

## ECOLOGIA DE LA REPRODUCCION DE LA PALOMA *ZENAIDA AURICULATA*

### II. EPOCA DE CRIA, SUCESO Y PRODUCTIVIDAD EN LAS COLONIAS DE NIDIFICACION DE CORDOBA\*

Enrique H. BUCHER\*\* y Alejandro ORUETA\*\*\*

SUMMARY: Breeding ecology of the Eared Dove *Zenaida auriculata*. II. Breeding season, breeding success and productivity of nesting colonies in Córdoba, Argentina.

In central Argentina Eared Dove populations have increased enormously since the late fifties as a consequence of the expansion of agriculture and the introduction of grain sorghum as a main crop. Following this build up in numbers, several semi-permanent breeding colonies have been established in the area.

From 1970 through 1972 two of these roosts were visited weekly for a detailed study of nesting biology. Habitat and nest site preferences are described. Active nests were found in all months of the year. In general, nest density reached a peak (about 3,000 nests per hectare) in February–March and minimal values during winter (June–July), but considerable variations were found between years. The breeding population at peak densities was estimated in about three million birds in each colony.

Hatching success was 49 o/o and nestling success 75 o/o, breeding success being 37 o/o. Great variations in success were registered between places and years. Causes of failure are discussed, being mainly due to predation. Estimations of productivity are given.

Nest density and breeding success appeared to be correlated with availability of food, particularly grain sorghum, which seems to be the main proximate factor controlling the breeding of *Zenaida auriculata*. At the same time some degree of photoperiodical influence is likely to occur, at least in certain individuals.

The significance of communal breeding in the Eared Dove is discussed. Finally, a list of the breeding colonies detected in Córdoba is included.

\* Trabajo realizado en parte por convenio entre la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba y la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Córdoba, y completado mediante un subsidio otorgado por la Comisión Administradora del Fondo para la Tecnología Agropecuaria (CAFPTA).

\*\* Miembro de la Carrera del Investigador Científico. CONICET, Centro de Zoológia Aplicada. Fac. de Ciencias Exactas, Fís. y Naturales. Univ. Nac. de Córdoba. Casilla de Correos 122, Córdoba, Argentina.

\*\*\* Dirección de Recursos Naturales. Secretaría de Agricultura y Ganadería de Córdoba.

ECOSUR	Argentina	ISSN 0325-108X	v. 4	n. 8	pág. 157-185	setiembre 1977
--------	-----------	-------------------	------	------	-----------------	-------------------

La aparición de enormes colonias de torcazas (*Zenaida auriculata chrysau-chenia*), donde millones de individuos se congregan para nidificar, constituye un fenómeno relativamente reciente en la provincia de Córdoba (Bucher, 1970). El mismo, de evidente importancia práctica por su influencia negativa sobre la agricultura local, resulta también de gran interés desde el punto de vista ecológico por cuanto puede asimilárselo en cierto sentido a un experimento en gran escala —por cierto que involuntario— donde es posible constatar la influencia de alteraciones ambientales específicas resultantes del avance del desarrollo agrícola.

Estas extraordinarias agrupaciones de palomas, las que sin dudas brindan un espectáculo inolvidable para cualquier naturalista, plantean una vez más el interrogante del valor adaptativo de los hábitos gregarios en aves, tema que está siendo extensamente debatido en la actualidad.

Estimamos que la información que aquí se aporta, y con la que se continúa dando a conocer los hábitos reproductivos de la paloma torcaza (ver Bucher y col., ECOSUR 1977) contribuye a una mayor comprensión de los mecanismos en juego, lo que puede brindar elementos útiles tanto desde el punto de vista teórico como para el manejo de la especie.

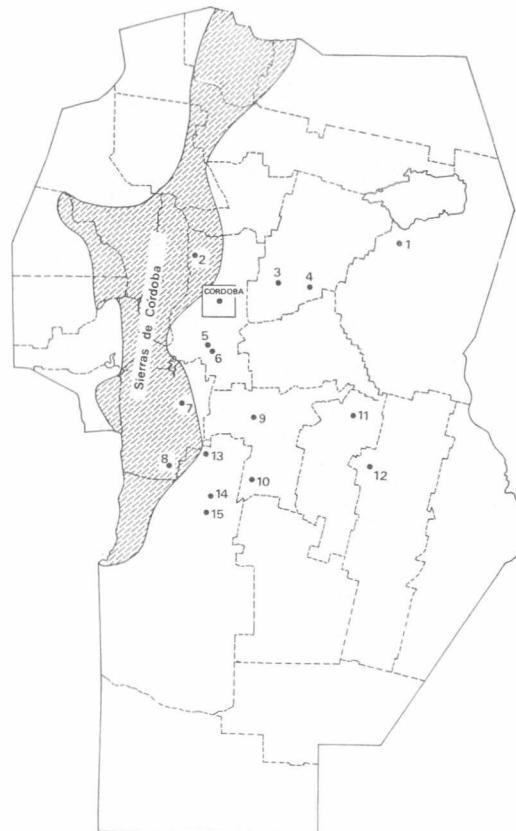


Figura 1. Ubicación de las colonias de *Zenaida auriculata* en la provincia de Córdoba. Ver descripción detallada en el apéndice, de acuerdo con la numeración indicada.

## AREA DE ESTUDIO

En Córdoba, las colonias de *Zenaida auriculata* se hallan ubicadas en las llanuras orientales de las sierras (ver fig. 1 y apéndice para una descripción detallada). Las características ambientales generales del área ya han sido mencionadas en un trabajo anterior (Bucher, 1970). Desde el punto de vista fitogeográfico, se ubica en la provincia del Espinal, distrito del Algarrobo (Cabrerá, 1953).

En la actualidad, por tratarse de una región dedicada desde hace años a actividades agropecuarias en superficies siempre crecientes, sus bosques primitivos han sido eliminados en gran parte. Subsisten manchones de monte bajo de rebrote, muy densos y enmarañados, etapa sucesional antropógena conocida localmente como "churcal". Tales churcales alternan con campos limpios dedicados a pasturas naturales o bien cultivados, predominantemente con sorgos, maíz, girasol, trigo, mijo y forrajeras. La combinación de estos montes densos con los campos de labranza configura una estructura del paisaje "en mosaico" de características singularmente apropiadas para mantener una gran población de palomas (Bucher 1970).

La mayoría de las colonias se encuentra en la llanura, ocupando fracciones de monte de tamaño variable de por lo menos unas 100 ha (ver apéndice). Pero también hay "dormideros" (nombre con que se denomina localmente a las colonias) sobre las sierras, en alturas no mayores de los 1.000 m s.n.m. Dos colonias (Río de los Sauces y Estancia La Mercedita) ocupan forestaciones artificiales de pinos y eucaliptus, y revelan la plasticidad de esta especie en cuanto a la selección del hábitat para nidificación.

Las porciones de monte ocupadas por las colonias no presentan ninguna característica especial aparente que permita explicar fácilmente su preferencia por parte de las palomas. Puede señalarse sin embargo que en su mayoría poseen una vegetación muy densa y más bien baja (ver apéndice) y que todas ellas están ubicadas sobre o muy cercanas a cursos de agua permanente, factor que aparenta ser la característica común más importante. Estos mismos aspectos han sido señalados en las colonias de *Zenaida asiatica* en el norte de Méjico, en condiciones ambientales muy similares a las de nuestra área de estudios (Blankinship, 1971).

## METODOS

De las numerosas colonias detectadas se seleccionaron dos para su estudio detallado: Piquillín y Villa Ascasubi (ver fig. 1 y apéndice). Para ello se tuvo en cuenta que resultaban representativas de áreas claramente diferenciadas ecológicamente, lo que permitiría análisis comparativos, y también se contempló la facilidad de acceso a las mismas desde Córdoba (44 y 90 km, respectivamente). La distancia entre ambas es de 100 km.

Piquillín está ubicada en un área fundamentalmente ganadera, donde todavía persiste una apreciable cobertura boscosa. En cambio Villa

Ascasubi se encuentra en una zona netamente agrícola, donde quedan muy pocos remanentes de la vegetación arbórea original.

Ambas localidades fueron visitadas semanalmente, y en casos excepcionales en períodos mayores que nunca sobrepasaron los quince días. Dada la magnitud de las áreas de nidificación y lo denso, enmarañado y espinoso del bosque, que hacía muy difícil el movimiento de los observadores, se demarcaron parcelas de muestra dentro de las cuales se censaban todos los nidos presentes. La superficie de las mismas osciló alrededor de unos 200 m<sup>2</sup> (10 por 20 m). El número de dichas muestras varió según las posibilidades prácticas de tiempo disponible, el que fue limitante en los momentos de cría más intensa. Durante 1971 parte del monte de Piquillín fue talado, por lo que algunas parcelas de muestra debieron ser trasladadas a un bosque distante unos 1000 m, adonde se había desplazado parte de la población de torcasas.

Cada nido detectado fue identificado con una marca para un estudio detallado, excepto en los momentos de máxima densidad de nidificación donde debido a la falta de tiempo algunos fueron censados sin ser marcados. Para observar el contenido de los nidos situados a mucha altura se utilizó un espejo sujeto al extremo de una vara.

Al comienzo del estudio se utilizaron marcas de plástico numeradas, de color naranja, muy visibles por su contraste con los tonos predominantes en el monte. Lamentablemente esa misma conspicuidad atrajo la atención de los numerosos aficionados a la caza de palomas que visitaban las colonias, quienes las arrancaban por simple curiosidad o las utilizaban como blanco de sus armas. Por lo tanto se hizo necesario reemplazarlas por otras metálicas, menores, muy poco visibles. De esta forma se consiguió disminuir apreciablemente el número de marcas perdidas, aunque su ubicación se hizo más difícil y por consiguiente el gasto de tiempo fue mayor.

Para todo nido identificado se confeccionó una tarjeta donde se indicaba su ubicación, altura, especie de planta sobre la que se encontraba, etc. En cada visita se registró su contenido, así como cualquier evento especial que se advirtiera, tal como la presencia de cáscaras de huevo vacíados por predadores, pichones muertos, signos de predadores, etc.

A los fines de la computación de estos datos se consideró como intento de nidificación toda vez que se estableció la postura de por lo menos un huevo en un nido anteriormente vacío. Por otro lado, se asumió que un pichón había completado su ciclo exitosamente si después de una visita en la que se observaba la presencia de polluelos en una etapa de desarrollo avanzado en la siguiente el nido estaba vacío.

## RESULTADOS

### *Aspectos generales de la nidificación*

*Características de los nidos:* consisten en plataformas bastante precarias con una ligera depresión en su centro, confeccionados por lo general con

ramitas secas y una cobertura de gramíneas más suave. A veces pueden incluir materiales poco usuales, tales como plantas de cebollín (*Cyperus rotundus*). Son construidos generalmente sobre ramas horizontales y a veces sobre otro nido anterior abandonado. También se los encuentra directamente sobre el suelo.

*Ubicación:* la altura a la que se encontraron los nidos se indica en la tabla I. En Piquillín la mayoría fue hallada entre 1 y 2 metros, mientras que en Villa Ascasubi la frecuencia más alta se encontraba entre 2 á 3 m, lo que coincide con el estrato más denso de la vegetación en cada lugar.

TABLA I

Altura a la que se ubicaron los nidos de *Zenaida auriculata* (en porcientos).

Lugar	Suelo	Menos de 1 m	1-2 m	2-3 m	3-4 m	Más de 4 m	Nidos examin.
V. Ascasubi	0,1	0,3	35,8	51,3	11,4	1,1	907
Piquillín	1,7	22,4	58,9	16,5	0,5	0	650

La presencia de nidos en el suelo fue poco frecuente pero constante a lo largo de todo el período de estudios. Generalmente se los encontró en lugares protegidos, y siempre bajo cobertura arbustiva o arbórea. Por lo común eran de construcción más precaria que los ubicados sobre los árboles.

Fuera de las colonias también fue posible observar que las palomas torcasas anidaban directamente en el suelo en los mismos cultivos donde se alimentaban, tanto próximos como distantes de las colonias.

Debe tenerse en cuenta que esta tendencia, lejos de ser excepcional, constituye una característica etológica que se da en toda el área de distribución de la especie, y particularmente en el noreste del Brasil, donde *Zenaida auriculata* nidifica casi exclusivamente en el suelo bajo la protección de bromeliáceas espinosas (Ihering, 1935). También ha sido registrada en São Paulo, Brasil (Aguirre, 1972), en Chile (Barros Valenzuela, 1968) y en Argentina (Daguerre, 1936).

En cuanto a las especies de plantas donde se ubicaban los nidos, se comprobó que tanto en Piquillín como en Villa Ascasubi las especies más frecuentemente utilizadas eran los talas (*Celtis* spp.), con 43 y 56 o/o del total de postura en cada localidad respectivamente, y el moradillo (*Schinus polygamus*) con 40 y 31 o/o.

Si se relaciona el porcentaje de intentos de nidificación en cada especie vegetal con la cobertura de la misma se obtiene un “índice de preferencia” que fue calculado para Piquillín donde se contaba con datos de cobertura (tabla II). Allí se aprecia una clara predilección de la paloma torcaza por las especies de ramazón densa y horizontal, tales como el moradillo y el guayacán (*Porliera microphylla*), mientras que el chañar (*Geoffroea decorticans*), de follaje más laxo y de desarrollo predominantemente vertical, es poco utilizado a pesar de ser abundante. El tala (*Celtis spinosa*), uno de los dominantes, alberga muchos nidos cuando ha alcanzado una edad suficiente para desarrollar ramaje horizontal, siendo poco utilizado antes, lo mismo que el tala gateador (*Celtis chichape*), de menor tamaño.

TABLA II

Intentos de nidificación por especie de árbol, cobertura de la misma e “índice de preferencia” (o/o de intentos divido o/o de cobertura por 100). Datos correspondientes a Piquillín. Total de nidos estudiados 486.

Especie de árbol	Intentos de nidificación (o/o)	Cobertura (o/o)	Indice de preferencia
<i>Celtis</i> spp.	43,2	48,0	90
<i>Schinus polygamus</i>	40,3	24,0	168
<i>Geoffroea decorticans</i>	4,5	19,7	23
<i>Acacia caven</i> y <i>Prosopis alba</i>	3,5	3,7	95
<i>Condalia microphylla</i>	1,0	1,8	56
<i>Porliera microphylla</i>	5,1	0,7	729
Otros	0,7	2,1	29
Suelo	1,7	—	—

De todo lo que antecede se evidencia que la presencia de una densa cobertura y la disponibilidad de ramas horizontales parecen ser los factores primordiales en la elección del sitio de nidificación por parte de la paloma torcaza, independientemente de la especie vegetal o de la altura a la que se encuentren. Esto concuerda con lo observado en *Zenaida macroura* en América del Norte (Harris y col, 1963).

En cuanto a la distribución de los nidos en la colonia, se apreció que los mismos tendían a dispersarse en forma bastante uniforme, sin que se notara una preferencia marcada por el centro o la periferia.

*Territorio:* la distancia entre nidos ocupados (y por consiguiente el territorio defendido por cada casal) es bastante pequeña dentro de las colonias, habiéndose registrado nidos activos separados por 0,60 m., siendo la distancia de 1 m bastante frecuente en lugares de vegetación densa. La misma proximidad ha sido señalada para esta especie en el noreste brasílico (Ihering, 1935) y en las colonias de *Zenaida asiatica* en Méjico (Blankinship, 1971).

No obstante, repetidas veces ha sido posible constatar que aún dentro de esos reducidos límites quedan precisados territorios que son defendidos activamente, observándose desplazamientos y peleas, sobre todo en las primeras fases de la nidificación.

*Período de incubación y cría:* el período de incubación es de 14 días (Bucher y col, en prensa). El de cría de los pichones oscila entre 12 y 14 (Bucher y Di Tada, 1975). Una vez que abandonan el nido, los pichones continúan por algunos días en las cercanías del mismo, siendo alimentados por los padres. Ambos sexos participan en la incubación y cría. Como ocurre con otras palomas, la hembra permanece en el nido durante la noche y es relevada por el macho desde media mañana hasta media tarde.

*Reuso de los nidos:* en muchos casos un nido es utilizado varias veces dentro de la misma temporada de cría, en cuyo caso sólo recibe un pequeño acondicionamiento previo a cada postura, consistente en algunos palitos y una nueva camada de gramíneas. No se hicieron esfuerzos especiales para determinar si eran ocupados por los mismos casales, y de acuerdo con los datos existentes relativos a *Zenaida macroura* (Harris y col, 1963) es posible que no siempre sea ése el caso, ya que en esta última especie cada pareja suele utilizar varios nidos no muy distantes alternadamente a lo largo de una estación de cría. Hemos registrado hasta ocho posturas en un mismo nido en el intervalo comprendido entre el 16 de setiembre de 1971 al 7 de abril de 1972. Según nuestras observaciones, el mínimo intervalo entre el fin de una cría y la aparición de huevos osciló entre una y dos semanas.

*Fidelidad a los lugares de cría:* en varias oportunidades nos fue posible observar que cuando parte de los montes eran talados, las palomas insistían en nidificar en esa misma área, llegando a anidar en el suelo o en arbustos muy bajos, a pesar de que a poca distancia había bosques altos, situación que se repetía hasta más de un año después de haberse realizado el desmonte. Interpretamos esto como una tendencia de las torcas a nidificar en los mismos lugares donde lo hicieran previamente. Tal conducta es muy bien conocida en *Zenaida macroura* (Harris, 1961).

*Población de las colonias:* resultó imposible medir con un grado aceptable de precisión las poblaciones de palomas en las colonias estudiadas. No obstante, es posible obtener una estimación a partir de la densidad máxima de nidos ocupados que se registrara durante el año, lo que

da idea del número de casales en reproducción. Este criterio, aunque sujeto a errores (ver más adelante) es ampliamente utilizado.

En la tabla VI se indican los valores así obtenidos, que ubican a las poblaciones, tanto de Piquillín como de V. Ascasubi, dentro del orden de los tres millones de individuos. Las mismas deben incrementarse notablemente hacia el final de la época de cría más intensa, ya que se incorporan los juveniles del año (tabla VI). De esa forma es probable que en el otoño las colonias puedan albergar alrededor de diez millones de torcasas cada una.

A lo largo de las visitas periódicas se hizo evidente que las poblaciones sufren variaciones importantes durante el año, más marcadas en Piquillín que en Villa Ascasubi, aunque en general las colonias nunca llegan a estar totalmente vacías.

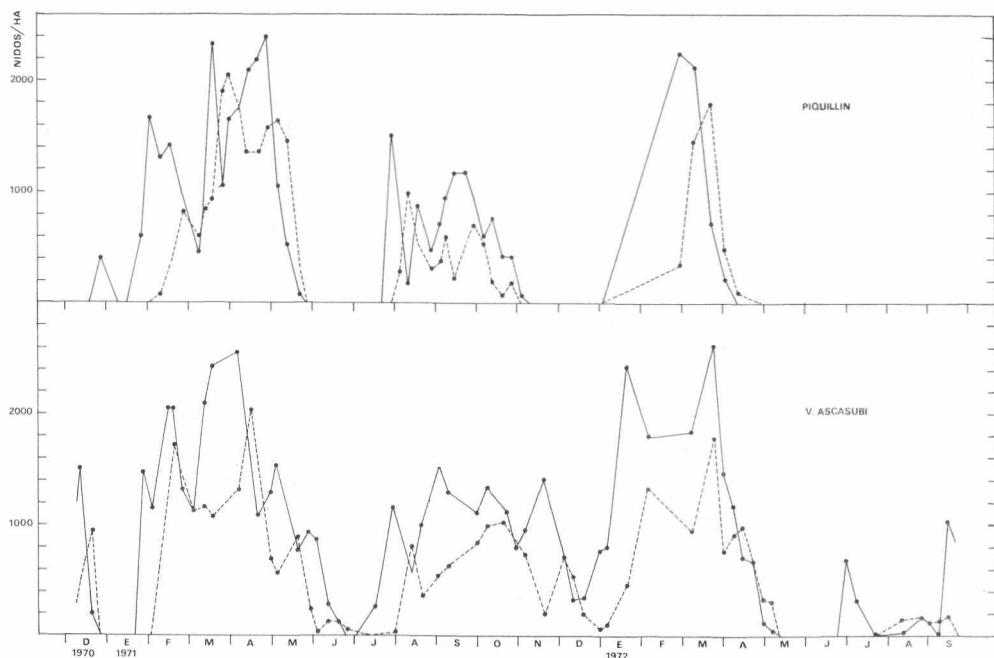


Figura 2. Densidad de nidos ocupados de *Zenaida auriculata* en Piquillín y Villa Ascasubi a lo largo del período de estudios. Se indican los nidos conteniendo huevos (líneas continuas) o pichones (líneas cortadas).

### Epoca de cría

Durante el presente estudio se encontraron nidos activos en todos los meses del año (fig. 2). Fuera de las colonias, la época de cría de la paloma torcaza va generalmente de setiembre a abril, a juzgar por los datos aportados en la literatura, de acuerdo con la revisión hecha por Contreras (1969); pero la capacidad de criar durante todo el año ya había sido notada a comienzos

del siglo por Grant (1911) en la provincia de Buenos Aires. Es evidente que los mismos factores que han favorecido la formación de las colonias en Córdoba han facilitado también la prolongación de la estación de cría.

La nidificación muestra un patrón relativamente constante en las colonias estudiadas. El período de mayor intensidad va de enero a abril, alcanzando un pico bien definido entre febrero y marzo (figs. 2, 3 y 4). En invierno se advierte una disminución marcada, particularmente en junio y julio. A fines de la primavera y comienzos del verano (noviembre a enero) se observó una caída en la actividad reproductiva, visible en 1971, 1970 y también en 1969 (Murton y col., 1974). Esto coincide con el final de la estación seca y comienzos de la época de lluvias.

Dentro de este patrón general, se registraron diferencias importantes entre años y localidades. En general el período de cría fue más extenso en Villa Ascasubi que en Piquillín (fig. 2). Por otro lado, el lapso que va de diciembre de 1970 a igual mes de 1971 registró una nidificación mucho más intensa que en 1972, coincidiendo esto último con un verano extremadamente seco y una muy pobre cosecha de sorgo (tabla VII).

La capacidad de nidificar durante gran parte del año es característica de los colúmbidos. *Zenaida macroura* también manifiesta esta tendencia, especialmente en las partes más meridionales de su distribución. Swank (1955) encontró nidos activos en todo el año excepto en noviembre y diciembre en Texas (33° N), aunque la época de cría principal fue desde marzo a comienzos de setiembre.

### Suceso

El suceso para cada mes y en cada localidad se indica en las tablas III y IV (ver también figuras 3 y 4). En total, sobre 1.608 intentos de nidificación analizados, el 45,8 o/o produjo por lo menos un pichón que abandonó el nido (suceso de nidificación). De 3.227 huevos puestos, el 49,3 o/o llegó a eclosionar (suceso de incubación); y de estos el 75,2 o/o consiguieron volar (suceso de cría). Como consecuencia, de cada 100 huevos puestos se produjeron 37 nuevos individuos (suceso de postura).

Debe recordarse que estos valores están algo sobreestimados, por cuanto, y sobre todo cuando la predación es intensa, algunas posturas fracasadas no se computan ya que desaparecen antes de que puedan ser registradas.

En el promedio general, el suceso de nidificación es similar al observado en Piquillín entre noviembre de 1969 y marzo de 1970 (Murton y col., 1974), mientras que el éxito de postura es bastante menor (37 versus 45 individuos producidos por cada cien huevos). Esto significa que la proporción de nidos en los cuales los dos huevos fueron exitosos fue menor en el presente estudio. La diferencia radica fundamentalmente a nivel de la supervivencia de los pichones, o suceso de cría, que fue del 75 o/o en nuestro caso y del 88 o/o en 1969-70. Tal disparidad puede deberse a que en esa oportunidad sólo se registró la época estival, que es la de mayor productividad, y también a que el período 1971-72 fue bastante adverso (ver más adelante).

TABLA III

Suceso reproductivo de *Zenaida auriculata* en Villa Ascasubi.

Mes	Número huevos puestos	Huevos eclosi- nados (o/o)	Pichones nacidos que volaron (o/o)	Huevos de los que volaron pichones (o/o)	Intentos de nidi- ficación	Nidos de los que voló por lo menos un pichón (o/o)	Produc- ción me- dia por intento
<b>1970</b>							
Dic.	90	40	69	28	32	22	0,34
<b>1971</b>							
Ene	71	55	87	48	35	66	0,97
Feb	185	62	84	52	94	67	1,03
Mar	154	52	75	39	71	54	0,84
Abr	114	52	71	37	57	49	0,74
May	52	36	84	31	29	31	0,55
Jun	76	22	59	13	38	18	0,26
Jul	96	46	70	32	45	49	0,69
Ago	46	43	75	33	24	42	0,62
Set	137	53	71	38	67	51	0,78
Oct	70	38	59	23	38	26	0,42
Nov	160	62	80	49	89	55	0,88
Dic	138	25	86	22	73	26	0,41
<b>1972</b>							
Ene	301	34	80	27	142	39	0,58
Feb	38	85	77	65	19	79	1,05
Mar	417	54	77	42	211	51	0,78
Abr	79	48	79	38	44	41	0,71
May	0	—	—	—	—	—	—
Jun	0	—	—	—	—	—	—
Jul	0	—	—	—	—	—	—
Ago—Set	33	42	86	36	18	44	0,56
Total	2.300	48,4	77,2	32,7	1.126	46,5	0,71

Los valores de suceso obtenidos en Córdoba son los únicos conocidos para la especie, por lo que no pueden ser comparados con los de otros lugares dentro de su área de dispersión. En general, son más bajos que el

promedio nacional de *Zenaida macroura* en los Estados Unidos, pero se aproximan a los observados en los estados del suroeste (Hanson y Kossack, 1963), a latitudes coincidentes con las de Córdoba. En esta última especie se observan valores decrecientes hacia latitudes más bajas. Nuestros datos son semejantes a los que se obtuvieron en colonias de nidificación en *Zenaida asiática* en Méjico (Blankinship, 1971).

TABLA IV

Suceso reproductivo de *Zenaida auriculata* en Piquillín

Mes	Número huevos puestos	Huevos eclosionados (o/o)	Pichones nacidos que volaron (o/o)	Huevos de los que volaron pichones (o/o)	Intentos de nidificación	Nidos de los que voló por lo menos un pichón (o/o)	Producción media por intento
<b>1970</b>							
Nov.	19	0	0	0	12	0	0
Dic.	14	0	0	0	8	0	0
<b>1971</b>							
Ene	16	37	67	25	8	38	0,50
Feb	121	56	78	44	60	47	0,88
Mar	104	79	88	69	54	76	1,33
Abr	102	74	75	55	53	72	1,06
May	12	42	0	0	7	0	—
Jun	0	—	—	—	0	—	—
Jul	42	57	67	38	22	45	0,73
Ago	34	35	83	29	18	50	0,56
Set	85	32	74	24	42	31	0,48
Oct	122	43	55	24	69	29	0,42
Nov	30	7	0	0	18	0	—
Dic	0	—	—	—	0	—	—
<b>1972</b>							
Ene	0	—	—	—	0	—	—
Feb	123	59	66	39	57	56	0,84
Mar	103	49	59	29	54	35	0,56
Abr—Set.	0	—	—	—	0	—	—
Total	927	51,6	70,7	36,5	482	44,2	0,70

*Diferencias estacionales:* se aprecian desigualdades bastante marcadas en el suceso según las diferentes épocas del año (tablas III y IV, fig. 3 y 4). Hay un máximo hacia el final del verano, en especial entre enero y marzo, momento que coincide con la mayor densidad de nidos (fig. 2), indicando que la nidificación se hace más intensa precisamente en la época que resulta más favorable. Es probable que esto se vincule con la mayor disponibilidad de alimento, particularmente sorgo, que se registra entonces (ver más adelante). También debe notarse que hacia el final del verano la vegetación se hace muy densa, a lo que se suma el crecimiento de enredaderas que alcanzan un gran desarrollo cubriendo prácticamente todo el bosque, sobre todo en Piquillín (ver apéndice). Todo ello resulta en una mayor protección de los nidos contra predadores y agentes climáticos adversos. Es de mencionar que también en *Zenaida macroura* se ha notado que el suceso se hace mayor hacia el final del verano (Harris y col., 1963).

En el resto del año se aprecia una gran variación, con una visible tendencia a valores bajos en los meses invernales y también a fines de primavera (octubre-diciembre) cuando llegan a producirse —particularmente en Piquillín— oleadas de posturas abortivas que son abandonadas sin que llegue a eclosionar ningún pichón. El mismo fenómeno fue registrado en Piquillín en 1969 (Murton y col., 1974). Como excepción, en noviembre de 1971 se observó un marcado ascenso en el valor del suceso de nidificación, coincidente con una gran abundancia de trigo en la dieta de las palomas (fig. 3), a la cual probablemente estuvo vinculado.

Es evidente que las torcazas enfrentan dificultades en obtener alimento al final de la estación seca, la que se constituye en la época más crítica en Córdoba desde ese punto de vista (Bucher y Nores, 1976). No obstante, también debe considerarse la posibilidad de que al menos parte de las deserciones observadas se deban a hembras jóvenes que nidifican por primera vez, y que por lo general son más propensas al abandono de los nidos (Murton, 1958).

En general, puede decirse que hay cierta tendencia a que las variaciones en suceso guarden relación con los cambios en la proporción de los alimentos dominantes (sorgo, mijo y trigo), tal como puede apreciarse en las figuras 3 y 4.

*Influencia de la ubicación de los nidos:* no hubo diferencias apreciables en el suceso de nidificación en relación con la altura a la que estaban ubicados los nidos, excepto los que se encontraban en el suelo, donde en todos los casos los huevos desaparecieron antes de eclosionar. Los datos correspondientes a *Zenaida macroura* (Downing, 1959) también indican que el suceso es mucho menor en los nidos ubicados en el suelo, aunque su productividad no es nula. Es evidente que en Córdoba la predación es muy alta, no existiendo la protección de bromeliáceas espinosas que le permiten a *Zenaida auriculata* nidificar casi exclusivamente sobre el suelo en el noreste del Brasil (Ihering, 1935).

No se encontraron diferencias en el suceso de los nidos en función de la ubicación de las parcelas de muestra dentro de la colonia ni tampoco en función de la densidad con que estaban agrupados, aunque los datos con que se cuenta no son suficientes para llegar a conclusiones definitivas.

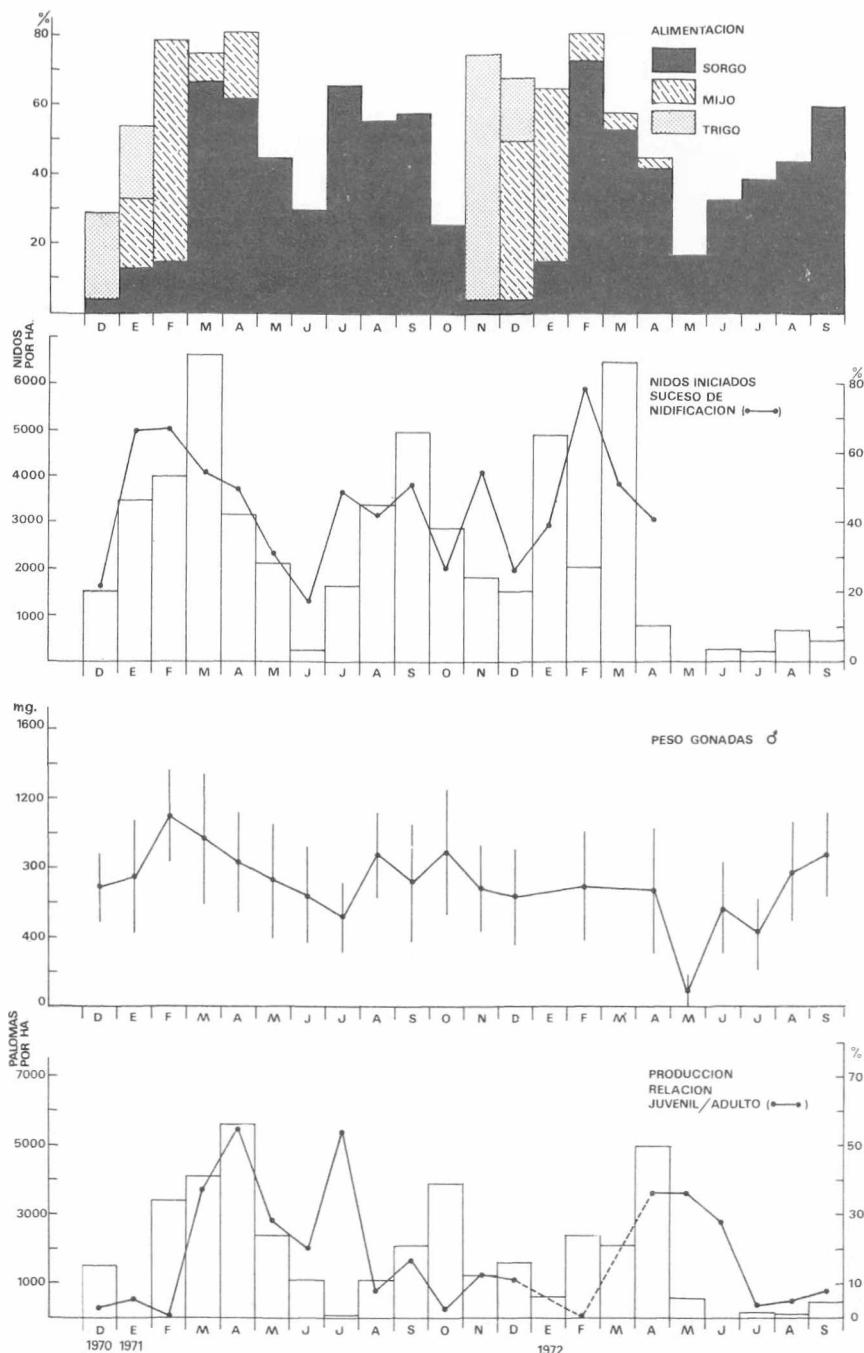


Figura 3. Alimentación (ítems dominantes), número de nidos iniciados (estimado), suceso de nidificación (porcentaje de nidos en los que por lo menos voló un pichón), peso de gonadas (media  $\pm$  una desviación estandar), productividad (estimada) y relación juvenil/adulto en *Zenaida auriculata*. Valores correspondientes a Villa Ascasubi. Datos de alimentación de Bucher y Nores (1976), de gónadas de Bucher y col. ECOSUR, 1977

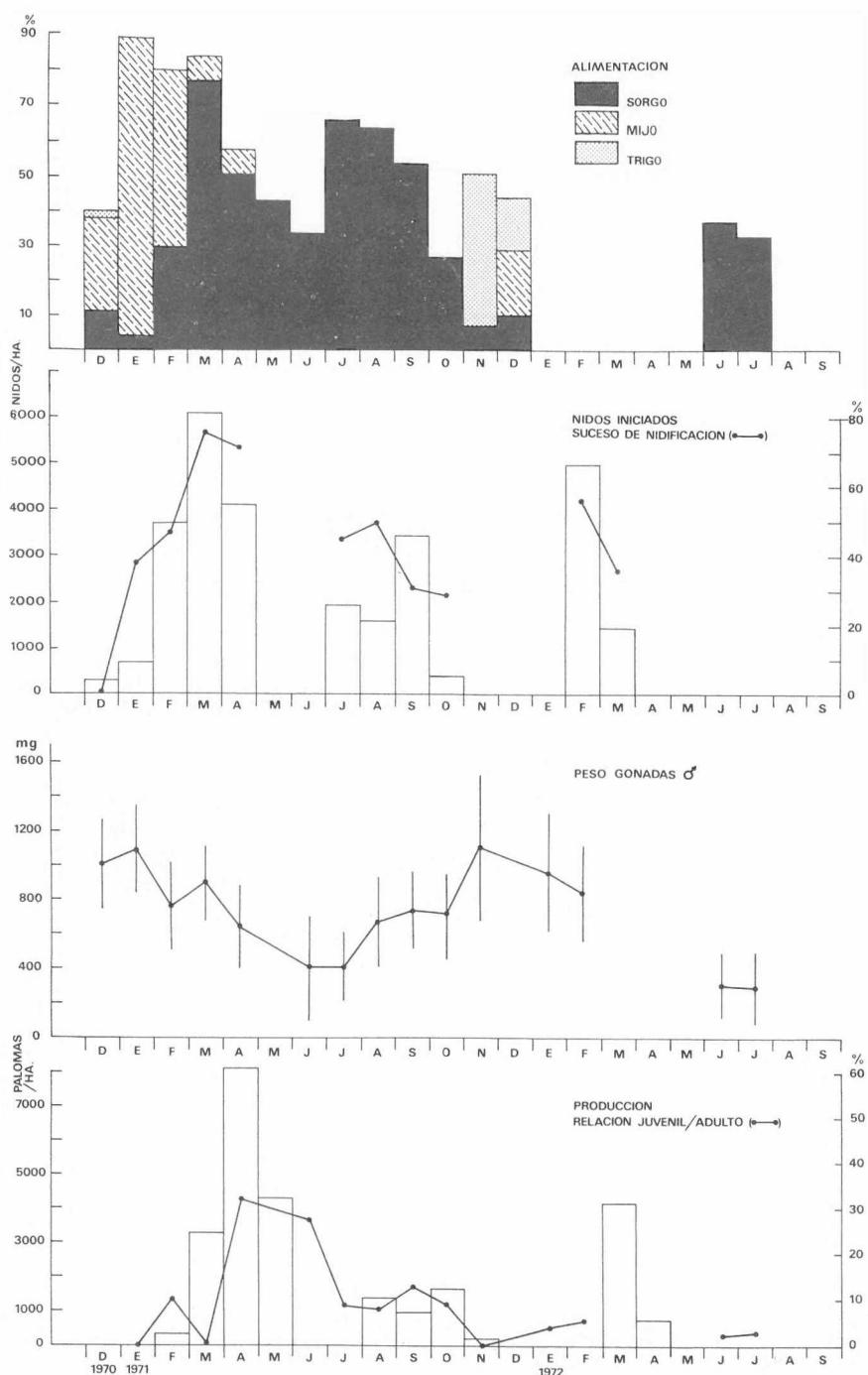


Figura 4. Datos como en fig. 2, correspondientes a Piquillín.

*Relación entre suceso y tamaño de la postura:* la paloma torcaza pone normalmente dos huevos. No obstante, de 1.574 intentos de nidificación, un 72 o/o correspondió a posturas normales, un 17 o/o era de uno solo, y un 11 o/o de tres o más (unos pocos nidos contenían cuatro y uno sólo cinco ).

Las nidadas de un solo huevo se deben casi con certeza a predación parcial. En cuanto a las de mayor número, es muy probable que se originen en posturas provenientes de más de una hembra, facilitadas por la alta concentración de nidos que existe en las colonias. Es así como en muchas ocasiones se comprobó que la presencia de más de dos huevos en un nido se debía a que se habían agregado otros bastante a posterior del par original. Si bien lo más frecuente fue que se hallaran nuevas posturas durante la incubación, también se han visto casos en que los huevos aparecieron cuando ya había pichones. Se pudo observar además que algunos de estos huevos tardíos eran de menor tamaño que los normales. Posturas supernumerarias también han sido mencionadas en *Zenaida macroura* (Cowan, 1952).

Las posturas normales tuvieron un suceso significativamente mayor que las de uno y tres huevos (tabla V). En el caso de las de uno solo, que como ya se dijo serían consecuencia de predación parcial, se observa un suceso de incubación mucho menor, debido posiblemente a que las chances de sobrevida disminuyen una vez que el nido ha sido detectado por los predadores. En cambio la supervivencia de los pichones —suceso de cría— es un poco mayor que en las posturas de dos (diferencia no significativa), lo que puede deberse a que un único pichón puede ser mejor alimentado por los padres.

En el caso de las posturas supernumerarias el suceso es marcadamente inferior, tanto a nivel de la incubación como de la cría de pichones (tabla V). Es evidente que la pequeña plataforma del nido de *Zenaida auriculata* es insuficiente para albergar adecuadamente a más de dos huevos, por lo que es más fácil su caída. Por otro lado, las posibilidades de alimentar suficientemente a tres pichones (en el caso de que la incubación fuese exitosa) son bastante magras.

En sólo seis intentos, sobre todos los observados, eclosionaron tres pichones. De ellos, en uno murió primero un polluelo y después desaparecieron los restantes, en tres dos sobrevivieron y completaron su ciclo y en uno sólo los tres pichones llegaron a volar. En el restante intento no se pudieron completar las observaciones.

En general se notó que uno de los polluelos se atrasaba en el desarrollo y finalmente desaparecía o se lo encontraba muerto, lo que evidencia la dificultad que encuentran los padres en alimentarlos adecuadamente. Es muy probable entonces que la capacidad de alimentar a los pichones sea el factor que limita el tamaño de la postura en las palomas. Es de notar al respecto que de acuerdo con los datos de la tabla V, las posturas de tres huevos producen aún menos individuos exitosos que las de dos (0,68 versus 0,80 nuevas palomas por intento).

TABLA V

Suceso reproductivo en función del tamaño de la postura en *Zenaida auriculata*.

Tamaño de la postura	Total de huevos puestos	Huevos eclosionados (o/o)	Pichones nacidos que volaron (o/o)	Huevos de los que volaron pichones (o/o)
Un huevo	269	33,8	80,2	27,1
Dos huevos	2.254	51,3	77,5	39,8
Tres huevos	520	34,0	66,7	22,7

Nota: Las diferencias en el porcentaje de huevos de los que volaron pichones (suceso de postura) son significativas entre las posturas de 1 y 2 huevos ( $p < 0,001$ ) y también entre las de 2 y 3 ( $p < 0,001$ ). No lo son en cambio entre las de 1 y 3.

*Factores de mortalidad:* sobre 3.227 huevos puestos en ambas localidades, el 51 o/o no llegó a eclosionar. Del total de fracasos, el 84 o/o desapareció del nido (o éste fue destruido en unas pocas oportunidades); el 7 o/o fue hallado roto (muchas veces con una pequeña perforación triangular por donde había sido vaciado su contenido) y el 9 o/o no eclosionó, debido al abandono por los padres o a esterilidad.

Por otro lado, de los 1.591 pichones nacidos, el 25 o/o no llegó a completar su ciclo. En un 85 o/o de los casos éstos desaparecieron, y en el 15 o/o restante se los encontró muertos en el nido. No hubo variaciones notables en dichas proporciones a lo largo del año y entre localidades, tanto en el caso de los huevos como de los polluelos.

De lo anterior resulta claro que la mayor parte de la mortalidad de los nidos ocurre en la etapa de incubación, lo que es común en aves. El nido abierto y la coloración blanca no críptica de los huevos los hace muy vulnerables a los predadores. En cambio, los padres son generalmente más protectores con los pichones, y además éstos son capaces de adoptar posturas de defensa y amenaza, con golpes de ala muy característicos. Despues de los diez días de edad, ante cualquier peligro se arrojan rápidamente del nido, adonde son capaces de volver a trepar, tal como pudimos observarlo en varias oportunidades. Todo esto aumenta notable-

mente sus chances de sobrevida con respecto a los huevos.

Entre las causas de pérdidas hay que considerar en primer término al abandono de los nidos, que como ya se ha indicado llega a ser muy marcado a fines de la estación seca. Aunque éste sea parcial, a medida que aumenta el tiempo durante el cual los nidos están desprotegidos, se hacen mayores los riesgos de ser predados (ver más adelante).

La predación constituye uno de los principales factores de mortalidad. Hemos podido observar a los cacholotes (*Pseidoseisura lophotes*) y —sorprendentemente— a los tordos mulatos (*Molothrus badius*) perforando las cáscaras y comiendo el contenido de los huevos de la paloma torcaza. También pudimos ver a los chimangos (*Milvago chimango*) atacando a los pichones que caen al suelo o más raramente a los que están en nidos ubicados en lugares más descubiertos de vegetación.

Es probable además que las pirinchas (*Guira guira*), comadrejas (*Didelphis azarae*), hurones (*Galictis cuja*) y gatos del monte (*Felis geoffroyi*), todos presentes en las colonias, tengan también importancia como factores de predación. En cambio, no se han observado en la zona a serpientes arborícolas, aunque el área es marginal para la distribución de *Philodryas baroni*.

En palomas que nidificaban en cautividad ha sido posible observar (M. Nores, com. pers.) que en algunos casos las mismas palomas pican los huevos vaciándolos y dejando una perforación triangular similar a las encontradas en condiciones naturales. Si esta conducta es consecuencia del cautiverio o si se da en la naturaleza, y en este último caso con qué significado, constituyen interrogantes que merecerían investigaciones más detalladas. Cabe mencionar al respecto que al estudiar los hábitos alimentarios de *Zenaida auriculata* en la región (Bucher y Nores, 1976) se comprobó que en el contenido de los buches solían encontrarse restos de cáscaras de huevos, no pudiéndose establecer si los mismos correspondían a material intacto o ya eclosionado.

Otro factor de predación que debe tenerse en cuenta son los cazadores. Especialmente en otoño, y sobre todo en Villa Ascasubi, donde la colonia se encuentra muy cercana a la población, decenas de personas pueden ser vistas los fines de semana dedicadas a la caza de palomas, tanto de día como de noche. Para ello utilizan variados elementos, que van desde armas de fuego hasta varas de madera, lo que hace bastante riesgoso transitar por el monte en esas circunstancias. En muchos casos los cazadores no se limitan solamente a matar adultos sino que también recogen huevos y pichones, perturbando y hasta destruyendo muchos nidos con sus movimientos.

Las tormentas y vientos fuertes no aparentan tener la importancia que revisten para *Zenaida macroura* en los Estados Unidos (Harris y col., 1963), aunque de cualquier manera tienen alguna incidencia. La densidad de la vegetación en las colonias constituye sin dudas una gran protección contra este tipo de adversidad climática.

*Estimación de la productividad.*

Resulta imposible determinar con precisión la productividad de *Zenaida auriculata* en las áreas de estudio por cuanto se carece de toda la información necesaria, debido a que ciertas variables son extremadamente difíciles de medir. Por lo tanto sólo puede ser estimada en base a los datos disponibles, debiéndose por lo tanto interpretar con precaución los valores obtenidos.

La estimación de la productividad ha sido expresada en distintas formas en la literatura, siendo las más frecuentes la producción por unidad de superficie, la producción por intento de nidificación, por casal, y la producción total de la colonia.

TABLA VI

Estimación de la productividad de *Zenaida auriculata* en las colonias de cría. Período julio de 1971 a junio de 1972.

Parámetro	Villa Ascasubi	Piquillín
Superficie de la colonia (ha)	350	500
Nidos iniciados por ha (estimados)	30.572	13.508
Individuos producidos por ha (estimados)	21.270	9.037
Producción total en la colonia (estimada)	7.444.500	6.754.000
Densidad máxima absoluta de nidos por ha (fecha)	4.384 (24/03/72)	3.581 (10/03/72)
Población reproductiva en la colonia (estimada)	3.068.800	3.439.000
Producción por casal	4,85	2,52

*Producción por hectárea:* fue estimada a partir de los censos de nidos ocupados realizados periódicamente (fig. 2). Se tuvieron en cuenta solamente los nidos con pichones, con el objeto de reducir las fuentes de error al utilizar un estadio próximo a la finalización del ciclo.

El número de nidos "nuevos" en cada censo (que no habían sido registrados en las visitas anteriores) se calculó restando a los presentes en cada oportunidad; el número que se estimó debían provenir de censos anteriores. Para ello se tuvo en cuenta por un lado la probabilidad de que hubieran completado su ciclo (14 días) en ese período y por otro se consideró la mortalidad sufrida, de acuerdo a interpolaciones con los datos obtenidos a partir de nidos marcados.

A partir del número estimado de nidos "nuevos" se calculó la cantidad de palomas producidas multiplicando dicho valor por la media de producción de pichones por cada nido que hubiera llegado a la etapa de eclosión, también de acuerdo con los datos provenientes de nidos marcados para ese mes. La producción del área de muestra fue luego interpolada a hectáreas (tabla VI). De este valor de nuevos individuos producidos se estimó el número de nidos iniciados correspondiente, teniendo en cuenta la tasa de producción por intento de nidificación (tablas III y IV).

Los valores mensuales de producción e intentos de nidificación se indican en las figuras 3 y 4. Con el objeto de comparar los valores de producción con indicadores obtenidos independientemente se grafican en las mismas figuras la relación juvenil-adulto obtenida en muestras mensuales de palomas cazadas con armas de fuego, la que puede considerarse como otra forma de estimación relativa de la productividad.

En general se observa que hay razonable coincidencia en la tendencia de ambas curvas en las dos localidades, debiéndose recordar que los juveniles tardan unos 150 días en perder su plumaje, razón por la que la proporción se mantiene alta aún después que ha cesado la nidificación.

En ambas localidades se aprecia un marcado pico de productividad en febrero y marzo (figs. 3 y 4), lo que es consecuencia de la alta densidad de nidos y el elevado suceso registrado en esa época.

*Producción por intento de nidificación y por casal:* la producción por intento de nidificación fue obtenida a partir de la observación de los nidos marcados y se indica en las tablas III y IV.

En cuanto a la producción por casal, ésta fue calculada para el período comprendido entre julio de 1971 a junio de 1972 (tabla VI). La misma se obtiene dividiendo el número de individuos producidos por el número máximo de nidos ocupados presentes simultáneamente a lo largo del año, ambos referidos a ha.

Para este cálculo se asume lo siguiente: 1) el máximo número de nidos ocupados es un indicador de la población de casales reproductivamente activos en el área; 2) las aves no cambian de localidad de cría; y 3) aquéllas

que comienzan a nidificar temprano no cesan de hacerlo a lo largo de todo el período de cría.

La primera asunción es muy probablemente una subestimación, debido a que es casi seguro que aún en el momento de máxima densidad de nidificación existen casales que se encuentran en un período "entre nidadas". Cowan (1952) estimó que estos alcanzan al 14 o/o de la población en *Zenaida macroura*. Tampoco existe certeza de que sean las mismas aves las que se reproducen a lo largo de todo el año, aunque sí es posible que solamente se reproduzcan en esa colonia dada la fidelidad al sitio de cría ya comentada. Finalmente, la mortalidad y natalidad durante el período tampoco son tenidas en cuenta.

Dado que la estimación de la población reproductiva está sujeta a considerables fuentes de error, pensamos que la producción por casal así determinada tiene sobre todo valor de comparación, y su inclusión resulta útil por cuanto esta forma de cálculo ha sido ampliamente utilizada en la literatura relativa a palomas (ver Harris y col., 1963).

Los valores obtenidos (tabla VI) están dentro del rango de los encontrados en distintos estudios sobre *Zenaida macroura*, en los que se observa una gran variación en los resultados que oscilan entre 1,3 y 6,7 individuos por casal (Caldwell, 1964).

*Producción total por colonia:* al multiplicar la productividad por hectárea y por año por la superficie de cada dormidero se obtiene la producción anual estimada. En conjunto, ambas colonias habrían producido alrededor de 14 millones de individuos (tabla VI).

Si asumimos que los adultos sufren una mortalidad de alrededor del 50 o/o anual —por comparación con los valores conocidos para *Zenaida macroura* (Austin, 1951)— y una producción media por casal para ambas localidades de 3,8 (deducida de la tabla VI), tenemos que 1,9 juveniles deben ser reducidos a 0,5 adultos para que la población se mantenga en equilibrio. Es decir que una supervivencia del orden del 26 o/o (0,5/1,9) desde el abandono del nido hasta la reproducción es suficiente para asegurar el balance de la población. Resulta así que durante el período estudiado se produjo un "exceso" de más de diez millones de individuos (74 o/o), que debe morir durante su primer año de vida si la población ha de mantenerse estable.

Desde el punto de vista del control, esto evidencia que las campañas de lucha que se implementan contra la paloma torcaza deben superar esa inmensa cuota de superproducción antes de lograr una reducción de la población que causará daños el próximo año, lo que es extremadamente difícil, sobre todo si se tiene en cuenta que la mortalidad natural y la provocada por el hombre no se suman, sino que se compensan (Bucher, 1974).

TABLA VII

Producción de sorgo granífero y lluvias en el área de estudio. Los valores de producción corresponden a la suma de los departamentos de Río Primero, Río Segundo y Tercero Arriba; y los de precipitación son el promedio de los totales anuales (julio-junio) de las estaciones Santa Rosa de Río Primero, Pilar y Río Tercero.

Año	Sorgo granífero (1)			Lluvia (mm) (2)
	Área sembrada (miles de ha)	Área cosechada (miles de ha)	Producción (miles de toneladas)	
1969-70	152	124	177,2	587
1970-71	158	143,5	327,3	663
1971-72	131	48,5	54,2	440

(1): Datos de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación.

(2): Dirección Provincial de Hidráulica de Córdoba.

## COMENTARIOS

### *El rol de los factores ambientales en la producción de *Zenaida auriculata*.*

Si aceptamos que en las aves la época de cría está determinada en última instancia por la presión selectiva que favorece la máxima producción posible por individuo (factor último), tal como ha sido sostenido por muchos autores y en particular Lack (1954), quedan por establecer los factores próximos que actúan como señales ambientales desencadenantes de la reproducción en *Zenaida auriculata*.

Tal información resulta intrínsecamente difícil de obtener a partir de un estudio de campo como el presente, sin contar con evidencias experimentales complementarias. No obstante, y gracias a que se lograron datos correspondientes a dos localidades y a varios años, es posible llevar a cabo comparaciones que pueden resultar reveladoras de los principales factores en juego.

De acuerdo con los resultados obtenidos, nos inclinamos a considerar a la disponibilidad de alimento como el principal factor determinante de la cría de la paloma torcaza en Córdoba, a juzgar por lo siguiente:

1. Las marcadas diferencias en la intensidad y duración de la nidificación, registradas entre localidades y años, indican que las señales ambientales fijas, tal como el fotoperíodo, no estarían jugando un rol preponderante. Si así no fuera, sería difícil explicar la razón por la que se registró nidificación intensa en una colonia al mismo tiempo que era nula en la otra, estando muy próximas y bajo clima similar. Por el contrario, tales discordancias sugieren que los factores estrictamente locales tienen mayor peso. Esto se ve corroborado por la presencia de individuos con algún grado de desarrollo espermatogénico durante todo el año, con capacidad fisiológica de entrar en reproducción con rapidez bajo condiciones favorables (Bucher y col, ECOSUR,1977).
2. El pico de nidificación y de suceso (y por consiguiente de productividad) que se da entre febrero y marzo, coincide con la cosecha del sorgo granífero, momento en el que este grano alcanza su máxima disponibilidad y consecuentemente llega al valor más alto del año en la dieta de la paloma torcaza (figs. 3 y 4).
3. La mayor intensidad y longitud del período de cría en Villa Ascasubi coincide con una mejor disponibilidad de sorgo, por tratarse de un área esencialmente agrícola (Bucher y Nores, 1976).
4. La pobre nidificación a partir de fines de 1971 y hasta el final del período de estudios es simultánea con un año excepcionalmente seco en el que la producción de sorgo se redujo drásticamente (tabla VII ).
5. La tendencia a una disminución clara en la intensidad de la nidificación que se registró bastante regularmente en el período noviembre-diciembre (y a veces hasta enero) es también coincidente con un momento donde se registra una depresión importante de los recursos alimentarios (Bucher y Nores, 1976). Es en esas circunstancias cuando se producen muchos intentos abortivos de nidificación, indicando la aparente existencia de estímulos contradictorios a los cuales las hembras primerizas serían las más sensibles. Es de recordar de que se trata de una época del año de plena cría para la especie en gran parte de su área de distribución y cuando el fotoperíodo y la temperatura ambiente están en aumento.

No obstante, y sin que lo que antecede pierda validez, se constata que hay también indicios de que otros estímulos pueden tener cierta influencia. Así vemos que por lo menos parte de la población sería susceptible en cierto grado a efectos fotoperiódicos, a juzgar por la tendencia a una reducción del peso gonadal (Bucher y col.,ECOSUR,1977)conjuntamente con una disminución de la cría durante los meses de días más cortos (junio y julio). En esta época no ocurre necesariamente una carencia de alimentos, ya que permanecen disponibles los rastrojos de sorgo (Bucher y Nores, 1976). No obstante, bajo las condiciones imperantes en las colonias estudiadas, otros estímulos parecen ser en muchos casos más fuertes y capaces de sobrepasar y contrarrestar la posible acción fótica, por lo que la nidificación no se interrumpe totalmente. Aquí cabría preguntarse si las poblaciones que nidifican en invierno son las mismas que las presentes en el verano, interrogante que merece mayores investigaciones.

También se ha podido apreciar que bruscos incrementos de temperatura acompañados de buen tiempo en primavera pueden inducir en forma generalizada el inicio de actividades sexuales tales como canto, posturas territoriales, cortejo, etc. en la colonia. Este mismo efecto fue comprobado por Hanson y Kossack (1963) en *Zenaida macroura*.

La ausencia de hojas en árboles y arbustos en relación con la estación seca no pareció influenciar de manera notable la nidificación, a diferencia de lo que sucede con *Zenaida asiatica* en ciertas regiones de Méjico (Blankinship, 1971).

Es posible entonces que distintos factores tengan diferentes grados de significación según las circunstancias, por lo que el estímulo final para el inicio de la nidificación dependería de la combinación de todos ellos, siendo en apariencia la disponibilidad de alimento el de influencia preponderante.

No puede descartarse, por otro lado, la posibilidad de que exista un polimorfismo genético más o menos balanceado, por el cual habría individuos con diferente susceptibilidad a cada estímulo, lo que puede esperarse en una especie que habita ambientes muy cambiantes e impredecibles (Levins, 1968). Incluso podría pensarse que las presiones selectivas dentro de la colonia pueden ser distintas a las existentes en los individuos solitarios, lo que llevaría a una modificación en las proporciones de los distintos genotipos.

La vinculación entre la disponibilidad de alimento y la respuesta etológica desencadenante de la nidificación podría darse, tal como lo postulan Murton e Isaacson (1962) para *Columba palumbus*, a través del tiempo disponible por parte de las palomas para las actividades de interrelación (cortejo, apareamiento, defensa del territorio, etc.) dentro de la colonia, el que se haría mayor a medida que se acorta el necesario para obtener alimento gracias a un aumento en la disponibilidad. En forma inversa, una disminución en dicha disponibilidad obligaría a los individuos a permanecer cada vez más tiempo fuera de la colonia, aumentando el riesgo de predación para los nidos y llevando finalmente al abandono de los mismos.

También puede pensarse en la posibilidad de la existencia de mecanismos fisiológicos tales como fueron postulados para el quelea (*Quelea quelea*) del África, en el que el estado de las reservas nutricias de los músculos pectorales decidirían si una hembra proseguiría o no nidificando después de completado cada intento (Jones y Ward, 1976).

Resumiendo, de todo lo que antecede surge que *Zenaida auriculata* pertenece al grupo formado por muchas especies de regiones secas que han adaptado su fisiología reproductiva para lograr aprovechar recursos que aparecen en forma impredecible y esporádica a causa de la irregularidad de las lluvias, típica de esas regiones, lo que hace que la época de cría varíe de lugar en lugar y de año en año. Desde ese punto de vista puede clasificársela dentro del concepto de "criador oportunista" en el que se ubican dichas especies (Lofts y Murton, 1968).

*Reproducción colonial en Zenaida auriculata.*

Colonias de nidificación comparables a las estudiadas aparecen en Argentina restringidas al área sorguera, particularmente al gran arco que determina el contacto entre las provincias fitogeográficas del Espinal y Pampeana (Bucher, 1970). Así, aparte de las de Córdoba, donde el fenómeno alcanza su mayor magnitud, se las ha registrado en Entre Ríos sobre el río Uruguay (Contreras 1969), norte de Santa Fe, La Pampa y sur y oeste de Buenos Aires.

Fuera de esa área, sólo se registra un fenómeno de magnitud comparable en el noreste del Brasil, en la región natural conocida como "caatinga". Allí las "avoantes" (nombre local de la especie) se concentran también en colonias numerosísimas.

Resulta interesante comparar ambas situaciones. En el Brasil nos encontramos con una adaptación de larga data a un medio natural, donde *Zenaida auriculata* aparece al final de la época de lluvias para reproducirse, explotando fundamentalmente la gran producción de semillas del género *Croton* que maduran en ese momento. Las colonias son temporarias, y muestran un alto grado de sincronización (Bucher, 1977).

En cambio en Argentina la aparición de estas agrupaciones es un fenómeno reciente, que se origina en una alteración ambiental resultante del avance de la agricultura sobre tierras boscosas, concomitantemente con la introducción del sorgo como cultivo dominante (Bucher 1970). Las colonias están ocupadas casi permanentemente, y la reproducción puede ser continua a lo largo de todo el año si las condiciones resultan favorables.

En Córdoba se evidencia que la cría colonial es consecuente a un marcado incremento de las poblaciones, ya que era inexistente en años previos a la década de 1950, donde sólo se registraba nidificación dispersa. Aparentemente, esto indicaría que la tendencia gregaria existe en toda el área de distribución de la especie, manifestándose en forma evidente sólo en ciertos lugares donde se producen condiciones favorables y la población alcanza niveles suficientes.

La tendencia a la formación de colonias de tamaño apreciable no es marcada en *Zenaida macroura*, aunque se produce cierta propensión a una mayor agregación de la nidificación hacia el oeste de los Estados Unidos (Lowe, 1956). En cambio *Zenaida asiatica* se congrega en colonias muy considerables en el sur de los Estados Unidos y norte de México en condiciones ambientales extremadamente similares a las de Córdoba. En efecto, en esas regiones semiáridas las colonias ocupan parches de vegetación densa y espinosa resultantes del avance de la explotación agrícola, y las palomas atacan cultivos de sorgo, los que constituyen uno de sus principales alimentos (Cottam y Trefethen, 1968; Blankinship, 1971).

Cabe recordar aquí que la legendaria paloma migratoria de los Estados Unidos (*Ectopistes migratorius*), que se extinguiera a comienzos de siglo, era capaz de formar bandadas y colonias de muchos millones de individuos. Esta especie estaba muy relacionada taxonómica y filogenéticamente al género *Zenaida*.

Existe mucha controversia en la actualidad sobre las ventajas adaptativas de los hábitos gregarios y la nidificación colonial en aves. Las principales líneas de argumentación se refieren a que sirven como protección contra la predación (Lack, 1968), o que favorecen la búsqueda de alimentos cuando éstos se distribuyen en forma impredecible espacio-temporalmente (Ward y Zahavi, 1973). También se ha sostenido que las colonias pueden ser consecuencia de la escasez de lugares adecuados para nidificar.

En nuestro caso, resulta evidente que la disponibilidad de lugares de nidificación no es limitante, por cuanto existen abundantes áreas de monte, y las mismas colonias son capaces de trasladarse a parcelas vecinas cuando la vegetación de la que ocupan es talada, como lo hemos podido comprobar en Piquillín.

En cuanto al papel de la predación, tenemos la impresión de que la misma es bastante intensa en los dormideros, donde ciertamente alcanza valores del orden de las más severas registradas en especies afines (ver resultados). Lamentablemente no se cuenta con datos de suceso en nidos solitarios (fuera de las colonias) para comparar, pero en *Zenaida asiatica* en el sur de los Estados Unidos se ha podido comprobar que la predación es más alta en las colonias que en los nidos solitarios (Cottam y Trefethen, 1968). A las mismas conclusiones llegó Murton (1958) con *Columba palumbus* en Inglaterra.

Todo indica, por lo tanto, que la predación tiende a ser mayor —y no menor— en las formas gregarias de nidificación, lo que sería de esperar por cuanto la proximidad de los nidos aumenta las chances de detección por parte de los predadores.

Por otro lado, resulta difícil imaginar la razón por la cual los hábitos de cría colonial, en el caso de tratarse de adaptaciones antipredatorias, sólo se hacen notorios en ciertas regiones bastante restringidas, ya que es muy improbable que en dichos lugares la presión de predación asuma características diferentes del resto del área de distribución de la especie.

Nosotros estimamos que al menos en el caso de *Zenaida auriculata*, la hipótesis que vincula los hábitos gregarios con la búsqueda de alimentos es la más adecuada a las evidencias existentes, de acuerdo también con el análisis efectuado en un trabajo anterior (Bucher y Nores, 1976). La mayor eficiencia así obtenida en la utilización de los recursos compensaría la desventaja de una predación más severa en áreas con alta densidad de nidos.

## BIBLIOGRAFIA

- AGUIRRE, A. C. 1972. Nidificação da *Zenaidura auriculata* (Des Murs) *Brasil Florestal* 3(12):14-18.
- AUSTIN, O. L. 1951. The Mourning Dove on Cape Cod. *Bird Banding* 22: 149-174.
- BARROS VALENZUELA, R. 1968. Apuntes sobre algunas tortolas chilenas. *Rev. Universitaria (Univ. Católica de Chile)* 31: 81-93.
- BLANKINSHIP, D. R. 1971. White-Winged Dove Nesting Colonies in Northeastern Mexico. *Trans. 31 North Am. Wildl. and Nat. Res. Conf.* 12 pp.

- BUCHER, E. H. 1970. Consideraciones ecológicas sobre la paloma *Zenaida auriculata* como plaga en Córdoba. Dir. Prov. Asuntos Agrarios de Córdoba. Serie Ciencia y Técnica 1: 1-11.
- 1974. Bases ecológicas para el control de la paloma torcada. *Rev. Fac. Ci. Ex. Nat. Córdoba (Nva. Serie) Biología* 1: 141-156.
  - 1977. Ecología comparada de la paloma *Zenaida auriculata* en la caatinga y el chaco austral. En Resúmenes Séptimo Congr. Latinoam. de Zoología, Tucumán. pp. 66-67.
- BUCHER, E. H. y DI TADA, I. E. 1975. Determinación de la edad en pichones de la paloma torcada (*Zenaida auriculata chrysauchenia*). *Physis Sec. C* 34 (88): 83-89.
- BUCHER, E. H., FERRERO DE ROQUE, M. T. y ORUETA, A. Caracterización de los estadios de incubación en huevos de la paloma *Zenaida auriculata*. *Physis Sec. C*. En prensa.
- BUCHER, E. H., GOMEZ, E., DI TADA, I. E. y REATI, G. J. 1977. Ecología de la reproducción de la paloma *Zenaida auriculata*. I. Variaciones estacionales en peso corporal, gonadas, reservas de lípidos y muda. *Ecosur*, 4 (7): 47-67.
- BUCHER, E. H. y NORES, M. 1976. Ecología de la alimentación de la paloma *Zenaida auriculata*. *Physis Sec. C*, 35 (90): 17-32.
- CABRERA, A. L. 1953. Esquema fitogeográfico de la República Argentina. *Rev. Mus. La Plata (N.S.)* 7: 87-168.
- CALDWELL, L. D. 1964. Dove production and nest site selection in Southern Michigan. *J. Wildl. Manage.* 28: 732-738.
- CONTRERAS, J. R. 1969 Notas acerca de la bioecología de la paloma torcada o mediana (*Zenaida auriculata chrysauchenia*) en la costa del río Uruguay. Pags 1-10 en Tres trabajos sobre zoología de vertebrados. Fundación Bariloche. San Carlos de Bariloche.
- COTTAM, C. y TREFETHEN, J. B. (Eds.). 1968. Whintewings. Van Nostrand. Princeton.
- COWAN, J. B. 1952. Life history and productivity of a population of western Mourning Doves in California. *Calif. Fish and Game* 38: 505-521.
- DAGUERRE, J. B., 1936. Sobre nidificación de aves de la provincia de Buenos Aires. *Hornero*, 6 (2): 280-288.
- DOWNING, R. L. 1959. Significance of ground nesting by Mourning Doves in Northwestern Oklahoma. *J. Wildl. Manage.* 23: 117-118.
- GRANT, C. H. 1911. List of Birds collected in Argentina, Paraguay, Bolivia and Brazil with Field Notes. Part. III. Columbidae-Rheidae. *Ibis Series IX*. 5 (19): 459-478.
- HANSON, H. C. y KOSSACK, C. W. 1963. The Mourning Dove in Illinois. Illinois Dep. of Conservation. Technical Bul. N° 2. 133 p. Springfield.
- HARRIS, S. W. 1961. Migrational homing in Mourning Doves. *J. Wildl. Manage.* 25: 61-65.
- HARRIS, S. W., MORSE, M. A. y LONGLEY, W. H. 1963. Nesting and production of the Mourning Dove in Minnesota. *Am. Midland Nat.* 69: 150-172.
- IHERING, R. VON. 1935. La paloma *Zenaida auriculata* en el nordeste del Brasil. *Hornero* 6: 37-47.
- JONES, P. J. y WARD, P. 1976. The level of reserve protein as the proximate factor controlling the timing of breeding and clutch-size in the Red-billed Quelea (*Quelea quelea*). *Ibis* 118: 547-574.
- LACK, D. 1954. The natural regulation of animal numbers. Clarendon Press, Oxford.
- 1968. Ecological Adaptations for Breeding in Birds. Methuen. London.
- LEVINS, R. 1968. Evolution in changing environments. Princeton Univ. Press. Princeton.
- LOFTS, B. y MURTON, R. K. 1968. Photoperiodic and physiological adaptations regulating avian breeding cycles and their ecological significance. *J. Zool. Lond.* 155: 327-394.
- LOWE, J. I. 1956. Breeding density and productivity of Mourning Doves on a county-wide basis in Georgia. *J. Wildl. Manage.* 20: 428-433.
- MURTON, R. K. 1958. The Breeding of Woodpigeons Populations. *Bird Study* 5: 157-183.
- MURTON, R. K., BUCHER, E. H., NORES, M. GOMEZ, E. y REARTES, J. 1974. The ecology of the Eared Dove (*Zenaida auriculata*) in Argentina. *Condor* 76: 80-88.
- MURTON, R. K. e ISAACSON, A. J. 1962. The functional basis of some behaviour in the Woodpigeon *Columba palumbus*. *Ibis* 104: 503-521.
- SWANK, W. G. 1955. Nesting and production of the Mourning Dove in Texas. *Ecology*. 36: 495-505.
- WARD, P. y ZAHAVI, A. 1973. The importance of certain assemblages of birds as "information-centres" for food finding. *Ibis* 115: 517-534.

## APENDICE

Lista de las colonias de *Zenaida auriculata* detectadas en la provincia de Córdoba durante el período de estudios (ver fig. 4).

*Departamento San Justo*

1. "Cañada del Plujunta". Sobre las márgenes de la Cañada del Plujunta, próxima a su desembocadura en Mar Chiquita y a 5 km al este de la localidad de Marull. Monte de altura mediana a baja, con el estrato arbóreo formado por *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), *Prosopis nigra* (algarrobo negro) y algo de *Zizyphus mistol* (mistol). El arbustivo, muy denso y espinoso, está constituido por arbustos que incluyen elementos halófitos de los géneros *Lycium*, *Grabowskia*, etc. Su extensión aproximada, en forma de galería, es de unas 400 ha.

*Departamento Colón*

2. "Salsipuedes". Ubicado en la región próxima a las márgenes del arroyo Salsipuedes, unos 5 km al oeste de la localidad de Salsipuedes, sobre las Sierras Chicas. Bosque de mediana altura, dominado por *Fagara coco* (coco) y *Lithraea ternifolia* (molle), con estrato arbustivo donde predomina *Acacia caven*. Configura una típica porción del Bosque Chaqueño Serrano, bastante degradado. Esta colonia fue detectada por primera vez a comienzos de 1969. No fue posible estimar la extensión de la misma.

*Departamento Río Primero*

3. "Piquillín". A 2 km al este de la localidad de Piquillín, sobre terreno llano. El río Primero pasa unos 10 km al sur. El área estaba cubierta, en el momento de la iniciación del estudio, por una vegetación arbustiva espinosa y densa, de ramazón intrincado. El estrato arbóreo, de unos 3-4 m de altura, era bastante irregular y de poca densidad, dominado por *Prosopis alba*, *Acacia caven* y *Geoffroea decorticans* (chañar). El arbustivo, muy denso, de entre 2 y 3 m, estaba dominado por *Celtis spinosa* (tala), *Schinus polygamus* (moradillo), *Geoffroea decorticans* y *Celtis spinosa*. Otros integrantes menos frecuentes eran *Condalia microphylla* (piquillín), *Lycium cestroides* (comida de víbora), *Acacia caven* (churqui) y *Porliera microphylla* (guayacán). En el estrato herbáceo del interior del monte abundaban *Dicliptera tweediana*, *Salpichroa origanifolia*, *Rivina humilis* y *Amaranthus* sp. Durante el otoño se producía un gran desarrollo de enredaderas que cubrían el resto de la vegetación. Ellas eran *Boussingaultia gracilllis*, *Clematis hilarii* y *Pithecoctenium cynanchoides*.

Esta colonia fue la primera en adquirir importancia, habiendo sido localizada por los técnicos de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Córdoba hacia 1958. El monte tenía una extensión original de unas 500 ha, pero fue talado en parte hacia fines de 1971. La progresiva reducción y fragmentación que ha sufrido ha provocado que parte de la población se desplace a montes satélites situados a corta distancia del núcleo central.

4. "Kilómetro 658". Ubicada a la altura del Km 658 del ferrocarril Belgrano, unos 3 km al norte de las vías férreas, entre las localidades de Río Primero y Santiago Temple. El río Primero pasa unos 5 km al oeste. Vegetación similar a la de Piquillín, con una extensión de 250 ha. Descubierta a fines de la década de 1950, rápidamente perdió importancia y fue abandonada unos diez años después.

#### *Departamento Santa María*

5. "Bajo Chico". Situada a 12 km al norte de Despeñaderos, cerca del río Anisacate. Arbustal bajo y denso, similar a Piquillín, con algunos algarrobos de mayor porte muy dispersos (*Prosopis alba*). Unas 350 ha de superficie.
6. "Despeñaderos". Ubicada a 5 km al norte de Despeñaderos, a unos 7 km de la colonia anterior, con vegetación similar. Hacia el fin de 1972 había sido talada casi en su totalidad, habiéndose reducido considerablemente la población de palomas. Originalmente ocupaba unas 200 ha.

#### *Departamento Calamuchita.*

7. "El Parador". Ubicada entre las localidades de San Agustín y Embalse de Río Tercero, sobre las Sierras Chicas, cercano al arroyo Soconcho. Bosque serrano, dominado por coco y molle, similar al de Salsipuedes. Su extensión no ha podido ser establecida. Una de las más recientes, comenzó a hacerse conspicua en 1969. Hacia 1976 llegó a ser una de las más numerosas de la provincia.
8. "Río de los Sauces". Próxima a la localidad y al río del mismo nombre, sobre las Sierras Chicas. Ubicada en un bosque artificial de pinos y eucaliptus.

#### *Departamento Tercero Arriba*

9. "Villa Ascasubi". En las cercanías de la localidad de Villa Ascasubi, sobre la margen sur del río Tercero. La vegetación era dominada por *Prosopis alba* y *Celtis spinosa*, de unos 4-5 m de altura, con un sotobosque no muy denso donde *Schinus polygamus* era la especie más importante. Con una extensión de unas 350 ha. este bosque constituía uno de los pocos remanentes de la vegetación original en el área. Se la considera, junto con Piquillín, una de las primeras colonias que aparecieron, habiéndose detectado ambas en la misma época.

10. "Estancia Las Selvas". Ubicada 30 km al sur de la localidad de General Fotheringham. Arbustal autóctono denso, de unas 350 ha.

*Departamento General San Martín*

11. "Arroyo Algodón". Sobre las márgenes del arroyo Algodón, 5 km al norte de la localidad del mismo nombre. Bosque autóctono bien desarrollado (4–5 m), de unas 200 ha. Comenzaron a verse palomas anidando hacia 1970.

*Departamento Unión*

12. "Estancia La Mercedita". Ubicada a 7 km al norte de la localidad de Ballesteros. Bosque artificial de pinos y eucaliptus, de unas 300 ha. Ocupado por las torcazas principalmente en el invierno, no existiendo certeza de que nidifiquen. Comenzaron a ocuparlo alrededor de 1970.

*Departamento Río Cuarto*

13. "Las Peñas". A 11 km al este de Berrotarán, sobre las sierras de las Peñas, en las cercanías del arroyo del mismo nombre (de curso temporario). Bosque chaqueño serrano no muy denso, con preponderancia de coco y molle en las partes altas y tala y moradillo en las bajas. No se ha podido establecer su superficie.
14. "La Ramonita". a 14 km al este de Alcira. Monte arbustivo denso de unos 3 m de altura, donde dominan el tala, espinillo y chañar, sobre suelo arenoso (médanos fijos). Existe en uno de sus límites una laguna permanente. De unas 100 ha aproximadamente.
15. "Los Angeles". Situada a unos 12 km al este de Coronel Baigorria, con características edáficas y de vegetación muy similares al anterior, y de superficie algo más reducida. En las cercanías nace el arroyo Carnerillo.