

HISTORIA NATURAL DEL GALLO DE ROCA ANDINO

(*Rupicola peruviana sanguinolenta*) (6)

Presentado por

César E. Benalcázar (1)

Fabiola Silva de Benalcázar (2)



Fotografía No. 1 Nido con hembra y dos polluelos próximos a abandonarlo.

(6) Esta investigación fue financiada por la FUNDACION PARA LA EDUCACION SUPERIOR (FES), FONDO COLOMBIANO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS "FRANCISCO JOSE DE CALDAS" (COLCIENCIAS) Y SMITHSONIAN TROPICAL RESEARCH INSTITUTE de Panamá. Por voluntad de los autores se realizó con base en el MUSEO DE CIENCIAS NATURALES DE CALI, que actuó como entidad intermediaria para el suministro de fondos.

Nota del Editor.

(1) y (2) Biólogos de la Universidad del Valle.

Dirección actual: Apartado Aéreo 3479 Cali.

SUMMARY

This paper is based on a study of the cock of the rock (*Rupicola peruviana*) from April, 1977 to July 1978. The study was carried out at Peñas Blancas, 28 km west of Cali, Colombia. Regular and intensive observations were concentrated principally on breeding activities, feeding habits, growth at eight nests, and sexual behavior of a six male group in a display area.

The nest is attended by the female alone. The incubation period was 28 days. The fledging period 42-43 days. Growth data were obtained from two nests containing four young of known age.

Analysed by weight, 88.5% of the food brought to the nestlings was fruit pulp and 11.5% vertebrates. Among the latter an arboreal lizard, and a terrestrial frog were identified. Based on 71 samples totalling 3317 seeds, collected at seven nests, the three most important plant families were the Lauraceae (21.6%), Annonaceae (17.0%) and Rubiaceae (13.9%), with seven other families contributing less than 10% each.

Six males were regularly present at the display area and were divided into three pairs. Within the area there were a number of display perches ("courts"), each of which was owned by an individual male. The display area has persisted in the same place for many years according to the local people. The males concentrate their communal activity into two periods per day, each of 2-3 hour's duration the first from a little before 06:00 hours until 08:00-09:00 hours and the second from 15:00-16:00 hours until about 18:00 hours. Regular photometric measurements at the display area suggested a relationship between the bird's activity and light intensity.

Thus the periods of morning activity terminates when the light intensity is similar to that at the commencement of the afternoon activity. Within the group of males there was a hierarchy, the outstanding feature of which was that one male (alpha male) was dominant over all the others by described ways.

There were described the different displays performed at the display area between males and females.

INTRODUCCION

El gallo de roca andino (*Rupicola peruviana*) ocurre en Colombia principalmente en la franja húmeda montana de sus tres cordilleras andinas. La subespecie *sanguinolenta* se presenta únicamente en las dos vertientes de la Cordillera Occidental.

Este estudio se adelantó en la localidad de Peñas Blancas, 28 km. al occidente de la ciudad de Cali, Colombia. Durante 15 meses comprendidos entre abril de 1977 y julio de 1978, se realizaron observaciones intensivas en su ambiente natural, marcación y seguimiento de individuos adultos y juveniles. Nuestras observaciones se enfocaron principalmente sobre las actividades reproductivas en 8 nidos, hábitos alimenticios y comportamiento sexual.

Características esenciales de esta especie son el marcado dimorfismo sexual que presenta; la emancipación total del macho de las actividades reproductivas relacionadas con el nido, y su característico comportamiento comunal de apareamiento.

A. CARACTERISTICAS DEL HABITAT:

Zona de Estudio:

La zona de estudio se encuentra sobre la vertiente oriental de la Cordillera Occidental, a 28 km. de la ciudad de Cali. Comprende los bosques que circundan el curso del Río Pichindé, en pendientes que varían entre el 40% y el 60%. Está limitada al oriente por la quebrada La Tulia (1670 m.s.n.m.), al occidente y en dirección del río, por la quebrada Los Cárpatos (2000 m.s.n.m.), al sur por la carretera que va paralela al río, y al norte por los bosques de pino de la finca La Margarita, de propiedad de la Corporación Autónoma Regional del Cauca, C.V.C.. Las coordenadas geográficas de la zona son: 3°26' latitud norte y 76°99' longitud oeste.



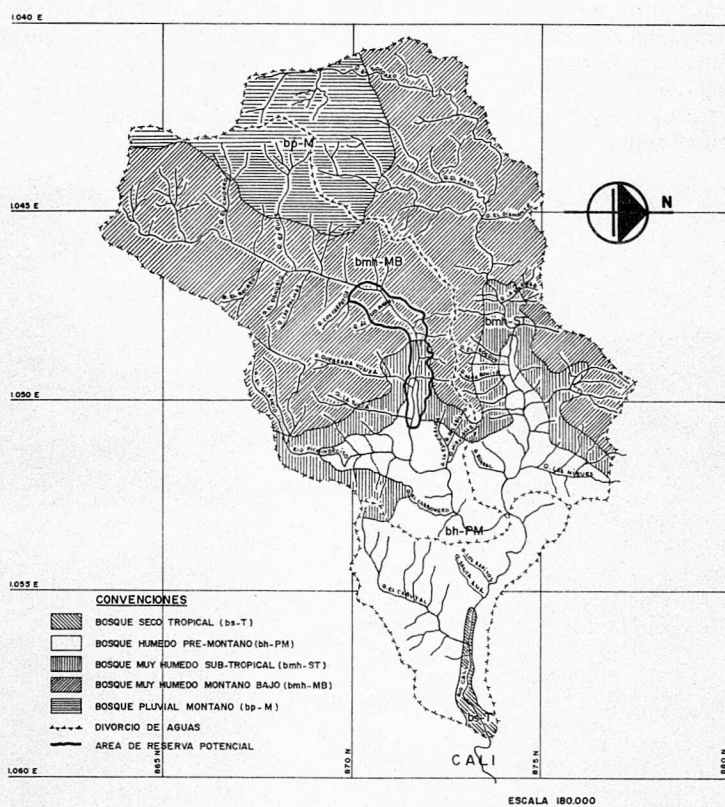
Fotografía No. 2. Panorámica de la región.

Hábitat:

La zona está comprendida en dos formaciones vegetales, descritas de acuerdo con el sistema de Holdridge por Espinal (1968). La más baja, el bosque muy húmedo subtropical (bmh-ST), constituye una franja de transición entre el bosque húmedo subtropical (bh-ST), y el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB). Este último representa la segunda de las dos formaciones y se extiende entre los 1800 y los 3000 m.s.n.m. (Ver mapa ecológico de la cuenca superior del río Cali).

MAPA ECOLOGICO DE LA CUENCA SUPERIOR DEL RIO CALI

La zona se encuentra cubierta por bosques primarios y secundarios altamente intervenidos, ricos en epifitas, musgos y líquenes. Permanece cubierta frecuentemente con nubes bajas y neblina. Una lista de especies indicativas de este bosque se muestra en la Tabla I.



CUENCA SUPERIOR DEL RIO CALI
ECOLOGICO

Clima:

La precipitación total anual en el período 1970 a 1976 osciló entre 2.550 y 1.250 mm. El promedio mensual entre 1972 y 1976 muestra dos picos máximos en mayo (230 mm.) y noviembre (140 mm.), y dos picos mínimos en enero (75 mm.) y julio (95 mm.). La precipitación total anual durante 1977 fue de 1.528 mm., con dos picos máximos en mayo (237 mm.) y octubre (226 mm.), y dos picos mínimos en enero (46 mm.) y junio (80 mm.). (Gráficos 1 y 2).

La temperatura anual promedio oscila entre 14° y 17°C y puede alcanzar los 29°C como máximo. Es probable que en ambientes especialmente húmedos a la orilla del río, se alcancen durante las noches de invierno temperaturas próximas a los 10°C o menos; pero hasta el momento estas mediciones no se han realizado.

La humedad relativa promedio mensual varía entre el 81% y el 89%, alcanzando probablemente el punto de saturación en el ambiente del río.

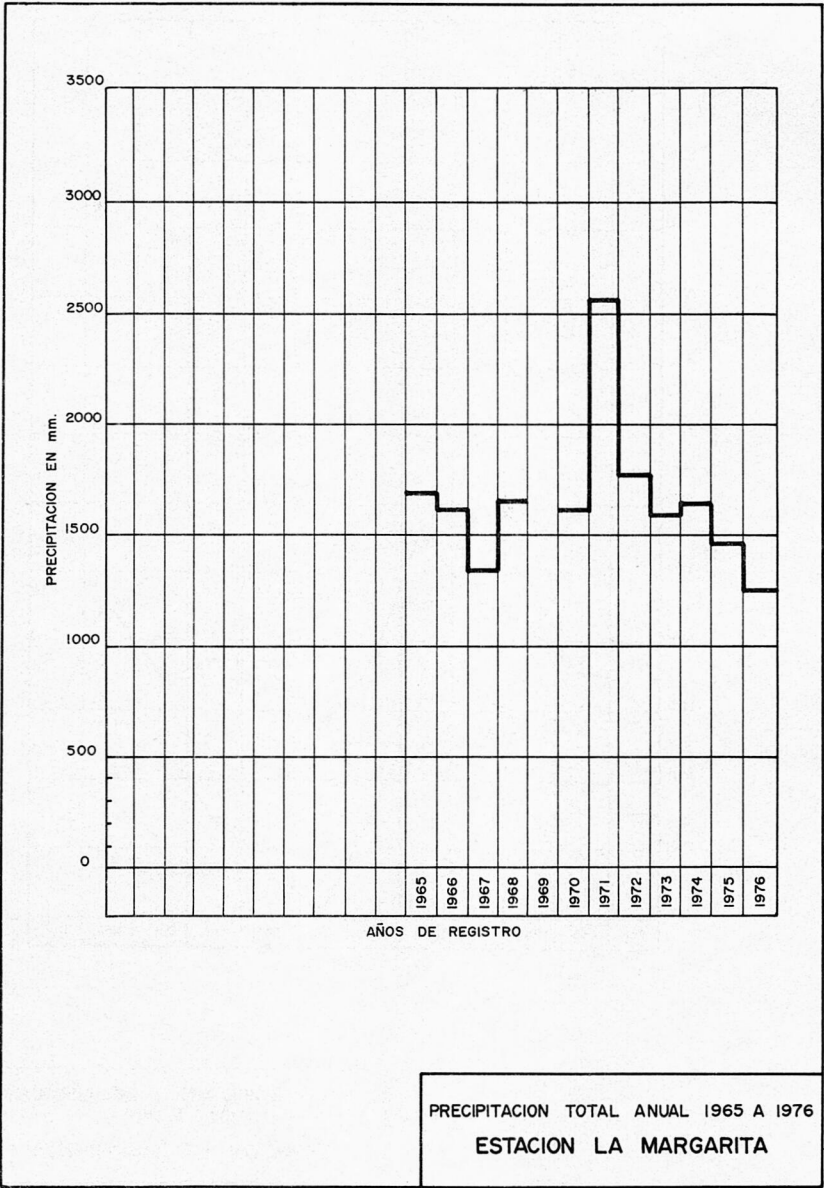
TABLA No. 1

Asociación Vegetal:

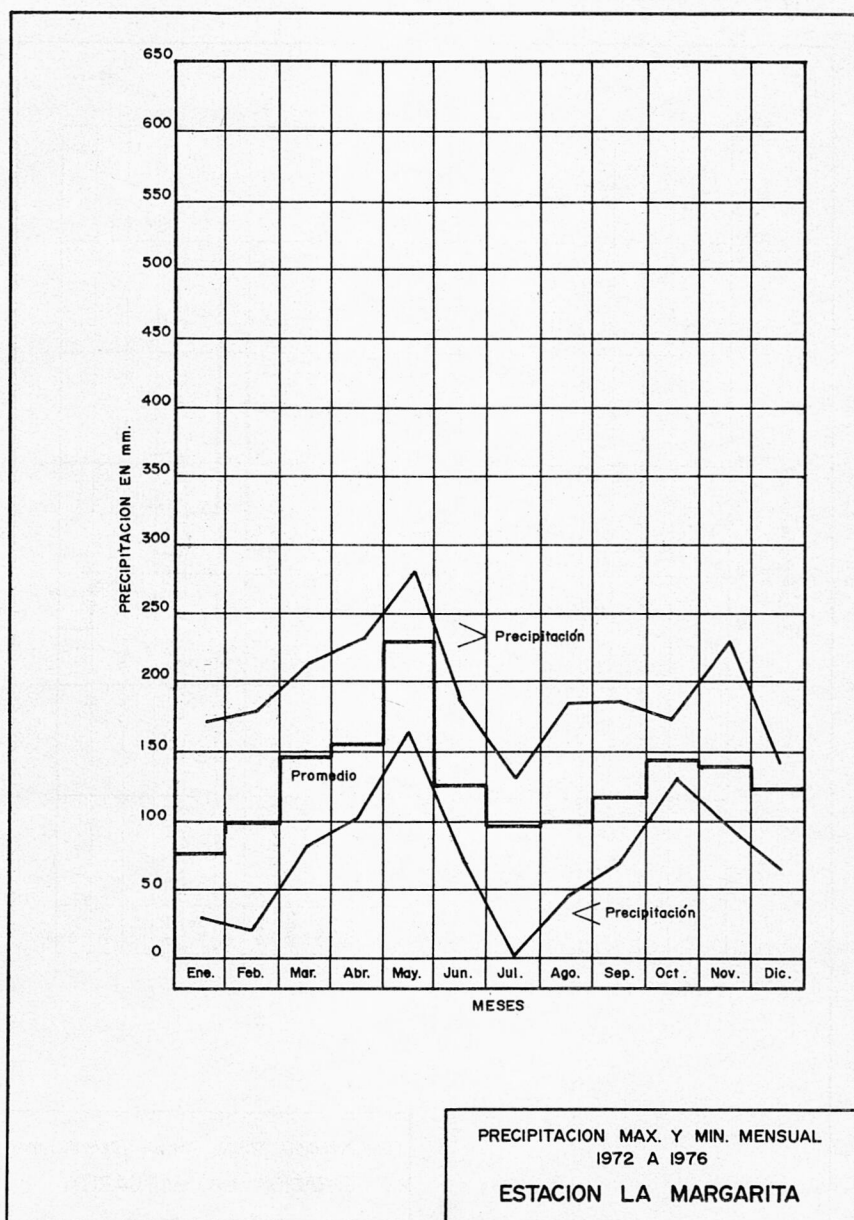
Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Moraceae	<i>Cecropia telealba</i>	yarumo blanco
	<i>Ficus</i> aff. <i>paraensis</i>	higuerón
	<i>Brosimum</i> sp.	guáimaro
Palmae	<i>Ceroxylon</i> sp.	palma de cera
	<i>Aiphanes simplex</i>	chontilla
	<i>Hyospathe</i> sp.	palma
	<i>Geonoma</i> sp.	palma
	<i>Euterpe</i> sp.	palma
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	laurel
	<i>Ocotea</i> sp.	oreja de mula
	<i>Persea</i> sp.	aguacatillo
	<i>Beilschmiedia</i> sp.	aguacatillo
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	
Myrsinaceae	<i>Geissanthus</i> sp.	
	<i>Parathesis candolleana</i>	
	<i>Ardisia sapida</i>	
Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.	cargadero
Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	quina o cascarillo
	<i>Ladenbergia magnifolia</i>	
	<i>Palicourea popayanensis</i>	crucito
	<i>Guettarda sabiceoides</i>	huesillo
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia</i> sp.	curuba cimarrona
Melastomataceae	<i>Miconia caudata</i>	mortiño
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia</i> sp.	fresa de bejuco
	<i>Norantea</i> sp.	cucharita
Loranthaceae	<i>Oryctanthus</i> sp.	matapalo
	<i>Psittacanthus dillatatus</i>	matapalo

Familia	Nombre científico	Nombre común
Myrtaceae	<i>Myrcia popayanensis</i> <i>Eugenia</i> sp.	arrayán
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	lulito de bejuco
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	nogal
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	sangregao
Fabaceae	<i>Ormosia</i> sp.	chocho
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron</i> sp.	caspi
Meliaceae	<i>Cedrela</i> sp.	cedro
Compositae	<i>Baccharis ptyantha</i>	chilca
Mimosaceae	<i>Inga</i> sp.	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	cabuyo
Sapindaceae	<i>Cupania papilosa</i>	mestizo
Vochysiaceae	<i>Vochysia duquei</i>	arracacho
Bombacaceae	<i>Ochroma</i> sp.	balso
Araliaceae	<i>Dendropanax macrophyllum</i> <i>Oreopanax</i> sp.	mano de oso
Proteaceae	<i>Roupala odorata</i>	carne de fiambre
Brunelliaceae	<i>Brunelia</i> sp.	cedrillo
Caprifoliaceae	<i>Viburnum</i> sp.	
Musaceae	<i>Heliconia griggsiana</i>	platanilla
Monimiaceae	<i>Siparuna</i> sp.	fruto de caballo
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum parvulum</i>	caimito
Bignoniaceae	<i>Tabebuia pentaphylla</i> <i>Tibouchina lepidota</i>	guayacán mayo, sietecueros
Podocarpaceae	<i>Podocarpus taxifolia</i>	chaquiro
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	roble
Polypodiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	helecho de águila
Cyatheaceae	<i>Alsophila</i> sp.	helecho arborescente

GRAFICA I

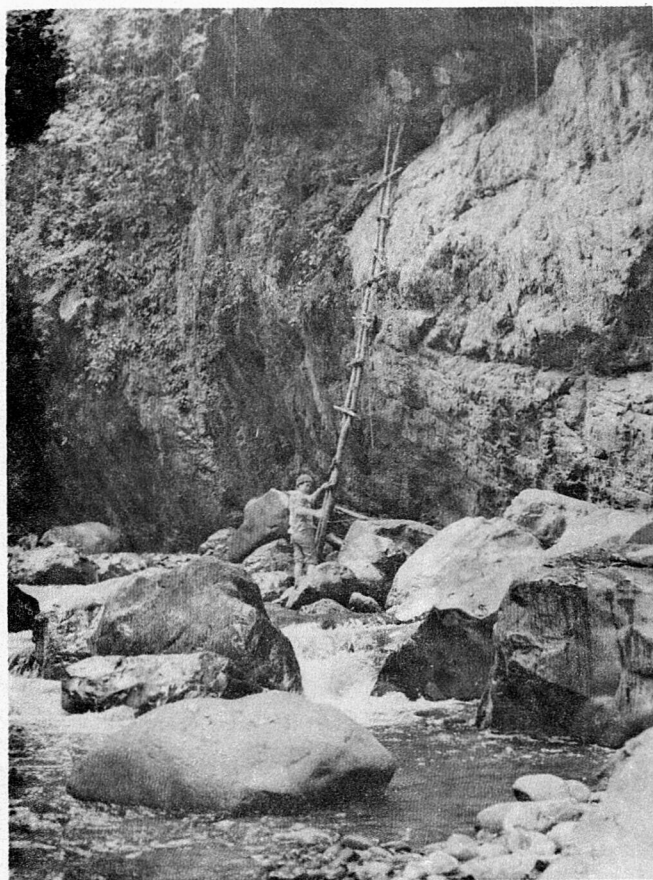


GRAFICA 2



B. COMPORTAMIENTO DE NIDACION:**Nido.**

La construcción del nido es una actividad que adelanta únicamente la hembra. En una ocasión fue posible observar a una de estas transportando en el pico una mezcla de barro y raíces de helechos, que utilizó para la restauración de un nido ya usado. Los nidos son construídos en grandes peñascos que encañonan el río o sus quebradas afluentes, en lugares oscuros y húmedos y a una altura entre 3 y 12 metros de la superficie del agua. Estos lugares en que el río está encañonado por altas paredes rocosas, rodeado de bosque denso, a veces próximos a caídas de agua, resultan altamente crípticos y son lugares predilectos como hábitat de nidación.



Fotografía No. 3. Hábitat típico de nidación.

Se encuentran frecuentemente grupos de 3 y hasta 9 nidos relativamente próximos entre sí.

La forma del nido es generalmente la de un cono truncado de copa cóncava y abierta. Está adherido firmemente a la roca por una estructura de barro tramado por gruesas fibras vegetales. Su interior es un tejido circular de fibras vegetales resistentes, igualmente tramadas en el barro y de las cuales se agarran los polluelos con sus patas. El diámetro de la copa varía entre 11.6 y 16 cm.; su profundidad entre 5.5. y 7.0 cm. Las dimensiones externas varían de acuerdo a las características de la roca en que está construido. Puede tener 22 cm. en la base y 15.4 cm. de altura.

El nido es usado por la hembra en período no reproductivo como dormitorio permanente.

Se observaron disputas entre 2 hembras por la posesión de un nido, que posteriormente fue reproductivamente activo.

Se encontró también el uso oportunista que de estos nidos hacen otras especies que comparten el hábitat. Entre mayo y agosto se encontró repetidamente una pareja de pato de torrente *Merganetta armata*, empleándolo como dormitorio. Una pareja de tordo negro *Turdus serranus* acondicionó un nido, desplazó agresivamente a la hembra propietaria del mismo y crió con éxito dos polluelos.

Postura, incubación y crianza:

Las dimensiones promedio de 8 huevos son: largo 46.7 mm. (44.5-49.0); ancho: 33.1 (32.6 - 33.7). El peso promedio de seis huevos frescos fue 27.3 gr. (25.4 - 29.0). (Tabla No. 2).

TABLA No. 2
PESOS Y MEDIDAS DE HUEVOS DE *Rupicola peruviana*

Huevo	Peso (gr.)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Pigmentación
1	23.5	46.2	33.0	Fondo color crema, manchas
2	24.5	46.2	33.0	grandes de color café oscuro
3	28.5	46.9	33.7	y gris hacia el polo más ancho,
4	29.0	48.0	33.5	formando una corona de bordes
5	26.1	46.1	32.6	indefinidos.
6	25.4	44.5	32.8	
7	28.0	49.0	33.6	
8	26.7	47.1	32.9	

El tamaño de postura fue siempre de dos huevos, si bien en un nido se encontró un solo polluelo. La postura se realiza con diferencia de un día entre uno y otro huevo, y la incubación se inicia con la primera postura. La eclosión ocurre en el mismo orden de postura, 28 días después.

El mayor número de nidos en actividad reproductiva se observó entre mayo y julio, luego de la época de lluvias y en un período de gran fructificación del bosque (Gráfica No. 3).

Durante 61 horas de observación en tres nidos, el promedio de atención diaria de la hembra en la incubación, expresada en porcentaje de tiempo, fue de 93.6%, con un período máximo de permanencia en el nido de 306 minutos y un mínimo de 45 minutos. Fuera del nido, un período máximo de 20 minutos y un mínimo de 2 minutos. En la noche la hembra permanece todo el tiempo en el nido. (Tabla No. 3).

Los polluelos recién salidos del huevo pesan alrededor de 23.9 gr. ($n=2$), peso que representa el 87.5% del peso del huevo fresco.

El período de crianza de los polluelos varió en tres nidos entre 42 y 44 días, independientemente del hecho de ser uno o dos los polluelos levantados.

TABLA No. 3

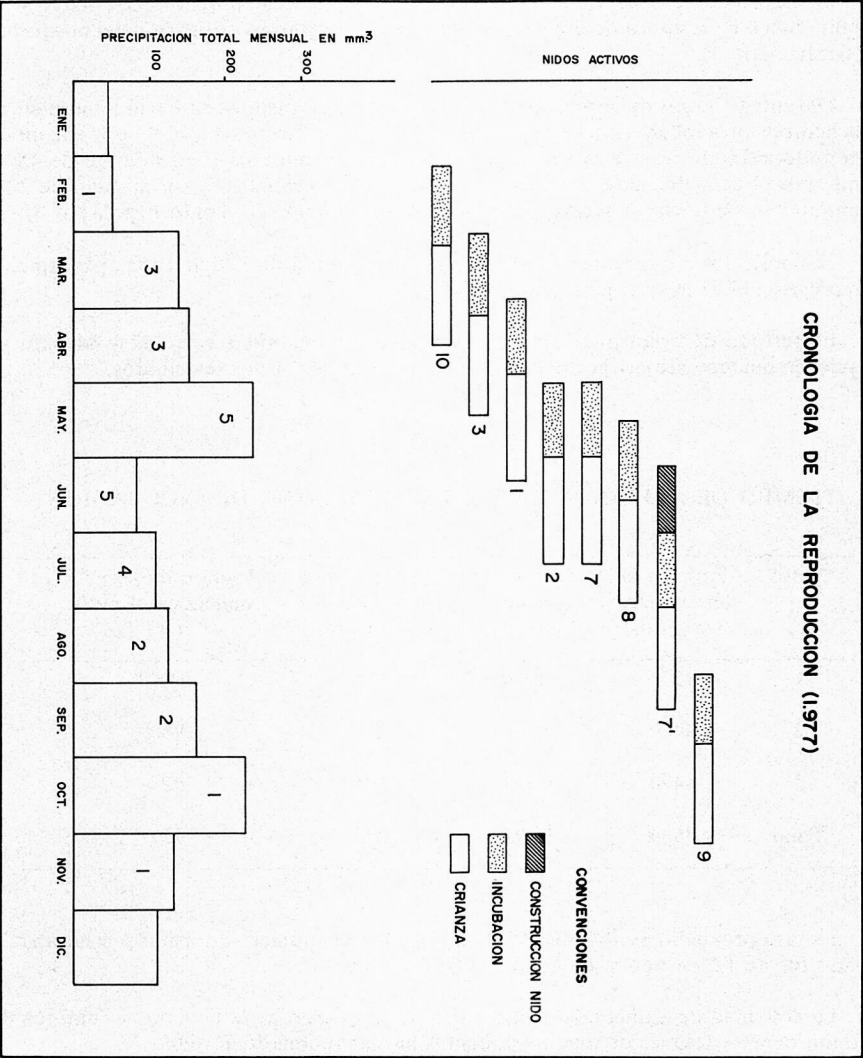
TIEMPO DE ATENCION DURANTE EL PERIODO DE INCUBACION

Nidos	Período de observación (minutos)	Tiempo en el nido (minutos)	Tiempo fuera del nido (minutos)	Tiempo de permanencia en el nido (%)
1	1271	1.166	105	91.73
2	893	878	22	98.3
3	1470	1.364	106	92.8
Total	3634	3.401	233	93.6

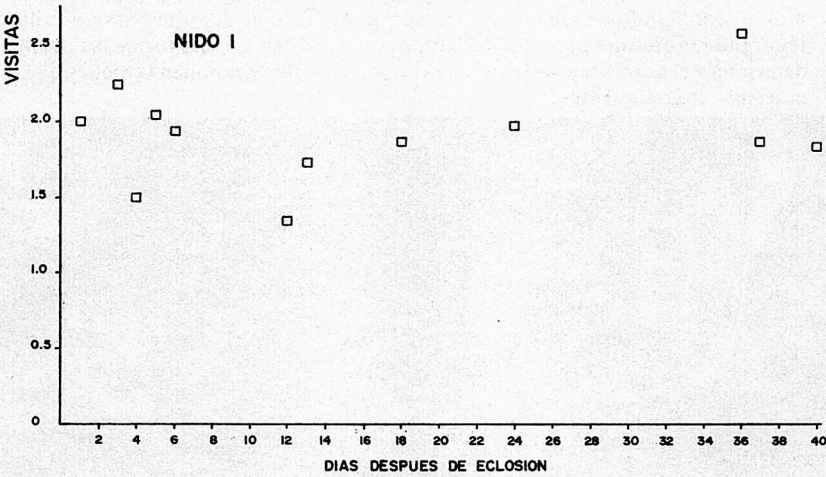
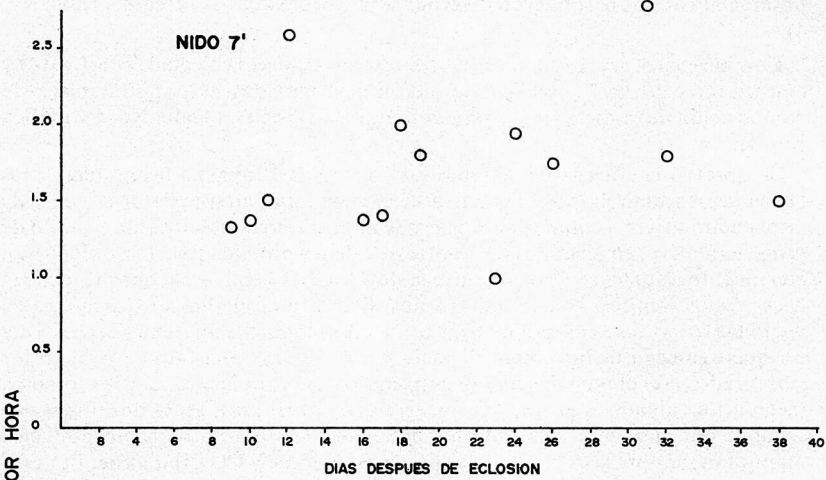
La tasa promedio de alimentación expresada como número de visitas por hora al nido fue de 1.5 en uno y 2.0 en otro. (Gráfica No. 4).

La actividad de alimentación está totalmente a cargo de la hembra, y continúa algún tiempo después de que los polluelos han abandonado el nido.

Con base en el promedio de visitas por hora al nido y un promedio establecido de peso de alimento entregado por visita, se calculó para un nido con dos polluelos, que durante el período de crianzas recibieron ambos alrededor de 9.500 gr. de alimento, hasta el momento de abandonarlo.



GRAFICA 4
TASA DE ALIMENTACION

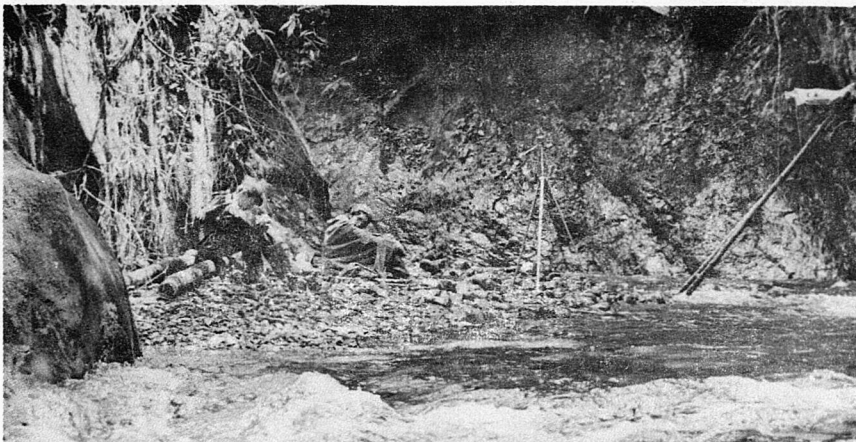


C. HABITOS ALIMENTICIOS

Un análisis de la dieta se realizó con base en recolección de heces de los nidos, semillas regurgitadas y colección del alimento entregado a los polluelos. Colecciones de plantas se realizaron simultáneamente para su determinación. Se obtuvo también el peso promedio de los frutos y de su pulpa, lo cual nos permitió realizar mediciones indirectas del alimento entregado a un polluelo en cada visita. Una gran familiaridad con los frutos y la gran proximidad de nuestras observaciones nos permitieron determinar con precisión las entregas. (Tabla No. 4).

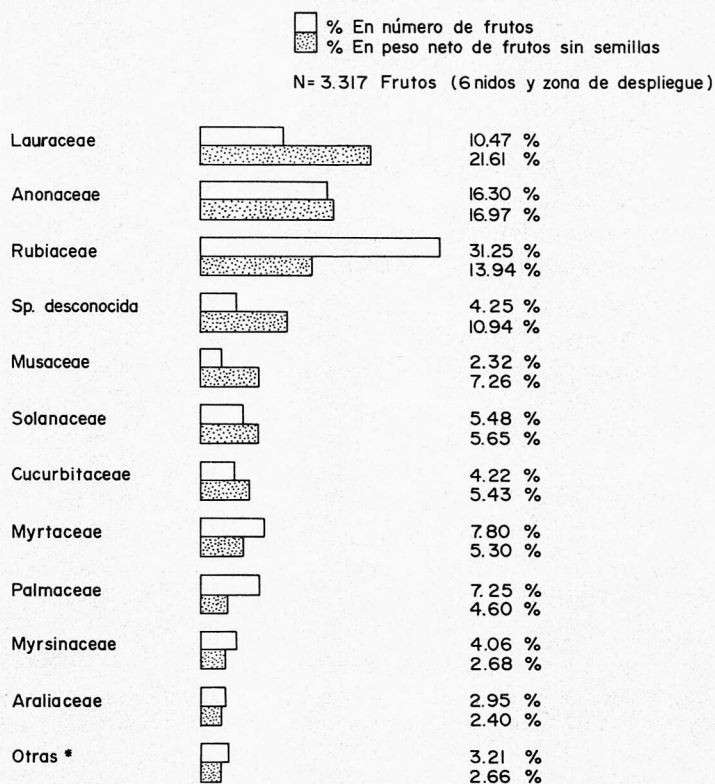
Con base en el análisis de 71 muestras diarias de heces colectadas en 7 nidos y con un total de 3317 semillas que fueron determinadas, se pudo establecer la composición de la dieta frugívora por familias y especies. (Tabla No. 5 y gráfica No. 5).

Se observó la entrega de vertebrados (lagartijas y ranas) a los polluelos, los cuales representan parte significativa de la dieta total, no sólo desde el punto de vista cuantitativo —como se verá más adelante— sino también desde el punto de vista cualitativo, en términos del aporte de calcio y proteína para los polluelos en crecimiento. Nunca se observó entrega de artrópodos, ni se encontraron en las heces restos significativos de los mismos. Para captar el alimento, arrancan en vuelo las frutas o se cuelgan de los racimos. Explotan los diferentes estratos del bosque y pueden incluso bajar al suelo para capturar una rana. Atrapan los vertebrados con el pico, los matan golpeándolos contra una rama y los someten luego a un cuidadoso proceso de maceración con el pico, antes de entregarlos siempre por la cabeza a uno de los polluelos. Tanto adultos como polluelos regurgitan siempre las semillas grandes de Lauraceae y Cucurbitaceae. Por esto último siempre es posible encontrar gran cantidad de semillas en la periferia del nido, o adoptando un recolector, recoger la totalidad de deposiciones y semillas regurgitadas durante períodos de tiempo convenientes. En esta forma fue posible determinar el porcentaje de fruta y de vertebrados que componen la dieta y que se muestran más adelante.



Fotografía No. 4. Puesto de observación frente a un nido. Se aprecia la escalera y el recolector de heces al pie del mismo.

GRAFICA 5
COMPOSICION POR FAMILIAS DE LA DIETA FRUGIVORA DE
Rupicola peruviana (Frutos cuantificables)



(*) Otras comprende: Acanthaceae, Caprifoliaceae, Rhamnaceae, Staphyliaceae, Simaroubaceae, Sabiaceae.

Frutos no cuantificables: Marcgraviaceae, Melastomataceae, Solanaceae.

TABLA No. 4

PESO Y VOLUMEN DE FRUTA TRANSPORTADO POR VISITA AL NIDO

Visitas	Composición del alimento entregado (nombre científico)	Volumen (cm ³)	Peso (gr)
1	<i>Miconia</i> sp. (10)*	1.25	1.13
2	<i>Marcgravia</i> sp. (4), <i>Persea</i> sp. (1)	12.66	12.64
3	<i>Miconia</i> sp. (10), <i>Solanum</i> sp. (2)	3.65	3.21
4	<i>Solanum</i> sp. (8)	9.6	8.32
5	<i>Persea</i> sp. (2)	9.32	10.4
6	<i>Hyospathe</i> sp. (13)	2.86	3.25
7	<i>Solanum</i> sp. (8), <i>Persea</i> sp. (2)	18.92	18.72
8	<i>Solanum</i> sp. (12)	14.4	12.48
9	<i>Solanum</i> sp. (9), <i>Heliconia griggsiana</i> (2)	15.2	17.36
10	<i>Solanum</i> sp. (12), <i>Guatteria</i> sp. (4)		
	<i>Persea</i> sp. (1)	25.22	22.08
11	<i>Myrcia popayanensis</i> (13)	12.09	9.1
12	<i>Solanum</i> sp. (9), <i>Myrcia popayanensis</i> (4)	14.52	12.16
13	<i>Persea</i> sp. (3), <i>Guatteria</i> sp. (1), <i>Solanum</i> sp. (2)	18.78	17.92
14	<i>Persea</i> sp. (1)	4.66	5.2
15	<i>Persea</i> sp. (4)	18.64	20.8
16	<i>Myrcia popayanensis</i> (6)	5.58	4.2
TOTAL:		187.35	178.97
		$\bar{X}=11.70$	$\bar{X}=11.18$

*El número entre paréntesis indica el número de frutas entregado. Los valores de peso y volumen de la entrega se obtuvieron por medición indirecta.

TABLA No. 5

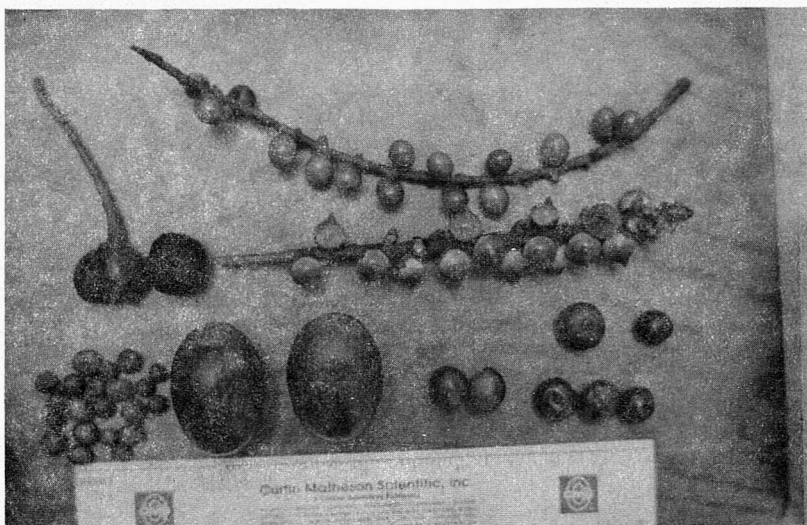
ESPECIES QUE COMPONEN LA DIETA FRUGIVORA DE
Rupicola peruviana

ACANTHACEAE

Mendoncia gracilis Turrill

ANNONACEAE

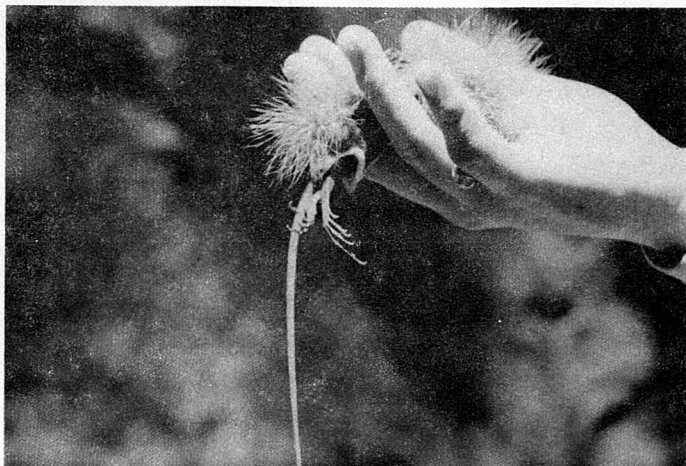
- Guatteria goudotiana* Tr. & Pl.
Guatteria latiseppala E.R. Fr.
ARALIACEAE
Dendropanax macrophyllum Cuatr.
CAPRIFOLIACEAE
Viburnum cornifolium Killip & Smith
CUCURBITACEAE
Cayaponia sp.
LAURACEAE
Beilschmiedia aff. *tovarensis* Karsten
Nectandra longifolia Nees
Nectandra cf. *caucana* (Meissner) Mez
Persea sp.
MARCGRAVIACEAE
Marcgravia sp.
MELASTOMACEAE
Miconia caudata (Bonpl.) DC.
Miconia notabilis Tr.
Miconia sp.
MORACEAE
Ficus aff. *paraensis* Miq.
MUSACEAE
Heliconia griggsiana L.B. Smith
Heliconia marginata (Griggs) Pittier
MYRSINACEAE
Ardisia sapida Cuatr.
Cybianthus cf. *occigranatensis* (Cuatr.) Agost.
Geissanthus kalbreyeri Mez
Parathesis candolleana Mez
MYRTACEAE
Myrcia cucullata Berg.
Myrcia popayanensis Hieron
PALMAE
Aiphanes simplex Burret
Euterpe sp.
Hyospathe sp.
RHAMNACEAE
Rhamnus pubescens Tr. & Pl.
RUBIACEAE
Guettarda sabiceoides Standl.
Palicourea popayanensis Benth.
Palicourea aff. *obesifolia* Standl.
SABIACEAE
Meliosma occidentalis Cuatr.
SOLANACEAE
Solanum sp.
Solanum cf. *xylopiifolium* Dunal
Solanum lepidotum HBK
STHAPHYLEACEAE
Turpinia heterophylla (R. & P.) Harms & Loes



Fotografía No. 5. Algunas de las frutas componentes de la dieta. Resaltan las frutas de Lauraceae por su tamaño.

COMPOSICION DE LA DIETA CARNIVORA DE *Rupicola peruviana*.

<u>Familia</u>	<u>Nombre Científico</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Peso (gr.)</u>
Iguanidae	<i>Anolis eulaemus</i>	lagarto	16.4
Leptodactylidae	<i>Eleutheroedactylus w. nigrum</i> Beottger	rana	12.2



Fotografía No. 6. Polluelo de 14 días de edad que muestra en sus fauces la parte posterior de una lagartija del género *Anolis*. La deglución de la misma es lenta y puede durar hasta 4 horas.

Anolis eulaemus es una especie de lagartija arbórea (Ayala, S. comunicación personal).

Eleutherodactylus w. nigrum Beottger por el contrario, es una especie del piso del bosque próximo al río y de sus orillas, y la más grande de todas las ranas encontradas en la zona.

No se observó entrega de pequeños mamíferos ni culebras por parte de la hembra, ni se encontraron restos de los mismos en las heces. Tampoco se observó entrega de artrópodos, pero en las heces se encontraron ocasionalmente restos de insectos y larvas, relacionadas probablemente con las frutas y vertebrados consumidos. Se encontró además un parásito intestinal (Acantocéfalo), relacionado probablemente con los vertebrados que consume (H. Carvajal, comunicación personal).

En dos nidos la entrega del primer vertebrado que pudo verse, ocurrió 12 días después de la eclosión.

La hembra de un nido, durante 80 horas de observación, entregó a los polluelos 7 lagartos y una rana adultos. Los lagartos correspondieron todos al género *Anolis*, y uno de ellos fue colectado para su determinación. Se realizó una medición indirecta del peso total de fruta entregado en 80 horas de observación, en las cuales se recolectaron simultáneamente todas las heces y semillas regurgitadas por los polluelos así:

Se determinaron y cuantificaron los frutos entregados, con base en las semillas obtenidas de las heces colectadas. Se obtuvo además el peso promedio de cada una de estas frutas, colectando 25 muestras al azar en el campo de cada una de ellas. Los resultados son los siguientes:

Peso total de fruta entregada	980 gr.
Peso total aproximado de vertebrados	127 gr.
Peso total de alimento entregado	1.107 gr.
Porcentaje de la fruta en la dieta	88.5%
Porcentaje de vertebrados	11.5%

En este mismo nido se determinó una frecuencia de visitas al nido de 1.62 por hora y un peso de alimento por entrega de 11.2 gr. (Tabla No. 4).

Sobreestimando quizá la utilidad de estas cifras, podríamos observar lo siguiente:

Total de visitas en 43 días (la actividad alimentaria diaria es de 12 horas): 836.

Peso total de alimento entregado a ambos polluelos durante su permanencia en el nido: 9.373 gr.

Este es un valor aproximado a 9.5 kg. La biomasa neta de cada polluelo al salir del nido es aproximadamente de 215 gr. Si a este valor se le resta el peso del polluelo al eclosionar el huevo, que es de aproximadamente 23 gr., tendremos una biomasa neta para ambos polluelos de 384 gr., lo cual es 1/25 del peso total de alimento entregado en los 43 días que demoran en salir del nido.

D. CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Días 0-1

Condición neonatal:

Peso 23.8 gr., culmen 6.3 mm., ancho entre las comisuras 21 mm., pico café grisáceo claro con punta blanquecina, rictus largo de color crema pálido, blando y prominente; diamante blanquecino, fauce rosada pálida, patas grises oscuras con reflejo prensil desarrollado, tarsometarso 15.5 mm., uñas curvas y fuertes. Reflejo de solicitud de alimento, levantan la cabeza, pían suavemente. Cuerpo de color gris oscuro, más claro en el abdomen, vientre no translúcido. Neosoptilos presentes en la región coronal del tracto capital, región dorsal del tracto espinal, tracto femoral, tracto crural, tracto alar y dos neosoptilos puntuales y simétricos en la región final del tracto ventral. Los neosoptilos alcanzan 25-30 mm. de largo y son de color café grisáceo con los extremos vicuñas. Pterilo ventral discernible. El aspecto general de los polluelos resulta críptico en el nido.

En estos días la hembra asea el nido ingiriendo las heces en forma de bolsas fecales o dejándolas caer al río.

Días 5-6

Los polluelos tienden a permanecer en el nido, orientados con la parte postrior en dirección al río. Defecan moviéndose hacia atrás hasta el borde del nido, dejando caer sus heces al río.

Las heces no se **presentan** ya en bolsas fecales. La hembra asea regularmente el interior del nido de **restos de** alimento y heces, que arroja al río.



Fotografía No. 7. Polluelo de cinco días de edad. Un largo plumón lo protege.

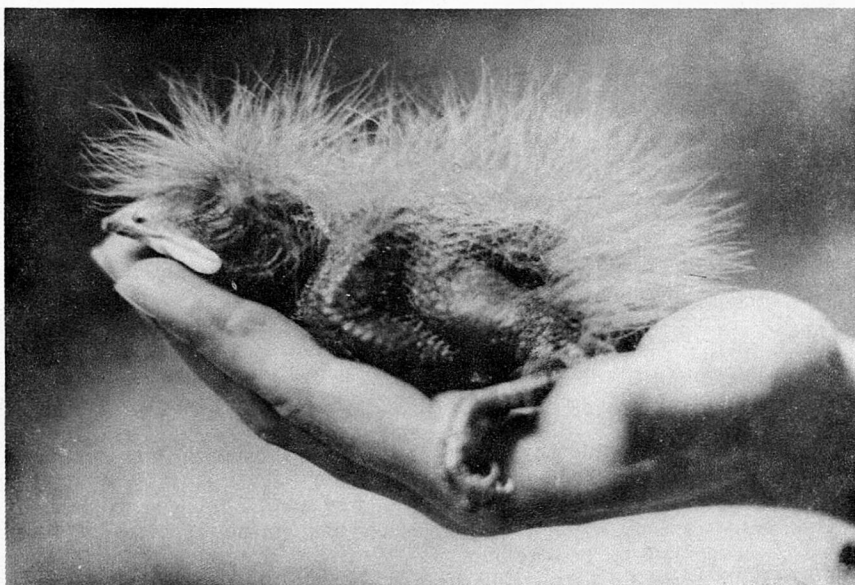
Días 8-9

A esta edad los polluelos se muestran más activos, su reflejo prensil es notable y al tratar de sacarlos del nido, se agarran de las fibras del mismo. Empiezan a abrirse los párpados. Se insinúa la punta de los cañones de las rémiges. Son evidentes los tractos pectoral, esternal y abdominal. Pueden tragar grandes frutas de *Persea* sp. y regurgitan la semilla.

La hembra los cubre, exponiendo el parche de incubación sobre el cuerpo de los polluelos.

Días 12-13

Se observa por primera vez en dos nidos, la entrega de ranas y lagartos. La hembra los captura con el pico, los golpea repetidamente contra la rama del árbol donde está parada, sosteniéndolos por la parte anterior del cuerpo, luego los pasa varias veces de un extremo a otro en el pico; la presa queda así como una masa de carne blanda. Por último la entrega por la cabeza a un polluelo que a esta edad permanece hasta cuatro horas sin solicitar ni recibir alimento; la presa es ingerida lentamente. Ojos semiabiertos. Aparecen cañones en las regiones cervical, interescapular, dorsal y pélvica del tracto espinal; asimismo en la región pectoral, esternal y abdominal del tracto ventral; en los tractos humeral y femoral, crural y caudal. Cañones de las primarias de 3.0 mm., mayores que los de las secundarias.



Fotografía No. 8. Polluelo de 12 días de edad. Apréciase el largo plumón que aún persiste.

Días 17-18

Ojos completamente abiertos. Iris gris, pupila azul; cañones de las primarias de 20 mm.. Empiezan a reventar los cañones de primarias, rectrices, cobertoras del ala, todo el tracto ventral. Aparece un plumón corto y suave de color café grisáceo en los apterios laterales, ventral medio y crurales. Los polluelos ocupan la totalidad de la cavidad del nido y la hembra los cubre con dificultad.

Días 24-25

A esta edad los polluelos muestran una gran actividad muscular, frecuentemente realizan extensiones simultáneas de los miembros inferiores y las alas a manera de desentumecimiento; levantan el cuerpo apoyando las patas contra el nido. Hacen autoacicalamiento y acicalamiento mutuo, desprendiendo con el pico principalmente los cañones de las plumas que revientan en el ala y la cola. Como producto de esta actividad se observa dentro y alrededor del nido gran cantidad de escamas blancas, restos de los cañones. Ahora se van desprendiendo los neosoptilos, empujados por plumas nuevas. El iris se va aclarando y ahora es café grisáceo. Revientan los cañones de la región malar del tracto capital y del tracto espinal.

Los apterios laterales y ventral medio están cubiertos por denso plumón corto y nuevo; el tracto ventral cubre mayor superficie. El mayor desarrollo se observa en las rémiges y caudales y más en la parte superior que en la inferior. Aparecen los cañones de la región frontal.

Días 30-31

Se observan los primeros intentos de rascado indirecto. El acicalamiento es una actividad predominante. Flexionan las alas por encima del cuerpo. Empiezan a prenderse en el borde del nido y a batir las alas lentamente. Emiten una vocalización que es un tipo de suave "cacareo" corto y rápido. Revientan los cañones del tracto crural.

Días 35-36

Iris café claro, el rictus va adquiriendo una pigmentación café. Cada vez es más difícil sacarlos del nido, ya que se agarran del tejido de fibras del interior y es necesario desprender cuidadosamente cada pata para no lesionarlos.

Al manipularlos son muy agresivos con las patas, y particularmente el dedo posterior es muy fuerte.

La hembra siempre se aproxima y sale del nido por etapas, utilizando una rama determinada como punto de salida y llegada. En dos casos esta rama estaba a unos 12-15 m., en sentido oblicuo por encima del nido y en un árbol de la orilla del río. Visible desde el mismo. Durante los últimos ocho días en el nido, la hembra al salir y posarse en la rama emite un prolongado y fuerte "cacareo" antes de volar en búsqueda de alimento. Esta acción atrae la atención de los polluelos en forma persistente, de tal manera que permanecen orientados en el nido en la dirección en que la hembra llega y sale. Estos pueden detectar la llegada de la hembra a esa rama al regresar con alimento. En esta forma la rama se convierte en un punto de atención,

y las llegadas y salidas de la hembra, que constituyen momentos de inquietud notable. Para ambos nidos fue posible observar la salida de los polluelos, que se realizó con un solo vuelo ascensional en dirección a esa misma rama, que parece ser fijada en la atención de los mismos mucho antes de que salgan.

Las principales actividades a partir de esta edad hasta que abandonan el nido, son el acicalamiento y el ejercicio de vuelo en el borde del nido. Los apterios ventral bajo y submalar central se ven descubiertos. Empiezan a reventar los cañones de la región frontal, coronal y malar del tracto capital. El plumaje cubre toda la parte dorsal del cuerpo. El patrón de coloración del plumaje, café rojizo opaco, es similar al de la hembra.

Días 40-41

El plumaje de contorno cubre ahora todo el cuerpo a excepción de la barbilla, un apterio submalar central y una porción inferior del vientre.

Aunque conservan todavía una parte del cañón, las plumas más desarrolladas son las rémiges y rectrices. Los ejercicios de vuelo desde el borde del nido son más frecuentes y vigorosos. El tamaño de los polluelos obliga a la hembra a permanecer en un borde del nido cuando está presente. Al dormir dejan colgar la cabeza en el borde externo del nido. Siguen el movimiento de insectos que se aproximan al nido; eventualmente los capturan con el pico, pero son desechados sacudiendo la cabeza. Picotean la roca, el nido y plantas que crecen entre las rocas, con curiosidad. Realizan movimientos complejos como cuando están de pie e inclinan la cabeza en dos o tres tiempos, movimiento que se observa frecuentemente en los adultos en un contexto de alerta.

Solicitan alimento a la hembra picoteando su pico y mostrando las fauces. El iris se ha tornado café rojizo.

En dos nidos de dos polluelos cada uno, se observó diferencia notoria en la coloración entre los dos polluelos y también en la distribución y dirección del plumaje frontal, ocular y loreal que conforman el copete característico de la especie. Entre los adultos este es mucho mayor en los machos que en las hembras. En los mismos nidos se observó que uno de los dos polluelos emitía a esta edad un corto "berrido" gutural al aproximarse la hembra al nido. Este pequeño berrido aunque mucho más corto, recuerda vocalizaciones de los adultos durante el despliegue comunal. Las observaciones anteriores sugieren la posibilidad de que el dimorfismo sexual propio de la especie, se manifieste en esta edad en algunos rasgos externos característicos.

Días 42-43

La hembra permanece más tiempo fuera del nido. En algunas de sus salidas no regresa con alimento y tampoco llega al nido, sino que permanece en la rama que se mencionó anteriormente. Desde allí "cacarea" insistentemente, ya sea de salida o de llegada al nido. Algunas veces llega hasta el nido y sin alimentar regresa inmediatamente a la rama. Esto resulta una especie de llamado. Finalmente los polluelos realizan uno a uno, con intervalo de una hora, un vuelo ascensional hasta la rama a donde la hembra los acompaña. Allí permanecen hasta tres horas, siendo

alimentados por la hembra, moviéndose aún vacilantemente con vuelos cortos entre las ramas próximas. Luego se van alejando al interior del bosque, "llevados" por la hembra. En el momento de su salida, los polluelos pesan alrededor de 211.8 gr., y tienen las siguientes medidas: culmen 19.2 mm., tarso 45.8 mm., Pl 110.2 mm., R5 53.1 mm.. No presentan áreas descubiertas de plumas, con excepción del apterio submalar central en el cuello. Su alcance de vuelo horizontal es alrededor de 50 m.

DESCRIPCION DE LA CURVA DE CRECIMIENTO

De acuerdo con el método descrito por Ricklefs (1968) para adecuar curvas de crecimiento empíricas a una ecuación que graficada permita comparaciones inter e intraespecíficas, la gráfica podrá estar descrita por tres parámetros:

1. **Magnitud**, expresada en términos de la asíntota detectada. En *Rupicola peruviana*, se encontró para un polluelo de una pollada de 2 una asíntota de 228.28 gr. Para el otro polluelo se encontró **202.5** gr. El peso promedio de tres adultos hembras es de **216.3** gr. y la razón R entre el peso promedio de los polluelos y el de las hembras fue de 0.996.

Los valores de R están correlacionados con la manera en que los individuos adultos de la especie se proveen de alimento (Ricklefs, 1968). Para Passeriformes que se alimentan en vuelo o entre el follaje, el valor de R es próximo a 1. Las diferencias de peso que se observan en polluelos de diferentes especies al dejar el nido, se deben al estado de desarrollo del aparato locomotor de vuelo en ese momento (Ricklefs, 1968). Nuestras observaciones confirman el alto grado de desarrollo del aparato de vuelo de los polluelos en el momento de salir del nido.

Hemos observado que la salida se realiza con un solo vuelo ascendente y que la última mitad del período de permanencia en el nido tiene gran parte de su tiempo dedicado al entrenamiento y fortalecimiento de las alas desde el borde del nido.

2. **Forma**, definida Standard (al salir del nido tiene un peso aproximado al del adulto), y alcanza el punto de inflexión cuando ha ganado el 51.13% de la asíntota. (Gráfica No. 6).
3. **Tasa de crecimiento**, K (constante proporcional a la tasa de crecimiento total) es igual a 0.168, siendo la curva adaptada a la ecuación logística.

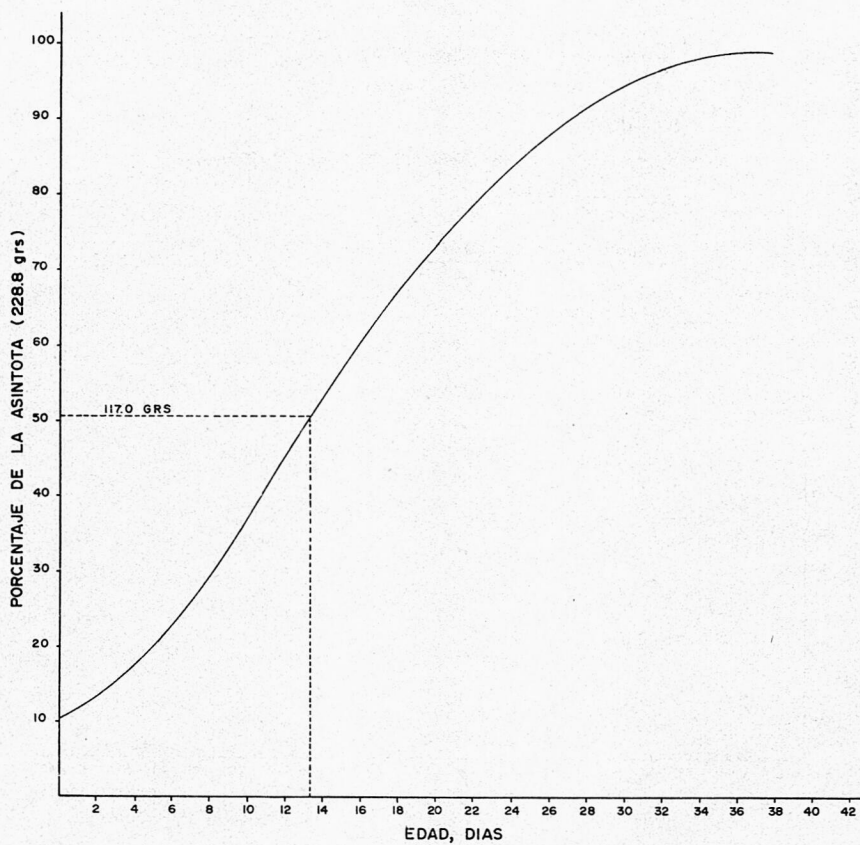
$$t_{10}-t_{90} = \frac{(\frac{C}{90} - \frac{C}{10})}{\frac{dw}{dt}} = 26.14 \text{ días.}$$

Corresponden al intervalo de tiempo necesario para crecer entre el 10% y el 90% de la asíntota calculada. (Gráfica No. 7).

INCREMENTO DE PESO

En *Rupicola peruviana* los polluelos salen en el día 0 con un peso de 23.5 gr. lo cual equivale al 82.0% del peso del huevo fresco, que es de 29.0 gr.

GRAFICA 6
CURVA DE CRECIMIENTO EXPRESADA EN
PORCENTAJE DE LA ASINTOTA



GRAFICA 7

GRAFICA DE LA ECUACION LOGISTICA
PARA LA CURVA DE CRECIMIENTO
DE Rupicola peruviana

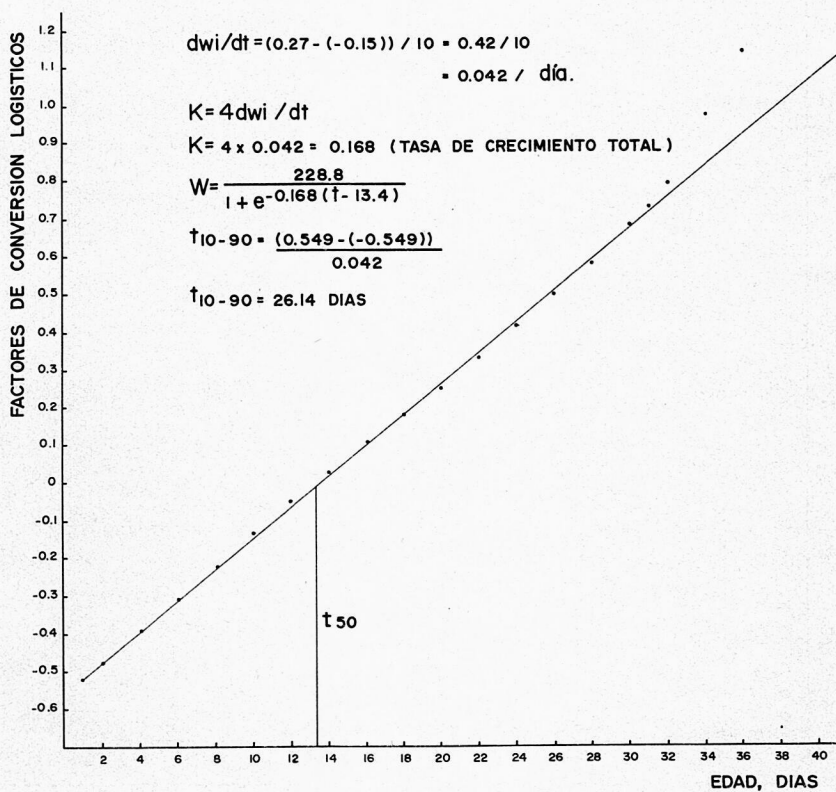


TABLA No. 6
CAMBIO EN EL PESO DEL CUERPO

Incremento en peso	Edad				
	0 días	12 días	24 días	36 días	Adulto
Peso promedio (gr.)	24.0	104.3	192.0	226.0	216.3
Múltiplo del peso al día (0)	1.0	4.34	8.0	9.4	9.0
Porcentaje del peso del adulto	11.0	48.22	88.76	104.6	100.0
Incremento absoluto (gr.)	0	80.3	87.7	34.0	-10.0

Basados en la ecuación de regresión de Ricklefs para la correlación de tasa de crecimiento y el tamaño del cuerpo, *Rupicola peruviana* tiene una asíntota intervalo de 17.84 días para crecer entre el 10% - 90% del peso asíntótico aproximado para los polluelos. El valor observado para este intervalo basado en nuestros datos es de 26.14 días lo cual muestra una lenta tasa de crecimiento para un ave de su tamaño.

Ricklefs (1968) argumenta que parte de la variación en la tasa de crecimiento no atribuible a la tasa de correlación con el tamaño del cuerpo entre el grupo de las rapaces y los passerinos, puede estar relacionada a las diferencias del período de tiempo que el juvenil permanece en el nido. Especies con largos períodos de permanencia en el nido tienden a crecer lentamente. Lack (1948, 1954) y Nice (1959) (Ricklefs, 1968) han demostrado que la longitud del período de permanencia en el nido está correlacionado con el éxito de los polluelos. Los juveniles de especies con nidos seguros y bien protegidos generalmente permanecen en el nido más tiempo que aquellos que están expuestos a predadores y a tiempo inclemente (Ricklefs 1968).

La lenta tasa de crecimiento de *Rupicola peruviana* entendida con base en esta argumentación, está de acuerdo con nuestras observaciones sobre las condiciones de crípticidad e inaccesibilidad que muestran los polluelos y el nido.

E. COMPORTAMIENTO

El carácter de estas aves es en general esquivo y huidizo. Su vuelo es rápido. Permanecen con frecuencia bajo la copa de los árboles. A veces, sin embargo, bajan a la orilla de las quebradas a tomar baños. Los machos se observaron en forma de parejas aisladas, alimentándose por fuera de los períodos de despliegue. Por la noche cada macho tiene un dormitorio permanente, generalmente una rama baja pendiente sobre el río, en medio de vegetación tupida.

En contraste con el carácter descrito, la hembra en el nido es muy mansa y soporta una aproximación del hombre hasta pocos centímetros de ella. Este carácter podría estar relacionado probablemente con la condición críptica del nido, con la seguridad que éste ofrece y con la muy escasa predación en el mismo.

Fotografía No. 9. Pareja de machos, alfa (izquierda) macho dominante, en área de despliegue. La corte del macho dominante, comprende todas las ramas desnudas que corresponden al árbol que se observa en primer plano. Las hojas han sido arrancadas por el mismo macho. La corte del macho beta (derecha) corresponde únicamente a la rama en que está parado.



DESPLIEGUE

Un área de despliegue se encontró a 60 metros del río, sobre terreno pendiente, dentro del bosque y a 80 y 200 metros de dos grupos de nidos, respectivamente. Esta área fue la única localizada en toda la región y según vecinos de la zona, el lugar ha sido constante durante muchos años.

La actividad comunal de los machos presenta regularmente dos períodos en el día, de 2 a 3 horas de duración cada uno:

El primero desde poco antes de las 6:00 hasta las 8:00 o 9:00 a.m., y el segundo entre las 15:00 o 16:00 hasta las 18:00 p.m.. Mediciones regulares de la luz en el área sugieren la existencia de una relación entre la periodicidad de la actividad comunal de los machos en el día y la cantidad de luz presente en el área. Así, el período de la mañana termina bajo condiciones de luz similares a aquellas bajo las cuales comienza el período de la tarde. La relativa oscuridad bajo la cual se desarrolla el despliegue, puede constituir un factor en favor de la sobrevivencia de los machos, y por consiguiente en favor de la existencia del despliegue, ya que los machos por su vistosidad y comportamiento exhibicionista, pueden estar sometidos a una mayor presión de predación.

Se observó con regularidad la asistencia al área de seis machos adultos, distribuidos formando tres parejas. En el área se distinguieron perchas de cortejo con propietario único ("cortes"). Esto permitió distinguir claramente a cada uno de los componentes del grupo. El área ocupada por el grupo de machos durante sus

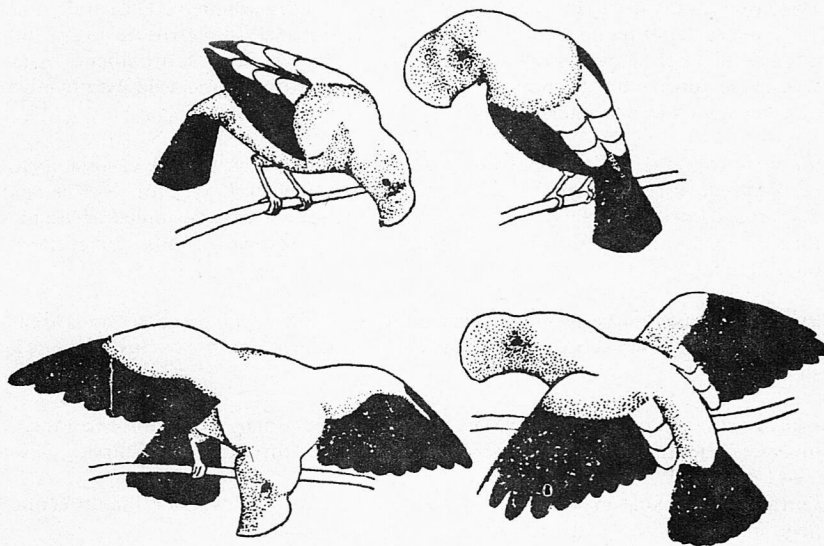
despliegues no sobrepasa la de una circunferencia de 20 a 25 metros de diámetro. La distancia entre parejas varía entre 6-9 m. y las cortes de los individuos que conforman una pareja mantienen límites comunes entre sí. Las cortes consisten en una o máximo dos ramas o bejucos contiguos; ocupan aproximadamente el área de una circunferencia de un metro de diámetro y se encuentran a 4-6 metros de altura. Se observa dentro del grupo de machos una jerarquía cuyo rasgo sobresaliente es la existencia de un macho dominante (macho alfa). La dominancia de este macho guarda las siguientes características:

1. Su corte sobresale entre las demás por su mayor tamaño. En este caso la corte consistía de un árbol de 7 metros de altura (Género *Vochysia*), con ramas dispuestas horizontalmente. Estas ramas permanecen casi desnudas de hojas, pues el mismo macho durante sus despliegues las arranca colgándose con garras y pico de ellas.
2. Es el único macho que copula con las hembras que se hacen presentes en el área. Por otra parte es claro que todas las hembras se dirigen siempre exclusivamente a su corte.
3. Este macho se encarga siempre de perseguir y desalojar a machos extraños y juveniles que de vez en cuando se presentan en los alrededores del área.
4. Permanece aun solo más tiempo que los demás en el área y es generalmente el que llega más temprano y abandona más tarde la misma.
5. Realiza esporádicamente ataques a su pareja (macho beta). Cuando el ataque es aceptado por beta, se entrelazan por las garras y caen al suelo; allí permanecen unos instantes y luego vuelan a sus respectivas cortes donde continúan sus despliegues.

Una descripción del despliegue es la siguiente:

Generalmente se hace presente en el área el macho alfa que llega directamente a su corte. Algunas veces aparecen en el área alfa y beta casi simultáneamente. En general el grupo se reúne en pocos minutos. Al llegar alfa, ejecuta una breve llamada que consiste en un berrido corto, acompañado de movimientos de balanceo del cuerpo y la cabeza hacia abajo. Este llamado se repite varias veces. Ejecuta también breves saltos verticales en el mismo sitio con las alas entreabiertas, y produce frecuentemente un sonido mecánico chaquendo el pico. Cuando su pareja (macho beta) llega a su corte, ambos se aproximan a un sitio límite de las dos cortes, donde ejecutan regularmente un despliegue que hemos querido llamar de "enfrentamiento". La secuencia de este despliegue que es el más conspicuo y se repite con más regularidad entre las parejas de machos, consiste de varias acciones simultáneas: encorvamiento del cuerpo desde la cabeza hasta la cola, aleteos lentos, cola abierta y un berrido que se inicia con el encorvamiento y termina cuando la cabeza llega más bajo. Onomatopéyicamente este berrido puede ser representado por el vocablo "youiii", que es el nombre con el que conocen a *Rupicola peruviana* los indígenas de habla quechua en la región de la alta Amazonia (A.M. Olalla y Agenor de Magalhaes, 1956). Este despliegue lo ejecutan de frente, los miembros de cada pareja en forma casi simultánea. Una vez se inicia el despliegue, puede repetirse durante todo el período con breves intervalos. (Figura No. 1).

Fig. 1 El despliegue de "confrontación" ejecutado por dos machos de gallo de roca. Dibujo de una secuencia fotográfica. Ver el texto.



Cada pareja realiza su despliegue por aparte, pero el despliegue de las diferentes parejas va ocurriendo en forma casi simultánea. Esto forma una garrulería que puede escucharse claramente a cientos de metros. En oportunidades cuando crece la excitación, los machos inician un breve graznido que se repite de manera continua y concluye repentinamente en el despliegue de "enfrentamiento" y su vocalización característica. Ocasionalmente el macho puede ejecutar el despliegue de "enfrentamiento" sin el acompañamiento de su pareja. La actividad comunal de los machos puede desarrollarse por períodos completos sin que se hagan presentes hembras. Es corriente que los machos interrumpan el despliegue y se dirijan a las vecindades del área en búsqueda de alimento, para regresar en pocos minutos. En ocasiones regurgitan semillas en el área de despliegue.

Cuando una o varias hembras se hacen presentes, suelen ser más bien silenciosas. La presencia de estas crea más excitación en el grupo, se producen chillidos agudos por parte de los machos y el despliegue de "enfrentamiento" entre parejas se hace más frecuente.

En ocasiones en que no hubo cópulas, el macho alfa y la hembra realizaban cinco despliegues, cuyas secuencias se describen así:

1. Despliegue de "enfrentamiento" ya descrito.
2. Se aproximan ambos de lado en una misma percha, a pequeños saltos, flameando las alas y rozándolas entre sí.

3. Intercambio de lugar entre dos perchas, quedando siempre frente a frente. Esto se repetía varias veces en forma continua.
4. Se sitúan juntos en una misma rama viendo cada uno en dirección opuesta.
5. El macho se prende del tallo del árbol en forma vertical.

Estos movimientos se acompañan de graznidos cortos continuos y monótonos por parte de ambos. La voz de la hembra es sin embargo notablemente más apagada que la del macho. El despliegue en conjunto puede darse por periodos de 10-20 minutos antes de que la hembra se vaya. En general la permanencia de las hembras en el área es siempre relativamente breve.

Al llegar las hembras, que pueden ser una o hasta cinco simultáneamente, vuelan directamente hacia la corte del macho alfa (Figura No. 2), realizan vuelos cortos entre las varias perchas que tiene esta corte, ejecutan breves flameos de las alas, pequeños saltos verticales en un mismo sitio y emiten berridos cortos y apagados. El macho alfa realiza aproximaciones bruscas a las hembras y consigue ahuyentar a varias de su corte. Una hembra puede persistir y es generalmente con esta con la que copula. El macho "persigue" a esta hembra de percha en percha dentro de su corte,

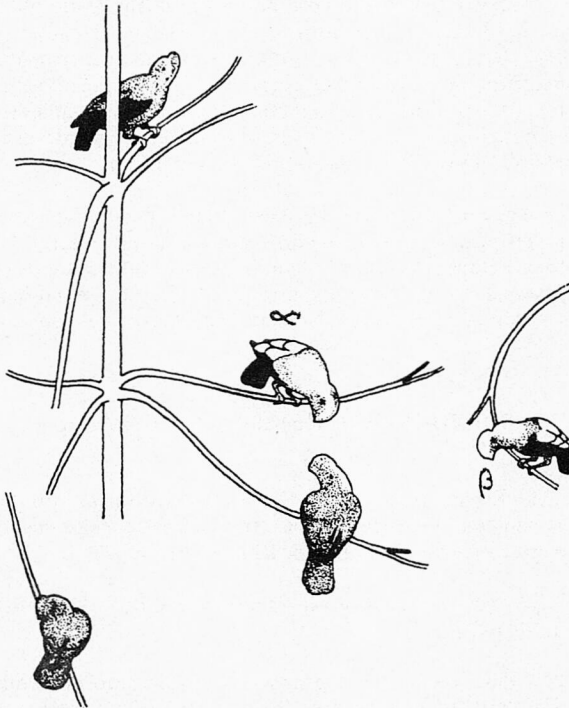


Fig. 2. Despliegue del gallo de roca andino. Posición de las hembras al llegar a la corte del macho α; el macho β en una corte adyacente más pequeña (ver el texto). Dibujado de una secuencia fotográfica.

realizando ahora continuamente su despliegue de "enfrentamiento" ante ella. De pronto inicia una serie continua de berridos cortos y agudos, se sitúa frente a frente con la hembra a una distancia menor de un metro, mientras ésta permanece quieta, silenciosa e inclinada hacia adelante. El macho entonces interrumpe sus berridos y vuela directamente sobre la hembra. La cópula se realiza en silencio, el macho entreabre las alas, arquea su cuerpo sobre la hembra y abre la cola en abanico. En las oportunidades en que se observaron cópulas, el macho beta permaneció quieto y silencioso o desplegando solo en su corte. Las cópulas se presentaron siempre durante el período de la mañana y aunque las hembras también se hacían presentes por las tardes, fue más frecuente verlas en la mañana antes de las 6:00 a.m.

Con relación al cambio de plumaje juvenil a plumaje adulto en los machos, se pudo observar en un polluelo criado en cautividad, que a los 15 meses había completado su muda y era por su apariencia un macho adulto.

Llaman la atención las diferencias que existen entre el despliegue de *Rupicola rupicola* (Gilliard, 1962) y *Rupicola peruviana*, dos especies filogenéticamente próximas. En *Rupicola peruviana* no existen cortes en el piso ni despliegues terrestres estáticos.

Por otra parte, la regularidad de los dos períodos diarios del despliegue en el gallo de roca andino, contrasta con el horario de despliegue irregular observado en *Rupicola rupicola*. No obstante, la más notable diferencia se presenta dentro de la organización del grupo de machos que, como hemos visto, se distribuye en parejas conformando un sistema de arena compacto. En general, el despliegue de *Rupicola peruviana* recuerda en algunas de sus secuencias el despliegue descrito para varias especies de pípidos (Snow, 1963, Sick 1959, Foster 1977).

A. M. Olalla y Agenor Couto de Magalhaes (1956), mencionan haber encontrado en el Ecuador un grupo compuesto por varias decenas de ejemplares. Es posible pues que nuestras observaciones muestren las condiciones simplificadas de una población pequeña. No obstante, es probable por otra parte, que tales condiciones permitan discernir mejor sobre la organización y relaciones dentro del grupo.

BIBLIOGRAFIA REVISADA Y CITADA

- Carvalho, J.C.M. Kloss, G.R. 1950. Sobre a distribuiçao do Galo-da-Serra "Rupicola rupicola" (Linnaeus, 1766), com observações de sua vida no habitat natural e em cativeiro. **Rev. Brasil. Biol.** 10 (1): 65-72.
- Chapman, 1917. Distribution of Bird Life in Colombia. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.** Vol 36 pp. 496-497.
- Espinal, Luis S. 1986. Visión Ecológica del Departamento del Valle del Cauca. Publicación del Departamento de Biología de la Universidad del Valle.
- Foster, S.M. 1976. Nesting Biology of the long-tailed manakin. **Wilson Bull.** Vol. 88 No. 33 pp. 377-528.

- Foster, S.M. 1977. Odd couples in manakins: A study of social organization and cooperative breeding in *Chiroxiphia linearis*. The American Naturalist. Vol. 111 No. 981.
- Frost, W. 1910. The Cock of the Rock. *Avic. Mag. ser.* 3 No. 1 pp. 319-324.
- Gilliard, E. T. 1962. On the breeding behavior of the Cock-of-the Rock (Aves, *Rupicola rupicola*). Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. Vol. 124: art. 2 New York.
- Gilliard, E.T. 1962 a. Strange courtship of the Cock of the Rock. *Nat. Geogr. Mag.* Vol. 121 No. 1, pp. 134-140.
- Harrison, C.J.D. 1961. Display from a captive Cock of the Rock. *Avic. Mag.* Vol. 67 No. 3 pp. 102-106.
- LeCroy, M. K. 1970. A study of the Cock of the Rock in Southern British Guiana. *Nat. Geog. Socie. Research Reports, 1961-1962 Projects.* pp 103-105- Wash. D.C.
- Moynihan, M. 1963. Two papers on the Evolution of Comunal Displays. *Auk*: Vol. 80 (3): 381-384.
- Morton, E.S. 1973. On the Evolutionary advantages and disadvantages of fruit eating in tropical birds. *Am Nat.* Vol 107 No. 953 pp. 8-22.
- Olalla, A.M. e Agenor Couto de Magalhaes. 1956. *Pássaros. Flia. Rupicolidae, Galos da Serra-da Rocha ou do Pará.* Biblioteca Zoológica, Opúsculo No. 2 Publicación mensual, Sao Paulo, Brasil.
- Orians, G.H. 1969. On the Evolution of mating systems in birds and mammals. *American Naturalist* 103 (934): pp. 589-603.
- Ricklefs, R.E. 1967. A graphical methods of fitting equations to growth curves. *Ecology* 48: 978-983.
- Ricklefs, R.E. 1968. Patterns of growth in birds. *IBIS*, 110: 419-451.
- Schubart Otto, A.C. Aguirre, Helmut Sick. 1965. Contribuição para o conhecimento da alimentacao das aves brasileiras. *Arquivos de Zoologia*, Vol. 12. pp. 95-240.
- Sick, Helmut 1959. Estudio comparativo das cerimonias pre-nupciais de Piprídeos brasileiros. (Pipridae, Aves). *Boletim do Museu Nacional Zoologia* No. 213. Rio de Janeiro, Brasil.
- Sick, Helmut 1967. Courtship behavior in the manakins (Pipridae): a review. *Living Bird* 6: 5-22.
- Skutch, A.F. 1962. The constancy of incubation. *The Wilson Bull.* Vol 74 No. 2 pp. 113-224.

- Snow, D.W. 1962 A field study of the golden-headed manakin, **Pipra erythrocephala** in Trinidad. Zoologica, N. Y. 47: 183-198.
- Snow, D.W. 1963 The evolution of Manaking displays. Proc. XIII Int. Orn. Congr. Ithaca, 553-561.
- Snow, D.W. 1966 A possible selective factor in the evolution of fruiting seasons in tropical forest. Oikos 15: 274-281.
- Snow, D.W. 1971a. Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. IBIS, 113; 194-202.
- Snow, D.W. 1971b. Notes on the biology of the Cock of the Rock **Rupicola rupicola** Jour für Orn. 112, Heft 3:323-333.
- Snow, D.W. 1973 Distribution, Ecology and Evolution of the Bellbirds (**Procnias** Cotingidae). The Bull. of the British Museum of Nat. Hist.
- Snow, D.W. 1976 The relationship between climate and annual cycles in the Cotingidae. IBIS 118(3): 366-401.

RECONOCIMIENTOS

En el Instituto de Ciencias Naturales y el Herbario Nacional de la Universidad Nacional de Colombia, al Dr. Polidoro Pinto, su director, al Dr. Hernando Romero, jefe de la sección de Ornitología y al Dr. Jesús María Idrobo, quienes ofrecieron sus favorables conceptos y respaldo decisivo en la consecución de los fondos necesarios para el proyecto.

A los doctores Gustavo Lozano y Roberto Jaramillo, por la determinación de especímenes vegetales.

En la Universidad del Valle, Departamento de Biología, al Dr. William Eberhard y Dra. Mary Jane Eberhard, por su respaldo ante STRI y la consecución de gran parte de la literatura.

Al Dr. Jorge Enrique Orejuela, por sus estimulantes discusiones y comentarios a lo largo de todo el proyecto.

Al Sr. Isidoro Cabrera, curador del Herbario, quien nos acompañó en varias ocasiones en la colección, preparación y por su parte en la determinación de material vegetal de la zona.

A los doctores Humberto Alvarez y José Ignacio Borrero, por su respaldo del proyecto ante las entidades financieras.

Al Departamento de Biología mismo por habernos facilitado parte del equipo de campo.

A la señorita Elizabeth Contreras, dibujante del Museo de Historia Natural de Cali, quien elaboró dibujos de secuencias fotográficas. En la División de Salud, Departamento de Microbiología - Parasitología de la Universidad del Valle, al Dr. Stephen Ayala, por la determinación de una especie de lagarto arbóreo componente de la dieta.

Al Dr. Humberto Carvajal del mismo Departamento, por sus comentarios sobre algunos parásitos encontrados en las heces del gallo de roca.

Al Dr. John Lynch de la Universidad de Nebraska - Lincoln, por la determinación de especímenes de ranas colectados.

A la Corporación Autónoma Regional del Valle del Río Cauca (CVC), que proveyó la información climatológica y el mapa ecológico de la región.