilus carbonarius* (frigilo negro), ambos Emberizidos, posiblemente por su escaso número. No obstante, esta última especie, que es un migrante de carácter patagónico, fue observado y capturado durante el invierno del año anterior a los censos.

Resta mencionar como especies no registradas en los censos a *Aratinga acuticaudata* (loro de los palos) y *Myopsitta monachus* (cotorra común), ambos de la familia Psittacidae. De la primera especie se registraron bandadas volando sobre el área de censos, pero las mismas siempre pasaron por encima del límite superior de registro establecido para las transectas, por lo cual no fueron consideradas.

En el caso de *Myopsitta monachus*, no fueron observados nidos en el área de censos, probablemente por la carencia de árboles altos preferidos para nidificar, así como tampoco fueron registradas rutas de vuelo sobre las transectas.

TABLA I

Lista, condición migratoria y probable área de desplazamiento de las especies de aves granívoras registradas en los censos.

FAMILIA ESPECIE <sup>(1)</sup>	CONDICION MIGRATORIAS <sup>(2)</sup>	PROBABLES DESPLAZAMIENTOS <sup>(3)</sup>
<b>EMBERIZIDAE</b>		
<i>Lophospingus pusillus</i>	Migrante invernal <sup>4</sup>	Región Chacopampeana
<i>Sicalis flaveola</i>	Migrante invernal <sup>4</sup>	—.—
<i>Pospiza ornata</i>	Migrante invernal <sup>4</sup>	—.—
<i>Pospiza torcuata</i>	Migrante invernal <sup>4</sup>	—.—
<i>Saltatricula multicolor</i>	Migrante invernal	—.—
<i>Junco (Zonotrichia)</i>		Patagonia-Región
<i>capensis australis</i>	Migrante invernal	Chaqueña Occidental
<i>Diuca diuda minor</i>	Migrante invernal	Patagonia-Región Chaqueña Occidental
<i>Diuca diuca crassirostris</i>	Migrante invernal altitudinal	Cordillera de Los Andes Chaco Occidental
<i>Pospiza melanoleuca</i>	¿Residente?	Región Chacopampeana
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Residente	—.—
<i>Saltator aurantirostris</i>	Residente	—.—
<i>Cyanocompsa cyanea</i>	Residente	—.—
<b>COLUMBIDAE</b>		
<i>Columbina picui</i>	¿Residente?	Región Chacopampeana
<i>Zenaida auriculata</i>	Nómade	Región Chacopampeana y N. de Patagonia
<i>Columba maculosa</i>	Nómade	—.—

1: La nomenclatura taxonómica responde a los criterios de Olrog (1979).

2 y 3: Datos basados en Olrog (1979), Nores, M. (com. personal) y resultados de censos.

4: Una cierta proporción de las poblaciones permanece en la región durante el verano.

No obstante se observaron importantes núcleos de nidos en lotes próximos al área de trabajo.

Finalmente, analizando los datos obtenidos en los censos, se puede concluir que el método empleado brinda resultados satisfactorios, por lo que consideramos que el mismo se adapta bastante bien al estudio de comunidades de aves, en este tipo de ambientes semiáridos.

*Variaciones estacionales:* los datos de censos revelan importantes fluctuaciones estacionales en la abundancia relativa de las especies granívoras. Considerando la totalidad de granívoros, se incrementa notablemente hacia fines de otoño y alcanza los valores máximos en los meses invernales, mientras que,

por el contrario, en los meses estivales se registran las mínimas densidades. (Tabla II y figura 4).

TABLA II

Variaciones mensuales en la densidad de aves granívoras (expresada en individuos por hectárea), en el período diciembre de 1980 diciembre de 1981, según los censos.

ESPECIE	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	SET.	OCT.	DIC.
<i>Lophospingus pusillus</i>	1,7	2,7	3,6	5,1	9,0	11,5	8,9	8,2	5,1	2,6
<i>Sicalis flaveola</i>	1,0	2,2	1,0	1,2	6,1	7,3	9,2	5,8	3,2	2,9
<i>Pooospiza ornata</i>	0,3	1,2	0,8	0,8	3,3	4,2	3,5	3,0	1,4	0,5
<i>Pooospiza torcuata</i>	—	—	0,2	0,4	1,3	1,7	1,8	2,5	0,9	0,5
<i>Saltatricula multicolor</i>	0,5	1,0	2,1	2,4	4,3	6,3	5,2	3,5	2,5	1,3
<i>Junco capensis</i>	0,2	0,1	0,2	0,3	3,5	4,5	3,5	2,5	0,4	0,2
<i>Diuca diuca</i>	0,4	0,3	0,2	0,1	7,5	9,2	9,8	6,8	1,3	0,3
<i>Pooospiza melanoleuca</i>	0,3	—	—	0,2	0,3	—	—	0,5	0,8	0,3
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	—	—	—	—	0,2	—	0,3	0,2	0,3	—
<i>Cyanocompsa cyanea</i>	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,2
<i>Saltator aurantirostris</i>	0,1	0,3	0,2	0,2	0,5	0,3	0,2	0,5	0,3	0,3
<i>Columba maculosa</i>	0,3	—	—	0,3	—	—	0,3	0,4	0,8	0,7
<i>Zenaida auriculata</i>	0,4	1,2	1,7	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,1	1,2
<i>Columbina picui</i>	0,3	0,8	1,5	2,6	2,1	1,2	0,8	0,5	1,3	1,4

Así encontramos que durante el período entre octubre y marzo (estación de lluvias), la densidad, para el total de granívoros, oscila entre 5 y 12 individuos por hectárea, que representan aproximadamente entre un 24% y un 39% de la comunidad total (número de individuos granívoros más no granívoros) (Capurro y Bucher, en preparación), siendo las especies más importantes *Lophospingus pusillus* (afrechero de corbata), *Sicalis flaveola* (jilguero) y *Saltatricula multicolor* (manchadito).

En el período de marzo a setiembre (estación seca), la importancia de los granívoros es notablemente superior. A partir de fines de marzo la situación comienza a cambiar y en abril se producen bruscos incrementos poblacionales de varias especies granívoras, manteniéndose elevadas las poblaciones hasta fines de setiembre, de modo tal que, la densidad de granívoros siempre supera los 35 individuos por hectárea y, en todos los meses de este período, los mismos siempre constituyen más del 75% de la comunidad total. (Figura 5).



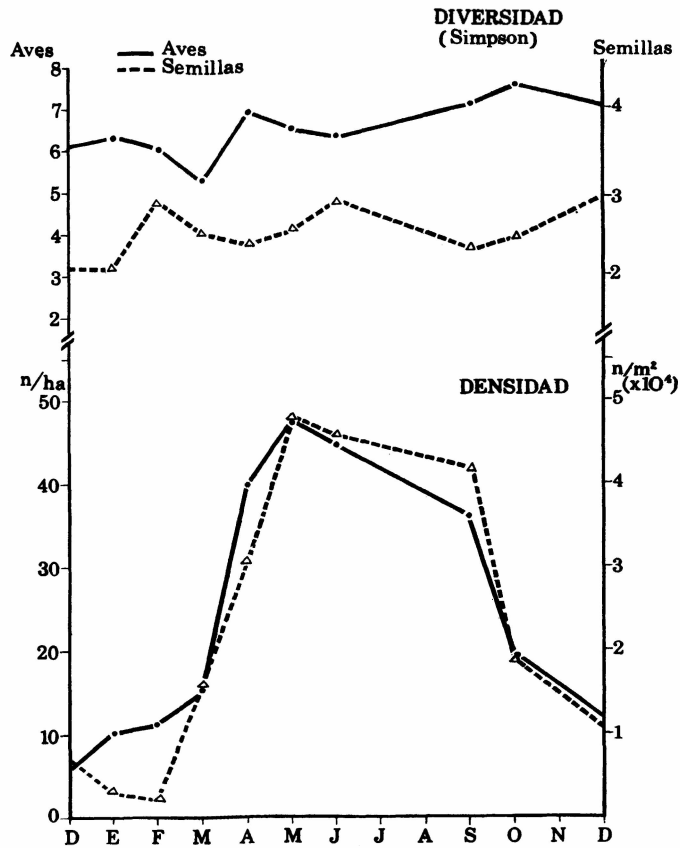


Fig. 4. Variación mensual en la densidad y diversidad de aves granívoras y semillas en el área estudiada. La diversidad medida según el índice de Simpson (ver texto).

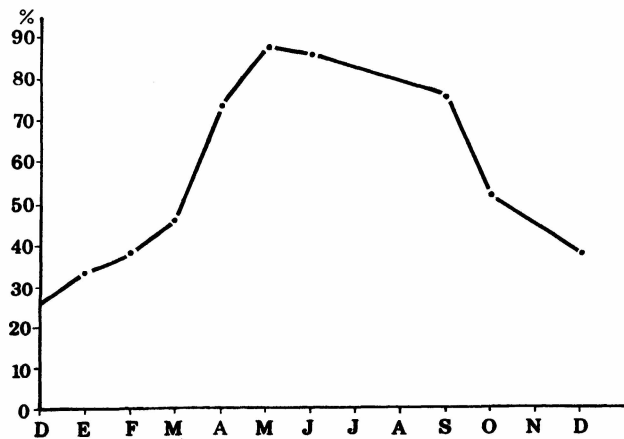


Fig. 5. Variación mensual del porcentaje de número de individuos de especies granívoras en relación al total de aves en el área, según valores de censos.

Las especies granívoras más importantes en estos meses son *Lophospingus pusillus*, *Diuca diuca* (diuca), *Sicalis flaveola*, *Saltatricula multicolor*, *Junco capensis* (chingolo) y *Poospiza ornata* (monterita canela). (Ver tabla II).

Finalmente la diversidad de granívoros, calculada a lo largo del año, se mantiene más o menos constante, no evidenciando una tendencia definida (figura 4).

*Alimentación:* las dietas de los granívoros presentan importantes diferencias a lo largo del año (Capurro y Bucher, en preparación).

Los Colúmbidos ingieren casi exclusivamente semillas y frutos durante todo el año, aunque el porcentaje de frutos es más importante en verano (ambos items constituyen siempre más del 95% del peso seco de alimento ingerido).

Los Emberízidos, en cambio, presentan una clara tendencia a ingerir una importante proporción de insectos durante el período estival; de este modo, el porcentaje de los mismos en las dietas puede oscilar entre un 84% (en *Saltatricula multicolor*) y un 22% (en *Sicalis flaveola*) del peso seco total.

En el período otoño invernal (estación seca), la situación se revierte y los insectos pierden importancia en las dietas, alcanzando un valor máximo del 36% (en *Saltatricula multicolor*) y un mínimo de alrededor del 1% (en *Sicalis flaveola*).

En este período predominan en las dietas de los Emberízidos semillas de gramíneas y latifoliadas anuales.

#### *Disponibilidad de semillas*

El patrón de disponibilidad de semillas se caracteriza por una alta concentración invernal y bajas densidades en la estación de lluvias (estival). (Tabla III y figura 4).

Durante la estación seca (abril a septiembre) ocurre el pico de máxima densidad en el mes de mayo, a partir del cual se produce una lenta declinación de las semillas acumuladas, hasta el mes de septiembre.

Esta tendencia declinante de las densidades de semillas, durante la estación seca, se produce en forma gradual hasta el punto que, en ningún caso encontramos diferencias significativas entre meses sucesivos (Tabla III).

La lenta disminución en la estación seca, a pesar de la sostenida presión de predación de las aves granívoras, obedecería a un continuo aporte de semillas a partir de las plantas muertas en pie, el que se da durante varios meses en numerosas especies herbáceas importantes en las tres comunidades (*Bouteloua aristoides*, *Aristida adscencionis*, *Malvastrum coromandelianum*, etc.).

Además, la liberación de semillas durante la época seca es más lenta, por la baja frecuencia con que se presentan los agentes dispersivos violentos (lluvia y vientos) y por la contribución gradual, a este proceso, de un mayor número de dicotiledoneas terófitas.

A partir de setiembre se produce un brusco descenso en las densidades de semillas de los tres ambientes, debido probablemente a la germinación (por comienzo de las lluvias) y a la sostenida presión de predación, combinada con la interrupción del aporte de semillas desde las plantas muertas en pie.

Durante el período de lluvias (entre octubre y marzo) encontramos marcadas

TABLA III

Variaciones mensuales de la densidad de semillas en los distintos ambientes estudiados (número por metro cuadrado) y análisis de varianza de las mismas.

MES	AMBIENTE				
	ARBUSTAL		PASTIZAL		SUELO EXPUESTO
Dic.	11 165 **	**	5 875 **	NS	4 833 **
Ene.	4 873 **	**	1 667 NS	NS	2 167 NS
Feb.	1 666 **	NS	2 959 **	NS	2 208 **
Mar.	26 749 **	**	11 081 **	NS	12 626 **
Abr.	46 327 NS	**	22 330 NS	NS	24 995 NS
May.	64 488 NS	**	40 829 NS	NS	38 117 NS
Jun.	59 058 NS	**	40 788 NS	NS	37 775 NS
Set.	60 577 **	*	39 995 **	*	25 495 **
Oct.	27 500 NS	**	15 502 NS	NS	13 831 NS
Dic.	12 383	NS	9 959	NS	11 414

\* =  $P < 0,05$

\*\* =  $P < 0,01$

NS = Diferencia no significativa

ANOVA: Entre meses  $F = 231,59$  ( $P < 0,01$ )

Entre ambientes  $F = 59,43$  ( $P < 0,01$ )

Interacción  $F = 3,51$  ( $P < 0,01$ )

diferencias entre meses en la disponibilidad de semillas, las que podrían atribuirse a la incidencia de esporádicos picos de germinación los que, se producen en esta estación siguiendo el ciclo irregular de precipitaciones.

El arbustal presenta las densidades más importantes a lo largo del año y mantiene diferencias significativas con los otros dos ambientes, más homogéneos entre sí y más empobrecidos.

Esto es debido probablemente a que allí las gramíneas están más protegidas del pastoreo y pueden fructificar, teniendo lugar por lo tanto, una mayor productividad de semillas. También puede influir que la acción dispersiva de los agentes físicos (viento y agua) sea de menor magnitud, por tratarse de un ambiente menos expuesto.

Otro hecho que pone de manifiesto que las densidades de semillas de los tres ambientes no presentan una misma estabilidad a lo largo del año, es la

presencia de una interacción significativa entre tiempo (meses) y espacio (ambientes), obtenida en el ANOVA bifactorial. (Tabla III).

Este fenómeno indica que, si bien las tendencias son semejantes en los tres ambientes, las mismas se comportan de modo independiente a lo largo del año, porque algunos o la totalidad de los factores que afectan la disponibilidad de semillas (presión de predación, germinación, especies de terófitas, agentes dispersivos, etc.) actuarían de modo diferente en cada ambiente.

## COMENTARIOS

En apariencia existe una estrecha correspondencia entre la fluctuación de los recursos alimentarios y los niveles poblacionales de las especies de aves granívoras.

Ello es sugerido por los resultados del análisis de regresión múltiple realizado con datos de densidad de aves y densidad y diversidad de semillas (tabla IV), los que nos están señalando que la correlación entre la densidad de aves y la de semillas es siempre elevada y significativa.

Esto significaría que la disponibilidad de semillas constituye un importante factor densorregulador del grupo de aves granívoras, condicionando tanto la presencia como las fluctuaciones poblacionales de las especies granívoras a lo largo del año.

No se observaron en cambio, valores significativos entre densidad de aves y diversidad de semillas, así como tampoco, al contrastar densidad y diversidad de semillas con diversidad de aves.

Si a ello agregamos una elevada superposición trófica (Capurro y Bucher, en preparación), se puede suponer que las aves no dividen los recursos alimentarios por su tamaño y que por lo tanto, la segregación de especies se podría dar a través de una utilización diferencial de hábitats. A la misma conclusión llegaron Pulliam y Enders (1971) en un estudio realizado en Carolina del Norte, Estados Unidos.

Es notable, por otra parte, el marcado contraste estacional en la disponibilidad de semillas, con un máximo en los meses de mayo y junio, que se extiende por buena parte de la estación seca (invierno) y un mínimo en los meses de enero y febrero asociado a la estación de lluvias (verano).

Esta fluctuación de los recursos alimentarios estaría condicionando la presencia de un importante componente migrante invernal, el que sería responsable de las oscilaciones numéricas mencionadas y que podría dividirse en tres grupos principales.

Un primer grupo comprende especies que provienen de la región patagónica, donde nidifican en verano. Este grupo incluye a *Diuca diuca minor* y posiblemente a *Junco capensis australis*, subespecie que fue capturada en el área de trabajo.

Estas subespecies patagónicas pueden llegar al Chaco Occidental durante el invierno, mientras que en verano se las puede encontrar al sur del río Colorado (Olrog 1963; Nores, M., comunicación personal).

En estas latitudes, debido a la existencia de un clima mediterráneo, se puede suponer que se produce una acumulación estival de semillas lo suficientemente importante como para permitir a estas especies nidificar en el área.

TABLA IV

Análisis de regresión múltiple entre densidad de aves y densidad y diversidad de semillas, para los tres ambientes estudiados.

VARIABLES	Coefficiente de regresión parcial (rp)	Coefficiente de determinación parcial (Rp)(1)	Coefficiente de correlación múltiple (R)	Significación (Test F)
<b>A) ARBUSTAL</b>				
- Densidad de aves vs. densidad de semillas.	0,949	0,900	—.—	P<0,01
Densidad de aves vs. diversidad de semillas.	0,022	-0,0004	—.—	NS
- Densidad de aves vs. ambas.	—.—	—.—	0,949	P<0,01
<b>B) PASTIZAL</b>				
- Densidad de aves vs. densidad de semillas.	0,972	0,906	—.—	P<0,01
- Densidad de aves vs. diversidad de semillas.	0,069	-0,035	—.—	NS
- Densidad de aves vs. ambas.	—.—	—.—	0,933	P<0,01
<b>C) SUELO EXPUESTO</b>				
- Densidad de aves vs. densidad de semillas.	0,994	0,958	—.—	P<0,01
- Densidad de aves vs. diversidad de semillas.	0,040	-0,028	—.—	NS
- Densidad de aves vs. ambas.	—.—	—.—	0,966	P<0,01

1= Indica el porcentaje de la varianza explicada por cada variable

NS= Diferencia no significativa.

Una variante del caso la constituiría la subespecie andino patagónica *Diuca diuca crassirostris*, la que incluimos en un segundo grupo. Esta subespecie realizaría desplazamientos de tipo altitudinal, nidificando en la cordillera de

los Andes (Olrog 1963), donde por existir un balance hídrico más favorable, se puede esperar la ocurrencia estival de mayores concentraciones de semillas y frutos, producidos en primavera.

Entre estas dos subespecies de diuca, cabe señalar un marcado desplazamiento de caracteres, en especial en lo relativo a tamaño de pico. Así encontramos que *D. diuca crassirostris* presenta un rango de longitud de culmen que oscila entre 16 y 18 mm, mientras que en *D. diuca minor*, los valores varían entre 11,5 y 13 mm (Hellmayr 1938). Esto explica su coexistencia en el área ocupando nichos algo diferentes.

Un tercer grupo incluiría a aquellas especies que según Olrog (1963) nidificarían en la región Chacopampeana y migrarían al norte argentino, oeste de Paraguay, este de Bolivia, centro de Brasil y aún norte de Sudamérica.

Este grupo estaría compuesto por las siguientes especies de Emberizidae: *Lophospingus pusillus*, *Sicalis flaveola*, *Poospiza ornata*, *P. torcuata* (monterita anillada), *P. melanoleuca* (monterita común) y *Saltatricula multicolor* y las tres especies de Columbidae: *Columba maculosa* (paloma cenicienta), *Zenaida auriculata* (paloma dorada) y *Columbina picui* (palomita común).

Todas estas especies tendrían un origen menos claro ya que nuestros datos parecerían no concordar con las afirmaciones de Olrog (1963), por cuanto el máximo poblacional de las mismas se registra entre abril y junio excepto para *P. torcuata*, *P. melanoleuca* y los Colúmbidos, los que presentan leves incrementos poblacionales en primavera y otoño, según el caso. (Tabla II).

Queda la posibilidad de que estos aumentos poblacionales se deban a individuos "en pasaje", los que hacen escalas en sus rutas migratorias y permanecen poco tiempo en el área. Para aclarar este punto se requerirían más estudios, especialmente el anillado de gran número de ejemplares.

Resta señalar que en el caso de las especies de este grupo, una proporción importante de sus poblaciones permanece durante el verano en la región, lo cual refuerza la idea de que más de una población puede estar involucrada. (Tabla II).

En lo que hace a los Colúmbidos, es probable que, (sobre todo en el caso de *Zenaida auriculata* y *Columba maculosa*), estas especies realicen desplazamientos nómades más que movimientos migratorios en un sentido estricto, moviéndose irregularmente, según la disponibilidad de alimentos.

Hay que mencionar por último, otro grupo de especies que presentan fluctuaciones poblacionales de menor magnitud, por lo que las consideramos residentes.

Este es el caso de *Coryphospingus cucullatus* (afrechero purpúreo), *Cyanocompsa cyanea* (reina mora) y *Saltator aurantirostris* (pepitero picodorado).

No obstante hay que señalar que nuestras estimaciones en este caso como en Colúmbidos, están sujetas a un apreciable margen de error debido a los bajos niveles poblacionales de estas especies.

Finalmente cabe destacar, que es notable la ausencia, dentro del grupo de aves granívoras, de un componente de migrantes estivales. Este hecho se corresponde bastante bien con las bajas densidades de semillas existentes en los suelos de los diferentes ambientes, entre los meses de octubre y marzo y estaría indicando una vez más, el importante rol densoregulador que ejercen los recursos alimentarios sobre el grupo de aves granívoras.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Ing. Agr. J.C. Vera, director de la Subestación Experimental Chamental del INTA, por poner a nuestra disposición personal técnico, infraestructura y vehículos de la institución; al Ing. Agr. A.T. Hunziker y por su intermedio al personal del Museo de Botánica de la Universidad Nacional de Córdoba bajo su dirección, y al Lic. F. Biurrun, por la identificación de material vegetal colectado; al Lic. M. Nores, por la identificación de aves y por la información de interés suministrada y al Lic. J. Di Rienzo por colaborar en el tratamiento estadístico de los datos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, D.L.; DEL ÁGUILA, J.A.; MARCHI, A.; VERA, J.C.; ORIONTE, E.L.; BERNARDON, A.E. 1980. Manejo racional de un campo en la región árida de los Llanos de La Rioja (República Argentina). Parte 1: Manejo del pastizal natural y producción ganadera. INTA. 61 p.
- BLISS, C.I. 1970. *Statistics in Biology*. vol. 2. Mac. Graw-Hill Company. London 639 p.
- BROWN, J.L.; REICHMAN, O.J.; DAVIDSON, D.W. 1979. Granivory in Desert Ecosystems. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 10:201-227.
- BUCHER, E.H. 1980. Ecología de la fauna chaqueña. Una revisión. *Ecosur*. 7(14): 111-159.
- CABRERA, A.C. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería (2ª ed.) Tomo 2:1-85.
- CAIN, S.A. 1943. Sample plot technique applied to alpine vegetation in Wyoming. *Am. Jour. Bot.* 30:240-247.
- CONNER, R.N.; DICKSON, J.G. 1980. Strip transect sampling and analysis for avian habitat studies. *Wildl. Soc. Bull* 8(1):1:10.
- HELLMAYR, C.E. 1938. Catalogue of Birds of the Americas and Adjacent Islands. Vol. 13. Parte 11. Field Museum of Natural History. Chicago. 662 p.
- KOEPEN, W. 1948. *Climatología*. Fondo de Cultura Económica. México-Buenos Aires.
- MARES, M.A., ROSENZWEIG, M.L. 1978. Granivory in North and South American Deserts: Rodents, Birds and Ants. *Ecol.* 59(2): 235-241.
- OLROG, C. 1959. *Las aves argentinas*. Una guía de campo. Inst. Miguel Lillo. S.M. de Tucumán. 345 p.
- 1963. Lista y distribución de las aves argentinas. *Opera Lilloana* 9. Inst. Miguel Lillo. S.M. de Tucumán 377 p.
- 1979. Nueva lista de la avifauna argentina. *Opera Lilloana* 17. Inst. M. Lillo. S.M. de Tucumán. 324 p.
- PULLIAM, H.R.; ENDERS, F. 1971. The feeding ecology of five sympatric finch species. *Ecol.* 52(4): 557-566.
- PULLIAM, H.R.; BRAND, M.R. 1975. The production and utilization of seeds in plains grassland of Southeastern Arizona. *Ecol.* 56:1 158-1 166.
- REICHMAN, O.J. 1976. Effects of rodents on germination of desert annuals. *Research Memorandum* 76 (20): 17-23. US/IBP, Logan, Utah, U.S.A.
- REICHMAN, O.J.; OBERSTEIN, D. 1977. Selection of seed distribution types by *Dipodomys merriami* and *Perognathus amplus*. *Ecol.* 58(3): 636-643.
- REICHMAN, O.J. 1979. Desert granivore foraging and its impact on seed densities and distribution. *Ecol.* 60(6): 1 085-1 092.
- SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J., 1969. *Biometry*. W. H. Freeman. San Francisco, California. U.S.A.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1975. *Ecological Methods*. Chapman and Hall Eds. London. 391 p.