

Al Prof. Dr. Decio Rabanal Cárdenas, maestro y consejero
ejemplar de mis años juveniles,

Muy respetuosamente

Br. PEDRO G. AGUILAR FERNANDEZ

Pedro Aguilar
18. Ago 1954

" ESTUDIO SOBRE LAS ADAP -
TACIONES DE LOS ARTROPO -
DOS A LA VIDA EN LAS
LOMAS DE LOS ALREDEDO -
RES DE LIMA "

T e s i s

para

DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Escuela Instituto de Ciencias Biológicas
Facultad de Ciencias
UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Lima - Perú

Mayo de 1,954

A

MIS PADRES

A la memoria de

Br. JAVIER ORTIZ DE LA PUENTE D.

Señor Decano:

Señores Catedráticos:

Para optar el grado de Doctor en Ciencias Biológicas, y bajo sugerencia y orientación del Profesor Dr. WOLFGANG WEYRAUCH, Catedrático de Ecología Animal y Zoogeografía, he realizado un "Estudio de las adaptaciones de los artrópodos a la vida en las lomas de los alrededores de Lima", cuyo valor como tesis someto a consideración vuestra.

Los datos han sido logrados en los últimos cuatro años por visitas continuas a las lomas de los alrededores de Lima - especialmente a la zona de Quebrada Verde y Atocongo - además de algunas otras observaciones efectuadas a las lomas situadas al Sur o al Norte. El estudio se ha verificado con especial atención al Phylum Artropoda; y, con ser bastante incompleto, el autor quedaría satisfecho si este trabajo pudiera constituir el inicio de mejores observaciones sobre la vida animal de las Lomas de nuestra Costa, cuya singular existencia ha de atesorar novedades valiosas para la Zoología Peruana.

Nuevamente debo referirme a la labor de Orientación y Dirección del Prof. Dr. WOLFGANG WEYRAUCH, quien ha sido el gestor y el guía, tanto en el laboratorio como en el campo, y para expresar a él mi fehaciente agradecimiento por sus sabias enseñanzas, nunca podría decir lo suficiente.

El Br. JAVIER ORTIZ DE LA PUENTE (†), además de haber participado directamente en el trabajo, ayudando en las colecciones y tomando fotografías, me proporcionó facilidades de movilidad. Por toda su proficua labor en Zoología y por su trágica desaparición tan temprana, sirva este trabajo mío como homenaje a su honorable memoria.

El Dr. LUIS GONZALES-MUGABURU, Catedrático de Zoología General, me facilitó gentilmente un laboratorio; El ING^o AGR^o JOSE M. LAMAS C., Jefe del Servicio Entomológico del Valle de Carabaylo, me proporcionó facilidades de movilidad y laboratorio; El Br. CELSO H. DE MACEDO tomó algunas fotografías y también me facilitó movilidad. Les agradezco mucho.

Particulares motivos de reconocimiento tengo para las Señoritas R. YOLANDA DELGADO P., MARIA I. DELGADO P., y para el Br. ISAAC VASQUEZ AGUIRRE, quienes han colaborado activamente en las colecciones.

En general, va mi agradecimiento para todas las personas que, en una u otra forma, permitieron un feliz término de esta tesis.

Lima, Abril de 1953.


Br. Pedro G. Aguilar F.

C O N T E N I D O

- I.- INTRODUCCION
- II.- DESCRIPCION DE LAS LOMAS DE QUEBRADA VERDE
 - 1.- Aspecto General
 - 2.- Consideraciones sobre el clima.- Datos sobre fluctuaciones de humedad y temperatura en el arenal:
 - A: Temperaturas durante el día
 - a- Un día de Verano
 - b- Un día de Invierno
 - B: Temperaturas durante el año
- III.- LISTA DE ESPECIES REGISTRADAS
- IV.- DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES EN LAS DIFERENTES ZONAS ECOLOGICAS DE LAS LOMAS
 - 1.- Arenal con vegetación
 - 2.- Borde inferior sin vegetación
 - 3.- Pedregal
 - 4.- Roca maciza
- V.- CICLO EVOLUTIVO DE ALGUNAS ESPECIES GUIAS
 - 1.- Hadruroides lunatus KOCH
 - 2.- Brachistosternus ehrenbergi GERVAIS
 - 3.- Sicarius peruensis KEYS
 - 4.- Gryllus assimilis FABR.
 - 5.- Bostra scabrinota BRUNNER
 - 6.- Libethra minuscula REHN
 - 7.- Dysdercus peruvianus GUERIN
 - 8.- Harpalus sp.
 - 9.- Paederus cyanipennis GUERIN
 - 10.- Parepitragus n. sp.
 - 11.- Evaniosomus orbignyanus GUERIN
 - 12.- Calligrapha percheroni GUERIN
- VI.- ADAPTACIONES A LA VIDA EN LAS LOMAS
 - 1.- Euritermia
 - 2.- Especies de vida activa estival, de vida activa invernal y de ambas
 - 3.- Especies nocturnas
 - 4.- Lugares de refugio para la vida durante el Verano
 - 5.- Atrofia de alas:
 - A: Especies ápteras
 - B: Especies con alas atrofiadas
 - C: Especies con alas en proceso de atrofia
 - D: Especies aladas
 - 6.- Mimetismo
 - 7.- Adaptaciones al arenal
- VII.- RESUMEN
- VIII.- ILUSTRACIONES
- IX.- BIBLIOGRAFIA

I.- INTRODUCCION

Los artrópodos de las lomas no han sido estudiados, anteriormente, de manera especial. Los trabajos de MAISCH, 1935; OELHEY, 1939; ZUÑIGA, 1942; SCHWEIGGER, 1947 y de KOEPCKE, 1951; se refieren a ellos en forma general, y exponen sin mayor detenimiento, la relación de la vida animal con la vegetación tanto estival como invernal. Algunas adaptaciones son enunciadas (Koepecke), pero sin hacer consideraciones particulares.

Este estudio se ha dirigido a la fauna de artrópodos, principalmente de las lomas de los alrededores de Lima; y en especial a la zona de Quebrada Verde y de Atocongo, por considerarla de mejores condiciones generales de vegetación que otras de la misma zona; de manera especial durante los años 1950 y 1951, excepcionalmente secos.

Escogida la zona de Quebrada Verde como centro de observación y colección, se efectuaron durante los años de 1950 y 1951, visitas semanales que se circunscribían a la parte baja, parte media y parte alta de la loma, a fin de coleccionar y tomar anotaciones sobre especies fijadas como "guías" en nuestro estudio. También se tomaron temperaturas en el arenal, formando curvas de variaciones, durante el año y durante las 24 horas de un día de Verano y Otro de Invierno.

Para obtener porcentajes de frecuencia de las especies, tanto en Verano como en Invierno, se efectuaron colecciones durante períodos de tiempo fijos. El método de estudio fué sugerido por el Prof. Dr. W. WEYRAUCH, y se ha seguido el método de la observación directa.

El Prof. WEYRAUCH ha determinado muchas especies, y por intermedio de él se ha logrado la colaboración de los siguientes especialistas: Prof. Dr. MELVILLE H. HATCH (University of Washington, Washington, U.S.A.): Isopoda; Dr. F. A. TURK (Camborne, Inglaterra): Oryidae; Dr. WOLFGANG BÜCHERL (Instituto Butantan, Sao Paulo, Brasil): Scolopendridae y Lithobiidae; Prof. CANDIDO MELLO LEITAO (†) (Río de Janeiro, Brasil): Scorpionida; Dr. J. LA CERDA DE ARAUJO FEIO (Museu Nacional, Río de Janeiro, Brasil): Pseudoscorpionida; Prof. Dr. C. F. ROEWER (Bremen, Alemania): Solifuga; Mrs. DON L. HARRIET EXLINE FRIZZELL (Rolla, Missouri, U. S.A.): Araneida; Dr. PETR WYGODZINSKY (Instituto de Medicina Regional, Tucumán, Argentina): Thysanura y Reduviidae; Dr. JAMES A. G. REHN (Academy of Natural Sciences of Philadelphia, U. S.A.): Orthoptera; Dr. G. H. NICK (Sao Paulo, Brasil): Carabidae; Prof. Dr. OTTO SCHEERPELTZ (Naturhistorisches Museum, Wien, Austria): Staphilinidae; Sr. ANTONIO COBOS S. (Instituto de Aclimatación, Almería, España): Buprestidae; Dr. E. A. CHAPIN (United States National Museum, Washington, U.S.A.): Coccinellidae; Dr. HANS KULZER (Museum G. Frey, München, Alemania): Tenebrionidae; Padre FRANCISCO SILVERIO PEREIRA (Curitiba, Brasil): Scarabaei-

dae; Ing^o FRIEDRICH TIPPMANN (Wien, Austria): Cerambycidae; Dr. JAN BECHYNE (Museum G. Frey, München, Alemania): Chrysomelidae; Padre GUILLERMO KUSCHEL (Santiago, Chile): Curculionidae; Prof. Dr. CHARLES P. ALEXANDER (University of Massachusetts, Amherst, U.S.A.): Tipulidae; Dr. ERWIN LINDER (Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart, Alemania): Stratiomyidae; Dr. MESSIAS CARREIRA (Secretaría de Agricultura, Departamento de Zoología, Sao Paulo, Brasil): Asilidae; Dr. C. T. GREENE (Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Washington, U.S.A.): Tachinidae; Prof. Dr. MARTIN L. ACZEL (Instituto Miguel Lillo, Tucumán, Argentina): Trypetidae; Mr. WILLIAM D. FIEL (United States National Museum, Washington, U.S.A.): Lycaenidae; Mr. ERNEST L. BELL (American Museum of Natural History, New York, U.S.A.): Hesperidae; Dr. C. F. W. MUESEBECK (Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Washington): Braconidae; Prof. Dr. CLARENCE E. MICKEL (University of Minnesota, St. Paul U.S.A.): Mutillidae; Dr. K. V. KROMBEIN (Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Washington, U.S.A.): Sphegidae; Prof. Dr. JOSPH C. BEQUAERT (Museum of Comparative Zoology, Cambridge, U.S.A.): Vespidae; Padre JESUS MOURE (Curitiba, Brasil): Apoidea.

Las especies vegetales fueron identificadas por el Dr. M. OCTAVIO VELARDE NUÑEZ, Catedrático de Botánica General de la Universidad Nacional de San Marcos.

II.- DESCRIPCION DE LAS LOMAS DE QUEBRADA VERDE

1.- Aspecto General

Las Lomas de Quebrada Verde están situadas a 25 km. al sur de Lima, sobre la margen derecha del río Lurín.

La Loma comienza a los 80 m. sobre el nivel del mar, en una faja de arenal, relativamente angosta, que es la prolongación final de la extensa llanura arenosa de San Juan y La Tablada (Fig. 1), la misma que en este lugar se halla separada del Monte Ribero del río Lurín, sólo por la carretera que conduce a Manchay. La parte inferior toca también con el campo cultivado, en cuyo límite se han construido las viviendas; y aún en la parte del arenal mismo que conduce a la quebrada principal, existen algunas pocas casas y corrales de ganado.

Hacia la quebrada principal, el arenal se comunica con suelo arcilloso y con un pedregal un tanto ralo y salpicado de bloques pétricos de considerables dimensiones (Fig. 2). Paulatinamente se llega hasta los 480 m. que es la altura de la cumbre. Las paredes de esta quebrada están, en su mayor parte, constituidas por roca maciza que, hacia uno y otro lado de la quebrada limitan directamente con el arenal, no dejando subidas graduales, sino brusca elevación, hasta 200 y tal vez más metros. Sobre estas formaciones rocosas crecen Pitcairnia ferruginea y Tillandsia latifolia en mayor o menor abundancia. Cactáceas (Cereus sp.) crecen en esta zona divisoria de roca maciza y arenal, y también sobre cada uno de ellos independientemente, formando grupos definidos.

Por dar frente al Sur Oeste, la humedad atmosférica se acumula aquí algo más que en las quebradas que se encuentran al norte; y, además, la presencia de pozos de filtración, hace que los arbustos de Cestrum Hediondinum, Dunalia campanulata y Tournefortia undulata, crezcan en forma tupida (300 - 450 m.) y a la vez permiten distinguir, durante el verano, zonas verdes más extensas que en los cerros vecinos, aunque el agua de los pozos de filtración disminuya hasta llegar a secarse.

En la parte alta de la loma (380 - 480 m.), por ser mayor la humedad, la vegetación es más abundante, y está caracterizada por árboles (Acacia macracantha, Caesalpinia spinosa, Lucuma obovata, Sapindus saponaria) y arbustos (los anotados anteriormente) (Fig. 4), cubiertos por epífitas que forman verdaderos manojos.

En general, los años 1950 y 1951 han sido muy secos, y las lomas, no tan vigorosas como en años anteriores. Comparando a grandes rasgos, estos dos años con el año 1948, se puede decir lo siguiente, para Atocongo:

-Ha faltado el tinte amarillo que los amancaes imprimen a grandes extensiones, preferentemente a los pedregales. La mayoría quedó sin florear.

-El arenal no tomó el color blanco que normalmente le comunican: Drymaria Weberbaueri, Cryptanta limensis y C. granulosa que son las yerbas predominantes. La vegetación muy rala, no dejaba ver, tampoco, agrupaciones grandes de Salvia rhombifolia ni de Plantago limensis. Igual impresión se obtenía al visitar la parte alta frente al Cerro Lúcumo, en el cual Cleome chilensis no era abundante.

-Loasa urens estuvo representada en su tiempo (Agosto) sólo por individuos de escasa altura que no impusieron -con la nitidez de 1948- su colorido al paisaje.

-En la parte alta, el suelo quedó al descubierto: Spananthe panniculata y Galinsoga parviflora, yerbas predominantes de esta zona eran, al igual que Phylloglossa peruviana, Astrephia chaerophyloides, Calceolaria pinnata, Villanova oppositifolia, Stellaria media, S. cuspidata, etc., individuos raquíticos cuyo desarrollo, en ningún momento se podía comparar con el logrado en años anteriores; pero sin embargo, daban verdor a las colinas.

En los últimos meses del año, Erigeron andicola sobresalía en el conjunto vegetal, y la fauna más notable, la constituían especies que se encuentran en los bordes de acequias: Pompilidae, Sphegidae, Bembicidae, Bombyliidae, la misma que va a ser visible durante la época seca. Acaros también aparecen en cierta abundancia sobre las plantas que comienzan a secarse. Stenomesson flavum floreció con todo esplendor, principalmente en la parte alta (Enero y Febrero).

2.- Consideraciones sobre el clima. - Datos sobre fluctuaciones de humedad y temperatura en el arenal.

El clima de la Costa del Perú, entre Trujillo en el grado de latitud 8 y la frontera con Chile, en el grado 18, muy especial y con temperaturas más bajas de lo que le corresponden por su latitud geográfica, es debida principalmente a la corriente marina de HUMBOLDT que es fría por el afloramiento constante de aguas frías de profundidad. Las neblinas formadas sobre la corriente son llevadas por los vientos predominantes del sur o sureste hacia tierra y forman durante Invierno y Primavera (Mayo a Octubre) una precipitación fina llamada "garúa". Estas neblinas no llegan a precipitarse en forma de lluvias, debido a que su temperatura es siempre más baja que la del suelo. Las garúas humedecen el suelo superficialmente y provocan en las colinas, a lo largo de una estrecha faja del litoral una efímera vegetación de hierbas llamada "LOMAS" que queda protegida contra el sol por una espesa capa de neblina que se abre sólo raras veces desde fines de Junio hasta mediados de Setiembre. En el Verano, las

neblinas se disuelven al tocar tierra y el mismo terreno se transforma entonces, bajo el sol intenso y el cielo casi siempre despejado, en desierto o semidesierto. Por esto, la zona de las lomas es la de mayores contrastes en toda la Costa Peruana; constituyéndose en primordial factor ecológico la enorme variación de temperatura tanto en el curso de un solo día como en el curso de todo el año.

Las garúas caen en mayor cantidad en los cerros que en las partes bajas; y por esto, al carecer de instrumentos y facilidades de observación para las mismas lomas, nos hemos abstenido de acompañar algún cuadro de datos meteorológicos que no corresponda con exactitud a la zona de nuestro estudio; limitándonos solamente a hacer registros de temperatura en el arenal, en los días y horas de visita, durante los años 1950 y 1951, a fin de ilustrarnos sobre las variaciones existentes.- También se ha anotado la profundidad a que llegaba la humedad de la arena, en los días de visita, a fin de relacionarla con el desarrollo general de la vegetación y de la irregularidad existente en el régimen de garúas y de insolación. Así tenemos:

-Enero a Junio 1951	-Hasta los 40 cm. de profundidad no se apreció diferencia de color en la arena que indicara desigualdad de humedad.
- 8 de Julio 1951	-Arena húmeda de 0 - 5 cm.
-15 de Julio 1951	-Arena húmeda de 4 - 15 cm.
-12 de Agosto 1951	-Arena húmeda de 4 - 18 cm.
-19 de Agosto 1951	-Arena húmeda de 8 - 15 cm.
-30 de Agosto 1951	-Arena húmeda de 1 - 5 cm.
- 9 Setiembre 1951	-Arena húmeda de 1 - 12 cm.
-23 Setiembre 1951	-Arena húmeda de 3 - 40 cm.
-21 Octubre 1951	-Después de los 5 cm., se nota arena cada vez más húmeda, según la profundidad.
-18 Noviembre 1951	-De 8 cm. hacia abajo, hay humedad gradualmente mayor.
-23 Diciembre 1951	-Después de los 20 cm. se nota un color algo más oscuro que denota cierta humedad.

Esto se puede relacionar directamente con la población vegetal, gradualmente mayor, en el curso de los meses más húmedos (Julio, Agosto y Setiembre), en los que comienzan a aparecer las especies de plantas más delicadas y de tallos más jugosos.

En el arenal mismo, las hierbas que allí crecen, en el tiempo de precipitaciones se secan a medida que la arena va perdiendo el agua de sus capas superficiales, pero quedan todavía los arbustos y sub-arbustos.

Siendo conocido que en los desiertos arenosos los cambios de temperatura son extremos, y a fin de poseer un registro de ellos, se ha procedido a elevar curvas de fluctuaciones de tempe-

ratura, con datos tomados en el mismo lugar del arenal, a diversos niveles sobre la superficie (30 cm. y 2 cm.), en la superficie misma, y bajo la superficie (5 cm., 10 cm. y 30 cm.).

A: Temperaturas durante un día (Lámina I)

a- Un día de Verano.- Las diferencias entre las temperaturas máximas y mínimas anotadas en un día de la época estival (Arenal de Atocongo, 29-30 Marzo 1952), se exponen en el cuadro que sigue, e indican que los grandes cambios afectan de manera notable a las capas superficiales de la arena, siendo cada vez menores a medida que se profundiza. Así, por ejemplo, a los 30 cm. de profundidad, la diferencia entre la máxima y la mínima es de sólo 2°C, mientras que en la superficie es de 34°C.

CUADRO N° 1.- Temperaturas máximas y mínimas obtenidas en el Arenal de Atocongo (150 m.), en un día de Verano (29 - 30 Mar. 1952).

Altura y Profundidad	Máxima		Mínima		Diferencia °C
	°C	Hora	°C	Hora	
30 cm. encima	29.0	11:30	18.0	5:30	11.0
2 cm. encima	36.0	13:30	18.5	5:30	17.5
SUPERFICIE	53.0	13:30	19.0	5:30	34.0
5 cm. bajo	45.0	13:30	24.0	7:30	21.0
10 cm. bajo	40.0	15:30	27.5	7:30	12.5
30 cm. bajo	33.0	(13:30 (hasta (19:30	31.0	(5:30 (hasta (7:30	2.0

b- Un día de Invierno.- Las temperaturas se dan en el Cuadro N° 2. (p. 12). El día en que se tomaron estas temperaturas (11-12 Julio 1952), fué un típico día de Invierno; neblina muy constante, sin sol. En el cuadro se puede apreciar que las cifras se mantienen con escasa variación, siendo siempre menos variables en las capas más profundas del arenal, en donde son constantemente mayores que en las capas superficiales.

B.- Temperaturas durante el Año (Lámina II y Lámina III)

Como ya se ha hecho notar en párrafos anteriores, las temperaturas medidas durante el año, no han sido hechas a intervalos ni hora fijos; sino que han sido tomadas en las horas de visita a las lomas; por otro lado, los años 1950 y 1951 no han sido normales con respecto al clima. Sin embargo, comparando los registros verificados en ellos, se obtiene que las temperaturas mayores se presentan a fines del Verano (Marzo); y las menores a comienzos del Invierno (Julio). Además, en el mes de Setiembre (Fines de Invierno y comienzos de Primavera), se tienen al-

gunos días calientes, con temperaturas propias de la época seca y otros días son fríos como los invernales; estas variantes de la temperatura pueden ocurrir también durante el mismo día.

CUADRO N° 2.- Temperaturas máximas y mínimas obtenidas en el Arenal de Atocongo (150 m.), en un día de Invierno (11 - 12 Julio 1952).

Altura y Profundidad	Máxima		Mínima		Diferencia °C
	°C	Hora	°C	Hora	
30 cm. encima	15.5	15:30	13.0	5:30	2.5
2 cm. encima	16.0	15:30	13.5	(3:30 (hasta (5:30	2.5
SUPERFICIE	18.0	15:30	14.0	(3:30 (hasta (5:30	4.0
5 cm. bajo	17.5	15:30	14.0	(3:30 (hasta (5:30	3.5
10 cm. bajo	17.5	15:30	14.5	3:30	3.0
30 cm. bajo	18.5	(9:30 (hasta (15:30	18.0	(17:30 (hasta (7:30	0.5

Los Cuadros N° 1-A y N° 2-A reúnen las temperaturas tomadas a intervalos de 2 horas, en el transcurso de un día de Verano (Pg. 13) y en el de un día de Invierno (Pg. 14), respectivamente.

CUADRO N° 1-A TEMPERATURAS EN UN DIA DE VERANO

ARENAL DE ATOCONGO (150 m.)
 (29 - 30 de marzo de 1952)

Alturas y Profundidades	21:30 hrs.	23:30	1:30	3:30	5:30	7:30	9:30	11:30	13:30	15:30	17:30	19:30
30 cm. encima	21.0	20.5	19.5	19.0	18.0	20.5	27.0	29.0	28.0	27.0	23.0	20.0
2 cm. encima	21.0	21.0	19.5	19.0	18.5	20.5	30.0	35.0	36.0	35.0	28.0	22.0
SUPERFICIE °C	23.0	21.5	20.0	20.0	19.0	22.0	40.5	49.0	53.0	45.5	33.0	24.5
5 cm. bajo	30.0	27.0	26.0	26.0	25.0	24.0	31.0	36.0	45.0	42.5	38.0	34.5
10 cm. bajo	31.0	31.0	30.0	29.0	28.5	27.5	29.5	32.0	37.0	40.0	36.5	36.5
30 cm. bajo	32.0	32.0	31.5	31.5	31.0	31.0	31.5	32.0	33.0	33.0	33.0	33.0

CUADRO N° 2-A TEMPERATURAS EN UN DIA DE INVIERNO

ARENAL DE ATOCONGO (150 m.)
(11 - 12 de Julio de 1952)

Alturas y Profundidades	21:30 horas	23:30	1:30	3:30	5:30	7:30	9:30	11:30	13:30	15:30	17:30	19:30
30 cm. encima	13.5	13.5	14.0	13.5	13.0	14.0	15.0	14.5	15.0	15.5	13.5	13.0
2 cm. encima	13.5	13.5	14.0	13.5	13.5	14.0	15.5	15.5	15.5	16.0	14.0	13.5
SUPERFICIE °C	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	17.0	17.0	17.5	18.0	15.5	14.5
5 cm. bajo	15.0	15.0	14.5	14.0	14.0	14.5	15.5	16.0	17.0	17.5	16.5	15.5
10 cm. bajo	17.0	16.0	14.5	14.5	15.0	15.0	15.5	16.5	17.0	17.5	17.0	16.5
30 cm. bajo	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.5	18.5	18.5	18.5	18.0	18.0

III.- LISTA DE ESPECIES REGISTRADAS

† escaso; †† frecuente; ††† muy frecuente

E s p e c i e s	Habitat preferido		
	Arenal	Pedregal y Roca Maciza	
		Parte Baja	Parte Alta
C h i l o p o d a			
Geophilomorpha			
Oryidae			
<u>Notiphilides n. sp.</u>	†	††	†††
Scolopendridae			
<u>Scolopenara gigantea weyrauchi</u> BUECHERL		†	
Lithobiomorpha			
Litobiidae			
<u>Otostigmus amazonae</u> CHAMBERLIN	†	††	††
<u>Otostigmus muticus</u> CHAMBERLIN	†	††	††
<u>Otocryptops ferrugineus soukupi</u> BUECHERL		††	
S c o r p i o n i d a			
Vejovidae			
<u>Hadruroides lunatus</u> KOCH	†	†††	†††
Bothriuridae			
<u>Brachistosternus ehrenbergi</u> GERVAIS	††	†	
Pseudoscorpionida			
Olpiidae			
<u>Olpiolum elegans</u> BALZAN		†	†
S o l p u g i d a			
<u>Mummucia variegata</u> GERVAIS	††	†	
A r a n e i d a			
Salticidae (varias especies)			
<u>Paraphysa manicata</u> SIMON	††	††	††
<u>Metepeira lima</u> CHAMB. & IVIE	††	††	
<u>Lithyphantes andinus</u> KEYS	††	††	
<u>Sicarius peruensis</u> KEYS	††	†	
<u>Gasteracantha sp.</u>		†	†
<u>Argiope argentata</u> FABR.	††	††	
<u>Selenops sp.</u>		††	††
<u>Lycosa thorelli</u> KEYS		†	
<u>Lycosa liopa</u> CHAMBERLIN		†	

<u>Conopistha nephilae</u> TACZ	†	†	
<u>Latrodectus mactans</u> FABR.	††	†	
<u>Parasteatoda tepidariorum</u> KOCH		††	
<u>Incasoctenus</u> sp.	††	††	
<u>Nodocion</u> sp.	††	††	†††
<u>Loxosceles</u> sp.	†	†††	†††
<u>Incasoctenus</u> sp.	†		
<u>Peucetia</u> sp.		††	
<u>Litoporus</u> sp.		†	
I n s e c t a			
Thysanura			
Lepismatidae			
<u>Lepisma wasmanni</u> MONIEZ		††	
<u>Ctenolepisma longicaudata</u> ESCHERICH		†	†
<u>Acrotelsella gigantea</u> ESCHERICH	††	††	††
Collembola			
Varias especies		††	††
Dermaptera			
Una especie		†	††
Orthoptera			
Acrididae			
<u>Schistocerca interrita</u> SC.	-	†	†
<u>Orphulella</u> sp.	†	††	
2 especies	†	†	
Gryllidae			
<u>Gryllus assimilis</u> FAB.	†	†††	†††
Phasmidae			
<u>Bostra scabrinota</u> BRUNNER		††	
<u>Libethra minuscula</u> REHN	†	†††	†
Proscopidae			
<u>Anchotatus peruvianus</u> BRUNNER & WATTENWYL	†	††	††
Corrodentia			
Psocidae			
2 especies		††	†
Odonata			
1 especie		†	
Neuroptera			
Hemerobiidae			
1 especie		††	
Chrysopidae			
1 especie	†	††	††
Myrmeleonidae			
3 especies		†	

Thysanoptera			
1 especie		†	††
H e m i p t e r a			
Hydrometridae			
<u>Bacillometra woytkowskii</u> HUNG.			
Pentatomidae			
4 especies		†	
Coreidae			
<u>Leptoglossus</u> (2 especies		†	
Neididae			
<u>Parajalysus</u> sp.	†	††	††
Lygaeidae			
4 especies		†	
Pyrrhocoridae			
<u>Dysdercus peruvianus</u> GUER.	††	††	
Tingidae			
1 especie	†	†	
Reduviidae			
<u>Zelurus weyrauchi</u> LENT & WYGOD.		†	†
<u>Ghilianella mariae</u> WYGOD.	†	†	
Nabidae			
<u>Nabis</u> sp.	†	††	††
Anthocoridae			
1 especie		†	
Miridae			
5 especies		††	††
H o m o p t e r a			
Cicadidae			
1 especie		†	†††
Cercopidae			
2 especies		††	††
Membracidae			
2 especies		††	††
Cicadellidae			
<u>Empoasca</u> sp.	†	††	††
Aphididae			
Varias especies		†	†
C o l e o p t e r a			
Carabidae			
<u>Calosoma abbreviatum</u>	†	†	†
<u>Calosoma</u> sp.	††	††	††
<u>Harpalus</u> sp.	†	†††	†††

Carabidae			
2 especies		††	†††
2 especies		††	††
1 especie		†	††
1 especie			†
2 especies		†	
Staphilinidae			
<u>Paederus cyanipennis</u> GUERIN	†	††	††
3 especies		††	††
1 especie			†
Histeridae			
1 especie	†	††	
1 especie		††	††
1 especie		†	
Lampiridae			
<u>Dodacles</u> o <u>Cladodes</u> sp.	†	††	††
Meloidae			
2 especies	†	†	
Elateridae			
1 especie	††	†††	
Buprestidae			
<u>Ectinogonia bilineata</u> LATR.	†		
<u>Dactylozodes espanoli</u> COBOS		†	†
Coccinelidae			
<u>Eriopis 17-pustulata</u> LATR.	††	††	††
<u>Ceratomegilla maculata</u> DE GUEER	††	††	
<u>Cycloneda sanguinea</u> L.	††	††	
<u>Psyllobora luctuosa</u> MULS.	††	††	††
<u>Hippodamia convergens</u> GUER.	††	††	
2 especies	†	†	
Tenebrionidae			
<u>Scotobius vulgaris</u> GUERIN	†††	†	
<u>Psametichus costatus</u> GUERIN	††		
<u>Ammophorus peruvianus</u> GUERIN	††	††	††
<u>Evanlosomus orbignyanus</u> GUERIN	††	†††	††
<u>Philorea mucronata</u> SESN.	††		
<u>Pilobalia</u> n. sp.	†	†	
<u>Parepitragus</u> n. sp.	††	††	††
<u>Blapstinus</u> sp.	††	††	††
<u>Praocis</u> sp.	†		
n. gen. afín <u>Grammicus</u>	†	†	
Epitraginae	††	††	††
1 especie	†	†	
1 especie	††		
Bostrichidae			
2 especies	†	†	
Cerambycidae			
<u>Estola albocincta</u> MELZER	†	†	
<u>Amillarus tenuicornis</u> CASEY		†	

Cerambycidae			
<u>Alcidion batesi</u> KIRSCH.	†	†	
<u>Pantomallus proletarius</u> ERICHSON		†	
<u>Aegoidas weyrauchi</u> TIPPMANN		†	
Chrysomelidae			
<u>Calligrapha percheroni</u> GUERIN	+++	††	†
<u>Diabrotica viridula</u>		†	
<u>Epitrix</u> sp.	††	††	††
Curculionidae			
<u>Huarucus cacti</u> MSHL.	†		
<u>Acanthorhinus spinirostris</u> KSCHL.	††	††	
<u>Amphideritus limensis</u> KSCHL.	†	††	
<u>Plectrophorus dehiscens</u> KSCHL.		†	
3 especies		†	
D i p t e r a			
Tipulidae			
2 especies	††	††	
Cecydomyiidae			
1 especie		†	
Fungivoridae			
<u>Rhynchoscia</u> sp.		†	
Stratyomidae			
<u>Adoxomyia weyrauchi</u> LIND.		††	††
Asilidae			
<u>Erax pumilus</u> WALKER	††		
<u>Erax albicans</u> CARRERA & D'ANDRETTA	†		
<u>Mallophora vorax</u> CURRAN	†		
1 especie	†		
Bombyliidae			
<u>Anthrax</u> sp., 2 especies	††	††	
<u>Exoprosope</u> sp., 2 especies	††	††	
Phthiriinae	†		
1 especie	†		
Dolychopodidae			
<u>Concylostylus</u> sp.		†	†
Phoridae			
1 especie	††	††	††
Syrphidae			
<u>Volucella cockerelli</u> CUR.		†	
<u>Volucella picta</u> WIED.		†	
<u>Mesogramma</u> sp. (2 especies)		†	
6 especies		†	
Tachinidae			
• <u>Archytas</u> sp.		††	††
• <u>Salmacia peruviana</u> TNS.	†	††	††
• <u>Acaulona peruviana</u> TNS.	†	†	
3 especies		†	

Sarcophagidae			
2 especies		†	†
Trypetidae			
<u>Lamproxynella euarestina</u> HENDEL	††	††	††
<u>Trupanea metoeca</u> HELDEL	††	††	††
<u>Tomophagia monostigma</u> WD.	††	††	††
Neriidae			
1 especie	††	††	†
Otras familias			
13 especies	†	††	††
L e p i d o p t e r a			
Pieridae			
<u>Pieris monuste</u> L.	†		
<u>Zerene caesonja</u> STOLL	†		
<u>Eurema westwoodi</u> BOISDUVAL	†		
<u>Callidryas eubule</u>		††	
<u>Tatochila blanchardi</u> BUTLER	†	†	
Lycaenidae			
<u>Leptotes andicola</u> GODM. & SALV.	†		
Danaidae			
<u>Danais plexippus megalippe</u> HUEBNER	††	††	††
Nymphalidae			
<u>Vanessa carye</u> HUEBNER	††	††	††
<u>Actinote equatoria</u> BATES	††	††	
<u>Gunonia lavinia</u> FLDR.	†	†	
Hesperidae			
<u>Pyrgus bocchoris</u> HEWITSON	††	††	
<u>Urbanus simplicius</u> STOLL	†	†	
<u>Urbanus dorantes</u> STOLL	†	†	
Arctiidae			
<u>Opharus</u> sp.		†	†
<u>Ecpactheria</u> sp.		†	†
1 especie (orugas en <u>Senecio pul-</u> <u>chrifolium</u> CABRERA)		††	
Noctuidae			
2 especies	†	††	††
Sphingidae			
<u>Protoparce sexta</u> JOHANSEN		††	††
<u>Celerio intermedia</u> KIRBY		††	††
Pyralidoidea			
<u>Zinckenia fascialis</u> CRAMER	†	††	††
<u>Ambesa</u> sp.	†	††	†
Varias especies	††	††	††
Syntomidae			
<u>Cyanopepla alonso</u> BTLR.	†	†	
<u>Scepsis</u> sp.	†	†	

H y m e n o p t e r a

Braconidae

Rogas sp. (parásito del "chanchito de la humedad": Porcellio laevis KOCH)

++ ++
++ ++ ++

Varias especies pequeñas

Formicidae

Solenopsis saevissima

++ ++ ++

Varias especies

++ ++ ++

Bembicidae

Rubrica surinamensis DEEG.

+ ++

Trichostictia brunneri PARKER

+ ++

Microbembex sulphurea SPINOLA

+++ +

Sphegidae

Chlorion peruanum KOHL

+ +

Scoliidae

Campsomeris sp.

+ +

Mutillidae

Traumatomutilla vitelligera GERST.

++

Dasymutilla blattoserica KOHL

++

2 especies

++

Psammocharidae

Pepsis petiti GUERIN

+ ++ ++

Pepsis peruana LUCAS

+ ++ ++

Otras especies

+ ++ ++

Vespidae

Eumenes canaliculatus var. dives

ZAVATTARI

+ +

Polistes versicolor var. peruvianus

BEQUAERT

++ ++

Monobia incarum BEQUAERT

++ +

Crabronidae

Podagritus sp.

+ +

Halictidae

Varias especies

++ ++ ++

Anthophoridae

Centris buchwaldi FRIESE

+ +

Doeringiella sp.

++

Melissodes ecuadoria BERT. & SCHR.

++

Colletidae

Caupolicana vestita var. piurensis

CKLL.

+++ +

Colletes peruvicus CKLL.

+ +

Megachillidae

Megachile trichootricha MOURE

+ +

Xylocopidae

Xylocopa tricuspida KRIECH.

+ +

Apidae

Apis mellifica L.

†

†

IV.- DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES EN LAS DIFERENTESZONAS ECOLOGICAS DE LAS LOMAS1.- Arenal con vegetación

Nos referimos aquí a la parte del arenal que durante el invierno se cubre de vegetación. Las especies más típicas de esta zona son: el escorpión Brachistosternus ehrenbergi; el solifugo Mummucia variegata; las arañas Sicarius peruensis, Latrodectus mactans; el Thysanura Acrotelsella gigantea; los coleópteros I Elateridae, los tenebriónidos Scotobius vulgaris, Psametichus costatus, Philorea mucronata, Parepitragus sp. y una especie afín a Grammicus; el crisomélido Calligrapha percheroni; los curculiónidos Acanthorhinus spirostris, Amphideritus limensis; las moscas: Asilidae Erax pumilus y Bombyliidae de los géneros Anthrax y Exoprosopa; la avispa Microbembex sulphurea y la abeja Caupolicana vestita. Las mariposas Vanessa carye, Gunonia lavinia, Pyrgus bocchoris, Danaus plexippus megalippe vuelan con frecuencia tanto en verano como en invierno. Apis mellifica visita principalmente las flores de Salvia rhombifolia.

Las otras especies que en el cuadro anterior se encuentran anotadas para el arenal, pasan del pedregal en diversa proporción.

2.- Borde inferior sin vegetación

Es la parte del arenal más alejada de la loma, y que no se cubre con vegetación durante el Invierno. Como principales artrópodos se ha encontrado en ella: Brachistosternus ehrenbergi, Acrotelsella gigantea, Mummucia variegata y Microbembex sulphurea.

3.- Pedregal . -

El pedregal constituye una formación predominante en la parte media de la loma (200 - 350 m.) pudiendo encontrarse también tanto en la parte baja como en la alta. En la lista de especies (Cap. III) se puede apreciar que la totalidad de ellas -a excepción de los Mutillidae - se ha encontrado en el pedregal. Ello es debido a la mayor humedad que se acumula allí, y por eso tiene mayor vegetación.

Aunque este estudio se ha realizado de preferencia en la zona de Quebrada Verde y Atocongo, las Lomas de Pachacamac - situadas más al sur - ofrecen un pedregal más extenso que reúne mejores condiciones para observar la fauna propia, tanto en Verano

como en Invierno. Con tal objeto, se llevaron a cabo dos colecciones, de dos horas continuas cada una; en la parte baja (280-300 m.) y en la parte alta (400 - 450 m.), una colección por temporada.

Los cuadros siguientes reúnen los resultados de ellas, en una y otra época, por zonas. Las colecciones fueron exclusivamente hechas debajo piedras.

COLECCION DE DOS HORAS CONTINUAS EN EL PEDREGAL BAJO
LOMAS DE PACHACAMAC (280 - 300 m.)

E s p e c i e s	Epoca Seca 10. Abril. 952		Epoca Húmeda 24. Ago. 952	
	Cant. Ej.	%	Cant. Ej.	%
<u>Gryllus assimilis</u>	50	27.4	60	20.7
<u>Hadruroides lunatus</u>	38	20.8	31	10.0
<u>Elateridae</u>	36	19.8	3	0.8
<u>Parasteatoda sp.</u>	0	0	44	15.0
<u>Parepitragus n. sp.</u>	0	0	34	11.9
<u>Libethra minuscula</u>	0	0	22	7.5
<u>Arachnida</u>	0	0	22	7.5
<u>Notiphilides n. sp.</u>	0	0	13	4.4
<u>Harpalinae</u>	0	0	13	4.4
<u>Loxosceles sp.</u>	4	2.1	13	4.4
<u>Incasoctenus sp.</u>	6	3.3	11	4.0
<u>Paederus cyanipennis</u>	0	0	7	2.0
<u>Lithyphantes andinus</u>	8	4.3	6	2.0
<u>Ammophorus peruvianus</u>	0	0	4	1.4
<u>Salticidae</u>	7	3.8	0	0
<u>Evaniosomus orbignyianus</u>	6	3.3	0	0
<u>Acrotelsella gigantea</u>	2	1.1	2	0.6
<u>Ghilianella mariae</u>	3	1.6	2	0.6
<u>Brachistosternus ehrenbergi</u>	2	1.1	0	0
<u>Philorea mucronata</u>	2	1.1	0	0
Gen. af. <u>Grammicus</u>	3	1.6	0	0
<u>Lycosa sp.</u>	1	0.5	0	0
<u>Zelurus weyrauchi</u>	0	0	1	0.4
<u>Scolopendra gigantea weyrauchi</u>	0	0	1	0.4
<u>Amphideritus limensis</u>	0	0	1	0.4
T o t a l	168		291	

Del "Chanchito de la humedad": Porcellio laevis KOCH, en la época seca se recogieron sólo 5 ejemplares durante las dos horas de colección. En el invierno, se recogieron 102 ejemplares, pero pudo haberse colectado más, lo cual no se hizo para no descuidar las otras especies menos frecuentes.

COLECCION DE DOS HORAS CONTINUAS EN EL PEDREGAL ALTO
LOMAS DE PACHACAMAC (400 -450 m.)

E s p e c i e s	Epoca seca 13.Abr.952		Epoca Húmeda 24.Ago.952	
	Cant. Ej.	%	Cant. Ej	%
Harpalinae	39	18	128	44
<u>Harpalus</u> sp.	68	32	11	4
<u>Gryllus assimilis</u>	28	12	60	20.7
<u>Hadruroides lunatus</u>	13	6	21	7.2
<u>Blapstinus</u> sp.	19	9	0	0
<u>Loxosceles</u> sp.	16	7.5	8	3
<u>Incasoctenus</u> sp.	8	4	13	4.4
<u>Bacillometra woytkowskii</u>	8	4	4	1.4
Carabidae	6	2.5	5	1.7
<u>Nodocion</u> sp.	2	0.9	6	2.0
<u>Notiphilides</u> n. sp.	0	0	5	1.7
<u>Otostigmus</u> sp.	0	0	5	1.7
<u>Ctenolepisma longicaudata</u>	0	0	5	1.7
Carabidae	0	0	5	1.7
<u>Libethra minuscula</u>	0	0	4	1.4
<u>Paederus cyanipennis</u>	0	0	4	1.4
<u>Zelurus weyrauchi</u>	2	0.9	4	1.4
Acarida	3	0.9	0	0
<u>Evaniosomus orbignyanus</u>	2	0.9	0	0
<u>Dysdercus peruvianus</u>	0	0	2	0.6
Carabidae	1	0.5	0	0
T o t a l	215		290	

Para la parte alta, también se hace muy notable que en la época seca se haya encontrado debajo piedras, sólo 6 individuos de Porcellio laevis; en cambio, en la época húmeda hubiera podido recogerse más de 500; el recojo no se hizo para no descuidar otras especies.

Por estas observaciones a los cuadros que anteceden, se establece que, durante el invierno, los "chanchitos de la humedad": Porcellio laevis KOCH son los artrópodos más frecuentes.

Resalta también muy claramente, que entre los insectos - y en especial para la parte alta - los Carabidae, y particularmente Harpalus sp. y otra especie de Harpalinae, son los más abundantes y más ampliamente distribuidos.

Gryllus assimilis y Hadruroides lunatus ocupan también primeros lugares de frecuencia y distribución, tanto en el Verano como en el Invierno.

Digno es de anotarse también la existencia de especies en una época, y su ausencia en la otra, dentro de la misma zona de la loma. Ej.: Para la época invernal son frecuentes: Dysdercus peruvianus, Paederus cyanipennis, Notiphilides sp., Otostigmus,

Parasteatoda sp., Libethra minuscula; el no haberlos hallado en las colecciones de Verano se explica por migraciones, refugios para la vida en el Verano o por fases del ciclo biológico, como veremos en los capítulos siguientes.

4.- R o c a m a c i z a

La roca maciza no parece presentar diferencias faunísticas con el pedregal, en lo que se refiere a artrópodos.

Las formaciones de roca firme son de notable interés como seguro refugio de Verano para muchísimas especies, por las rajaduras que presentan entre ellas; y además, por los "pocitos" que se encuentran en su superficie, que se llenan de agua con las garrúas y permiten el desarrollo de especies acuáticas como Phyllo-poda, Ostrácoda, Turbellaria, Rotífera y Tardigrada. Una vez se ha encontrado en uno de ellos, de manera ocasional la plantita Callitriche sp., una sifinógama muy delicada (Quebrada Verde, 30 Ago.1948).- (Fig. N° 3).

V.- CICLO EVOLUTIVO DE ALGUNAS FORMAS GUIAS (Lámina IV)

1.- Hadruroides lunatus KOCH

Este escorpión es el más frecuente de Lima, y su distribución alcanza los más diversos climas y alturas de todo el territorio.

En las lomas, se encuentra de preferencia en el pedregal, siendo uno de los artrópodos más frecuentes; según las colecciones efectuadas, constituía, entre los artrópodos bajo piedras:

En el Pedregal Bajo: 21%, en Verano y 10% en Invierno

En el Pedregal Alto: 6%, en Verano y 7% en Invierno.

No posee ciclo biológico definido, pues en cualquier época del año se pueden encontrar todos los estadios de desarrollo. En los meses de Enero, Febrero, Marzo, Abril, Junio y Noviembre, se han encontrado hembras llenas de embriones, a la vez que hembras rodeadas por sus crías (Marzo, Abril y Junio). Los escorpioncitos permanecen sobre el dorso materno hasta efectuada la primera muda.

La proporción de jóvenes y adultos varía aún dentro de la misma época, probablemente, de acuerdo con la cantidad de alimento que haya disponible, dentro de la zona donde se encuentran.

Tanto de día como de noche, en Invierno como en Verano, ha sido encontrado en reposo, bajo piedras, rodeado de cadáveres de insectos. Prefiere piedras que dejan un espacio reducido entre la piedra y el suelo. Raras veces, cuando no se encuentra piedras con espacios naturales, excava en la tierra arcillosa una cámara ancha y chata entre la piedra y el suelo. Esto parece indicar que Hadruroides lunatus no excava normalmente, y que no sale con frecuencia de su escondite en busca de presas, aprovechando las que se encuentran a su alrededor, principalmente coleópteros (sobre todo Carábidos) que llegan bajo piedras en busca de refugio.

2.- Brachistosternus ehrenbergi

GERVAIS.-

Es el típico escorpión del arenal. Se le halla también en pedregales de tierra seca polvorienta, es decir, en terreno suave donde pueda excavar con facilidad. Muy raras veces se le encuentra en la parte alta de las lomas; y esto, tal vez, puede explicarse por haberlo sorprendido el día en esa altura, durante sus correrías nocturnas; sobre todo en el Verano, cuando el alimento escasea en la parte baja.

Lo mismo que Hadruroides lunatus, no posee un ciclo biológico definido, pudiéndose encontrar siempre diversos estadios de desarrollo. En junio de 1952 se encontraron hembras con embriones.

Durante el día se encuentra en reposo bajo las piedras que existen en el arenal, o en las galerías excavadas por él mismo.

Durante la noche se le encuentra caminando.

El proceso de excavación lo he observado varias veces, y paso a describirlo:

"Si en el camino halla una piedra grande, excava debajo de ella. Si no encuentra piedras, procede a hacer su hueco directamente sobre la superficie lisa del arenal. Comienza rajando con sus pinzas una zona muy limitada (No queda claro si este corto surquito sirve para apoyar más luego las pinzas, o si este movimiento sirve para probar la consistencia del suelo). Continúa luego removiendo la arena hacia atrás con los dos primeros pares de patas; luego, apoyándose sobre el cuarto par de patas, y sobre las pinzas, con los tres primeros pares barre hacia atrás la arena acumulada debajo del cuerpo, el cual, en este momento se encuentra levantado. Después de repetir este proceso varias veces, con el post-abdomen completamente tendido sobre el suelo, barre la arena, empujándola de izquierda hacia atrás.- Con los quelíceros prueba, mordisqueando la consistencia del conglomerado; si en el curso de la operación se encontró con una piedrecilla o un palito, también la barre después de empujarla hacia atrás con las pinzas, por debajo del cuerpo; si es un trocito de arena compacta, lo deshace, cortándolo con las pinzas. Si la piedra que encuentra es algo grande, el escorpión sigue excavando debajo de ella. La galería queda excavada con igual pendiente, bajo un ángulo de 20 grados, más o menos, unas veces en forma recta y otras con una amplia curva hacia la derecha. Tres veces he hallado a Brachistosternus en reposo dentro de estas galerías, a una profundidad de a 15 cm. (2 veces) y de 25 cm. -La mayor longitud de la galería fué 42 cm., con 4 cm. de ancho y 2 de alto; al fondo estaba el escorpión, con la cabeza vuelta hacia la entrada. Es factible encontrar huecos comenzados y abandonados; tal vez, por terreno demasiado flojo y seco o por demasiado duro, con piedrecitas".

La existencia de cerdas que forman peines en los tarsos (Lam. VI, B.1), es una adaptación al arenal que le permite cavar.

356 ejemplares de escorpiones colectados en 1950, se repartían así:

Especie	Pedregal		Arenal		Total	
	Cant.ej.	%	Cant.ej.	%	Cant.ej.	%
<u>Hadruroides lunatus</u>	292	98.3	15	25	307	86
<u>Brachistosternus ehrenbergi</u>	4	1.7	45	75	49	14

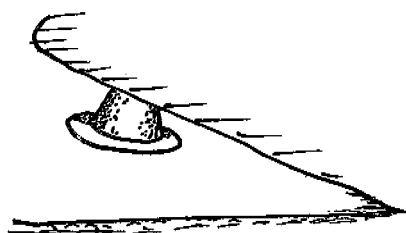
Se aprecia claramente que Hadruroides es el escorpión típico del pedregal (98%), en tanto que Brachistosternus lo es del arenal (75%). El relativamente alto porcentaje de Hadruroides en el arenal, se puede explicar teniendo en cuenta la cercanía del pedregal, y la corta extensión del Arenal de Quebrada Verde. En arenales de mayor extensión como Iachay y La Tablada, Hadruroides es bastante escaso, e igualmente ocurre en Tillandsiales como el de Pampa de Bermejo, cerca de Lupín.

3.- Sicarius peruensis KEYS

Esta "araña chata del nido de arena", se le encuentra principalmente en la parte baja, de preferencia en el arenal, pero, como el escorpión Brachistosternus ehrenbergi, se le halla también en pedregales de suelo suave, en tierra seca, polvorienta.

Por los datos obtenidos (Lám. IV), el ciclo biológico de esta araña no queda completamente definido, pudiendo encontrarse en toda época, adultos y larvas de diverso desarrollo; esto indica que es una especie de ciclo continuo. En el Verano, se le ha hallado caminando de noche en el arenal.

Sus nidos son contruídos de arena y se encuentran en espacios oscuros adheridos a la cara inferior de piedras que quedan a escasa distancia del suelo.



Tienen la forma de un cono truncado de poca altura, cuya base menor queda fija, mientras que la parte distal se encuentra cerrada por un disco casi plano, cuyos bordes sobresalen notablemente; mide 6-9 mm. de altura; 7 -12 mm. diámetro menor; 11- 14 mm. de diámetro en la base mayor, y el disco es de 13 - 17 mm. de diámetro.

La cutícula de Sicarius peruensis posee pelos rígidos especiales que permiten la adhesión de gránulos de arena o de tierra lo cual aumenta su facultad mimética con el medio en el que vive. Ello se complementa con la facultad que posee para cubrirse con arena cuando se encuentra lejos de una piedra u otra cubierta donde refugiarse. Para verificar esto, después de detenerse en la superficie descubierta del arenal, excava por breves instantes, con los dos primeros pares de patas y luego con los mismos se lanza arena sobre el dorso, cubriendo bien el céfalo-tórax; y aunque parte del abdomen y los pares posteriores de patas quedan al descubierto, es muy difícil localizarla.

Los nidos contruídos de arena, el hábito de cubrirse con arena, y la actividad nocturna, son adaptaciones que parecen indicar la procedencia del Desierto Arenoso que tiene esta araña.

4.- Gryllus assimilis F A B.

Con regular frecuencia se le encuentra escondido debajo piedras, principalmente en sitios de mayor aglomeración de éstas.

El ciclo evolutivo anotado aparece con una generación invernal (Lám. IV). Durante la época seca, los primeros estadios larvales son muy escasos, encontrándose sobre todo en la parte alta; predominan los estadios medios y mayores; raras veces se encuentran adultos en la parte alta durante este tiempo seco. Los primeros adultos aparecen a fines del Verano (mediados de Abril); a mediados de Mayo, la mayoría ha alcanzado su estado adulto, y se hallan las primeras hembras con huevos; en Junio y Julio aparecen las primeras larvitas de la nueva generación, cuando comienza a brotar la flora invernal, pudiendo -al mismo tiempo- hallarse adultos hasta fines de Agosto. En Setiembre todavía hay primeros estados larvales.- Es evidente la adaptación de este ciclo de Gryllus assimilis a las lomas, al relacionar la aparición de las primeras larvas con el inicio de los brotes de la vegetación invernal.

Gryllus assimilis es un elemento importante en la fauna de las lomas; según las colecciones efectuadas bajo piedras, se tienen los siguientes datos: (ver Cuadros pg. 23 y 24)

En el pedregal bajo: 27% en Verano y 21% en Invierno

En el pedregal alto: 12% en Verano y 21% en Invierno

En las lomas de Lachay en el mes de Abril, en un total de 902 artrópodos colectados en un lugar de refugio (Hojas de maguey recortadas, amontonadas sobre el arenal), este grillo constituía el 13.5% con 121 ejemplares.

La proporción de hembras a machos favorece a las hembras. Por ejemplo, en una colección de 178 ejemplares adultos efectuada en Pachacamac el 28.Jun.52, se obtuvieron las siguientes proporciones; las cuales se comparan con otra colección de 120 individuos adultos del 24.Ago.52:

Fecha	Hembras		Machos		Total
	Cant.ej.	%	Cant.ej.	%	
28.junio.52	102	57.3	76	42.7	178
24.Agosto.52	72	60.0	48	40.0	120

5.- Bostra scabrinota BRUNNER

Este "palito viviente" está directamente asociado a Piqueria pubescens. Esta planta es un sub-arbusto de la familia Compuetas, que se encuentra principalmente en la parte baja, pudiendo llegar hasta alturas medias de las lomas. Bostra scabrinota prefiere la parte baja, y es más escaso a medida que se asciende. En Quebrada Verde no lo he hallado después de los 200 m., y en Pachacamac arriba de los 350. m.-

Aunque es posible hallar adultos en todos los meses del año, cabe anotar su mayor abundancia al final de la época invernal, cuando Piqueria pubescens tiene abundante follaje; igualmente notable es el desarrollo de las larvas de los primeros estadios, marcando el inicio de una generación a comienzos de Junio (Lám. IV) En Octubre, y aún a comienzos de Noviembre, se pueden encontrar machos que buscan la cópula, siendo rechazados por las hembras. La cópula se verifica de preferencia al inicio de la época estival, (Noviembre y Diciembre). La mayor parte de los individuos logra depositar sus huevos en Diciembre y Enero. El resto, progresivamente menor, se concentra en los individuos de Piqueria con hojas verdes, hasta cumplir su ciclo, aún dentro de los meses de invierno, encontrándose durante todo este tiempo, individuos en cópula y hembras en postura. Estos individuos, que a veces no encuentran hojas, mordisquean también los tallos de la planta.

La proporción de hembras a machos es favorable a los machos, durante el inicio y el máximo desarrollo de la generación (Cuadro N° 5), es decir, de Agosto a Diciembre. A partir de Febrero las hembras son notablemente más abundantes, lo cual se explica considerando que ellas tienen que terminar la postura, en tanto que los machos mueren poco después de la cópula; y además, que los jóvenes han alcanzado el estadio adulto, no habiendo eclosión de huevos hasta junio (Lám. IV).

Las colecciones que han servido para elaborar el Cuadro N° 5 de la pg. 31, han sido hechas en el pedregal de la parte baja de las lomas de Pachacamac, zona en la que Piqueria pubescens constituye extensas asociaciones.

En la colección de Marzo, 28 de las 34 hembras tenían huevos (82%); sólo hallé una pareja en cópula, y la cantidad de individuos jóvenes es mayor.

En la colección de Junio, 39 de las 66 hembras adultas tenían huevos (45%) y hallé 6 parejas en cópula. La relación de adultos a jóvenes ha variado notablemente a favor de aquéllos (99%). Cabe destacar aquí que los 87 individuos recogidos fueron logrados en media hora; después de no haber conseguido ejemplares durante una hora. Ellos se habían concentrado en grupitos de Piqueria que todavía conservaban hojas verdes.

En Setiembre, la ausencia de adultos indica que la generación se halla en comienzos; muchas larvitas eran recién eclosionadas. Había una relación directa con el desarrollo foliar de Piqueria, que era muy uniforme y abundante. Hay más machos que hembras.

En Diciembre, el 30% de hembras adultas tenía huevos, la cantidad de machos es notablemente mayor; y esta vez se consiguió la mayor colección de individuos, lo que indica plenitud del desarrollo de la generación.

CUADRO N° 5.- COLECCION DE Bostra scabrinota Brunner en Pigueria pubescens
DURANTE UNA HORA, Lomas de Pachacamac (280 -300 m. alt.)

Fecha de Colección	Adultos						Jóvenes						Total				
	Hembras		Machos		Total		Hembras		Machos		Total		Hembras		Machos	Tot.	
	Ej.	%	Ej.	%	Ej.	%	Ej.	%	Ej.	%	Ej.	%	Ej.	%	Ej.	%	Ej.
23 marzo 52	34	38.6	4	4.6	38	43.2	23	26.1	27	30.7	50	56.8	57	64.7	31	35.3	88
28 junio 52	66	75.8	20	23.0	86	98.8	1	1.1	0	0	1	1.1	67	76.9	20	23.0	87
28 Setiembre 52	-	-	-	-	-	-	181	48.0	195	52	376	100	181	48.0	195	52.0	376
27 Diciembre 52	91	18	132	26.0	223	44.0	102	20.0	184	36	286	56	193	38.0	316	62.0	509

6.- Libethra minuscula REHN

Esta especie de "palito viviente" no está asociada estrechamente a una sola especie vegetal. Sus individuos pueden encontrarse sobre Hymenocallis amancae, Dicliptera tomentosa, Croton Ruizianus, Croton alnifolius, Senecio pulchrifolius, Cereus sp.

Sus primeras larvitas aparecen en mayo, con los brotes de amancaes; y sobre él crecen en mayor número; en Agosto ya se encuentran adultos; desde fines de este mes copulan hasta fines de Noviembre (Lám. IV). Después de este tiempo, cumplida la postura, se hacen escasos y a fines de Diciembre no es fácil encontrar ejemplares, no habiéndose hallado en Enero.

Este fásmodo se presenta así como una especie de típico ciclo invernal, y que pasa el tiempo seco en estadio de huevo.

Es muy interesante el conjunto de formas, dibujos y colores miméticos que presentan las hembras, mientras que los machos no los tienen, lo cual se describe más adelante (Cap. VI, 6)

7.- Dysdercus peruvianus GUERIN

Este hemíptero ("arrebiatado" o "chinche del algodónero") es un insecto que llega a las lomas a comienzos de julio, encontrándose los adultos sobre brotes y hojas de amancaes; desde comienzos de Agosto hasta Octubre, hay parejas en cópula; en Septiembre se encuentran las primeras larvas de esta generación; en Noviembre se puede hallar hembras con huevos, además de todos los estadios larvales y adultos recién eclosionados. A comienzos de Diciembre escasean y desaparecen por completo a fines de este mes, aún en los sitios donde aparecieron en forma tan abundante. En los meses de estío queda ausente de las lomas.

Según observaciones en Atocongo, Quebrada Verde y La Tablada, la distribución de Dysdercus peruvianus en las lomas no es uniforme; súbitamente se presenta en determinadas zonas en cantidades considerables. Se le encuentra de preferencia sobre Malvastrum peruvianum y Palaua malvifolia; pero también los hay sobre Hymenocallis amancaes, Croton Ruizianus, C. alnifolius, Nicotiana panniculata, Dunalia campanulata, Encelia canescens y Trixis cacalioides. Esta repentina aparición del "arrebiatado" y su ausencia una vez cumplida una generación, indicaría la migración de este hemíptero del campo cultivado a las lomas, justamente al término del cultivo del algodónero, que es la planta donde más abunda.

8.- Harpalus sp.

Este coleóptero se halla durante todos los meses del año en estado adulto, en las lomas. Su distribución es muy amplia. De preferencia se halla asociado en grupos, entre la hojarasca al pie de plantas; es también frecuente encontrarlo bajo piedras. No sube a árboles. Junto con él se encuentran generalmente otras 2 especies de Harpalinae. Son de actividad principalmente nocturna pero salen también en días de invierno suficientemente fríos y

nublados.

En los meses de Setiembre y Octubre se han hallado ejemplares con élitros blandos, de estas tres especies, lo que indicaría una generación invernal y estivación en estado adulto. De los otros Harpalinae, uno ha sido hallado en cópula a fines del mes de Agosto.

Harpalus sp. es el coleóptero más frecuente de las lomas, como lo demuestran los siguientes datos:

-En el pedregal de la parte alta de las Lomas de Pachacamac, en Abril de 1952, de 215 artrópodos colectados, el 32% (68 ej.) eran Harpalus sp. En Agosto del mismo año y para la misma zona, de 290 ejemplares de artrópodos recolectados otro Harpalinae ocupó el primer lugar de frecuencia con 128 ejemplares (44%); Harpalus sp. constituyó en esa colección, sólo el 4% de ejemplares con 11 individuos, pero éstos recién estaban adquiriendo el estado adulto, pues los ejemplares hallados tenían élitros blandos.

-Bajo la corteza de los troncos que sirven de cerco a la zona cultivada de Lachay, en medio de un extenso arenal, el 20 de Abril de 1952, colecté 1,340 artrópodos que se encontraban en estivación; y Harpalus sp. hacía el 42% con 564 individuos.

-El 27 de Abril de 1952, en Lachay bajo hojas de maguey amontonadas, recogí 902 ejemplares de 13 especies de artrópodos, entre los cuales Harpalus sp. tenía el 76.5% con 691 individuos.

-De 85 especímenes de artrópodos hallados en La Tablada de Lurín, bajo hojas caídas de las Opuntia que han sido sembradas en el arenal, a manera de cerco, 21 (25%) fueron Harpalus sp..

Esta especie presenta un proceso de atrofia de alas que se estudia en otro acápite (Cap. VI, 5).

9.- P a e d e r u s c y a n i p e n n i s G U E R I N

Este Staphilinidae es, como Dysdercus peruvianus, otra especie que aparece en estado adulto, al inicio de la vegetación invernal de las Lomas (Junio) y permanece en ella hasta Noviembre. Se halla bien distribuido en toda la loma, caminando activamente durante el día, tanto en el suelo como sobre plantas.

10.- P a r e p i t r a g u s n. s p.

Este coleóptero tiene una amplia distribución en las lomas, encontrándose entre la hojarasca de los arbustos de la parte alta, al pie de plantas del arenal, y también debajo piedras. Es un buen volador y al atardecer sube a los brotes terminales de las plantas. Aunque su presencia no tiene alta significación en el conjunto de artrópodos que constituyen la fauna, los adultos se encuentran en mayor o menor cantidad, según la zona, en las diversas épocas del año.

También se ha hallado adultos de Parepitragus n. sp. con élitros blandos, durante los meses de Setiembre y Octubre, lo cual indica una generación invernal con estivación en estado adulto.

11.- Evanosomus orbignyanae GUERIN

La especie se caracteriza por tener una capa fina, polvorienta, blanquecina sobre su caparazón de color oscuro violáceo.

Pueden encontrarse adultos durante todos los meses del año. En el Verano se le ha encontrado en el pedregal, tanto de día como de noche. Se ha hallado parejas en cópula a fines de Diciembre y a fines de Marzo, pero faltan datos para establecer un ciclo de vida determinado. Abundan más en la época estival.

12.- Calligrapha percheroni GUERIN

Este gorgojo crisomélido, presenta una generación invernal y estivación en estado adulto (Lam. IV). Iniciada la cópula en Junio en Julio ya pueden encontrarse larvitas comiendo sobre brotes de malváceas; en Agosto y Setiembre, además de diversos estadios larvales, se hallan adultos recién eclosionados, los cuales pasarán el Verano en ese estado. Se hace pues, evidente, una adaptación de Calligrapha percheroni a las lomas con su típica generación invernal que se inicia conjuntamente con el brotamiento de la vegetación.

Aunque larvas y adultos prefieren Malvastrum peruvianum, los he encontrado comiendo también Palaua malvifolia; así mismo, he visto larvas y adultos alimentándose de Heliotropium peruvianum; igualmente, he visto larvas en Nolana humifusa, Marrubium vulgare y sólo adultos en Senecio pulchrifolius, Plantago limense y Piqueria pubescens; en este último principalmente estivando.

Este insecto aprovecha muy bien los lugares para refugio en el Verano, que se verán en otro capítulo (Cap. VI, 4).

VI.- ADAPTACIONES A LA VIDA EN LAS LOMAS

1.- Euritermia

Es la principal adaptación de los artrópodos que viven en las lomas. Teniendo en cuenta que las diferencias de temperatura entre la época estival y la invernal pasan de los 40°C, se hace muy notable la facultad de las especies para soportar tales cambios, y cuyas formas de estivación se estudian luego.

Ejemplos más característicos de euritermia son: Brachistosternus ehrenbergi, Calligrapha percheroni, Gryllus assimilis, Harpalus sp..

2.- Especies de vida activa estival, de vida activa invernal y de ambas.-

La vida animal en las lomas está directamente relacionada con la vida vegetal; es por eso que la mayoría de los artrópodos tiene vida activa invernal.

La vida activa durante la época seca está representada por especies de Lepidópteros, de Dípteros y de Himenópteros que, aparentemente, del campo cultivado pasan a las lomas en busca de alimento, principalmente a las flores de Trixis cacalioides, Encelia canescens y Phyla nodiflora que florecen en este tiempo.- Se encuentran: Las mariposas: Urbanus simplicius, U. dorantes, Danaus plexippus megalippe, Pyrgus bocchoris, Catopsilia eubule, Pieris monuste, Zerene caesonia, Actinote equatoria, Cyanopepla alonzo, Gunonia lavinia, Leptotes andicola; moscas Bombyliidae de los géneros Anthrax y Exoprosopa, la Tachinidae Salmacia peruviana y las Asilidae Erax pumilus y Mallophora vorax; las abejas: Centris buchwaldi, Caupolicana vestita, Melissodes equatoria, Colletes peruvianus, Apis mellifica y varias especies de Halictidae; las avispas Rubrica surinamensis, Chlorion peruanus, Monobia incarum, Polistes versicolor, Pepsis peruana y Pepsis petiti.

Brachistosternus ehrenbergi, Sicarius peruensis, Scotobius vulgaris y Evaniosomus orbignyana han sido confirmados como especies de vida activa de verano.

Una especie de Cicadidae alcanza durante este tiempo gran desarrollo en la parte alta, en la zona de los grupos de Cestrum hediondinum.

La vida activa invernal es mucho más abundante. Las especies aparecen relacionándose directamente con las plantas hospederas, o con las condiciones generales de la vegetación.- Calligrapha percheroni, Gryllus assimilis, Bostra scabrinota, Libethra minuscula, entre los fitófagos que estivan; Dysdercus peruvianus y Paederus cyanipennis, entre los migratorios; Harpalus sp. y otra

especie de Harpalinae, Calosoma sp., Notiphilides sp., Otostigmus, la abundancia de Borcellio laevis; la enorme cantidad de Caupolicana vestita en flores de Loasa urens, despliegan una febril actividad invernal que no se ha comprobado en el Verano.

No hay datos exactos acerca de la vida activa en ambas estaciones, ya que la mayoría de las especies encontradas en el verano han sido halladas en reposo. Bostra scabrinota, es una de las especies que continúa durante el Verano, su vida activa de Invierno; tan específica es sobre Piqueria pubescens, que en ella completan su ciclo todos sus individuos, alimentándose de hojas y eventualmente de cortezas de los tallos. Vanessa carye, también vuela en ambos períodos.

3.- Vida activa nocturna

Cinco visitas de inspección nocturna a las lomas de Atocongo y la Tablada: 3 durante el Verano y 2 en el Invierno, nos permiten asegurar actividad nocturna durante el Verano, de Brachistosternus ehrenbergi, Sicarius peruensis, Scotobius vulgaris y Evaniosomus orbignyana.

En invierno, Notiphilides n. sp., Harpalus sp., Calosoma sp., 2 especies de Harpalinae, los hallé caminando durante la noche. Libethra minuscula comía sobre "Amancaes", Acanthorhinus spinirostris comía sobre Encelia canescens, un Curculionidae comía también hojas de Hymenocallis amancaes; y Megathopus cupreicollis caminaba también durante la noche.

Harpalus sp. y otro Harpalinae, han sido hallados además, caminando de día con tiempo nublado. Por otro lado, Scotobius vulgaris parece ser principalmente vespertino, pues en Quebrada Verde lo he visto salir a buscar semillas y tallitos verdes en el arenal, a partir de las 4.30 pm., hora en que la neblina comenzaba a bajar. Parepitragus n. sp. también al atardecer sube a los terminales de las plantas del arenal, y allí se le encuentra durante la noche. La "araña pollito" Paraphysa manicata también sale después de las 4 de la tarde.

La vida activa nocturna en las lomas puede considerarse que tiene dos formas: la primera, de especies cuya actividad comienza al atardecer y termina antes de medianoche; (el coleóptero Scotobius vulgaris y la araña Paraphysa manicata) y la otra de especies cuyos movimientos se prolongan hasta el amanecer (un Curculiónido y el escorpión Brachistosternus ehrenbergi). Existen también especies de actividad constante en el día y durante la noche, siempre que el tiempo sea lo suficientemente nublado en las horas diurnas (Harpalus sp. y otro Harpalinae); mientras que otras especies despliegan actividad "diurna" aún con fuerte Sol (Calosoma sp. y Evaniosomus orbignyana).

4.- Lugares de refugio para la vida durante el Verano.-

Las especies de vida activa invernal se agrupan, refugiándose, en lugares frescos y sombreados, para pasar el período de casi siete meses de sol. En general, los pedregales son más buscados y la parte alta de las lomas tiene, en la época seca, una población de artrópodos más abundante (Ver Cuadros N° 3 y N° 4)

Son refugios de notable interés:

1.- El Pie de Plantas.- Sub-arbustos y arbustos (Piqueria pubescens, Lycopersicon peruvianum, Trixis calicioides, Encelia canescens, Croton Ruizianus) albergan entre la hojarasca acumulada al pie, especies que no se encuentran debajo de piedras aisladas. La temperatura alcanzada en éstas y en aquéllas es bastante diferente. Por ejemplo: A las 3 pm. del 14 de enero de 1951, al pie de un arbusto de Piqueria pubescens, de más o menos 60 cm. de alto y con follaje de unos 40 cm. de diámetro, había 30°C; mientras que bajo una piedra situada a medio metro de distancia, de 15 cm. de espesor, de 25 cm. de ancho y 45 cm. de largo, había 39°C. Piqueria albergaba en su base varios ejemplares de Harpalus sp., Parepitragus sp. y Evaniosomus orbignyanus. Bajo piedras no encontré insectos en esta zona.

En mayo de 1950, al pie de un individuo de Lycopersicon se hallaron dos especies de Staphilinidae, Parepitragus sp. y Eriopis 17-pustulata. Lycopersicon estaba situado en la parte media muy seca, de las lomas de Amancaes. En mayo de 1952, en la Tablada de Lurín, en situación muy semejante, al pie de dos individuos de Lycopersicon se colectaron 68 individuos que se repartían así:

<u>Ammophorus peruvianus</u>	27 ej.	40.0 %
Tingidae	15	23.0
<u>Parepitragus</u> sp.	14	21.0
Pentatomidae	5	6.5
<u>Evaniosomus orbignyanus</u>	3	4.2
<u>Dasymutilla blattoserica</u>	3	4.2
Curculionidae	1	1.0

En la Tablada de Lurín (9.may.52), al pie de Opuntia ficus indica, que ha sido plantada como cerco, en una hora de colección se encontraron 85 ejemplares de las siguientes especies:

<u>Scotobius vulgaris</u>	29	33.0 %
<u>Harpalus</u> sp.	21	25.0
<u>Parepitragus</u> sp.	4	5.0
Elateridae	6	7.0
Carabidae	5	6.0
<u>Calligrapha percheroni</u>	4	5.0
<u>Evaniosomus orbignyanus</u>	3	3.0
Epitraginae	2	2.0
Tenebrionidae	2	2.0
<u>Gryllus assimilis</u>	2	2.0
Harpalinae	2	2.0

<u>Ghilianella</u> sp.	1	1.0 %
<u>Salticidae</u>	2	2.0
<u>Incasoctenus</u> sp.	2	2.0

En el mismo arenal de la Tablada, en agrupaciones de Encelia canescens muy secas, se obtuvieron en una hora 37 artrópodos:

<u>Parepitragus</u> sp.	14	38.0 %
<u>Calligrapha percheroni</u>	6	16.0
<u>Elateridae</u>	6	16.0
<u>Scotobius vulgaris</u>	5	14.0
<u>Incasoctenus</u> sp.	3	8.0
<u>Salticidae</u>	2	5.0
<u>Acanthorhinus spinirostris</u>	1	3.0

En la parte alta, al pie de arbustos mayores (Cestrum hediondinum, Dunalia campanulata, Tournefortia undulata) y de árboles (Acacia macracantha, Caesalpinia spinosa, Lucuma obovata) se pueden encontrar agrupaciones abundantes de Harpalus sp., Harpalinae, Parepitragus sp., Epitraginae y otros insectos en menor proporción.

2.- Rajaduras profundas del terreno y de las rocas.- Estas rajaduras constituyen sin duda, uno de los mejores lugares de refugio en el Verano. Aunque no ha sido posible realizar una colección dentro de ellas, muy probable es que aquí pasen el Verano principalmente Thysanura, Oryidae y Litobiidae, los cuales aparecen en estado adulto al inicio de la época de neblinas.

3.- Agrupaciones de Bromeliáceas.- Pitcairnia ferruginea y Tillandsia latifolia, sea sobre conjuntos de roca maciza o sobre rocas aisladas, se encuentran expuestas al viento y constituyen así, lugares frescos que buscan muchas especies para estivar. He encontrado en ellas: Olpiolum elegans, Hadruroides lunatus, Scolopendra gigantea weyrauchi, Calligrapha percheroni, Parepitragus sp., Harpalus sp. y Harpalinae.

4.- Manojos de epífitas.- En la parte alta de la loma, y sobre las ramas de arbustos y árboles, las plantas de Frullania sp., Polypodium sp. y Peperomia atocongona, son epífitas que crecen en conjunto formando verdaderos "manojos", dentro de los cuales se encuentran algunas especies como Calligrapha percheroni, Parepitragus sp. y la arañita Nodocion sp.

5.- Nidos de Geositta peruviana abandonados.- Las galerías profundas y estrechas que excavan estas aves, algunas veces sirven de refugio a insectos del arenal, principalmente Harpalinae. En marzo de 1951 y en mayo de 1952, la revisión de algunos de ellos sólo me reveló la presencia de restos de Harpalus sp., el otro Harpali-

nae, Philorea mucronata, Evaniosomus orbignyana, Curculionidae (varias especies), Elateridae, Caupolicana vestita y Mutillidae. Vivos sólo encontré ejemplares de la araña Loxosceles sp., lo cual indicaría también que estos refugios son habitados por insectos, y que las arañas los aprovechan para asegurarse alimento.

6.- Troncos que sirven de postes para cercos de alambre.- Particularmente abundante es la cantidad de artrópodos que bajo la corteza de estos troncos se refugia en el cerco de Lachay que rodea a la zona de reforestación en medio del arenal. El 27 de abril de 1952, una colección total en dos de ellos (1), efectuada en una hora y media, arrojó las siguientes cifras; siendo 15 las especies halladas:

<u>Harpalus</u> sp.	564	ej.	42.1 %
Elateridae	528		38.7
Harpalinae	104		7.8
<u>Blapstinus</u> sp.	34		2.6
<u>Forcellio laevis</u>	31		2.3
<u>Ammophorus peruvianus</u>	30		2.3
<u>Parepitragus</u> n. sp.	14		1.0
<u>Scotobius vulgaris</u>	13		1.0
<u>Calligrapha percheroni</u>	9		0.7
<u>Evaniosomus orbignyana</u>	4		0.4
Harpalinae	3		0.3
<u>Gryllus assimilis</u>	2		0.2
<u>Philorea mucronata</u>	2		0.2
Curculionidae	1		0.1
<u>Incasoctenus</u> sp.	1		0.1

Al iniciar la colección (12:0 hs.) la superficie tenía 53°C, mientras que bajo la corteza del tronco, a media altura, (0.70 m.) sólo había 28°C; existía pues 25°C de diferencia.

No siendo naturales estos cercos, ni tampoco la zona de árboles de Lachay, tienen bastante importancia para indicar que cualquier refugio es muy bien aprovechado por los artrópodos durante el verano.

(1) Miden alrededor de 1.5 m. alt. por 0.15 m. diam., teniendo la mayoría, adherida la corteza parcialmente.

7.- Amontonamiento de hojas de "maguey" recortadas.- En Lachay existen ejemplares de Agave americana, sembrados artificialmente y cuyas hojas son cortadas para fines industriales; después del corte, las hojas quedan amontonadas al lado de las plantas a que pertenecieron. Bajo ellas se agrupan abundantes especies durante el Verano; las mismas que en el Invierno son activas en el arenal. Una colección en uno de estos montones dió 13 especies representadas así:

<u>Harpalus</u> sp.	691	76.5 %
<u>Gryllus assimilis</u>	121	13.5
Harpalinae	63	7.0
<u>Scotobius vulgaris</u>	10	1.1
<u>Parepitragus</u> n. sp.	4	0.5
<u>Latrodectus mactans</u>	3	0.4
<u>Philorea mucronata</u>	2	0.2
Harpalinae	2	0.2
<u>Ghilianella</u> sp.	2	0.2
<u>Blapstinus</u> sp.	1	0.1
<u>Ammophorus peruvianus</u>	1	0.1
<u>Evaniosomus orbignyanus</u>	1	0.1
<u>Brachistosternus ehrenbergi</u>	1	0.1

8.- Excrementos de vaca formando "panqueques" secos.- Principalmente en la parte más baja y más descubierta del arenal, los excrementos secos de vacas constituyen un refugio buscado por algunas especies. Colectando en ellas durante una hora el 20.Abr. 1952, se hallaron 255 ejemplares de 6 especies, a saber:

<u>Philorea mucronata</u>	148	58.0 %
Elateridae	57	22.2
Tenebriónidae	26	10.2
<u>Parepitragus</u> sp.	10	4.0
<u>Scotobius vulgaris</u>	9	3.5
<u>Brachistosternus ehrenbergi</u>	2	0.8

En esta oportunidad, la temperatura de la superficie de la arena, a las 12:30 hs. era de 50°C, mientras que bajo estas heces fué 34°C, es decir, había una diferencia de 16°C

Entre las 12 especies tomadas como "guías", Calligrapha percheroni es la que aprovecha mejor cualquier refugio. Así, se le ha hallado en:

- 1.- En manojos de epífitas.
- 2.- En inflorescencias secas de Piqueria pubescens
- 3.- Al pie de arbustos de Piqueria pubescens y Trixis cacalioides.
- 4.- En musgos sobre rocas.
- 5.- Entre hojas de Bromeliáceas.
- 6.- Entre raíces de Bromeliáceas
- 7.- Bajo corteza de árboles

- 8.- Bajo cortezas de troncos que sirven para postes.
- 9.- Bajo líquenes en rocas expuestos al viento.
- 10.- Al pie de Encelia canescens, en medio del arenal.
- 11.- Al pie de Opuntia ficus indica, en medio del arenal.
- 12.- Probablemente, en rajaduras de rocas y del terreno.

5.- Atrofia de alas . - (Lámina V)

Una de las adaptaciones activas a la vida en las lomas, es la que se refiere a la atrofia de alas, como causa de la cual se puede señalar, principalmente, la vida bajo piedras.

En el total de 222 especies de insectos registrados y numerados, existen (°): Cuatro especies ápteras: 1.8%; veinte y dos especies con alas atrofiadas, 10%; tres especies con alas en proceso de atrofia, 1.3%; siendo aladas 193 especies, 86.9%.

En el total de artrópodos: 256 especies numeradas
vuelan: 193, es decir 75%
no vuelan: 63, es decir 25%

A.- Especies ápteras.- Incluyendo aquí las especies de insectos cuyos dos pares de alas han desaparecido completamente, los representantes típicos son: Bostra scabrinota BRUNNER (Lam. V, G); Libethra minuscula REHN, Bacillometra woytkowskii HUNG. (Lam. V, F), Ghilianella mariae WYGOD. (Lam. V, E).

B.- Especies con alas atrofiadas.- Las especies de insectos con alas atrofiadas que se han registrado en las lomas, se pueden agrupar en 4 tipos:

- 1.- Atrofia de los dos pares de alas, afectando más al primero que al segundo: Ej.: Anchotatus peruvianus BRUN. & WAT.
- 2.- Atrofia de los dos pares de alas afectando más al segundo que al primero. Ej.: Zelurus weyrauchi LENT & WYGODZ.
- 3.- Desarrollo completo del primer par, con el segundo atrofiado uniformemente en todos los individuos: Evaniosomus orbignyanus GUERIN, Huarucus cacti MSHL., Elateridae.
- 4.- Desarrollo completo del primer par, faltando por completo el segundo par; habiendo, los élitros cambiado la función de defender las alas membranosas, por la de evitar la evaporación: Scotobius vulgaris GUERIN, Psametichus costatus GUERIN, Pilobalia sp., Philorea mucronata SESN.

(°) No se consideran, en esta relación, los insectos Apterigotas (Collembola y Thysanura) ni los Dermaptera.

C.- Especies con alas en proceso de atrofia.- Muy interesante es el dimorfismo alar presentado por Gryllus assimilis (Lam. V, A). Hay individuos con alas membranosas de desarrollo completo, aptas para volar, y que plegadas sobresalen del abdomen varios milímetros (Lam. V, A-1); y en el otro extremo, existen individuos con alas membranosas tan reducidas que llegan hasta 1.5 mm. (Lam. V, 2 y 3, A).- En una colección de 178 ejemplares efectuada el 28 de junio de 1952 en las lomas de Pachacamac, se obtuvieron 55% de ejemplares con alas desarrolladas y 45% con alas atrofiadas (57% hembras y 43% fueron machos en este total, y tanto machos como hembras, tenían indistintamente el dimorfismo alar mencionado.

Harpalus sp. y otro Harpalinae presentan también un proceso de atrofia notable (Lam V, B). Datos tomados de la revisión de 500 ejemplares de Harpalus sp., nos arrojan las siguientes cifras:

Longitud de alas membranosas (mm.)	Lachay 300 ej.	Quebrada Verde 100 ej.	Matucana 100 ej.
2.5 - 4.5	73%	81%	82%
4.6 - 6.5	21	12	11
6.6 - 8.5	5	3	7
8.6 - 10.0	1	4	7

Las cuales cifras indican que existe un proceso de atrofia que tiende a la máxima reducción de las alas membranosas. Teniendo en cuenta los hábitos principalmente terrestres de esta especie, que es muy activa caminadora, y que tanto en las lomas como en Matucana se presenta con semejantes porcentajes de reducción, vale decir que la atrofia de alas se debe a la vida bajo piedras y subterránea a la que está sujeta.

D.- Especies aladas.- Entre ellas se encuentran especies que migran a las lomas como Paederus cyanipennis, Dysdercus peruvianus, y otras que, a pesar de su relativa abundancia, no se conoce bien todavía su ciclo de vida con relación a las lomas: Pompilidae (ó Psamocharidae) y Sphegoidea.

Escasas especies aladas tienen un ciclo conocido dentro de las lomas, como es el caso de Caupolicana vestita en las flores de Loasa urens, y que construye sus nidos en el arenal (Lam. VII); Adoxomyia weyrauchi (Diptera-Stratiomyiidae) cuyas larvas viven exclusivamente en las ramas de Carica candicans en descomposición y un Syrphidae con larvas que se desarrollan en los tallos de Cereus sp. en descomposición.

6.- M i m e t i s m o

El mimetismo es otra de las adaptaciones que en las lomas está bastante desarrollada. Conocidas son ya las adaptaciones de forma que presentan los "palitos vivientes" (Proscopidae y Phas-

midae); pero en Libethra minuscula, cabe resaltar además, las distintas modificaciones de color, estructura y dibujo que presentan las hembras, las cuales se han agrupado en 7 tipos:

<u>Tipos</u>	<u>Se encuentran de preferencia:</u>
1.- Verde	-Sobre hojas verdes
2.- Verde con borde amarillento	-Sobre hojas de Amancaes a medio secar.
3.- Color canela	-Sobre hojas secas caídas
4.- Color gris claro	-Sobre piedras y rocas desnudas, casi lisas.
5.- Color canela a gris con una línea media longitudinal	-Sobre tallos secos
6.- Color gris oscuro	-Sobre cortezas
7.- Color de líquenes	-Sobre rocas cubiertas de líquenes

Una colección de 139 hembras, el 17 de setiembre de 1950, nos arrojó los siguientes datos:

-Forma verde	55 ej.	39%
-Forma líquen	43	30
-Color canela	16	12
-Color gris claro	9	6.5
-Color canela a gris con línea media longitudinal	9	6.5
-Color gris oscuro	5	4.0
-Verde con borde amarillento	3	2.0
	139 ej.	

Puede apreciarse que la forma líquen y la forma verde son las más abundantes. De ellas se ha encontrado también individuos jóvenes ya diferenciados.

La ordenación de los tipos del 1 al 7 obedece principalmente a caracteres de estructura quitinosa, la cual va desde lisa (Tipos 1, 2 y 3), pasando por pequeñas rugosidades o granulaciones bien distribuidas (Tipos 4 y 5), hasta llegar en el Tipo 6 (Gris oscuro, de cortezas) y en el Tipo 7 (Forma líquen), a tener rugosidades sobresalientes, y verdaderas placas en el dorso de la cabeza y de los dos primeros segmentos del abdomen (Lam. VI, A), lo cual corresponde bastante bien a la superficie en que ellos se encuentran descansando regularmente.

Sicarius peruensis, presenta siempre una idéntica coloración a la superficie del suelo donde se encuentra, por la adhesión de gránulos de arena o de tierra a los pelos especiales que posee en el dorso. Otra facultad mimética es el hábito de cubrirse con arena cuando no encuentra una piedra u otra cubierta donde refugiarse.

Selenops sp. es una araña que presenta un color gris punteado de negro, que le permite confundirse bien con las piedras y rocas donde se halla; el hábito de pegar el abdomen sobre la

superficie y quedarse inmóvil, contribuye a la escasa visibilidad; además, la rapidez con que corre hace muy difícil su localización.

Bostra scabrinota sobre Piqueria pubescens, y aún en el suelo, cuando hace viento, o cuando sienten algún peligro (?), se balancean lentamente de un lado a otro, como si fuesen ramitas que se mecen. Notable es también que las hembras, al fin de la generación sean de color pardo pálido, y escaseen las de color verde, que al comienzo son abundantes; ello parece estar de acuerdo con el verdor de Piqueria.

7.- Adaptaciones al arenal

Se hace especial referencia a las adaptaciones particulares de algunas especies que pueden considerarse típicas del arenal:

Brachistosternus ehrenbergi, hace galerías excavando principalmente con las cerdas distribuidas en la cara posterior de los tarsos (Lam. VI, B). Durante el día evita las altas temperaturas permaneciendo en el fondo de estas galerías o debajo de piedras. Despliega actividad nocturna.

Sicarius peruensis con sus pelos que le permiten cubrirse de gránulos de arena y aumentar su color mimético, y el hábito de echarse arena sobre el dorso para disimular su posición. También despliega actividad nocturna.

Scotobius vulgaris también de actividad nocturna y con el hecho particular de introducirse bajo las piedras empujando la arena con la cabeza y separándola torpemente con el primer par de patas.

Philorea mucronata posee patas largas para sus desplazamientos en el arenal, y posee un espacio lleno de aire entre los élitros y el abdomen. También de actividad nocturna. Otras especies de Tenebrionidae (Evaniosomus orbignyianus, Parepitrachus sp., Gen. af. Grammicus) poseen una cubierta de cera para evitar las evaporaciones excesivas.

La abeja Caupolicana vestita, con sus nidos en la arena, es también una abeja adaptada al arenal y sus generaciones, principalmente a fines del invierno (Agosto) se relacionan muy bien con la floración de Loasa urens.

VII- RESUMEN

Habiéndose reconocido la temperatura como el factor ecológico principal que condiciona las adaptaciones de los artrópodos a la vida en las lomas, el autor ha efectuado observaciones periódicas de las fluctuaciones de la temperatura en la superficie del suelo y a diversos niveles hasta 30 cm. encima y debajo de ésta, es decir, del microclima, en el cual cumple su ciclo biológico la gran mayoría de los componentes de la fauna de las lomas. Como se aprecia en las láminas II y III, se limita el invierno constantemente frío a los meses de Junio a Agosto, o en otros años de Julio a Setiembre. Los meses de Mayo y Setiembre, respectivamente Octubre, se caracterizan por los abruptos cambios en que alternan días calientes veraniegos con los días fríos invernales. Días soleados y de temperaturas constantemente altas caracterizan la época de Verano en los meses de Noviembre hasta Abril. Las temperaturas diurnas mayores (65°C) se obtuvo en la superficie del suelo en Marzo y las temperaturas diurnas menores (18.5°C) en Julio. Durante todo el curso de un día de Invierno nublado, las temperaturas se mantenían con escasa variación entre 13°C y 18°C en los seis niveles observados sobre y bajo la superficie del suelo, variando menos y siendo más altas en las capas más profundas (Lámina I). Las correspondientes observaciones para un día de Verano mostraron (Lámina I) que las temperaturas pueden variar en la superficie entre 19°C y 53°C, mientras a esta diferencia de 34°C correspondía a sólo 30 cm. bajo el suelo una temperatura casi constante, con una diferencia de sólo 2°C, entre máxima de 33°C y mínima de 31°C.

Relacionándose la vida animal en las lomas estrechamente con la vida vegetal, la fauna es más abundante en el Invierno. En total se han registrado 256 especies de artrópodos; el 26% de los cuales son coleópteros, el 20% dípteros, el 12% himenópteros, el 9% lepidópteros; el 7% son Araneida y el 0.8 % Scorpionida.

Especies típicas del arenal con vegetación son: el escorpión Brachistosternus ehrenbergi GERVAIS, la araña Sicarius peruensis KEYS, el lepismátido Acrotelsella gigantea ESCHERICH, los tenebriónidos Scotobius vulgaris GUERIN, Psameticus costatus GUERIN y Philorea mucronata SESN., dos especies de Anthrax (Bombyliidae, Dipt.) y la abeja Caupolicana vestita var. piurensis CKLL. que a mida sólo en el suelo arenoso.

El pedregal con vegetación alberga la mayor parte de la fauna de artrópodos. Las especies más frecuentes para ambas épocas son: el escorpión Hadruroides lunatus KOCH, el grillo americano Gryllus assimilis FAB., un carábido Harpalus sp. y otras especies de Carabidae (Harpalinae, Coleop.). Otros artrópodos de regular frecuencia en el Verano son: un pequeño Elateridae, un tenebriónido Parepitragus sp. y una araña Loxosceles sp.

En el Invierno, Porcellio laevis KOCH (Porcellionidae, Iso-poda), introducido, de origen mediterráneo, es el artrópodo más frecuente.

Los escorpiones Hadruroides lunatus KOCH y Brachistosternus ehrenbergi GERVAIS, y la araña Sicarius peruvianus KEYS., a pesar de encontrarse en las lomas durante todo el año, no presentan dentro de ellas un ciclo biológico definido, pues se encuentran los diversos estadios en todas las épocas del año.

Gryllus assimilis FAB. tiene una generación al año, encontrándose adultos sólo en los meses de Abril a Agosto. Pasa el Verano en estadio larval.

El fásmidio Bostra scabrinota BRUNNER vive sólo en Piqueria pubescens, una compuesta perenne de porte arbustivo. Tiene una generación al año que se inicia en el Invierno; los adultos pueden encontrarse en cualquier época del año. Comen hojas y eventualmente la corteza de tallos.

Las hembras del fásmidio Libethra minuscula REHN presentan en la misma población un polimorfismo y un policlorometismo excepcional, pudiéndose agrupar por el color, dibujo y estructura en los siguientes 7 tipos: Verde, Verde con borde amarillento, Color Canela, Color Gris claro, Color Canela a gris con una línea media longitudinal oscura, Color Gris oscuro y Color de Líquenes. Las formas verde y de líquenes son las más frecuentes. En general de acuerdo con el tipo, las he encontrado sobre hojas verdes, sobre hojas a medio secar, sobre hojas secas caídas, sobre piedras y rocas desnudas lisas, sobre tallos secos, sobre cortezas y sobre rocas cubiertas de líquenes, respectivamente. Tienen una generación al año que se inicia en el invierno; se encuentran adultos de Agosto a Diciembre.

Dysdercus peruvianus GUERIN (Pyrrhocoridae, Hemip.) y Paederus cyanipennis GUERIN (Staphilinidae, Coleop.) llegan a las lomas a principios del Invierno en estado adulto, y quedan ausentes en el Verano, encontrándose adultos de Junio a Diciembre.

Una especie de Harpalus (Carabidae, Coleop.) es el insecto más abundante y de más amplia distribución. Tiene una generación al año, encontrándose adultos en cualquier época del año. Estiva en estado adulto.

Calligrapha percheroni GUERIN (Chrysomelidae, Coleop.) tiene una generación al año y estiva en estado adulto aprovechando todos los refugios posibles. Adultos y larvas se alimentan principalmente de hojas de las Malváceas: Malvastrum peruvianum GRAY, Palaua malvifolia CAV. y la Borraginácea Heliotropium peruvianum L.

Las principales adaptaciones a la vida en las lomas son: Euritermia en la generalidad de las especies y en aquéllas de vida activa durante el Verano, actividades nocturnas para eludir el calentamiento excesivo de la superficie del arenal durante el día. Las especies de vida activa de Invierno sobreviven al seco y prolongado Verano aprovechando para estivar, lugares expuestos al viento y a cierta altura del suelo como agrupaciones de Bromeliáceas sobre rocas, manojos de epífitas, espacios debajo de cortezas de árboles e inflorescencias de algunos arbustos; rajaduras profundas del terreno o de las rocas, galerías subterráneas excavadas y abandonadas por el ave Geositta peruviana, la hojarasca que se encuentra al pie de plantas, excrementos de vacas formando "panqueques secos", amontonamientos de hojas de Agave americana recortadas.

La vida bajo piedras puede considerarse como la causa de la atrofia de alas que sufren diversas especies. Las especies ápteras son los "chinchés palitos" Bacillometra woytkowskii HUNGERF. (Hydrometridae, Hemip.) y Ghilianella mariae WYGODZ. (Reduviidae, Hemip.).

Las especies de insectos con alas atrofiadas se pueden agrupar en 4 tipos:

- 1.- Atrofia de los dos pares de alas, afectando más al segundo que al primero. Ej.: Zelurus weyrauchi LENT & WYGODZ. (Reduviidae, Hemip.)
- 2.- Desarrollo completo del primer par con el segundo atrofiado uniformemente en todos los individuos. Ej.: Evaniosomus orbignyanus GUERIN (Tenebrionidae, Coleop.) y una pequeña especie de Elateridae (Coleop.)
- 3.- Desarrollo completo del primer par, faltando por completo el segundo par; habiendo cambiado los élitros la función de defender las alas membranosas, por la de evitar la evaporación, en los tenebriónidos (Coleop.) Scotobius vulgaris GUERIN, Psametichus costatus GUERIN, Ammophorus peruvianus GUERIN, Philorea mucronata SESN. y Pilobalia sp.
- 4.- Varias especies de Harpalinae (Carabidae, Coleop.) presentan en una misma población, individuos con el segundo par de alas en diferentes grados de atrofia. Gryllus assimilis FAB. en los dos sexos y en una misma población presenta aproximadamente la misma proporción de individuos con alas membranosas de desarrollo completo y de individuos cuyas alas se han reducido tanto que llegan a 1.5 mm. de longitud.

ZUSAMMENFASSUNG

Da die Temperatur der wesentlichste ökologische Faktor ist, welcher die Anpassungen der Arthropoden an das Leben in den Lomas bedingt, wurden periodisch die Temperaturen der Bodenoberfläche gemessen und verschiedener Lebenszonen, die bis 30 cm. darüber und darunter liegen, das heisst des Mikroklimas, in dem fast alle Bewohner der Lomas ihren Lebenszyklus vollenden. Wie die Variationskurven II und III zeigen, beschränkt sich der ständig kalte Winter auf die Monate von Juni bis August oder in anderen Jahren von Juli bis September. Die Monate Mai und September, beziehungsweise Oktober, zeichnen sich aus durch unvermittelten Wechsel von sommerlich heissen und winterlich kalten Tagen. Sonnige und während der Mittagstunden gleichmässig hohe Temperaturen charakterisieren den Sommer während der Monate von November bis April. Die höchsten Temperaturen am Tage (65°C) erreichte die Bodenoberfläche im März und die niedrigsten Höchsttemperaturen während des Tages (18.5°C) im Juli. Im Verlaufe eines nebligen Wintertages schwankte die Temperatur nur wenig zwischen 13°C und 18°C in den 6 untersuchten Schichten über und unter der Erdoberfläche. Dabei war die Temperatur in den tieferen Schichten höher und weniger veränderlich (Fig I). Die entsprechenden Untersuchungen im Sommer zeigten, dass die Temperaturen der Erdoberfläche im Verlaufe eines Tages von 19° bis 53°C schwanken können, während diesem Unterschied von 34°C in 30 cm. Tiefe eine fast konstante Temperatur entspricht, mit einer Differenz von nur 2°C , zwischen Maxima von 33°C und Minima von 31°C .

Da das Tierleben in den Lomas vom Pflanzenleben abhängt, ist die Fauna im Winter reicher. Insgesamt wurden 256 Arten von Arthropoden festgestellt; davon 26% Käfer, 20% Dipteren, 12% Hymenopteren, 9% Lepidopteren; 7% Spinnen und 0.8% Skorpione.

Typische Arten für sandigen Boden mit Vegetation sind der Skorpion Brachistosternus ehrenbergi GERVAIS, die Spinne Sicarius peruensis KEYS., die Lepismatide Acrotelsella gigantea ESCHERICH, die Tenebrioniden Scotobius vulgaris GUERIN, Psammethicus costatus GUERIN und Philorea mucronata SESN., 4 Arten von Bombyliiden (Dipt.) aus den Gattungen Anthrax und Exoprosopa und die Biene Caupolicana vestita var. piurensis CKLL., welche nur im Sandboden nistet.

Im Steingeröll mit Pflanzenwuchs leben die meisten Arthropoden. Die häufigsten Arten sind in beiden Jahreszeiten: der Skorpion Hadruroides lunatus KOCH, die amerikanische Grille Gryllus assimilis FAB., der Laufkäfer Harpalus spec. und einige andere Carabiden-Arten (Harpalinae). Sehr häufig im Sommer sind auch eine kleine Elateride, eine Tenebrionide der Gattung Parepitragus und eine Spinne Loxosceles spec.

Im Winter ist Porcellio laevis KOCH (Porcellionidae, Isopoda), Einwanderer der Mittelmeerregion die häufigste Artropode.

Die Skorpione Hadruroides lunatus KOCH und Brachistosternus ehrenbergi GERVAIS und die Spinne Sicarius peruensis KEYS. leben ständig in den Lomas un sind in ihrer Entwicklung von den Jahreszeiten unabhängig. Man findet jederzeit alle Entwicklungsstadien.

Gryllus assimilis FAB. hat eine Generation im Jahre. Erwachsene Insekten treten nur von April bis August auf. Die Art überwintert im Larvenstadium.

Die Phasmide Bostra scabrinota BRUNNER lebt nur an Piqueria pubescens, einer ausdauernden Composite, die niedere Sträucher bildet. Larven und Imagos ernähren sich ausschliesslich von Blättern und Stengerlrinde ihrer Wirtspflanze. Sie hat eine Generation im Jahre. Fertige Insekten finden sich das ganze Jahr über. Die Larven schlüpfen zu Beginn des Winters.

Die Phasmide Libethra minuscula REHN hat eine Generation im Jahre. Die Larven schlüpfen zu Beginn des Winters und Imagos finden sich von August bis Dezember. Die Weibchen dieser Art zeichnen sich in derselben Population aus durch einen ungewöhnlichen Polimorfismus und Polichromatismus. Sie lassen sich nach Färbung, Zeichnungsmuster und Struktur der Körperoberfläche in 7 Typen sondern, und sie halten sich im allgemeinen auf dem Untergrunde auf, der ihrem Mimetismus entspricht: 1) die einfarbig grasgrünen auf grünen Blättern, 2) blassgrüne und gelblich gerandete Weibchen auf absterbenden gelblichgrünen Blättern, 3) zimtbraune Individuen auf abgestorbenen braunen Blättern, 4) hellgraue Weibchen an vegetationslosen Stellen von Steinen und Felswänden, 5) graubraune mit dunkelgrauer median-dorsaler Längslinie an bräunlichen Stengeln von Kräutern, 6) einfarbig dunkelgraue an grauen Stengeln von Sträuchern, 7) hellgrünlichgraue mit schwarzen Flecken und Punkten gleichmässig überstreute Weibchen (Flechtenmuster !) an Felsen, die von täuschen ähnlichen Flechten überwachsen sind.

Dysdercus peruvianus GUERIN (Pyrrhocoridae, Hemipt.) und Paederus cyanipennis GUERIN (Staphilinidae, Coleopt.) wandern als fertige Insekten im Fluge zu Beginn des Winters in den Lomas ein, finden sich dort von Juni bis Dezember. Später wandern sie aus und fehlen so im Sommer. Dysdercus peruvianus hat eine neue Generation in dem Lomas.

Eine Laufkäfer-Art Harpalus spec. ist das häufigste und am weitesten verbreitete Insekt. Sie hat eine Generation im Jahre. Imagos finden sich das ganze Jahr über. Die Übersommerung erfolgt in fertigem Zustande.

Calligrapha percheroni GUERIN (Chrysomelidae, Coleopt.) hat eine Generation im Jahre und überwintert als Imago in den verschiedenartigsten Zufluchtstätten. Fertige Käfer und Larven ernähren sich vorwiegend von den Blättern der Malvaceen Malvastrum peruvianum GRAY, Palaua malvifolia CAV. und der Borriginacee Heliotropium peruvianum L.

Als wesentlichste Anpassung an das Leben in den Lomas findet sich bei alle Arten Eurythermie. Die während des Sommers aktiven Arten meiden durch nächtliche Lebensweise mit der während der Mittagstunden übermässig heissen Oberfläche des Bodens in Berührung zu kommen. Die im Winter aktiven Arten überleben den langen trocken-heissen Sommer in Sommerruhe in passenden kühlen Zufluchtstätten, wie in Büscheln von Bromeliaceen, die sich in einiger Entfernung vom Boden auf Felsen an kühlen, dem Seewinde ausgesetzten Stellen finden, oder unter loser Rinde von Baumstämmen, oder in vertrockneten Blütenständen einiger Sträucher, oder in Flechtenpolstern auf Bäumen, oder in tiefen Spalten in Felsen und im Boden oder in unterirdischen verlassenen Nestgängen des Vogels Geositta peruviana, oder in Ansammlungen von trockenem Laube am Fusse von strauchartigen Pflanzen, oder unter den trocknen pfannkuchenartigen Fladen von Köhen oder unter Haufen von abgeschnittenen Blättern der Agave Fourcroya spec.

Das Leben unter Steinen hat bei verschiedenen Arten die Rückbildung der Flügel bedingt. Flügellose Arten sind die Stabwanzen Bacillometra woytkowskii HUNGERFORD (Bacillometridae, Hemipt.) und Ghilianella mariae WYGODZINSKY (Reduviidae, Hemipt.).

Die Insekten-Arten bei denen die Flügel rückgebildet sind, lassen sich in 4 Gruppen sondern:

- 1) Rückbildung beider Flügelpaare, des zweiten in stärkerem Masse als des ersten bei Zelurus weyrauchi LENT & WYGODZ. (Reduviidae, Hemipt.).
- 2) Vollständige Entwicklung des ersten Flügelpaares bei ein förmiger Atrofie des zweiten Flügelpaares bei allen Individuen bei Evaniosomus orbignyianus GUERIN (Tenebrionidae, Coleopt.) und einer kleinen Elateridae (Coleopt.).
- 3) Vollständige Entwicklung des ersten Flügelpaares und Fehlen des zweiten Flügelpaares bei den Tenebrioniden Scotobius vulgaris GUERIN, Psammetichus costatus GUERIN, Amphorus peruvianus GUERIN, Philorea mucronata SESN. und Pilobalia spec. Dabei haben die Elytren ihre Funktion gewechselt: Sie dienen nicht mehr zum Schutze des zweiten Flügelpaares, sondern sind untrennlich zusammengefügt, um die Wasserverdunstung einzuschränken.
- 4) Bei mehreren Arten von Harpalinen (Carabidae, Coleopt.) ist das zweite Flügelpaar in derselben Population in verschiedenem Masse zurückgebildet. Bei Gryllus assimilis FAB. finden sich in beiden Geschlechtern in derselben Population annähernd gleich viel Individuen mit vollständig entwickelten Flügeln und solche bei denen das zweite Flügelpaar bis zu 1,5 mm Länge reduziert ist.

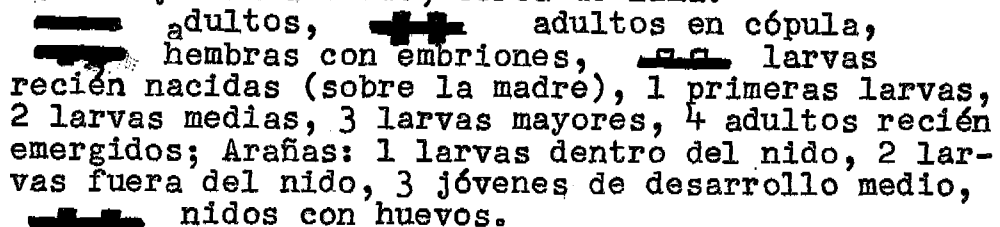
VIII.- ILUSTRACIONES

LAMINA I.- Fluctuaciones de temperatura en el arenal, durante un día de Verano, y durante un día de Invierno. Año 1952. Ver también Cuadros Nos. 1, 1-A, 2 y 2-A.

LAMINA II.- Fluctuaciones de temperatura en el arenal durante diversos meses del año 1950: 0, Abril 23 11:45 hs.;
1, Abril 30 10:30 hs.; 2, Mayo 7 13:00 hs.;
3, Mayo 21 10:30 hs.; 4, Mayo 28 11:00 hs.;
5, Junio 11 11:25 hs.; 6, Junio 18 11:30 hs.;
7, Junio 25 11:30 hs.; 8, Julio 10 12:00 hs.;
9, Julio 16 11:40 hs.; 10, Julio 23 11:20 hs.;
11, Agosto 6 13:30 hs.; 12, Agosto 13 11:15 hs.;
13, Agosto 27 11:15 hs.; 14, Setbre 10 11:15 hs.;
15, Setbre. 17 11:30 hs.; 16, Setbre. 24 14:00 hs.;
17, Octubre 1º 11:20 hs.; 18, Octubre. 8 11:40 hs.;
19, Octubre 27 12:15 hs.; 20, Noviem. 18 12:50 hs.

LAMINA III.- Fluctuaciones de temperatura en el arenal durante los diversos meses del año 1951: 1, Ene. 7 10:10 hs.;
2, Enero 14 10:10 hs.; 3, Enero 21 11:10 hs.;
4, Febrero 4 11:30 hs.; 5, Febrero 17 13:30 hs.;
6, Febrero 25 11:00 hs.; 7, Marzo 18 13:35 hs.;
8, Marzo 18 17:00 hs.; 9, Marzo 25 16:30 hs.;
10, Abril 8 11:20 hs.; 11, Abril 15 14:00 hs.;
12, Abril 29 14:00 hs.; 13, Mayo 6 13:30 hs.;
14, Mayo 27 11:40 hs.; 15, Mayo 27 12:40 hs.;
16, Junio 10 12:00 hs.; 17, Junio 24 11:30 hs.;
18, Julio 8 11:20 hs.; 19, Julio 15 11:30 hs.;
20, Agosto 12 11:30 hs.; 21, Agosto 19 11:30 hs.;
22, Agosto 30 10:40 hs.; 23, Setbre 9 11:40 hs.;
24, Setbre 23 13:20 hs.; 25, Octubre 7 7:45 hs.;
26, Octubre 21 9:30 hs.; 27, Octubre 21 14:30 hs.;
28, Novbre 11 11:00 hs.; 29, Novbre 18 10:05 hs.;
30, Dicbre 23 11:15 hs.; 31, Dicbre 30 11:15 hs..

LAMINA IV.- Ciclo evolutivo de algunas especies guías en las Lomas de Quebrada Verde, cerca de Lima.


1. adultos, 2. adultos en cópula,
3. hembras con embriones, 4. larvas recién nacidas (sobre la madre), 5. primeras larvas,
6. larvas medias, 7. larvas mayores, 8. adultos recién emergidos; Arañas: 1. larvas dentro del nido, 2. larvas fuera del nido, 3. jóvenes de desarrollo medio,
4. nidos con huevos.

LAMINA V.- A Gryllus assimilis FAB. ♀, 1 con alas membranosas de desarrollo completo aptas para volar, 2 y 3 formas atrofiadas.- B Harpalus sp., 1 alas membranosas de mayor desarrollo observado, 2 reducción mínima observada. C Anchotatus peruvianus BRUN. & WATT/ ♀, 1 ala atrofiada, 2 posición de las alas (a) en el cuerpo.- D Zelurus weyrauchi LENT & WYGODZ. ♀, 1 ala atrofiada, 2 posición de las alas en el cuerpo (a).- E Ghilianella mariae WYGODZ. ♀, F Bacillometra woytkowskii HUNG. ♀, G Bostra scabrinota BRUN. ♀.- H Restos de las alas membranosas de Evaniosomus orbignyanus GUERIN.

LAMINA VI.- A Hembras del fásmdo Libethra minuscula REHN vistas dorsal y de perfil: 1 y 2 formas con quitina lisa, 3 y 4 formas con quitina verrucosa.- B Tercer par de patas de los dos alacranes mostrando la distribución de las cerdas en el tarso: 1 Brachistosternus ehrenbergi GERVAIS, 2 Hadruroides lunatus KOCH.

LAMINA VII.- Cortes verticales de algunos tipos de nidos de la abeja Caupolicana vestita var. piurensis CKLL. en el arenal de Atocongo cerca de Lima. En negro la galería excavada y punteado el amontonamiento de arena encima de la superficie.

Fig. N° 1.- Aspecto de las Lomas de Quebrada Verde mostrando la faja angosta del piso arenoso y su cercanía al campo cultivado. Nótese también que el arenal se comunica aquí directamente con las formaciones de roca maciza (Foto W. Weyrauch).

Fig. N° 2.- Aspecto del pedregal de la quebrada principal de las Lomas de Quebrada Verde. Nótese en la parte superior, la roca maciza con agrupaciones de Cereus sp. (Foto W. Weyrauch).

Fig. 3.- "Pocito" sobre roca, formado con agua de garúas en el pedregal de la parte baja de las Lomas de Quebrada Verde. En años de inviernos interrumpidos por días de sol fuerte, pueden secarse varias veces, pero la vida en ellos puede reiniciarse con nuevas lluvias (Foto Ortiz de la Puente)

Fig. 4.- Aspecto de la parte alta de las Lomas de Quebrada Verde, con agrupaciones de árboles y arbustos, roca maciza y bloques pétreos de diferentes dimensiones (Foto P. Aguilar).

LAMINA I

FLUCTUACIONES DE TEMPERATURA EN EL ARENAL

A. Durante un día de Verano
(29-30 marzo 1952)

B. Durante un día de Invierno
(11-12 julio 1952)

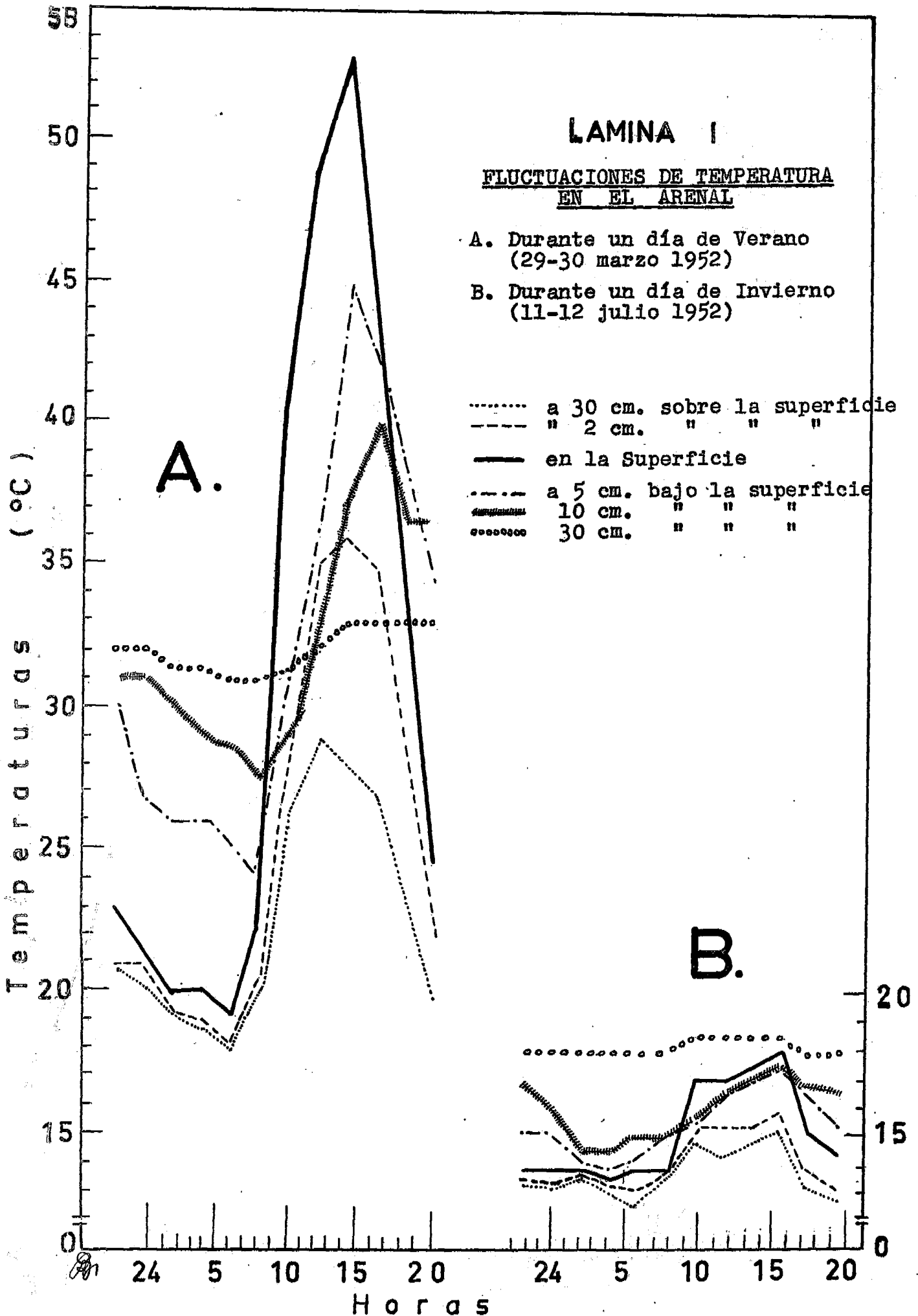
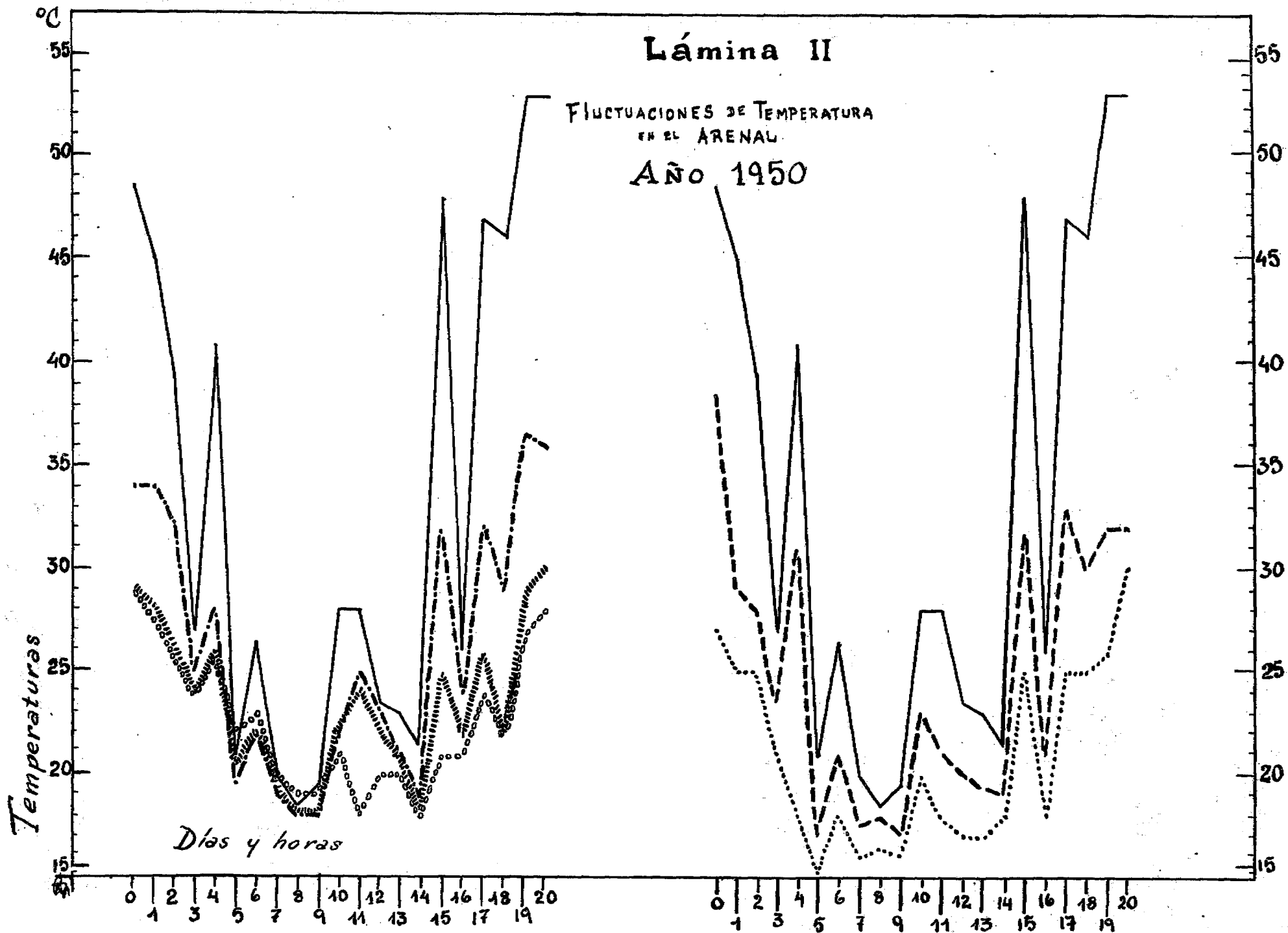
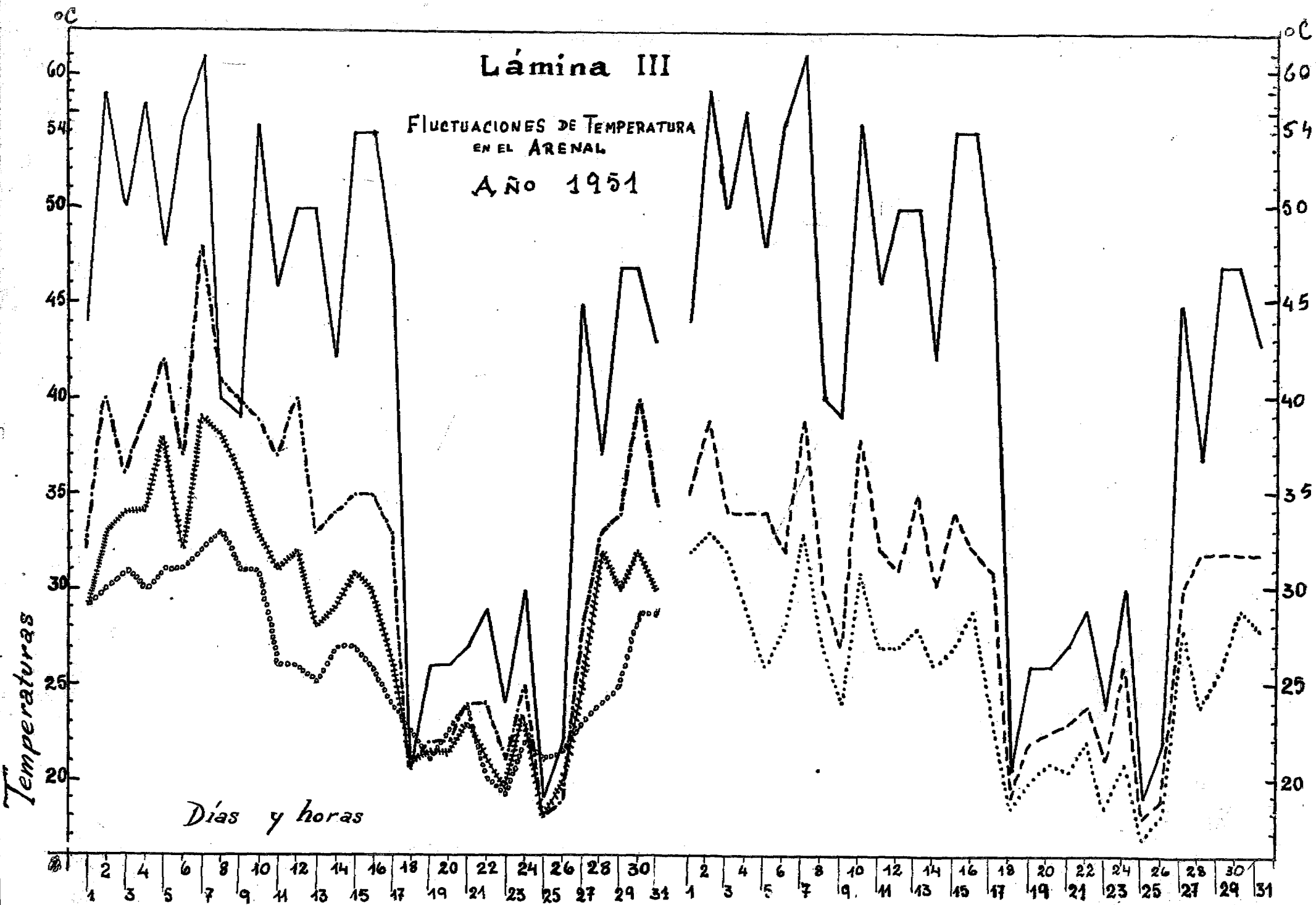


Lámina II

FLUCTUACIONES DE TEMPERATURA
EN EL ARENAL

Año 1950





LAMINA IV

CICLO EVOLUTIVO DE ALGUNAS "ESPECIES GUIAS"

Especies	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
<u>Hadruidoidea lunatus</u>	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
<u>Brachistosternus ehrenbergi</u>	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
<u>Sicarius peruensis</u>	1 2	1 2 3		1 2 3	3	1 2 3	1 2 3	1 2	1 2	1 2 3		1 2 3
<u>Gryllus assimilis</u>	1 2 3	1 2 3	1 2 3	2 3	1 2	1 2	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
<u>Bostra scabrinota</u>			2 3			1 2	1 2	1 2 3	1 2 3	2 3	2 3	
<u>Libethra minuscula</u>					1 2	1 2	1 2	1 2 3	1 2 3			
<u>Dysdercus peruvianus</u>									1	1 2 3	1 2 3 4	
<u>Harpalus sp.</u>								4	4	4		
<u>Paederus cyanipennis</u>												
<u>Parepitragus n. sp.</u>									4	4		
<u>Evaniosomus orbignyianus</u>												
<u>Calligrapha percheroni</u>							1 2 3	1 2 3 4	1 2 3 4			

Bm

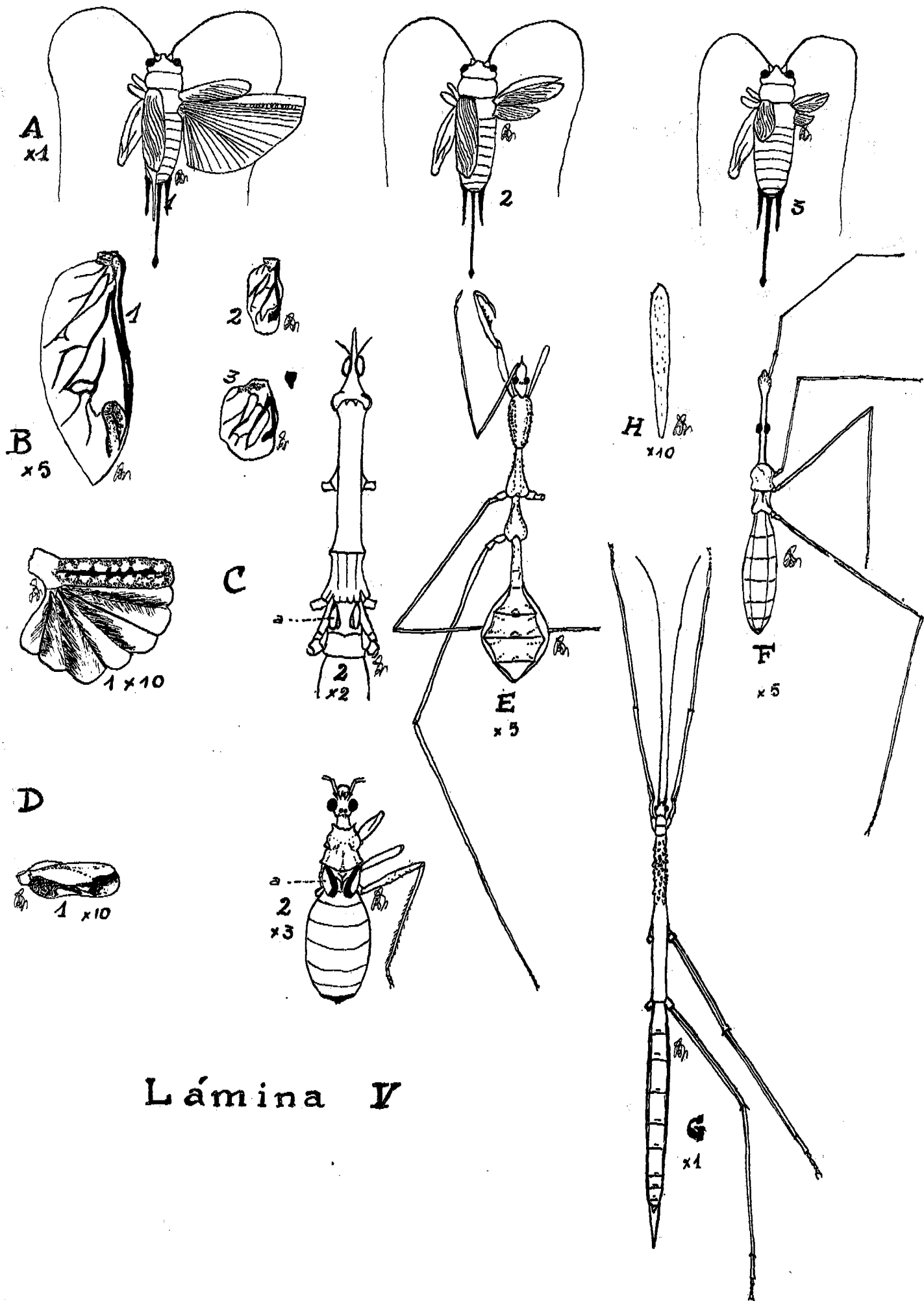


Lámina V



1



2

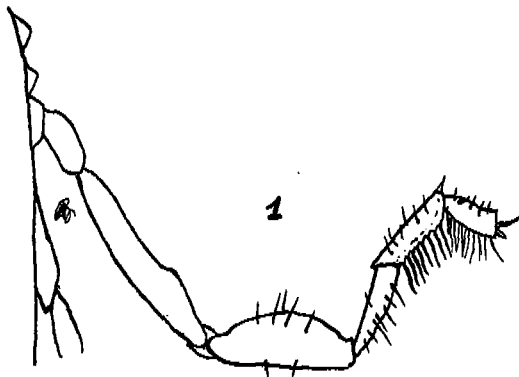
A
x 2



3

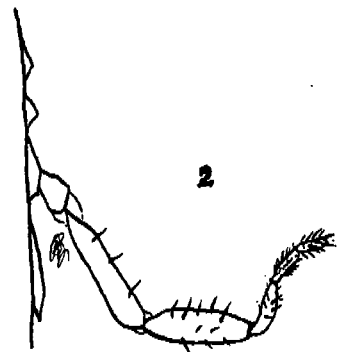


4



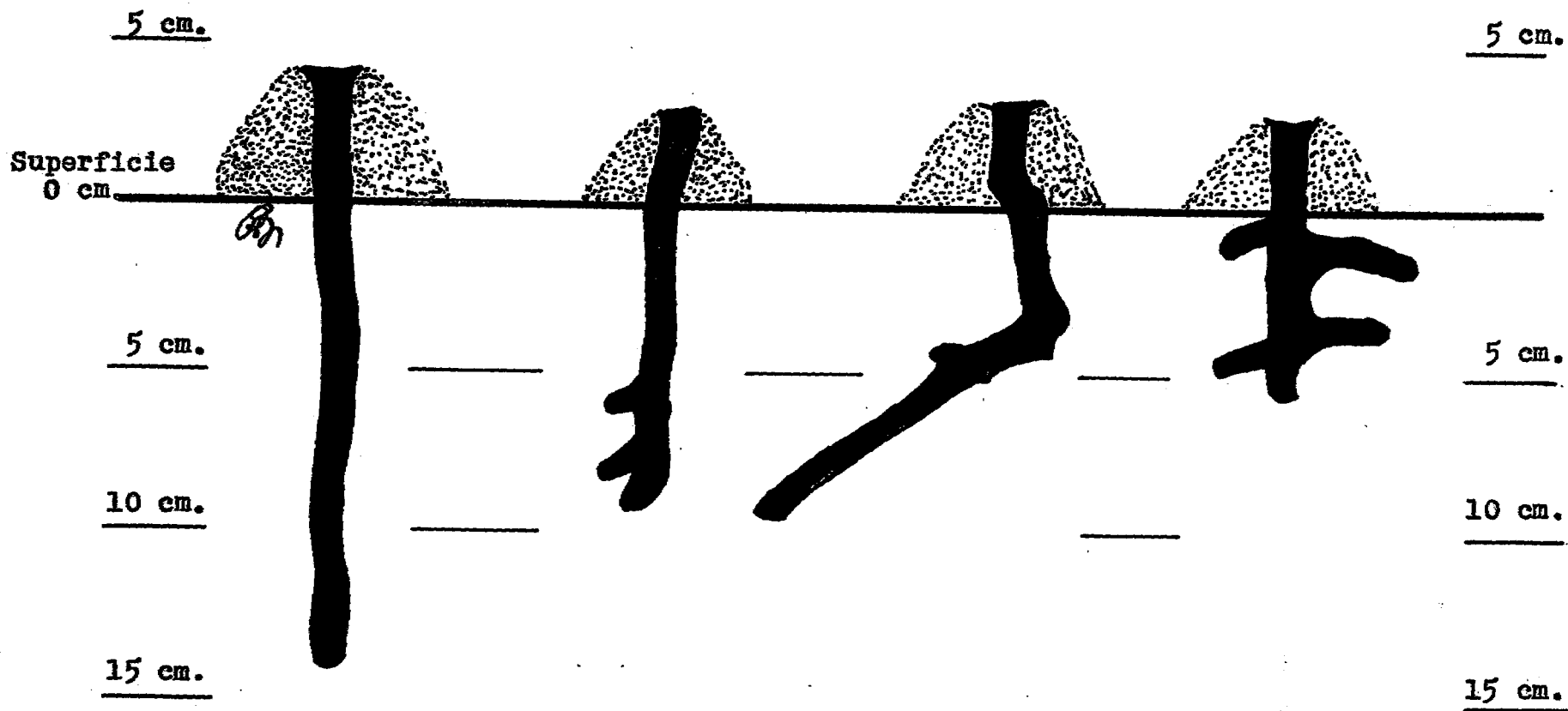
1

B
x 3



2

Lámina VI



LAMINA VII

Fig. 1

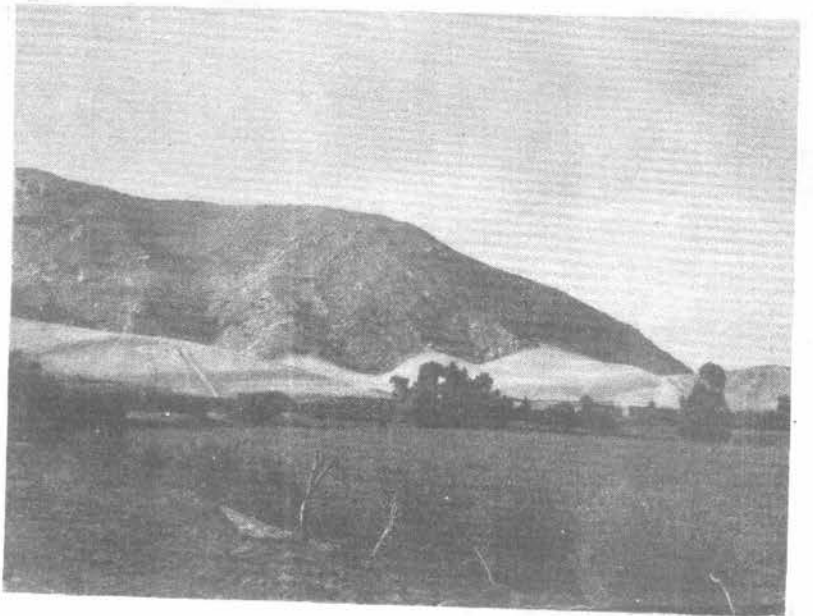


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

IX.- BIBLIOGRAFIA

- BERRY, Paul A. 1951. Biology and Habits of Cotton Stainer (Hemiptera *Dysdercus* spp.) Their Natural Enemies in South America and Two Parasitic Flies imported into Puerto Rico.- *Rev. de Entom.*, Vol 22, pp. 329-342. Rio de Janeiro.
- CARRERA, Messias e d'ANDRETTA, Maria A. V. 1953. Asilideos do Peru (Diptera).- *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia. Secretaria de Agricultura, S. Paulo - Brasil.* Vol XI, Nº 9, pp. 63-78.
- COMSTOCK, John Henry ~~1948~~. The Spider Book.- Comstock Pub. Co. Inc. Ithaca N. Y.
-
- _____ 1949. An Introduction to Entomology. Comstock Pub. Co. Inc. Ithaca N. Y.
- CHAPMAN, Royal N. 1931. Animal Ecology.- Mc. Graw-Hill Book Co. Inc. N. Y. & London.
- DARLINGTON, P. J., Jr. 1936. Variation and Atrophy of flying wings of some Carabidae Beetles (Coleoptera).- *Ann. Ent. Soc. America*, Vol 29.
-
- _____ 1941. Carabidae of Mountains and Islands. Data on the evolution of isolated faunas on atrophy of wings. *Ecological Monographs*, Vol 13, pp. 37-61.
- ESSIG, E. O. 1949. Insects of Western North America.- Mc.Millan Co. N. Y.
- HUNGERFORD, H. B. 1935. The genus *Bacillometra* ESAKI, including the description of a new species from Peru (Hemiptera, Hydrometridae). *Rev. de Entom.*, Vol 5, R. Janeiro.
- KOEPFHE, H-W y M. 1951. División Ecológica de la Costa Peruana. *Rev. Pesca y Caza*, Nº 3, Min. Agric. Lima.
- LENT, Herman e WYGODZINSKY, Petr 1951. Contribuicao ao conhecimento de *Zelurus fulvomaculatus* (BERG, 1879) e sete outras espécies afins (Reduviidae, Hemiptera). *Memoorias do Instituto Oswaldo Cruz*, Tomo 49, pp. 575 - 594. Rio de Janeiro.
- MAISCH, Carlos 1935. La fauna de Lima, *Bol. Soc. Geogr. de Lima*, Vol. 52, pp. 97-134.

- OELHEY, H. R. 1939. Observaciones Biocenóticas de las lomas cercanas a Trujillo. Bol Mus. Hist. Nat. Universidad de San Marcos, Lima, Vol. 11, pp. 32 - 49.
- REHN, James A. G. 1953. On two interesting Phasmids (Orthoptera: Phasmatidae) from Coastal Peru. Transactions Am. Ent. Soc., Vol 79, pp. 1 - 11.
- SCHWEIGGER, Erwin 1947. El Litoral Peruano.- Cía. Adm. del Guano Lima.
- WEBERBAUER, Augusto 1945. El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Min. Agric. Lima.
- WILLE, Johanness 1952. Entomología Agrícola del Perú. Min. Agric. Lima.
- WYGODZINSKY, Petr, 1952. Apuntes sobre "Thysanura" Americanas (Apterygota, Insecta). Acta Zoológica Lilloana, Tomo XI, pp. 435 - 458. Tucumán, República Argentina.
- ZUÑIGA, Enrique 1942. Observaciones ecológicas sobre los mamíferos de las lomas. Bol. Mus. Hist. Nat. Univ. San Marcos, Lima. Vol 22 y 23, pp. 392 - 399.
