

UCH-FC
MAG-B
N972
C.2

LAS LAGARTIJAS DE LAS TERMAS DEL FLACO: IMPLICANCIAS
BIOLOGICAS DE LA COEXISTENCIA

Tesis
entregada a la
Universidad de Chile
en cumplimiento parcial de los requisitos
para optar al grado de
Magister con mención en Zoología

Facultad de Ciencias

Hermann Núñez

1989

Tutor Doctor Alberto Veloso M.



Facultad de Ciencias
Universidad de Chile

INFORME DE APROBACION
TESIS DE MAGISTER

Se informa a la Escuela de postgrado de la Facultad de Ciencias que la tesis entregada por el candidato

Herman Núñez

ha sido aprobada por la Comisión Informante de Tesis para el grado de Magister en Ciencias con mención en Zoología

Tutor de Tesis
Alberto Veloso M.



Comisión Informante
de tesis:

Nelson Diaz P.



Fabian Jaksic A.

Marcelo Rosenmann A.


-----

Agradecimientos

A MARIO ROSENMANN que me facilitó la infraestructura de terreno de la manera más espontánea y me dio lugar en su laboratorio para hacer algunas mediciones en los animales, de igual manera a FRANCISCO BOZINOVIC quien pacientemente me enseñó a hacerlas.

A ALBERTO VELOSO quien tuvo que soportar algo más que mi problemática académica en el desarrollo de esta tesis. Nunca me dio un empujón, que a veces necesité. Su cortesía se lo impidió.

A FABIAN JAKSIC, en quien debo reconocer un guía en mi formación; es probable que lo sea por mucho tiempo más; gracias Fabián por el pasado y el futuro.

JOSE YAÑEZ perdió más de un momento en discutir conmigo algunas cosas que mi falta de imaginación me hacía difícil entender, en todo caso no es responsable de nada -al menos de lo que está aquí escrito-.

A MELICA MUÑOZ y MARIO ELGUETA ambos del Museo Nacional de Historia Natural por su invaluable aporte en la determinación de las plantas y los insectos respectivamente.

Especial gratitud a mi compañera y amiga, ANTONIETA LABRA, cuyo nombre debiera figurar como autora; en terreno fue de una eficacia asombrosa no solo ayudándome de hecho, sino alentándome constantemente, incluso ahora, a encontrar sentido a mucho más que a este trabajo.



Indice de materias

Agradecimientos.....	ii
Indice de materias.....	iv
Lista de figuras.....	vi
Resumen.....	VIII
Abstract.....	IX
1. Introducción.....	1
2. Material y métodos.....	4
2.1. Las especies estudiadas.....	4
2.2. Distribución geográfica.....	7
2.3. El área de estudio.....	9
2.3.1. Ubicación geográfica.....	9
2.3.2. Descripción general.....	9
2.3.3. Vegetación y fauna.....	9
2.3.4. Clima.....	11
2.4. Preferencias ecológicas.....	13
2.4.1. Estudio del microhábitat.....	13
2.4.2. Estudio del periodo de actividad.....	13
2.4.3. Estudio de los hábitos alimentarios.....	14
2.4.3.1. Tratamiento de laboratorio.....	14
2.4.4. Estudio de las preferencias térmicas.....	16
2.4.4.1. En terreno.....	16
2.4.4.2. En laboratorio.....	17
2.4.5. Estudio de las conductas de huida.....	17
2.5. Disponibilidad de recursos.....	18
2.5.1. Estudio de la disponibilidad de microhábitat.....	18
2.5.2. Estudio de la disponibilidad de los recursos alimentarios.....	20
2.6. Estudio de la amplitud y similitud de los ejes de nicho.....	21
2.7. Análisis estadístico de los datos.....	22
3. Resultados.....	24
3.1. Preferencias ecológicas.....	24
3.1.1.a. Estudio del microhábitat.....	24
3.1.1.b. Disponibilidad del microhábitat.....	25
3.1.1.c. Estudio de las preferencias de altura.....	31
3.1.2. Estudio del periodo de actividad.....	32
3.1.3.a. Estudio de los hábitos alimentarios.....	34
3.1.3.b. Disponibilidad de los recursos alimentarios.....	38
3.1.3.c. Addenda al análisis trófico.....	39
3.1.3.c.i. Longitud del tracto digestivo.....	39
3.1.3.c.ii. Longitud de la cabeza y dimensiones de presa.....	39
3.1.3.c.iii. Peso del hígado.....	45
3.1.3.c.iv. Peso de la ingesta.....	46
3.1.3.c.v. Peso de los cuerpos grasos.....	47
3.1.3.c.vi. Relaciones entre la longitud estándar, hora de captura y número de presas ingeridas.....	48
3.1.4.a. Estudio de las preferencias térmicas en terreno.....	50
3.1.4.a.i. Temperatura corporal.....	50
3.1.4.a.ii. Temperatura ambiental y Temperatura local.....	50

3.1.4.a.iii. Relaciones térmicas.....	52
3.1.4.b. Estudio de las preferencias térmicas en laboratorio.....	53
3.1.5. Estudio de las conductas de huida.....	55
3.1.5.a. Relaciones de las temperaturas con las conductas de huida.....	58
3.1.5.b. Reflejos de huida y sustrato elegido.....	60
3.2.1. Amplitud de nicho = diversidad en uso de recursos...	61
3.2.2. Similitud de ejes de nicho.....	62
4. Discusión.....	63
5. Conclusiones.....	97
Referencias.....	101
Anexos 1 y 2.....	no numerados

Lista de figuras

Figura 1. *Liolaemus curis*, Holotipo macho (arriba izquierda), a la derecha, Alotipo. Abajo izquierda, hembra de fenotipo divergente, aparecen tres juveniles. (De Núñez y Labra 1985).

Figura 2. *Liolaemus hernani*, izquierda, Holotipo; a la derecha Alotipo.

Figura 3. Mapa de la VI Región, el tramado indica las localidades en que ha sido recolectadas las especies. *L. hernani*, en Los Cipreses y Sewell. *L. curis* sólo en las Termas del Flaco.

Figura 4. Polígono de representación de la precipitación anual en La Rufina (arriba) del cajón del río Tinguiririca y Los Queñes (abajo) del río Teno. La absisa presenta los años.

Figura 5a y b. Microhábitat ofrecido a las especies en la localidad de estudio. Nótese que *L. curis* tiene baja disponibilidad de piedras y las usa consistentemente (5a), un comportamiento similar es atribuible a *L. hernani* (5b) el que usa el suelo en la medida que éste está disponible. Los arbustos son "desechados" por ambas.

Figura 6. Las especies tienen diferentes alturas de percha (véase texto). La línea vertical es el promedio, el rectángulo negro representa \pm dos errores estándar en torno a él, la horizontal es el rango de altura de las perchas. La escala esta expresada en metros.

Figura 7. Polígono de frecuencia de avistamiento de las especies en terreno, expresado en porcentaje. La absisa está expresada en horas.

Figura 8. Categorías alimentarias de las especies expresadas en porcentaje luego de ser combinadas en categorías taxonómicas superiores (Orden) que acumulan más del 5%.

Figura 9. Relaciones entre el peso seco de la carcaza (absisa) y la razón (en porcentaje) del peso seco de la ingesta vegetal entre el peso seco de la ingesta animal, veg/anim (ordenada). La línea representa la regresión; los valores de r e s aparecen en el texto.

Figura 10 a, b, c. Relaciones entre la longitud de la cabeza de *L. curis* y las dimensiones de las presas ingeridas. En a están las medidas puras. En b estas mismas transformadas a logaritmo natural (ln). En c se ha graficado el volumen de las mismas. No existe ninguna tendencia, véase texto.

Figura 11. Disponibilidad de temperatura para las especies. Las palabras norte y sur establecen las áreas de los polígonos de frecuencia de las temperaturas. Las flechas indican los momentos más temprano y más tarde que fue avistada una lagartija. La absisa representa las horas del día.

Figura 12 a y b. Evidencia que *L. curis* se comporta independiente de las temperaturas ambiental y local para mantener su temperatura corporal. No existe relación.

Figura 13 a y b. *L. hernani* no tiene dependencia de la temperatura ambiental o local para mantener su temperatura corporal.

Figura 14 a, b y c. Distribuciones de frecuencia de las temperaturas preferenciales en laboratorio de *L. curis*. En a aparece las preferencias de una hembra preñada de color negro. En b las de una hembra de color negro ingrávida. En c de un macho de tono claro. Nótese las temperaturas de la hembra grávida acentuadamente más baja que los otros ejemplares. Véase texto.

Figura 15. Representación de la distancia crítica de tolerancia de un potencial depredador, expresada en metros. La línea vertical representa el promedio, el rectángulo negro \pm dos errores estándar en torno a él, la línea horizontal los rangos observados.

Figura 16. Espacio desde el lugar de percha de los ejemplares hasta el refugio definitivo, expresado en metros. Los signos son los mismos que en la figura 15.

Figura 17 a, b y c. Lugar elegido por los ejemplares como escondite. La barra negra representa la frecuencia, expresada en porcentaje, de huida a un determinado lugar y la blanca la disponibilidad del mismo. Pap, piedra a piedra; PaS, piedra a suelo; PaA, piedra arbusto; SaP, suelo a piedra; SaA, suelo a arbusto; AaA, arbusto a arbusto; PaPs, piedra a pasto; en A, las tendencias exhibidas por *L. curis*, en B las de *L. hernani*, en C, las comparaciones de ambas. Véase texto de la discusión para detalles.

RESUMEN

En esta tesis estudié la autoecología de dos especies simpátricas de lagartijas (*Liolaemus curis* y *L. hernani*) de la zona central de Chile, con el objeto de conocer los presuntos mecanismos puestos en juego que permiten su coexistencia y algunos elementos de la biología de las especies. En este interés evalué siete elementos de la ecología de ellas, atribuibles a diferentes ejes de sus respectivos nichos. Estos fueron: periodo de actividad, selección de microhábitat, altura de percha, preferencias alimentarias, temperatura corporal, distancia de tolerancia de un eventual depredador y la distancia entre el lugar de percha hasta el lugar definitivo de refugio. Medí la diversidad de uso de un recurso dado (interpretado como amplitud de nicho) y la similitud en el uso de los mismos (interpretable como sobreposición de nicho). La asociación de los valores de amplitud de nicho obtenida arroja, para *L. curis*, un valor de 9857.46, y para *L. hernani* 8019.40.

Los valores del nicho "total" devienen de los valores particulares de cada eje considerado. La docimación para cada valor en cada eje evidencia que el uso del microhábitat es estadísticamente igual, siendo todos los demás diferentes ($P < 0.05$), debe destacarse, sin embargo, que si bien esto es explicable por el uso de piedras, estas perchas son distintas, i.e., las especies son alotópicas. Siendo todos los demás valores diferentes entre sí, sugiere que estas especies son dos entidades ecológicas discretas y yuxtapuestas dentro de la comunidad, en que la segregación fundamental está en el microhábitat, lo que ha sido planteado por Schoener (1974) en el sentido que este es el aspecto más importante para la coexistencia de las especies simpátricas.

La similitud de nicho es alta para todos los ejes aquí considerados, e indica que los recursos son compartidos con intensidad, la sobreposición estimada para todos los elementos aquí estudiados es 0.688. No creo, por lo tanto, que exista competencia entre las especies por ninguno de los recursos considerados pues sus hábitos y entornos son distintos; la competencia por explotación es descartada como estructuradora del sistema, y la relativamente baja sobreposición de las categorías alimentarias es atribuible a las fuertes diferencias del entorno de las especies.

ABSTRACT

The goal of this thesis is to study the autecology of two sympatric species of congeneric *Liolaemus* lizards, in order to find out the mechanisms that allow their coexistence; with this aim, I studied seven features of their respective ecology, all of them attributable to niche axes. I measured the resource diversities (assumable as "Niche breath") and resemblance of use (interpretable as "Niche overlap"). The combination of them had given for *L. curis* a figure of 9857.46 and for *L. hernani*, 8019.40. These outcomes become from averages of: activity time, microhabitat selection, perches elevation, food habits, body temperature, "shyness", measured as tolerance of approaching of potential predator, i.e, a human being, and distance to refugia.

Those niche axes were submitted to statistical analysis, using "Jackknife" procedure; microhabitat selection was the single documentation that showed significant differences, and it is explained by the common use of rocks. However, is remarkable that these species are allotopic. Being the other axes different among them. I suggest that these species are juxtaposed and discrete units in the system, whose segregation axe is the microhabitat and, as consequence, allow their coexistence.

Niche overlap is high for the bulk of axes herein considered, then, the resources are compatibly shared, the total overlap is 0.688; the presumptive competition by exploitation is discarded as determinant of the community structure, and the comparative low overlap in trophic preferenda may be due to strong differences in their environment.

1. Introducción

En una comunidad puede haber algunos organismos estrechamente relacionados desde el punto de vista filogenético, similares en su morfología o potencialmente capaces de explotar los mismos recursos. La pregunta frente a esta situación es: ¿cómo pueden estos organismos coexistir sin que alguna de las poblaciones de que forman parte no colapsen hasta la extinción, al menos en esa comunidad?, acercamientos a este problema han sido efectuados en ambientes dulceacuicolas por Werner y Hall (1982), de peces por Delbeek y Williams (1987), George y Hadley (1979), en anfibios por Lynch (1985), en reptiles por Bury (1982), Creusere y Whitford (1982), Dunhan (1980, 1983), Dunhan et al. (1978), Kiester et al. (1975), Lister (1986), Núñez et al. (1989), Pianka (1969, 1970, 1973, 1976), Schoener (1967), Simon y Middendorf (1976), Werner (1982) entre otros, en aves por Jaksic et al. 1977, Steenhof y Kocher (1985), Yáñez et al (1977).

Esta situación también ocurre entre organismos distanciados filogeneticamente y con distintas morfologías como ratones y hormigas (Brown y Davidson 1977, Davidson et al 1980), o picaflores y abejas (Laverly y Plowright 1985).

Varios ~~mecanismos~~ han sido propuestos ~~para~~ explicar la coexistencia de ~~especies~~ potencialmente ~~comp~~ ~~idoras~~ (Pianka

1976). La partición de recursos es uno de estos mecanismos, y generalmente se produce a lo largo de por lo menos uno de los ejes del nicho, hábitat, alimento, o periodo de actividad (Schoener, 1974).

En la literatura existen muchos ejemplos (Creusere y Whitford 1982, Fuentes 1976, Jaksic y Fuentes 1980, Jaksic y Núñez 1979, Ortiz y Riveros 1976, Schoener 1968), en que los organismos hacen uso de un recurso común, pero segregándose en otro, lo que Schoener ha llamado eje complementario de nicho. Las evidencias parecieran apuntar a una disminución de los factores de roce intenso entre las especies, permitiendo la coexistencia de los organismos estrechamente emparentados, morfológicamente similares o aún en aquellos que conforman un "gremio" (véase Jaksic et al. 1981).

Los estudios autoecológicos permiten, entre un amplio espectro de posibilidades, establecer las relaciones de las especies con su entorno. Idealmente estos estudios deberían incluir diversos elementos de la biología de las especies y características del hábitat con el objeto de describir en detalle los ejes del nicho en términos cuantitativos, así como los condicionamientos externos de la actividad de las especies. Esto debería ~~entregar~~ proporcionar elementos para explicar los ~~mecanismos de coexistencia~~ mecanismos de coexistencia con otros taxa. El objetivo de la presente tesis es describir la autoecología de dos especies de lagartijas congénicas de la zona central de Chile, y a

partir de estos antecedentes, inferir los factores que permitirían su coexistencia. Observaciones referidas a componentes de actividad, microhábitat y alimentación, son elementos que según Schoener (1974) son suficientes para evaluar el nicho de una especie. Creemos conveniente agregar algunas otras observaciones comportamentales que permitirán dar una configuración más precisa del nicho que ha sido calificado como un atributo fenotípico de la especie (Colwell y Fuentes 1975).

2. Material y métodos

2.1. Las especies estudiadas

Las especies de este estudio son *Liolaemus curis* Núñez y Labra, 1985 y *Liolaemus hernani* Sallaberry, Núñez y Yáñez, 1982. Exhiben fuertes diferencias morfológicas. Por una parte *L. curis* mide 87.0 ± 6.4 mm ($X \pm 2EE$, $N=16$) -Núñez y Labra, 1985- de longitud cabeza-tronco y *L. hernani* 57.8 ± 1.9 (Sallaberry et al. 1982). *L. curis* es de color negro, sin ornamentaciones relevantes, sin embargo algunos ejemplares, otros tienen color amarillo pero siempre con ribetes fuertemente melánicos (figura 1). *L. hernani* es básicamente de color gris con ornamentación de barras negras transversales con rebordes blancos (figura 2). No presenta polimorfismo como *L. curis*.

Liolaemus curis pertenece al "grupo chileno" de Etheridge (in litt.) y se encuentra dentro del subgrupo 21 de este autor, junto a *L. constanzae* Donoso-Barros, 1961, *L. donosoi* Ortiz, 1975, *L. kriegi* Müller y Hellmich, 1939, *L. leopardinus* Müller y Hellmich, 1932, *L. monticola* Müller y Hellmich, 1932, y *L. tenuis* (Dumeril y Bibron, 1856) entre las especies chilenas, que se caracterizan por tener el canal de Meckel fusionado, supralabiales reducidas a 5 ó menos, supralabial posterior curvada hacia arriba y poros preanales reducidos a 5 ó menos.

2. Material y métodos

2.1. Las especies estudiadas

Las especies de este estudio son *Liolaemus curis* Núñez y Labra, 1985 y *Liolaemus hernani* Sallaberry, Núñez y Yáñez, 1982. Exhiben fuertes diferencias morfológicas. Por una parte *L. curis* mide 87.0 ± 6.4 mm ($\bar{X} \pm 2EE$, $N=16$) -Núñez y Labra, 1985- de longitud cabeza-tronco y *L. hernani* 57.8 ± 1.9 (Sallaberry et al. 1982). *L. curis* es de color negro, sin ornamentaciones relevantes, sin embargo algunos ejemplares, otros tienen color amarillo pero siempre con ribetes fuertemente melánicos (figura 1). *L. hernani* es básicamente de color gris con ornamentación de barras negras transversales con rebordes blancos (figura 2). No presenta polimorfismo como *L. curis*.

Liolaemus curis pertenece al "grupo chileno" de Etheridge (in litt.) y se encuentra dentro del subgrupo 21 de este autor, junto a *L. constanzae* Donoso-Barros, 1961, *L. donosoi* Ortiz, 1975, *L. kriegi* Müller y Hellmich, 1939, *L. leopardinus* Müller y Hellmich, 1932, *L. monticola* Müller y Hellmich, 1932, y *L. tenuis* (Dumeril y Bibron, 1856) entre las especies chilenas, que se caracterizan por tener el canal de Meckel fusionado, supralabiales reducidas a 5 ó ~~menos~~, supralabial posterior curvada hacia arriba y poros prementales reducidos a 5 ó menos.

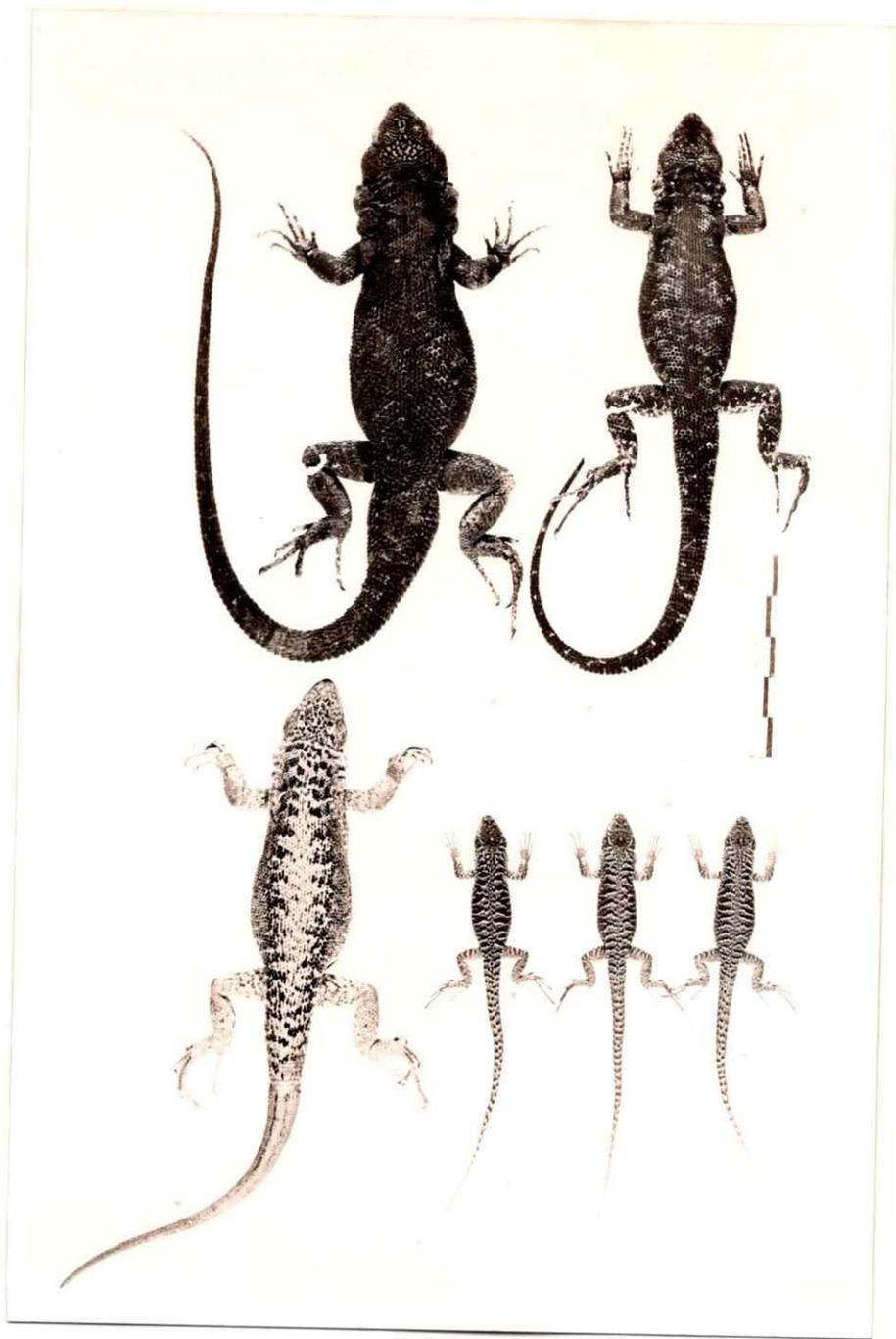


Figura 1. *Liolaemus curis*. Holotipo macho (arriba izquierda), a la derecha hembra. Abajo izquierda hembra de fenotipo divergente, abajitos tres juveniles. (De Noguez y Labra 1952)

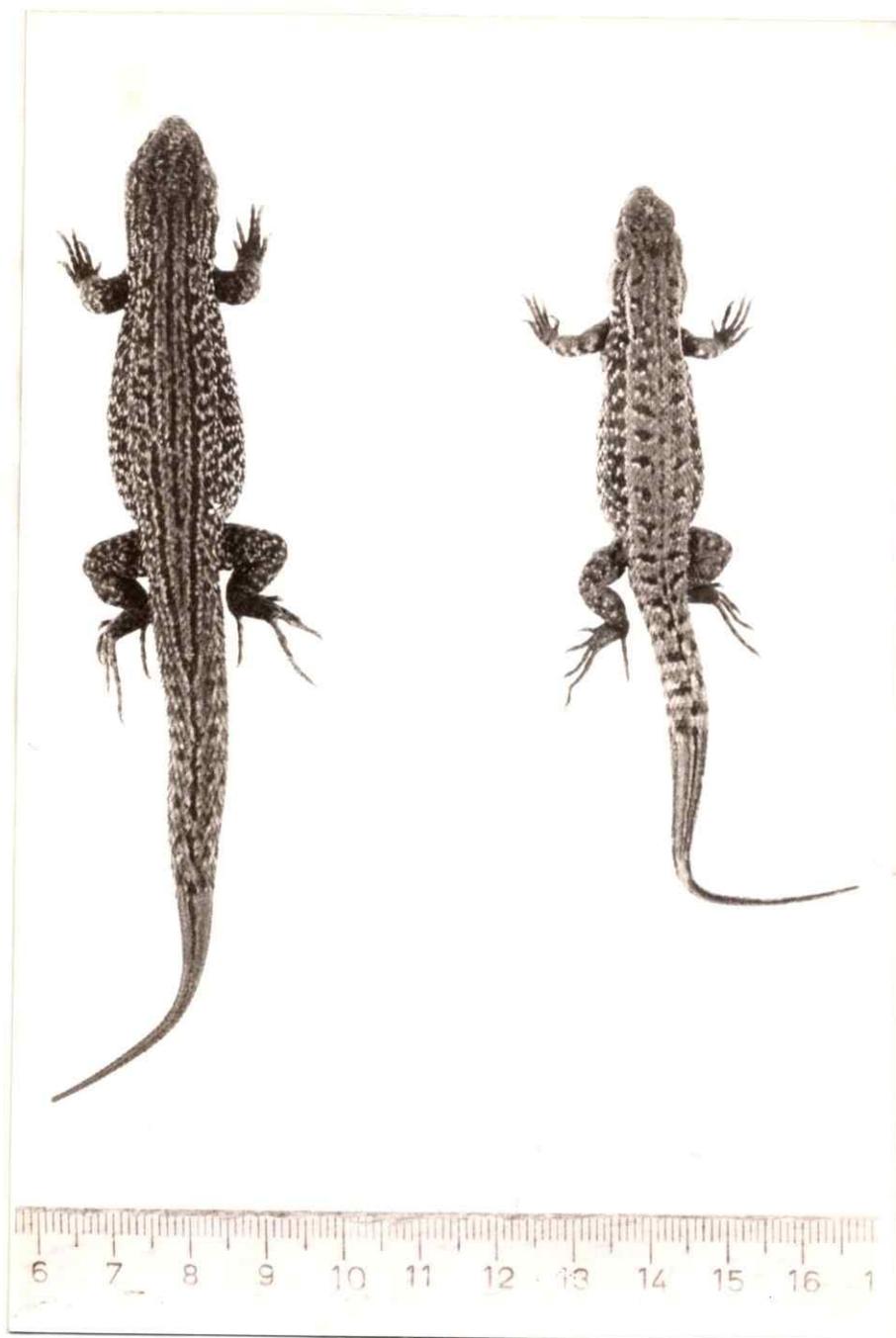


Fig. 2. *Liolaemus hermani*: izquierda: Holotipo a la derecha: Alotipo.

Madeleine Lamborot y María Codoceo (com. pers.) han manifestado que esta especie correspondería a una forma de *L. altissimus* Müller y Hellmich, 1932 (Núñez y Labra 1985); el análisis cladístico de Etheridge ubica a *L. altissimus* (= *L. belli*) en el subgrupo 25 junto a *L. fuscus* Boulenger, 1885, *L. lemniscatus* Gravenhorst, 1838 y *L. schroederi* Müller y Hellmich, 1938 que se caracterizan por la carencia de pliegues hemigulares.

Juan Carlos Ortiz (R. Etheridge in litt.) sostiene que *L. hernani* podría corresponder a *Liolaemus curicensis*, no obstante Raymond Laurent ha indicado (in litt.) que es una especie válida diferente de la aludida por Ortiz, en base a proporciones corporales.

2.2. Distribución geográfica

La distribución de las especies abarca la VI región del Libertador General Bernardo O'Higgins (ex provincia de Colchagua): *L. curis* ha sido encontrada sólo en las Termas del Flaco (=Baños del Flaco) desde 1500 m hasta los 3.000 m. *L. hernani* tiene una distribución más amplia, su tierra típica es Sewell en la cordillera de Rancagua (Sallaberry et al. 1982). Ha sido recolectada por Corrales, Labra Norte y Valle en Los Cipreses, al NE de la Ciudad de Rancagua y en las

Termas del Flaco (este trabajo).

La figura 3 muestra un mapa de la VI región en que se han encontrado las especies.

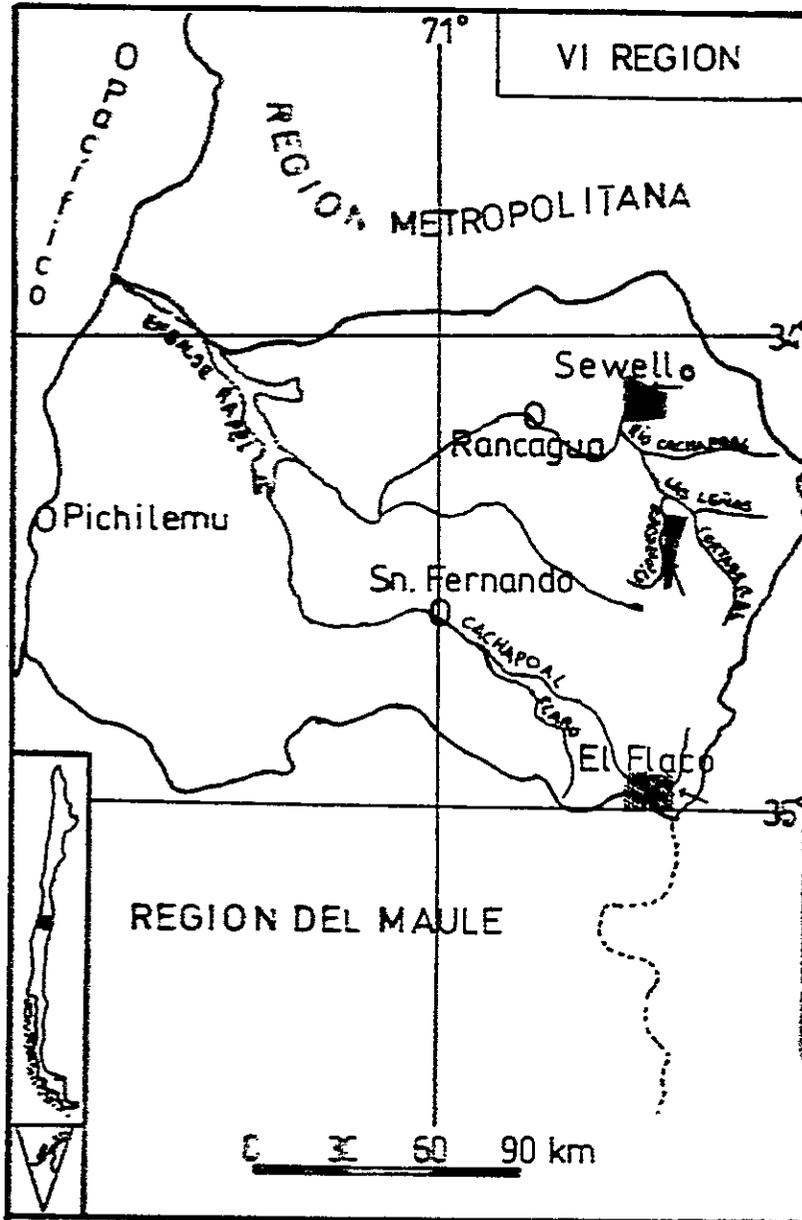


Figura 3. Mapa de la VI Región de Chile que muestra las localidades en que se han encontrado las especies. *L. herpessii* en Las Compuas y *L. herpessii* sólo en las Termas del Flaco.

2.3. El área de estudio

2.3.1. Ubicación geográfica

Termas del Flaco ($34^{\circ}58'S$; $70^{\circ}28'W$) es una localidad a 70 km al SE de la ciudad de San Fernando y a 1500 msnm en la zona hidrográfica del río Tinguiririca.

2.3.2. Descripción general

El lugar está en un valle angosto formado por erosión fluvial del río Tinguiririca con terrenos volcánicos del jurásico superior y cretácico-oligoceno cuyos suelos son materiales coluviales y cenizas (Rovira 1984). Al río Tinguiririca desembocan varios arroyos innominados. No existen accidentes geográficos importantes de destacar. Según Börgel (1983) es una zona andina de retención crionival, en una zona de clima mediterráneo (Romero 1985).

2.3.3. Vegetación y fauna

El lugar presenta una vegetación xerofítica adaptada con una intervención moderada, principalmente en la ribera norte lugar de asentamiento humano donde existe el cultivo de maíz. La ribera sur es usada como área de pastoreo de vacunos y caprinos. Para una descripción general véase

Quintanilla (1983).

La siguiente es una lista de plantas recolectadas en el sector durante el desarrollo de este estudio: (agradezco a Mónica Muñoz de la Sección Botánica del Museo Nacional de Historia natural la determinación de las plantas)

Acaena ovalifolia, *Acaena splendens*, *Alstroemeria* sp.,
Astragalus berteronianus, *Baccharis pingraea*, *Baccharis sagittalis*, *Baccharis* sp., *Berberis* sp., *Cajophora dissecta*,
Calandrinia sericea, *Chaetanthera chilensis*, *Chuquiraca oppositifolia*, *Convolvulus arvensis*, *Cynoglossum creticum*,
Diostea juncea, *Eccremocarpus scaber*, *Ephedra andina*,
Euphorbia colina, *Galius eriocarpus*, *Happlopappus velutinus*,
Leucheria bifida, *Leucheria lithospermifolia*, *Mimulus luteus*,
Muehlenbeckia hastulata, *Mulinum spinosus*, *Mutisia linearifolia*, *Nardophyllum lanatum*, *Quinchamalium majus*,
Ribes sp., *Scallonia alpina*, *Schizanthus hookeri*, *Senecio clarioneaeifolia*, *Senecio glaber*, *Solanum tomatillo*, *Solidago chilensis*, *Sphaeralcea chilensis*, *Stachis sericea*, *Stipa* sp.,
Tropaeolum polyphyllum, *Urtica pseudodioica*, ~~Urtica~~
ribifolia, *Verbena serrulata*, *Verbena revoluta*, ~~Verbena~~
pusilla, *Viviania creata*, *Viviania serifolia*, ~~Viviania~~
gracilis.

La fauna de este sector es la propia de la zona costera.

se destacan entre los roedores, *Chelemys macronyx*, las aves más conspicuas corresponden a *Falco sparverius*, *Geranoaetus melanoleucus*, *Milvago chimango*, *Parabuteo unicinctus*, *Vultur gryphus*; entre las passeriformes están *Cinclodes* sp., *Diuca diuca*, *Phrygilus gavi*, *Upucerthia dumetaria*. columbiformes presentes son *Metriopelia melanoptera*, y la psittaciforme *Cyanoliseus patagonus*. Otros reptiles en la zona son *Centruroides flagellifer* Bell, 1843 (= *Phymaturus pallens* L. chilensis (Lesson 1838), *L. schroederi* y en el interior del valle un *Liolaemus* innominado; entre los ofidios están ambas culebras chilenas *Tachymenis chilensis* Wiegmann, 1835 y *Philodryas chamissonis* (Wiegmann, 1835). En las alturas de la ribera sur esté *Liolaemus buengeri* Werner, 1907. Entre los anfibios se destaca *Bufo spinulosus* Wiegmann, 1835.

2.3.4. Clima

La región corresponde a la "zona eumediterránea" (di Castri y Hajek 1976). En los sectores cordilleranos existe una degradación del clima mediterráneo con fluctuaciones estacionales de la lluvia. Las temperaturas son más bajas que en zonas más meridionales y hay un aumento de las precipitaciones.

La figura 4 muestra las precipitaciones anuales totales desde 1929 hasta 1967 de la estación meteorológica de La Rufina a 7250 msnm aproximadamente a 40 km de distancia de

nuestro lugar de estudio, el promedio de precipitaciones de los últimos 59 años alcanza a 1021.605 mm (DS=364.036) -datos de la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas (MOP)-. La figura 4 muestra también las precipitaciones en el valle del río Teno (Estación DGA del MOP Los Queñes) desde el año 1918 hasta 1987.

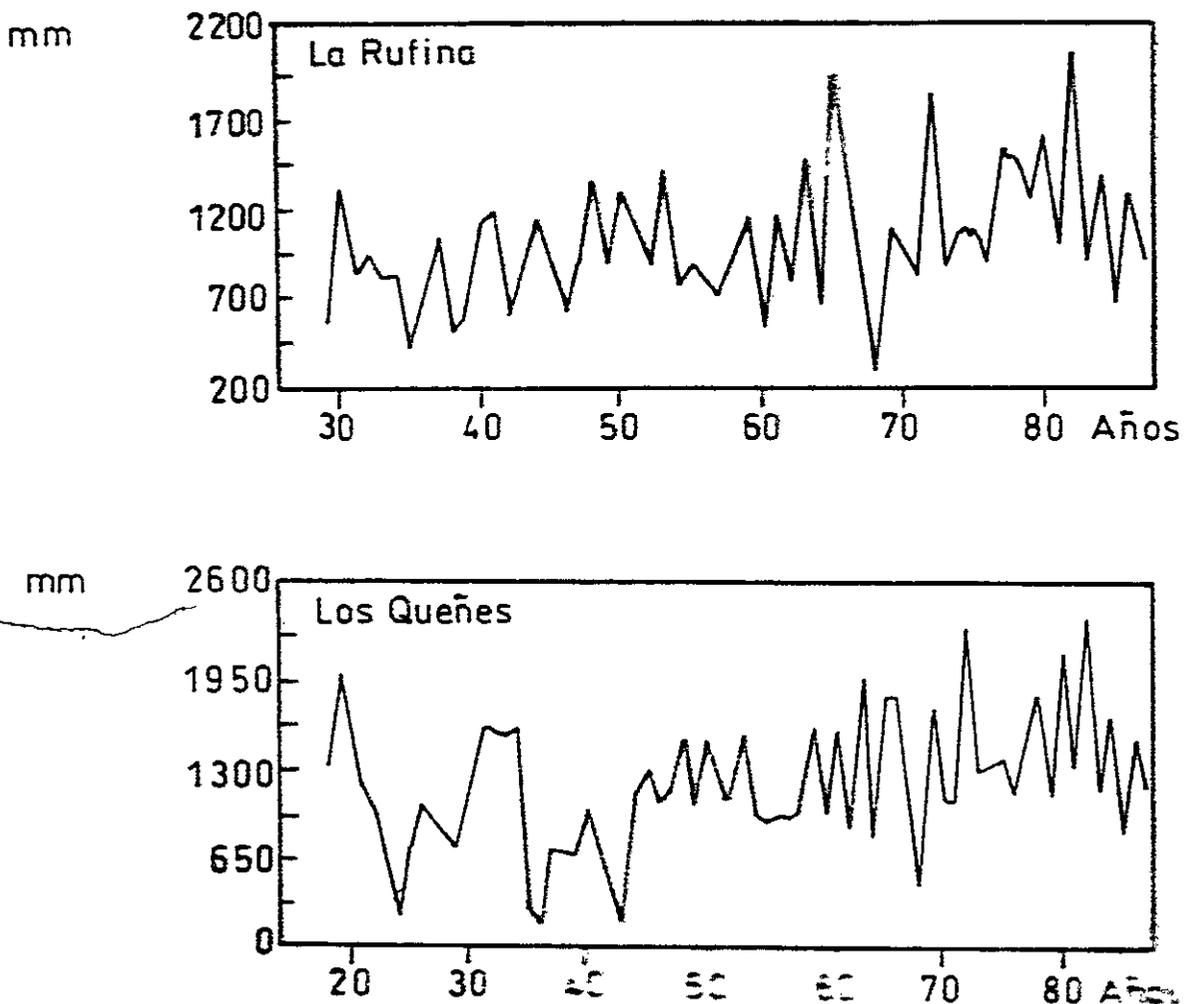


Figura 4. Representación de las precipitaciones en la Estación (arriba) del curso de Tiquipiza y en la Estación 'abajo' de Los Queñes, desde el año 1918 hasta 1987.

2.4. Preferencias ecológicas

2.4.1. Estudio del microhábitat

Los estudios de selección de microhábitat fueron realizados durante el mes de febrero de 1985 y 1986 los especímenes fueron observados en un recorrido a pie por el área entre las 8:30 y 20:00 horas. En formularios ad-hoc, fue registrada la especie y el lugar en que fue visto por primera vez el ejemplar, si no se sabía de dónde provenía ó estaba sujeto a dudas el dato no fue registrado. Esta metodología ha sido usada por Fuentes (1976), Jaksic y Núñez (1979), Núñez et al. (1981 a y b, 1989), Rand (1964a). Este método no tiene limitaciones si el observador es sólo una persona puesto que el error se sistematiza. En este caso hubo dos observadores lo que pudiera desdibujar alguna tendencia que se esbozase si fuera sólo uno. Sin embargo, la comparación de valores de microhábitat determinados por el observador 1 (HN) no son distintos de los efectuados por el observador 2. La prueba de Chi-cuadrado para tablas de contingencia es 1.23. $P > 0.05$, $\alpha = 0.05$.

2.4.2. Estudio del periodo de actividad

En el formulario mencionado queda registrada la hora en que se observaron las larvas, la intensidad de estas

observaciones en el lapso de una hora corresponde a la actividad de las especies. De igual manera que en el caso anterior dos observadores pudieran tener distinta habilidad en ver las lagartijas, los números de especímenes avistados en un día de trabajo no son distintos entre los observadores, prueba U de Mann-Whitney 6.7, $P > 0.05$, $N_1 = N_2 = 10$. Tanto el estudio del microhábitat como el del periodo de actividad fueron efectuados haciendo el mismo recorrido e iniciando las observaciones a la misma hora todos los días.

2.4.3. Estudio de los hábitos alimentarios

En el desarrollo de las actividades descritas fueron recolectados con un lazo atado a cañas de pescar, ejemplares de ambas especies registrándose en el momento de la captura el peso de los animales con dinamómetros marca Pesola (precisión 0.1 g) y se les asignó una identificación. Estos ejemplares fueron guardados en bolsas de polietileno, junto a su identificación; luego fueron sacrificados por sobreesterificación y fijados con formalina de acuerdo a técnicas estándar (Núñez y Sallaberry, 1981) conservándolos en alcohol a 70° .

2.4.3.1. Pesaje de laboratorio

Los especímenes recolectados fueron pesados con un dinamómetro (precisión 0.1 g) en el momento de la captura y en el momento de la necropsia.

longitud de la cabeza, entre la rostral y el ángulo anterior de la abertura timpánica. Los ejemplares fueron disecados y se les extrajo el estómago entre el cardias y el piloro. Las mediciones incluyeron también la longitud del tracto digestivo entre el piloro y el recto tomadas con una regla graduada (precisión 0.5 mm). La elucidación de las categorías alimentarias fue efectuada bajo lupa estereoscópica de 10, 20 y 30 x a nivel específico. (agradezco a María Elouette de la Sección Entomología del Museo Nacional de Historia Natural la determinación de los insectos) si no fue posible llegar a nivel de especie, esta fue considerada como sp. dentro de un taxón superior (véase Greene y Jaksic -1983- para argumentación). Las presas de las lagartijas fueron medidas en su largo y en su ancho con un ocular graduado. El contenido estomacal fue secado en estufa por un lapso de tres días a 70° Celsius segregándolo en materia vegetal y animal.

Los cuerpos grasos de la región abdominal fueron extraídos y pesados en una balanza Ohaus. (precisión 0.001 g).

Las lagartijas fueron evisceradas con el objeto de extraer la carcasa de insectos por tres días a 70° Celsius en estufa de secado para a continuación ser pesadas en una balanza Ohaus. (precisión 0.001 g) posteriormente se pesó en la balanza Ohaus el contenido anterior

Con el objeto de estimar el número de animales que diera el espectro trófico confiable se realizó un análisis de rarefacción (Hurtubia 1973, Hurtubia y de Castri 1973), de esta manera el número de estómagos analizados provee suficiente material como para hacer las comparaciones y estimaciones de los valores del eje nicho trófico.

El análisis de rarefacción consiste en hacer el cálculo de la diversidad de especies de una cuadrata o muestra, luego rehacer el cálculo agregando una segunda, y así sucesivamente. Este acúmulo de diversidades puede ser coordinado con el número de cuadratas. Esto genera una curva ascendente que se aplana alcanzando un valor constante. En ese momento su proyección al número de cuadratas establece el número de ellas que arroja un valor de diversidad alcanzada dada por esa cantidad de muestras.

2.4.4. Estudio de las preferencias térmicas

2.4.4.1. En terreno

Cada vez que fue a hacer un estudio se tomó la temperatura a un metro de altura en el suelo en el momento en que se tomaba la muestra. La temperatura del lugar en que se tomaba la muestra se anotaba en el formulario. Si el

temperatura cloacal (T_b) de inmediato con termómetro Schultheiss. La oferta térmica ambiental fue estimada instalando termógrafos a ambos lados del río Tinguiririca, bajo la misma especie de planta (*Rosa moschata*) y a una misma altura sobre el sustrato.

2.4.4.2. En laboratorio

A algunos ejemplares de *L. curis* traídos al laboratorio se les colocó termocuplas en la cloaca, proporcionándoles un gradiente de temperatura entre 10 y 55 C, dado por lámparas infrarrojas. Los registros fueron efectuados con un lector potenciométrico digital Honeywell. Fueron utilizados ejemplares de distinto colorido a objeto de comprobar si estos fenotipos presentaban un comportamiento térmico distinto.

2.4.5. Estudio de las conductas de huida

En el intento de captura de los animales se registraron las conductas de huida i.e., distancia crítica y distancia al refugio (Stamps, 1983). Por distancia crítica entendemos aquí a esa especie entre el observador y el animal en el momento en que este abandona el área, o algún sistema de escape. La distancia al refugio es el espacio entre el lugar de escape del animal y el punto en que este se

esconde. Esta distancia es medida en línea recta sin considerar las evoluciones del ejemplar; fue registrado además el lugar elegido para refugiarse (Jaksic y Nöze: 1979).

2.5. Disponibilidad de recursos

2.5.1. Estudio de la disponibilidad del microhábitat

La disponibilidad del microhábitat fue estimada por el método de transecto lineal descrito por Cox (1976):

1. Se tensa una cuerda de dimensión dada, (20 m) con intervalos dados, (en este caso los intervalos fueron de 1 m).

2. Se mide, a) longitud de la línea transecto intersecada [I]; b) ancho del objeto intersecado perpendicular a la línea de transecto [M].

Estos datos -I y M- se registran en una tabla:

	Intervalo a1		Intervalo b1....		Intervalo e1	
	I	M	I	M	I	M
Especie 1						
Especie 2						
.						
:						
Especie Z						

Una vez resumidos los datos de la muestra se debe evaluar para cada especie a) número total de individuos u objetos encontrados (N), b) total de longitudes intersecadas (SUM I), c) número de intervalos del transecto en que se presenta la especie u objeto, d) total de recíprocos del ancho máximo de los objetos o plantas (SUM 1/M).

Con estos valores es posible calcular la densidad (D) como:

$$D = \frac{(SUM 1/M) \times (\text{Unidad de área})}{\text{Long. del transecto}}$$

es que la unidad de área corresponde a. intervalo; densidad es la cantidad de objetos en el transecto (considere ancho de).

La dominancia (Dom) se obtiene a partir de:

$$\text{Dom} = \frac{\text{Total de longitudes para una especie}}{\text{Longitud total del transecto}}$$

La dominancia es el total de longitudes intersecadas y es asilable a la cobertura (Co: 1976).

Estas medidas pueden ser ponderadas por los totales para obtener los porcentajes.

Los transectos fueron realizados cada 100 m hacia el Este y Oeste a partir de un punto dado, y la dirección del mismo fue aleatoria; aquellos en que el avistamiento de lagartijas fue más de un 90% fueron considerados como típicos.

2.5.2. Estudio de la disponibilidad de los recursos alimentarios.

Fueron puestas trampas para la captura de insectos sin embargo estas no funcionaron por lo que se recurrió a otros proporcionados por Stelio Fogel y Rodrigo Medel obtenidos en las localidades de Farellones y el Colorado. Se usaron trampas "tangle foot" (Tangle Foot) en Farellones y el Colorado en sitios en la cordillera de Santiago de fisiónes de rocas y nuestro lugar de estudio.

Sus resultados se obtienen por el conteo de artrópodos en las trampas, las que fueron colocadas en dos componentes del hábitat: piedra y suelo.

2.6. Estudio de la amplitud y similitud de los ejes de nicho

Los datos de terreno fueron analizados a través de dos índices básicos que describen ejes de nicho: cuantificando la diversidad de cada especie y la superposición o similitud entre pares de especies.

La amplitud de nicho (NB) es estimada con el índice de Levins (1968):

$$NB = 1 / \sum p_i^2$$

en que SUM es "sumatoria de", p_i es la probabilidad del ítem i en el muestreo. Este índice tiene un dominio entre 1 (mínimo) cuando se discrimina sólo una categoría, hasta R en que R es el número de categorías discriminadas (máximo, cuando todas las categorías son usadas por igual, véase Formaninger et al. 1981, también Formaninger 1974). Se conoce al índice de equidad como "evenness". Este índice es similar al de Pielou (1969) que se relaciona con el índice de diversidad de especies. Este índice se relaciona con los valores arrojados por NB.

Para estimar la similitud de los recursos usados por las especies (nótese que aquí se refiere a "similitud" sensu stricto y no una extensión a competencia) se calculó el índice δ_{jk} de Pianka (1973):

$$\delta_{jk} = \frac{\sum_i p_{ij} p_{ik}}{(\sum_i p_{ij}^2 \sum_i p_{ik}^2)^{1/2}}$$

en que δ_{jk} es grado de similitud entre j (mínimo) y k (máximo). p_{ij} es la proporción de la categoría i en el muestra j y p_{ik} es la proporción de la misma categoría pero en el muestra k . Usando procedimientos de "Jackknife" fueron estimados los valores de dispersión de estas estimaciones (Jaksic y Medel 1988). Como establece Sokal y Rohlf (1981), este procedimiento "no trabaja" cuando las muestras son numerosas, verificándose fuertes desviaciones a la normalidad de los datos. En el caso de estas muestras, este problema está en las categorías alimentarias, sin embargo los datos tienen una distribución mayoritaria en valores que están dentro de un intervalo, lo que permite efectuar la estadística propuesta a continuación.

2.7. Análisis estadístico de los datos

Se utilizaron los métodos estadísticos de regresión lineal; en el primer caso se utilizó la prueba de bondad de ajuste (Sokal y Rohlf 1985) antes de usar los métodos de regresión con

varianza ponderada y Análisis de la varianza con prueba a posteriori de Scheffe; si es que las varianzas fueron heteroscedásticas usamos la prueba de t_g , con corrección de Bartlett (Sokal y Rohlf 1969). En aquellos casos con kurtosis muy pronunciadas en que la "robustez" de las pruebas no fueron suficientes se hizo una transformación "normalizadora" de los datos i.e., llevándolos a logaritmos, con el objeto de comparar las medias. Todas las veces al alfa crítico fue 0.05.

3. Resultados

3.1. Preferencias ecológicas

3.1.1.a. Estudio del microhábitat

Los valores porcentuales del total de avistamientos muestra un fuerte desbalance para *L. curis* en favor de las piedras (94.21%); *L. hernani* fue avistado en prácticamente igual proporción en las piedras (49.70%) y en el suelo (48.50%). La Tabla 1 muestra el uso del microhábitat que hacen ambas especies.

Las parcialidades por ribera muestran que en el lado sur (RS) *L. curis* es totalmente saxícola (por avistamiento) siendo estas proporciones significativamente diferentes de las obtenidas para la ribera norte -RN- (Chi-Cuadrado, 6.55, $P < 0.05$, 2 gl). *L. hernani* se muestra saxícola-terricola en ambas riberas, i.e., no hace uso diferencial del microhábitat (Chi-Cuadrado, 0.14, $P > 0.20$, 2 gl).

Tabla 1

Uso del microhábitat en ambas especies, los valores frente a las columnas de los puntos cardinales representan el número de veces que fueron avistados diversos ejemplares

	Piedra	Suelo	Arbusto	
Norte	215	17	1	L C U R I S
%	92.27	7.30	0.43	
Sur	78	—	—	L B E R N A N I
%	100	—	—	
TOTAL	293	17	1	
%	94.21	5.47	0.22	
Norte	33	30	1	L C U R I S
%	51.56	46.8	1.56	
Sur	50	51	2	L B E R N A N I
%	48.54	49.51	1.95	
TOTAL	83	81	3	
%	49.70	48.50	1.80	

3.1.1.b. Disponibilidad del microhábitat

La Tabla 2 muestra la disponibilidad de microhábitat para las especies (ver materiales y métodos para una descripción de cómo se adjudica esta disponibilidad). Según el método de Co la dominancia puede ser interpretada como "cobertura". En términos porcentuales en esta medida la disponibilidad de piedras, vegetación y suelo (32.76, 32.21 y 37.02 % respectivamente) aparecen en los ejemplares para L. curis. Para L. bernani aparecen valores que indican una mayor disponibilidad en suelo (47.52 %) que en la vegetación

(38.80%) y de piedras (18.67%).

Tabla 2

Estimación de la disponibilidad de microhábitats para las especies estudiadas, calculada con el método de transecto lineal de Cox (1975). La parte A de la Tabla exhibe los valores medios y los porcentajes

Disponibilidad de microhábitats para *L. caris*.

A	Densidad			Dominancia		
	piedra	vegetación		piedra	vegetación	suelo
-						
X	0.014	0.025		0.320	0.335	0.305
2EE	0.005	0.025		0.077	0.119	9.100
N	15	13		15	13	12
<hr/>						
B						
-						
X	58.320	47.640		32.767	32.210	37.020
2EE	17.099	14.825		7.700	11.900	9.100
N	15	13		15	13	12

Disponibilidad de microhábitats para *L. karali*.

A	Densidad			Dominancia		
	piedra	vegetación		piedra	vegetación	suelo
-						
X	0.011	0.020		0.187	0.388	0.472
2EE	0.008	0.008		0.224	15.389	0.159
N	6	8		6	8	8
<hr/>						
B						
-						
X	30.142	77.349		18.667	38.800	47.630
2EE	16.455	15.389		22.419	16.200	15.940
N	6	8		6	8	8

Las Tablas 1 y 2 muestran el cálculo de la disponibilidad de microhábitats. En la Tabla 1 se exhiben los valores promedio de densidad de piedra y vegetación y los

Tabla 3

Valores generales de disponibilidad de microhábitat expresado como densidad en la ribera sur. Los valores del sector A de la Tabla corresponden a los absolutos y en el sector B a los relativos

D e n s i d a d

	A		B	
	Piedra	Vegetación	Piedra	Vegetación
\bar{x}	0.013	0.023	46.241	63.509
Σ	0.005	0.014	24.158	13.157
n	14	15	15	15

los porcentajes. Nótese que su integración no suma 100, puesto que los valores promedios devienen de la expresión en porcentaje de cada transecto.

La Tabla 4 expresa, para la ribera sur, la dominancia i.e., la cobertura (nuevamente no suma 100). Las Tablas 5 y 6 muestran lo mismo para la ribera norte.

Tabla 4

Valores generales de disponibilidad de microhábitat en la ribera sur expresado como dominancia en %

	Suelo	Piedra	Vegetación
\bar{x}	42.84	26.26	30.9
Σ	9.44	11.13	7.9
n	16	14	15

diferencias en la densidad de piedras para valores de porcentaje ($t=0.651$, $P<0.70$, 31 gl), ni para valores absolutos ($t=0.919$, $P<0.65$, 27 gl). La dominancia de suelo en el lado sur del río Tiquiririca es mayor que en el norte ($t=3.017$, $P<0.05$, 31 gl para valores porcentuales); las piedras tienen más cobertura en el norte que en el sur ($t=5.569$, $P<0.05$, 27 gl); la vegetación no tiene dominancia distinta entre las riberas ($t=0.91$, $P<0.20$, 31 gl).

Tabla 5

Disponibilidad general de microhábitat, expresada como densidad, para las especies en la ribera norte, A y B de acuerdo a la Tabla 3

	A		B	
	Piedra	Vegetación	Piedra	Vegetación
\bar{x}	0.012	0.034	156.470	60.050
SEE	0.008	0.026	15.980	15.290
N	15	18	15	18

Tabla 6

Valores generales de disponibilidad de microhábitat en la ribera norte expresada como dominancia en %

	Suelo	Piedra	Vegetación
\bar{x}	24.90	69.52	29.16
SEE	2.74	14.07	12.34
N	15	15	15

vegetación
suelo los promedios

que se compararan son lo expuestos en las Tablas 3 a 6; para valores absolutos la prueba de t es 0.20, $P > 0.70$, 27 gl; para los valores relativos el valor de la prueba de t es 0.919, $P > 0.60$, 27 gl.

Las comparaciones de densidad de la vegetación entre ambas riberas no muestran diferencias significativas. El valor de la prueba de t para valores absolutos es 0.682, $P > 0.70$, 31 gl. Para valores relativos no existen tampoco diferencias significativas: $t = 0.051$, $P > 0.70$, 31 gl.

La prueba de t para la dominancia indica más suelo disponible en la ribera sur que en la norte ($t = 3.017$; $P < 0.05$, 31 gl); en contraste, hay más piedras disponibles en la ribera norte que en la sur ($t = 5.569$; $P < 0.05$; 27 gl). Sin embargo la vegetación no muestra diferencias de cobertura entre ambas riberas.

La figura 5 muestra el uso y la disponibilidad del microhábitat de las especies. *L. curis* (ver figura 5A) hace un fuerte uso de las piedras, muy poco del suelo y un mínimo de los arbustos (véase Tabla 1), pese a disponer de una proporción similar de cada elemento del microhábitat. En la figura 5B mostramos las mismas relaciones para *L. hernani*.

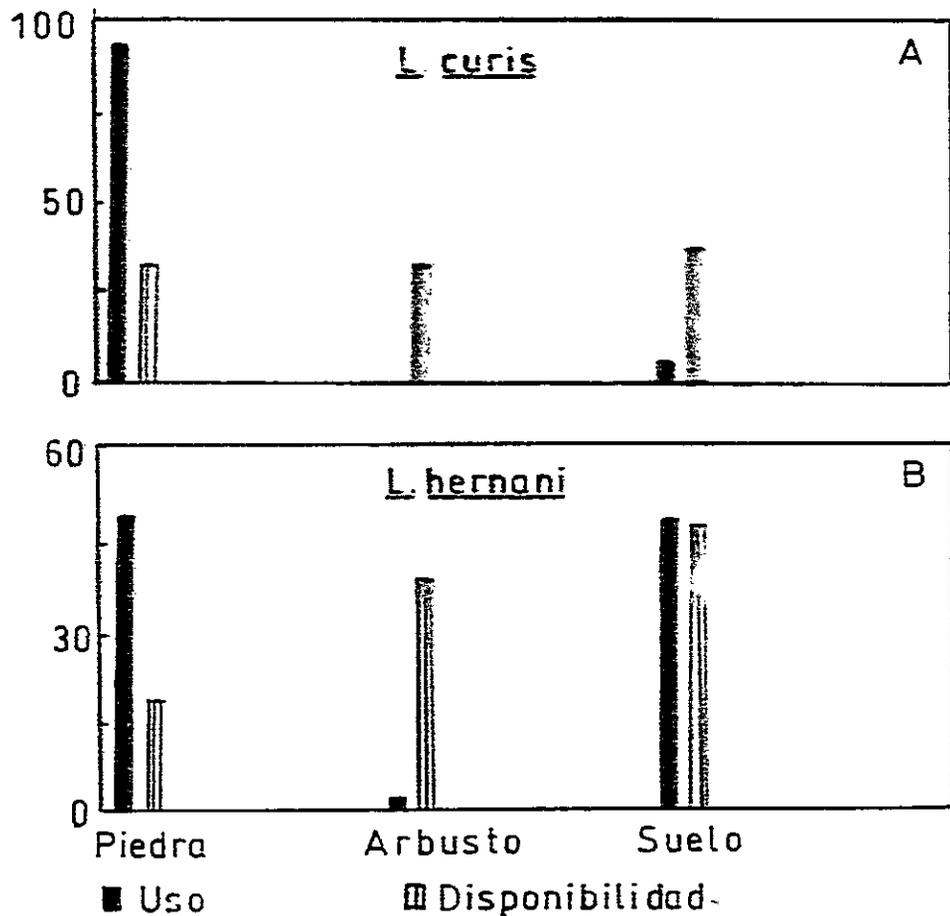


Figura 5a y b. Microhábitat ofrecido a las especies en la localidad de estudio. Nótese que *L. curis* tiene baja disponibilidad de piedras y las usa consistentemente (5a) es comportamiento similar es atribuible a *L. hernani* (5b) el que usa el suelo en la medida que este está disponible. Los arbustos son "desechados" por ambas.

3.1.1.c. Estudio de las preferencias de altura

Liolaemus curis presenta una fuerte tendencia a estar en lugares más altos (0.78 ± 0.10 m) $-\bar{X} \pm 2EE$, $N=304$; rango 0-6 m) que *L. hernani* (0.17 ± 0.04 m, $N=168$; rango 0-2 m). En la figura 6 presentamos el fuerte contraste que se aprecia en la altura de percha de las especies. La diferencia entre estas alturas es significativa: ~~es~~ distinta ($t_g = 12.31$, $P < 0.001$).

Altura de percha de las especies

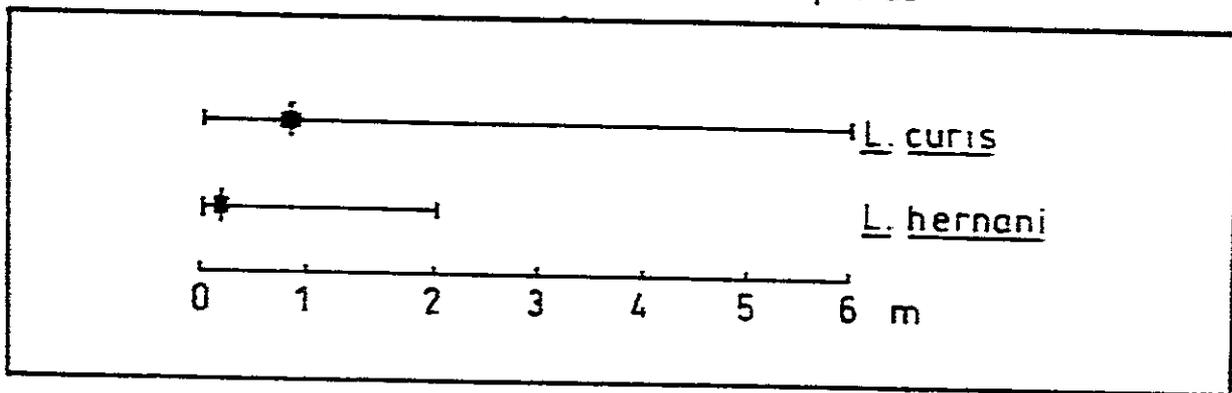


Figura 6. Las especies tienen diferentes alturas de percha (véase texto). La línea vertical es el promedio, el rectángulo negro representa \pm los errores estándar en torno a él. La horizontal es el rango de altura de las perchas. La escala está expresada en metros.

3.1.2. Estudio del periodo de actividad

En la Tabla 7 aparecen los números absolutos de avistamiento de las especies en el lapso de una hora; la figura 7 muestra estos valores transformados a porcentajes. La actividad se inicia en ambas a las 10:00 aproximadamente.

Tabla 7

Periodos de actividad de las especies

Hora	L.curis L.hernani	
	N	N
10:00-10:59	23	12
11:00-11:59	40	51
12:00-12:59	43	38
13:00-13:59	26	28
14:00-14:59	14	31
15:00-15:59	33	9
16:00-16:59	49	8
17:00-17:59	49	13
18:00-18.59	11	11
19:00-19.59	1	0
N	289	201

Liolaemus curis presenta dos cúlmines de actividad, uno al mediodía y otro alrededor de las 17 horas. Esta forma bimodal ha sido reportada por Fuentes (1976) y recientemente por Núñez et al (1989) para especies de la zona central. Comparativamente *L. hernani* presenta una gran actividad al mediodía (al igual que *L. curis*) pero con una ostensible

declinación en la tarde, y que se mantiene hasta las 18-19 horas.

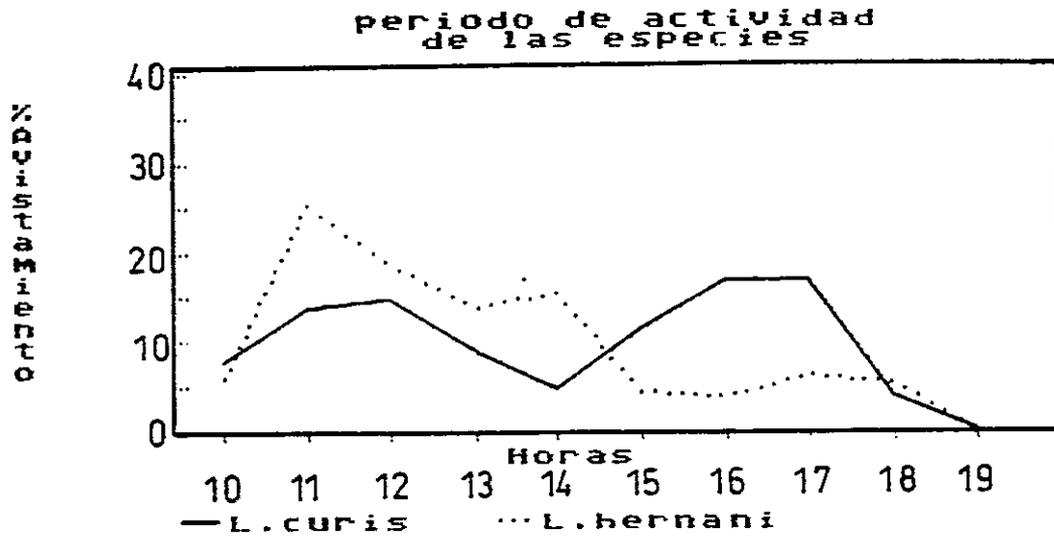


Figura 7. Polígono de frecuencia de avistamiento de las especies en terreno, expresado en porcentaje. La abscisa está expresada en horas.

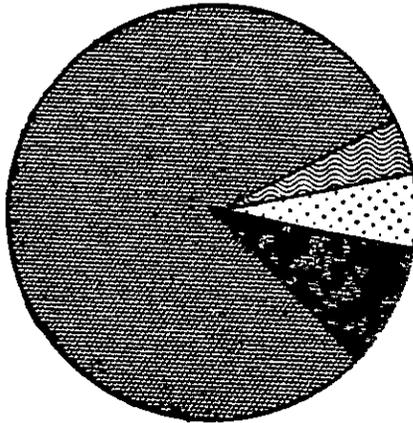
3.1.3.a. Estudio de los hábitos alimentarios

En el Anexo 1 está el detalle del consumo de presas artrópodos de las especies, y en el Anexo 2 los vegetales encontrados en los estómagos. Es muy significativa la ingesta de Hymenópteros en *L. curis*, particularmente sobre *Camponotus*. Ya se ha documentado formicofagia en especies de lagartijas chilenas (Fuentes 1976, Fuentes e Ipinza 1979, Núñez et al. 1989, Ortiz 1974). Existe también incidencia de dípteros (ver figura 8).

Liolaemus hernani también consume hormigas aunque mayoritariamente *Solenopsis*; los coleópteros son un grupo de representación importante en esta especie, los dípteros juegan un papel menor. Los lepidópteros tienen cierta relevancia en la dieta de *L. hernani*.

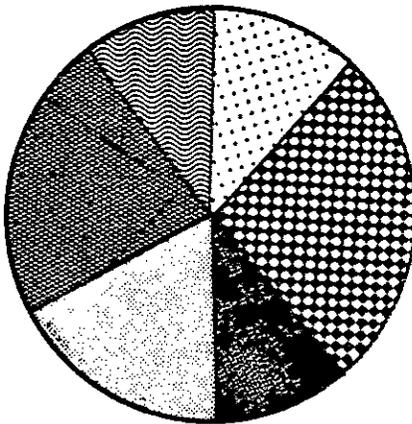
La Tabla 8 muestra los estadígrafos calculados entre algunas variables de las especies y el porcentaje del peso seco de la ingesta vegetal respecto del peso seco de la ingesta animal. En general las correlaciones son significativas para ambas especies, aunque son mejores en *L. hernani*.

L. curis



PRESAS	%
Diptera	7.37
Hemiptera	5.83
Hymenoptera	76.69
Otros	10.11

L. hernani



PRESAS	%
Coleoptera	30.37
Diptera	10.47
Hemiptera	8.38
Hymenoptera	25.13
Lepidoptera	16.23
Otros	9.42

Figura 8. Categorías alimentarias de las especies expresadas en porcentaje luego de ser combinadas en categorías taxonómicas superiores (Orden) que acumulan más del 5%.

Tabla 8

Valores de los estadígrafos de correlación entre el peso seco de la ingesta vegetal sobre el peso seco de la ingesta animal; r es el valor de la correlación, P es la probabilidad, Y la ecuación de regresión. Los pares para *L. curis* son 41 y para *L. hernani* son 22

L. curis

	r	P	Y
Veg/anim sobre LE	0.362	<0.05	2.273x-111.631
Veg/anim sobre peso vivo	0.407	<0.01	24.681x-11.867
Veg/anim sobre carcaza	0.414	<0.01	25.179x-11.510

L. hernani

	r	P	Y
Veg/anim sobre LE	0.583	<0.01	9.753x-459.780
Veg/anim sobre peso vivo	0.648	<0.01	38.156x-141.935
Veg/anim sobre carcaza	0.636	<0.01	162.553x-129.474

Las pendientes de la regresión para veg/anim sobre Longitud Estándar no son significativamente distintas (t para $b=1.757$, $P>0.05$, $gl=59$). Las pendientes de veg/anim sobre peso vivo son significativamente distintas (t para $b=2.755$, $P<0.01$, $59 gl$), este mismo índice sobre peso seco de la carcaza para las especies son también distintas (t para $b=3.125$, $P<0.01$, $gl=59$). Los valores de correlación para estos mismos estadígrafos no muestran diferencias significativas, i.e., los r respectivos son iguales (calificación z para todos < 1.96 , alfa crítico al 95% de confianza). La figura 9 muestra la relación entre el peso seco de la carcaza y el índice veg/anim.

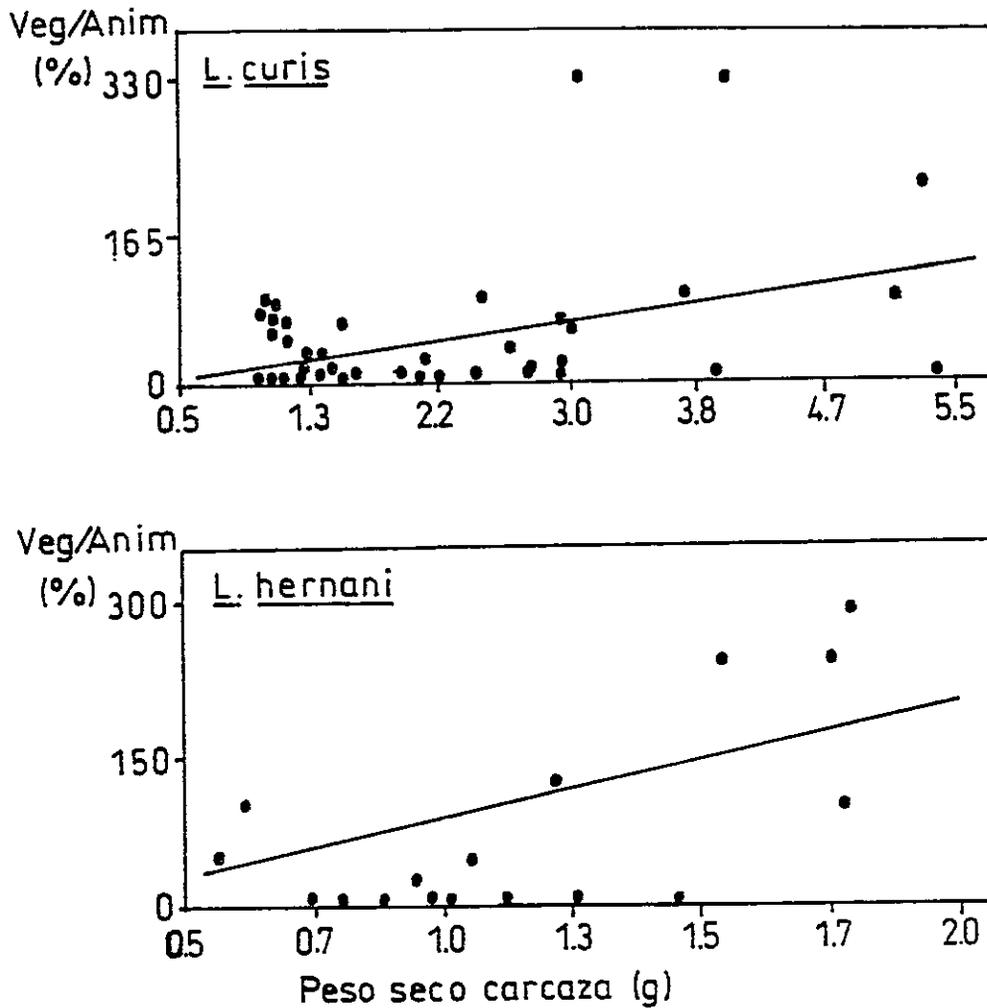


Figura 9. Relaciones entre el peso seco de la carcaza (absisa) y la razón (en porcentaje) del peso seco de la ingesta vegetal entre el peso seco de la ingesta animal, veg/anim (ordenada). La línea representa la regresión; los valores de r e y aparecen en el texto.

3.1.3.b. Disponibilidad de recursos alimentarios

La disponibilidad alimentaria no fue estimada en las Termas del Flaco (ver materiales y métodos) sino en Farellones y El Colorado (ver Tabla 9). En el suelo hay más insectos que sobre las rocas (prueba U de Mann-Whitney: 12, $P < 0.05$ para Farellones y 40.5, $P < 0.05$ para El Colorado).

Tabla 9

Resultados de captura de trampas "enreda-piés" (Tangle-foot traps) en las localidades de Farellones y El Colorado. Superficies de color rojo de 27x9 cm. Fuente: Stanley Fox y Rodrigo Medel

Farellones		El colorado		
Suelo	Roca	Suelo	Roca	
10	8	10	4	
4	8	11	5	
14	8	16	10	
8	7	22	6	
8	12	7	3	
15	0	0	3	
9	0	0	57 (en canal de agua)	
17	0	0	2	
16	0	0	4	
17	0	0	15	
<hr/>				
X	12.2	8.6	13.2	5.8(*)
U	12.0		40.5	
U'	36.0		9.5	
P	<0.05		<0.05	

(*)De este promedio se excluye el valor 57.

3.1.3.c. Addenda al análisis trófico

3.1.3.c.i. Longitud del tracto digestivo

En especies animales se ha descrito que aquellas que consumen vegetales exhiben un tracto digestivo más largo que las especies cuya dieta es de origen animal o mixta (Sibly 1981 y la literatura allí citada, ver Núñez et al 1982 para un ejemplo en herpetozoos chilenos). Las especies de este estudio exhiben la misma proporción: 1.4, (véase la Tabla 10)

Tabla 10

Longitudes del tracto digestivo (desde el cardias hasta el recto) de la especies, ponderadas por la longitud estándar de las mismas. RN=ribera norte, RS=ribera sur

	L.curis RN	L.curis RS	L.hernani RN	L.hernani RS
—				
X	1.4	1.4	1.4	1.4
2EE	0.09	0.10	0.07	0.06
N	23	18	9	22
—				

3.1.3.c.ii. Longitud de la cabeza y dimensiones de presas

Un carácter que se ha considerado en estudios de esta naturaleza es la longitud de la cabeza (Fuentes 1976, 1977; Jaksic y Fuentes 1981; Ortiz y Riveros 1976) como un predictor de la dimensión de la presa en especies de lagartijas.

La Tabla 11 muestra las dimensiones absolutas de la cabeza de las especies (ver material y métodos). Se aprecia que *L. curis* tiene una dimensión mayor que *L. hernani* y estas diferencias son significativas ($F_{[0.05, 3, 68]}=7.67$). Intraespecíficamente no hay diferencias entre las muestras provenientes de ambas riberas.

Tabla 11

Longitud de la cabeza de las especies desde la abertura timpánica hasta la escama rostral

	<i>L. curis</i> RN	<i>L. curis</i> RS	<i>L. hernani</i> RN	<i>L. hernani</i> RS
\bar{X}	16.61	14.64	12.14	11.81
2EE	1.08	3.88	0.82	0.67
N	23	18	9	22

Tabla 12

Estadígrafos de las dimensiones de las presas ingeridas por ambas especies

Largo

	<i>L. curis</i> RN	<i>L. curis</i> RS	<i>L. hernani</i> RN	<i>L. hernani</i> RS
\bar{X}	9.02	10.10	8.94	7.42
2EE	1.31	1.41	2.04	2.15
N	95	83	44	22

Ancho

	<i>L. curis</i> RN	<i>L. curis</i> RS	<i>L. hernani</i> RN	<i>L. hernani</i> RS
\bar{X}	3.17	3.48	2.74	2.48
2EE	0.47	0.46	0.56	0.45
N	94	97	22	44

La Tabla 12 muestra las dimensiones de las presas ingeridas por las especies.

Lo único que resulta ser diferente es el ancho de las presas ingeridas por *L. curis* en la ribera sur y *L. hernani* de la misma ribera ($F_{[0.05, 3, 254]}=3.45$). Cuando se comparan los promedios con los valores transformados a ln, persiste la diferencia entre el ancho de las presas de ambas especies en la ribera sur ($F_{[0.05, 3, 254]}=4.3$).

La Tabla 13 muestra que no existe correlación entre el tamaño de la cabeza de las especies y las dimensiones de las presas. Excepción a esto lo constituye *L. curis* de la ribera norte. Estas correlaciones están hechas con los valores absolutos por lo tanto la Tabla 14 muestra los mismos estadísticos que la Tabla 13 pero con los valores transformados a ln. Persiste una buena correlación solamente entre el ancho de las presas de *L. curis* y el largo de su cabeza. La figura 10 (a, b y c) muestra estas correlaciones.

Tabla 13

Coefficientes de regresión y correlación entre las dimensiones de presa ingeridas por las especies y longitudes de la cabeza de las mismas; r es el valor de correlación, N es el número muestral, P la probabilidad de r e Y los valores de la ecuación de correlación

	L. curis RN	L. curis RS	L. hernani RN	L. hernani RS
L	r 0.179	-0.095	0.170	0.080
A	N 83	83	22	44
R	P >0.05	>0.05	>0.05	>0.05
G	Y 1.66x-1.76	-0.30x-14.63	9.49x-96.70	0.33x+4.94
O	=====			
A	r 0.259	-0.105	0.130	-0.138
N	N 83	83	22	44
C	P <0.05	>0.05	>0.05	>0.05
H	Y 1.34x-2.34	-11.07x+298.79	0.22x+.15	-0.20x+5.0
O	=====			

Tabla 14

Coefficientes de regresión y correlación entre los la de las dimensiones de presa ingeridas por las especies y longitudes de la cabeza de las mismas; r es el valor de correlación, N es el número muestral, P la probabilidad de r e Y los valores de la ecuación de regresión

	L.curis		L.hernani	
	RN	RS	RN	RS
L	r 0.190	0.118	0.257	0.100
A	N 83	83	22	44
R	P >0.05	>0.05	>0.05	>0.05
G	Y 1.075x+.71	2.73x-.04	.33x-2.02	.02x+1.71
O	=====			
A	r 0.268	-0.141	0.207	-0.164
N	N 83	83	22	44
C	P <0.01	>0.05	>0.05	>0.05
H	Y .11x-.97	-.05x+1.72	.15x-.90	-.10x-1.89
O	-----			

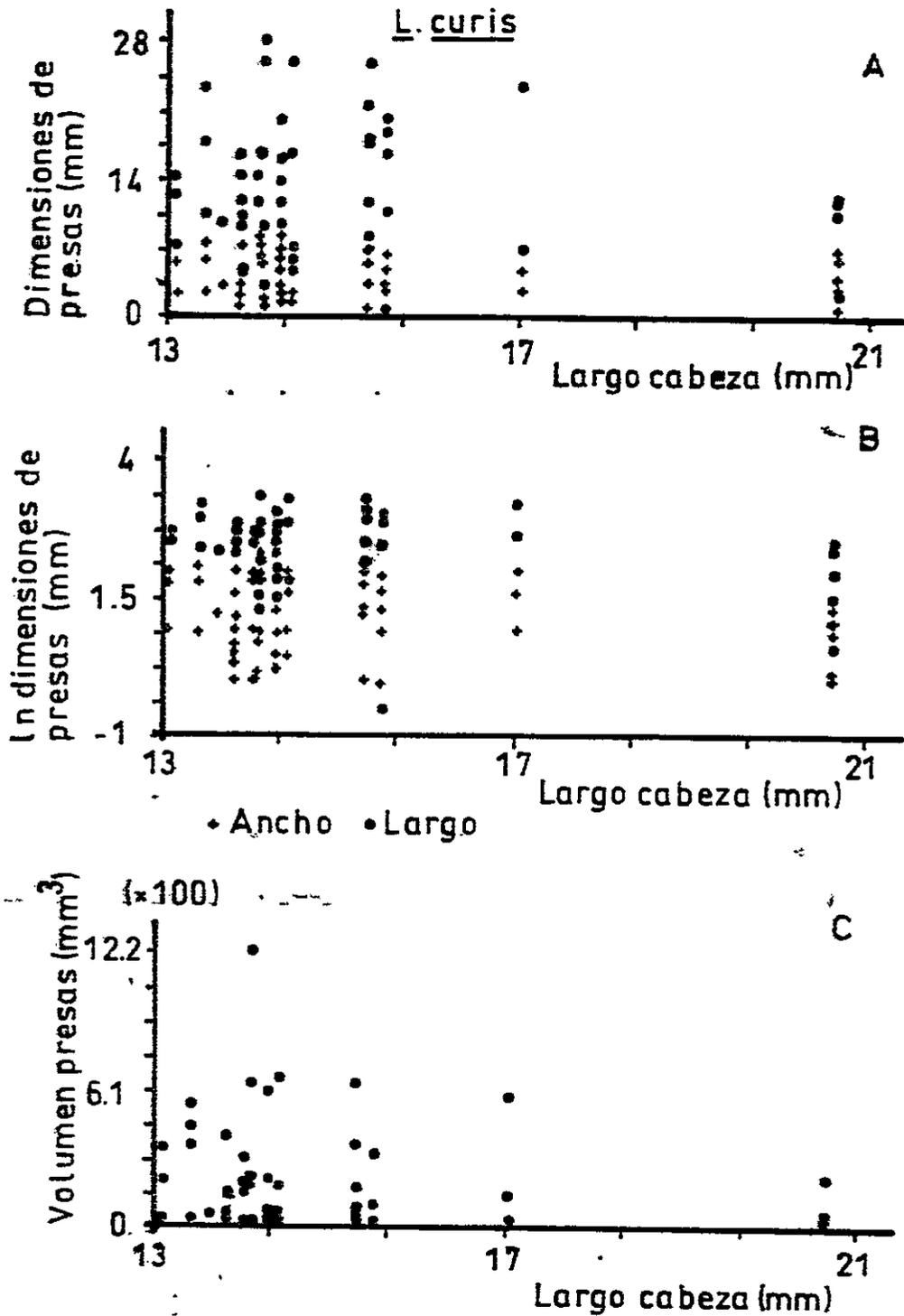


Figura 10 a, b y c. Relaciones entre la longitud de la cabeza de *L. curis* y las dimensiones de las presas ingeridas. En a están las medidas puras. En b estas mismas transformadas a logaritmo natural (ln). En c se ha graficado el volumen de las mismas. No existe ninguna tendencia, véase texto.

3.1.3.c.iii. Peso del hígado

Las proporciones del peso del hígado sobre el peso seco de la carcaza de las especies presentan algunas diferencias (para los valores véase la Tabla 15 al igual que para los promedios ponderados).

Tabla 15

Peso seco del hígado de las especies (g)

	L.curis RN	L.curis RS	L.hernani RN	L.hernani RS
\bar{X}	0.090	0.046	0.026	0.029
2EE	0.01	0.0009	0.005	0.004
N	22	18	9	19

Peso seco del hígado de las especies, ponderado por el peso seco de la carcaza (%)

	L.curis RN	L.curis RS	L.hernani RN	L.hernani RS
\bar{X}	2.18	2.84	2.15	2.60
2EE	0.208	0.217	0.353	0.337
N	22	18	9	19

Este análisis indica que L. curis tiene un peso de hígado diferente ($F_{[0.05, 3, 64]}=5.67$), en la ribera sur tiene un índice hepatosomático mayor, en contraste con los de L. hernani que exhiben similares proporciones de peso de

higado. *L. curis* de la ribera sur tiene un higado más pesado que ambos *L. hernani* de ambas riberas y *L. curis* de la ribera norte que tienen un higado relativamente más pequeño que *L. hernani* de la ribera sur.

3.1.3.c.iv. Peso de la ingesta

En relación a los pesos del contenido estomacal entregamos en la Tabla 16 los valores absolutos; la especie más grande (*L. curis*) ingiere una masa (expresada como peso seco) mayor, en relación a la de menor tamaño (*L. hernani*). La Tabla 17 muestra los valores del peso seco ponderado por el peso seco de la carcaza; estos promedios no son diferentes.

Tabla 16

Estadigrafos del peso seco del contenido estomacal de las especies (g)

	<i>L. curis</i> RN	<i>L. curis</i> RS	<i>L. hernani</i> RN	<i>L. hernani</i> RS
\bar{X}	0.095	0.088	0.039	0.040
2EE	0.038	0.036	0.014	0.012
N	20	18	9	20

Tabla 17

% peso seco del contenido estomacal sobre peso seco de la carcaza

	<i>L. curis</i> RN	<i>L. curis</i> RS	<i>L. hernani</i> RN	<i>L. hernani</i> RS
\bar{X}	3.764	4.546	3.308	3.641
2EE	1.250	1.573	1.312	1.119
N	20	18	9	20

3.1.3.c.v. Peso de los cuerpos grasos

En la Tabla 18 están los valores de los pesos de los cuerpos grasos de las especies separados además por sexos. Entre estos valores sólo difieren los machos de las hembras de *L. hernani* ($F_{[0.05, 3, 46]}=4.31$).

Tabla 18

Estadígrafos de los cuerpos grasos de las especies (g)

	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
\bar{X}	0.061	0.232	0.074	0.040
2EE	0.632	0.109	0.020	0.027
N	9	8	15	16

La Tabla 19 muestra los valores de los índices liposomáticos de las especies. Los machos de *L. hernani* son los que exhiben una mayor cantidad proporcional de grasas, siendo estos significativamente distintos del índice liposomático de los machos de *L. curis* ($F_{[0.05, 3, 45]}=3.46$).

Tabla 19

Estadísticos de los cuerpos grasos ponderados por el peso vivo de los ejemplares expresado como proporción

	L. curis		L. hernani	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
\bar{X}	0.004	0.013	0.014	0.008
2EE	0.001	0.013	0.005	0.005
N	10	8	15	16

3.1.3.c.vi. Relaciones entre la longitud estándar, hora de captura y número de presas ingeridas

La Tabla 20 presenta las relaciones entre el tamaño de la lagartija (expresada como longitud estándar) y la hora modificada de captura con el número de presas de ellas. No se observan aparentes relaciones, sin embargo, nótese que los valores de b (pendiente) para L. curis son negativos, en contraste, para L. hernani son positivos.

Tabla 19

Estadísticos de los cuerpos grasos ponderados por el peso vivo de los ejemplares expresado como proporción

	L. curis		L. hernani	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
\bar{x}	0.004	0.013	0.014	0.008
ZEE	0.001	0.013	0.005	0.005
N	10	8	15	16

3.1.3.c.vi. Relaciones entre la longitud estándar, hora de captura y número de presas ingeridas

La Tabla 20 presenta las relaciones entre el tamaño de la lagartija (expresada como longitud estándar) y la hora modificada de captura con el número de presas de ellas. No se observan aparentes relaciones, sin embargo, nótese que los valores de b (pendiente) para L. curis son negativos, en contraste, para L. hernani son positivos.

Tabla 20

Correlaciones y regresiones entre la longitud estándar (LESD) y la hora modificada (HMOD) de captura (los minutos han sido multiplicados por 10 y divididos por 6) de las especies y el número de presas ingeridas por ellas; r es el valor de la correlación, P su probabilidad, N el número muestral e Y la ecuación de regresión

	L. curis RN	L. curis RS	L. hernani RN	L. hernani RS
L	r 0.080	0.037	0.050	0.071
E	N 21	18	9	20
S	P >0.05	>0.05	>0.05	>0.05
T	Y .157x+9.32	.21x+20.19	.04x+4.13	.08x+2.14
D	=====			
H	r -0.280	-0.293	0.623	0.289
R	N 21	18	9	20
M	P >0.05	>0.05	<0.05	>0.05
O	Y -2.39x+55.83	-5.61x-110.55	.84x-5.81	.91-5.64
D	=====			

Las comparaciones del número de presas por estómagos muestra que intraespecíficamente el número de presas por estómagos no muestra diferencias: L. curis RN (X=20.81, rango 4-95) vs L. curis RS (X=33.22, rango 4-197) prueba de U de Mann-Whitney 2.28 (U'=150, transformación Z=1.099), P>0.05; asimismo para L. hernani RN (X=6.11, 2-12) vs L. hernani RS (X=6.55, rango 1-22), U=105, U'=75 P=0.05. La comparación interespecífica muestra diferencias U=185.5, U'=945.5 (transformación Z=-4.71), P<0.00025.

3.1.4.a. Estudio de las preferencias térmicas

3.1.4.a.i. Temperatura corporal

Los promedios de las temperaturas corporales de las especies y los resultados están expresados en la Tabla 21. Estos valores no difieren entre sí.

Tabla 21

Temperaturas corporales de terreno (C)

	L.curis	L.hernani
\bar{X}	32.89	31.90
2EE	0.621	0.700
N	65	25
t	1.74	
t ₅ alfa	2.06	
P	>0.05	

La figura 11 muestra el registro continuo de temperatura en ambas riberas del río Tinguiririca. El promedio de temperatura ambiente para la ribera norte es 18.3 ± 1.3 (\pm 2EE); para la ribera sur es 14.4 ± 0.9 ; estas temperaturas son significativamente distintas ($t=4.76$, $gl=452$, $P<0.01$).

3.1.4.ii. Temperatura Ambiental y Temperatura Local

En la Tabla 22 están los estadígrafos de las temperaturas ambiental y local. La temperatura imperante es el promedio

del avistamiento de ambas especies no es diferente (t_s con corrección de Bartlett 1.32, $P>0.10$), sin embargo, la condición térmica del microespacio ocupado por los ejemplares muestra diferencias: *L. curis* se ubica en lugares cuya temperatura es 3-4 grados más alta y la diferencia es significativa ($t=5.89$, $P<0.0001$, 167 gl)

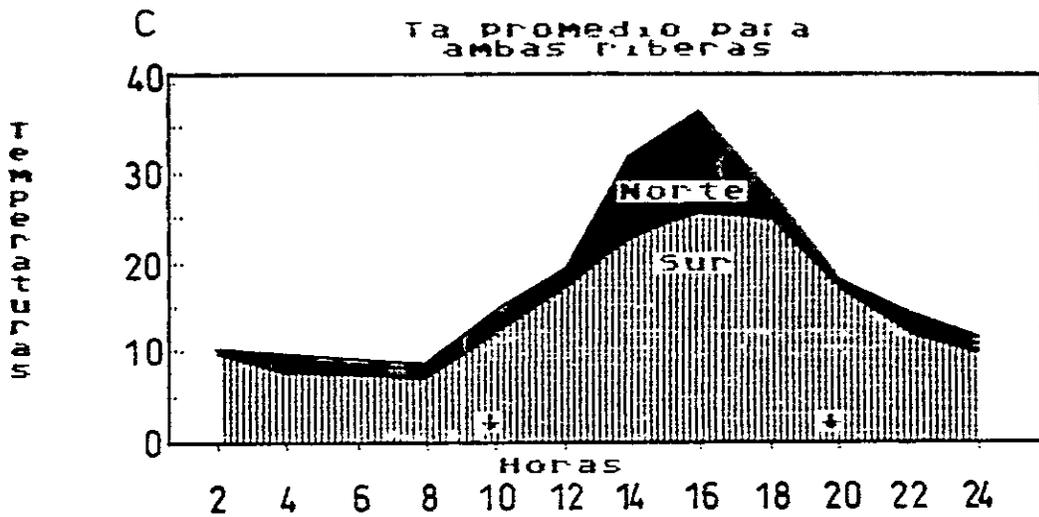


Figura 11. Disponibilidad de temperatura para las especies. Las palabras norte y sur establecen las áreas de los polígonos de frecuencia de las temperaturas. Las flechas indican los momentos más temprano y más tarde que fue avistada una lagartija. La abscisa representa las horas del día.

Tabla 22

Temperaturas (grados Celsius) asociadas a las especies; T_a es la temperatura ambiental a la que el sustrato en que es avistada la lagartija, T_l es la temperatura local, i.e., la que se registra en el sustrato en que es avistado el ejemplar

	T_a		T_l	
	L. curis	L. hernani	L. curis	L. hernani
\bar{X}	24.56	24.20	29.35	25.9
ZEE	0.344	0.400	1.100	0.600
N	63	123	47	122
t_e	1.32		t_l	5.89
P	>0.10			<0.0001

3.1.4.a.iii. Relaciones térmicas

Estas temperaturas han sido correlacionadas con la temperatura de aquellos ejemplares que recolectamos. T_a y T_b no se correlacionan en *L. curis* (véase la Tabla 23), en cambio T_b y T_l si tienen una correlación significativa en esta especie. *L. hernani* no exhibe buenas correlaciones de T_b con ninguna de estas mediciones abióticas. En la figura 12 se ilustran estas correlaciones para *L. curis*, en la figura 13 para *L. hernani*.

Tabla 23

Correlaciones y regresiones entre las temperaturas abióticas (Ta y Tl) con las temperaturas corporales de las especies

L. curis

Tb vs Ta, $r=0.126$; $P>0.10$; $gl=115$; $y=0.162x+29.5$.

Tb vs Tl, $r=0.310$; $P<0.01$; $gl=107$; $y=0.198x+27.95$

L. hernani

Tb vs Ta, $r=0.130$; $P>0.10$; $gl=23$; $y=0.075x+30.058$

Tb vs Tl, $r=0.220$; $P>0.10$; $gl=22$; $y=0.135x+28.403$

3.1.4.b. Estudio de las preferencias térmicas en laboratorio

En un animal preñado negro de *L. curis* determinamos su temperatura preferencial en laboratorio. Los resultados promedios son 31.23 ± 2.92 C ($\bar{X} \pm 2EE$, $N=177$). Una hembra de color negro de las mismas dimensiones arrojó un promedio de 36.63 ± 0.32 C. Un macho claro dio como resultado 36.50 ± 0.36 C. Estos promedios son significativamente distintos de Tb promedio medido en terreno; la prueba de t con varianza ponderada para la comparación de promedios de temperatura en terreno y lagartijas negras de laboratorio es diferente según $t=7.646$, $P<0.0001$, $gl=141$; el promedio de un animal café medido en laboratorio es diferente según $t=8.968$, $P<0.0001$, $gl=228$; el valor de la prueba de t de Student para animales negro y café en laboratorio es de 0.585 , $P>0.20$, 321 gl . En la figura 14 a, b y c presentamos las distribuciones de valores de Tb en laboratorio.

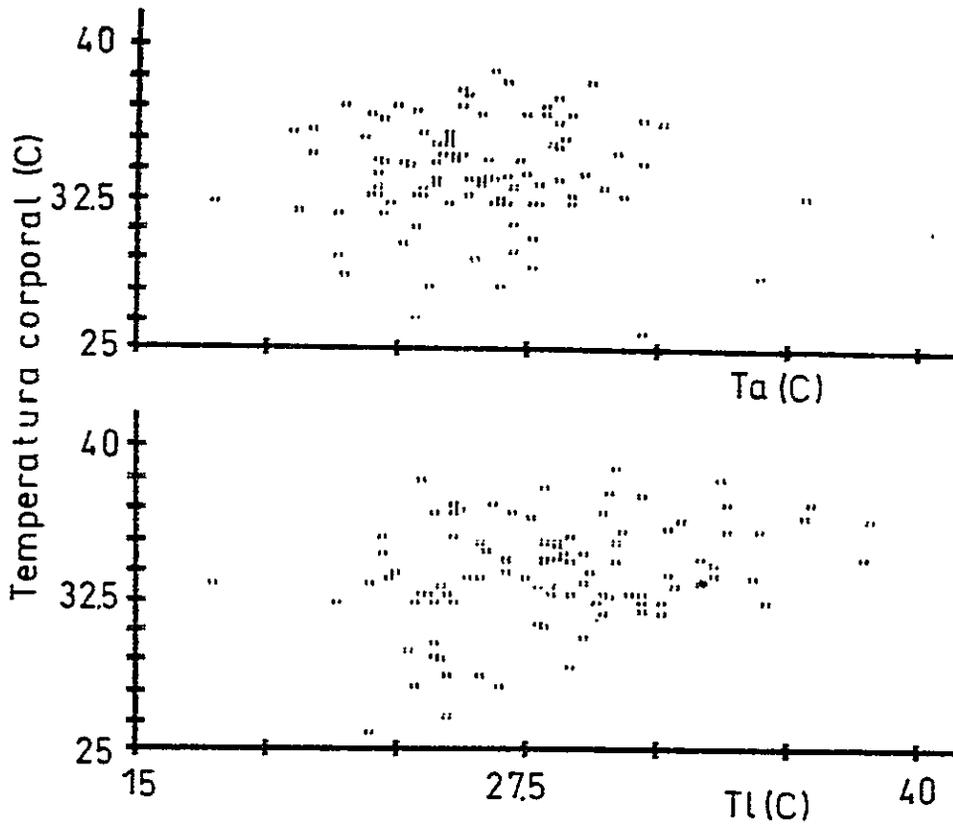


Figura 12 a y b. Evidencia que *L. curvis* se comporta independiente de las temperaturas ambiental y local para mantener su temperatura corporal. No existe relación.

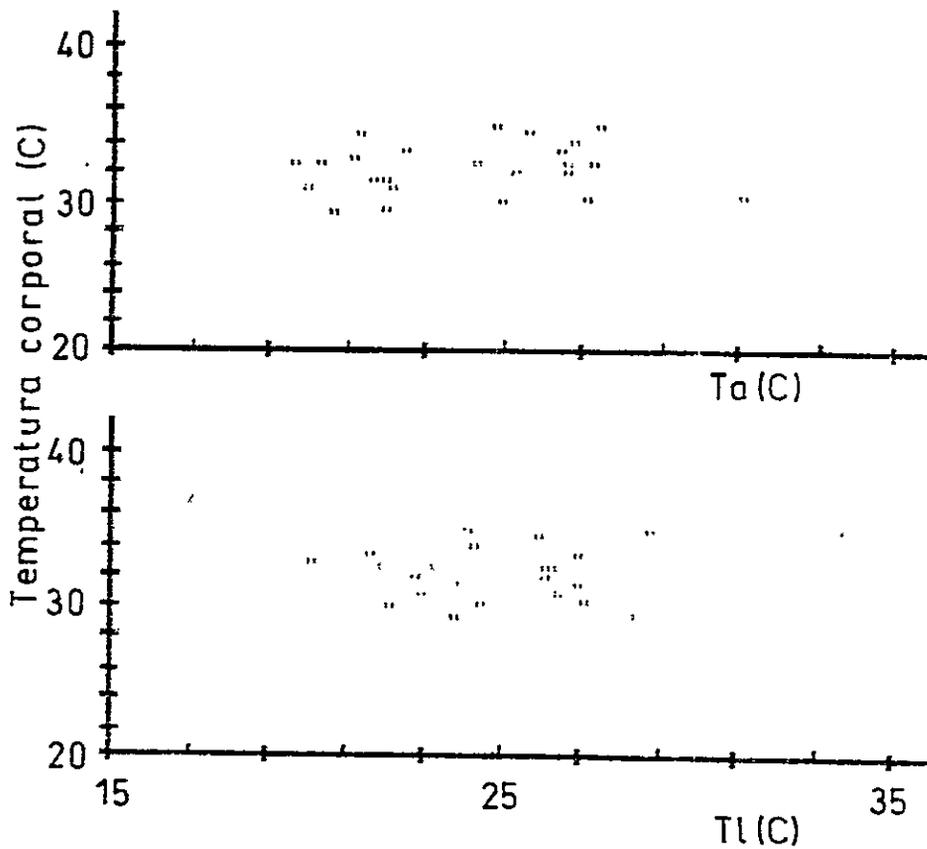


Figura 13 a y b. *L. hermani* no tiene dependencia de la temperatura ambiental o local para mantener su temperatura corporal.

Los valores de la conductancia térmica para ambos fenotipos (negro y café) no difiere significativamente; la termoconductancia para los animales negros es -0.184 cal/g min C, y para animales de color café es -0.155 cal/g min C.

3.1.5. Estudio de las conductas de huida

Las figuras 15 y 16 presentan la distancia crítica y la distancia al refugio de las especies respectivamente. Se aprecian marcadas diferencias como lo ilustran las dos secciones de la Tablas 24. *L. curis* tiene una distancia crítica mayor que *L. hernani* y también busca refugios en lugares más cercanos.

Tabla 24

Distancia crítica y de huida al refugio de las especies en getros

	Distancia crítica		Distancia al refugio	
	L.curis	L.hernani	L. curis	L. hernani
\bar{x}	4.26	2.12	0.48	0.78
2EE	0.59	1.57	0.06	0.268
N	233	121	177	36
Rango	0.5-11	0.2-7	0.05-3	0.05-4.5
t_{α}	6.80		2.29	
P	<0.01		<0.05	

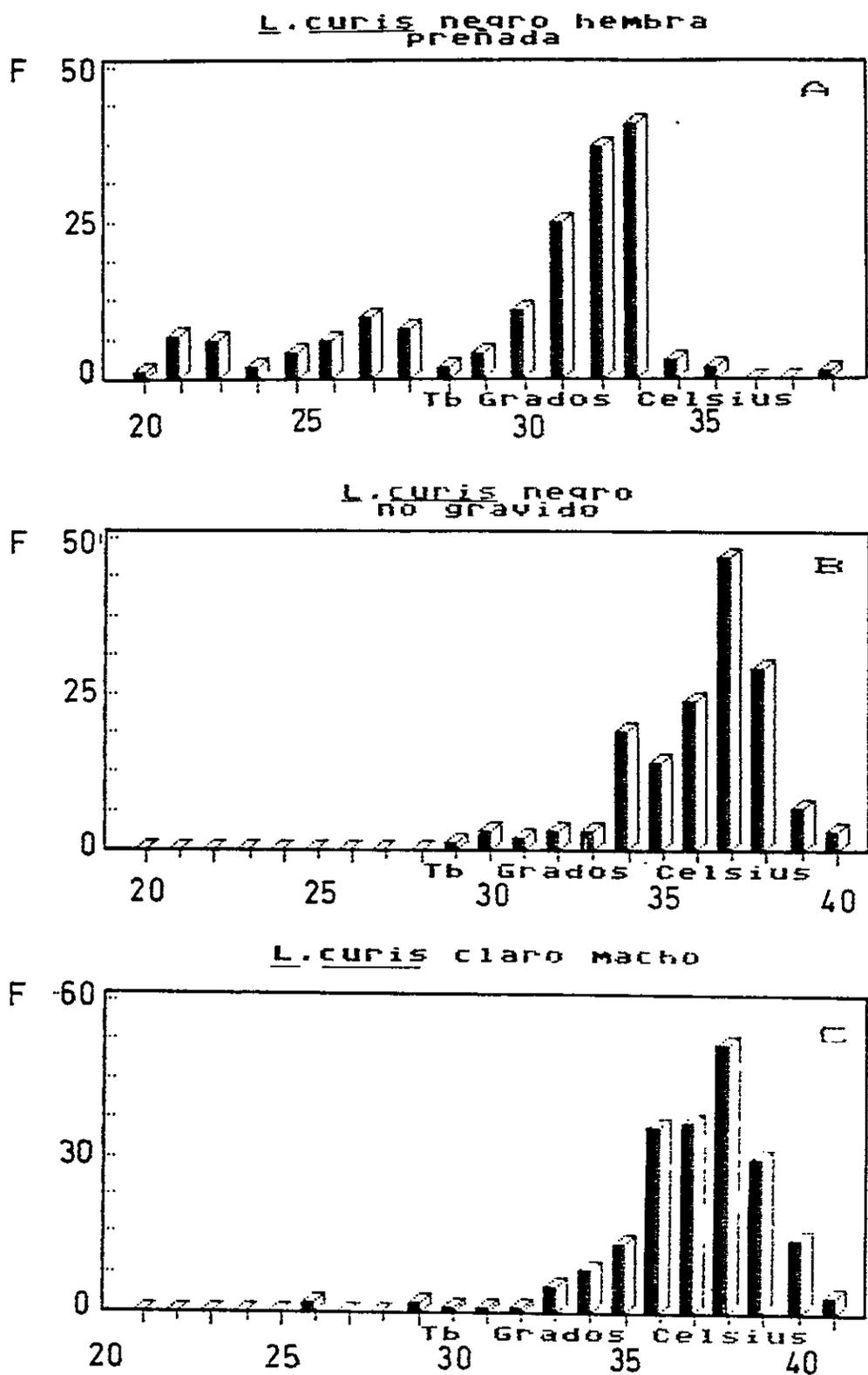


Figura 14 a, b y c. Distribuciones de frecuencia de las temperaturas preferenciales en laboratorio de *L. curis*. En a aparece las preferencias de una hembra preñada de color negro. En b las de una hembra de color negro ingrávida. En c de un macho de tono claro. Nótese las temperaturas de la hembra grávida acentuadamente más baja que los otros ejemplares. Véase texto.

3.1.5.a. Relaciones de las temperaturas con las conductas de huida

Las Tablas 25 y 26 muestran que las conductas consideradas no tienen relación con las temperaturas abióticas que hemos tomado en terreno, a excepción de Tb con la distancia crítica de escape (DC) en *L. curis*.

Tabla 25

Correlaciones y regresiones entre la distancia crítica (DC) y temperaturas ambiental y local en las especies

L. curis

DC vs Ta, $r=-0.107$; $P>0.10$; $gl=247$; $y=-0.02x+4.84$
DC vs Tl, $r=-0.047$; $P>0.10$; $gl=233$; $y=-0.031x+5.14$
DC vs Tb, $r=0.310$; $P<0.05$; $gl=46$; $y=0.189x-2.434$

L. hernani

DC vs Ta, $r=-0.046$; $P>0.10$; $gl=121$; $y=-0.02x+2.71$
DC vs Tl, $r=-0.070$; $P>0.10$; $gl=120$; $y=-0.03x+2.78$
DC vs Tb, $r=-0.030$; $P>0.10$; $gl=23$; $y=-0.020x+2.73$

Tabla 26

Correlaciones y regresiones entre la distancia al refugio (HR) y temperaturas ambiental y local en las especies

L. curis

HR vs Ta, $r=-0.007$; $P>0.10$; $gl=293$; $y=-0.01x+0.79$
HR vs Tl, $r=-0.04$; $P>0.10$; $gl=276$; $y=-0.02x+0.02$
HR vs Tb, $r=0.170$; $P<0.05$; $gl=174$; $y=0.03x-0.60$

L. hernani

HR vs Ta, $r=0.195$; $P>0.10$; $gl=36$; $y=0.065x-0.870$
HR vs Tl, $r=0.061$; $P>0.10$; $gl=36$; $y=0.091x-1.162$
HR vs Tb, $r=0.059$; $P>0.10$; $gl=21$; $y=0.086x-0.970$

Distancia crítica de escape

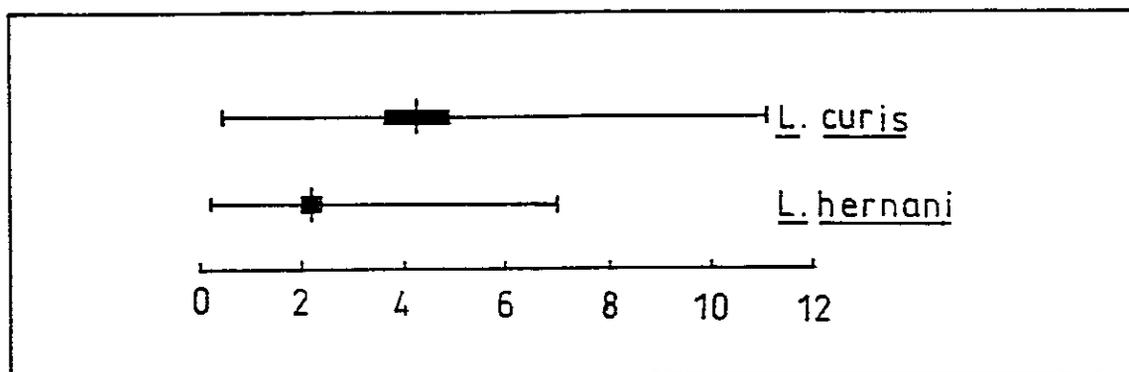


Figura 15. Representación de la distancia crítica de tolerancia de un potencial depredador, expresada en metros. La línea vertical representa el promedio el rectángulo negro \pm dos errores estándar en torno a él; la línea horizontal los rangos observados.

Distancia al refugio

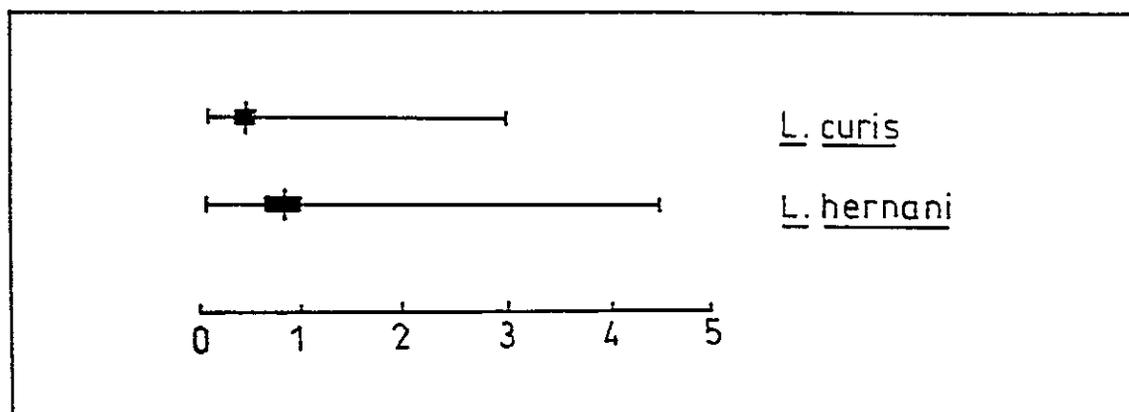


Figura 16. Espacio desde el lugar de percha de los ejemplares hasta el refugio definitivo, expresado en metros. Los signos son los mismos que en la figura 15.

3.1.5.b. La figura 17 a, b y c muestra el reflejo de huida de las especies y la disponibilidad de los diversos sustratos elegidos.

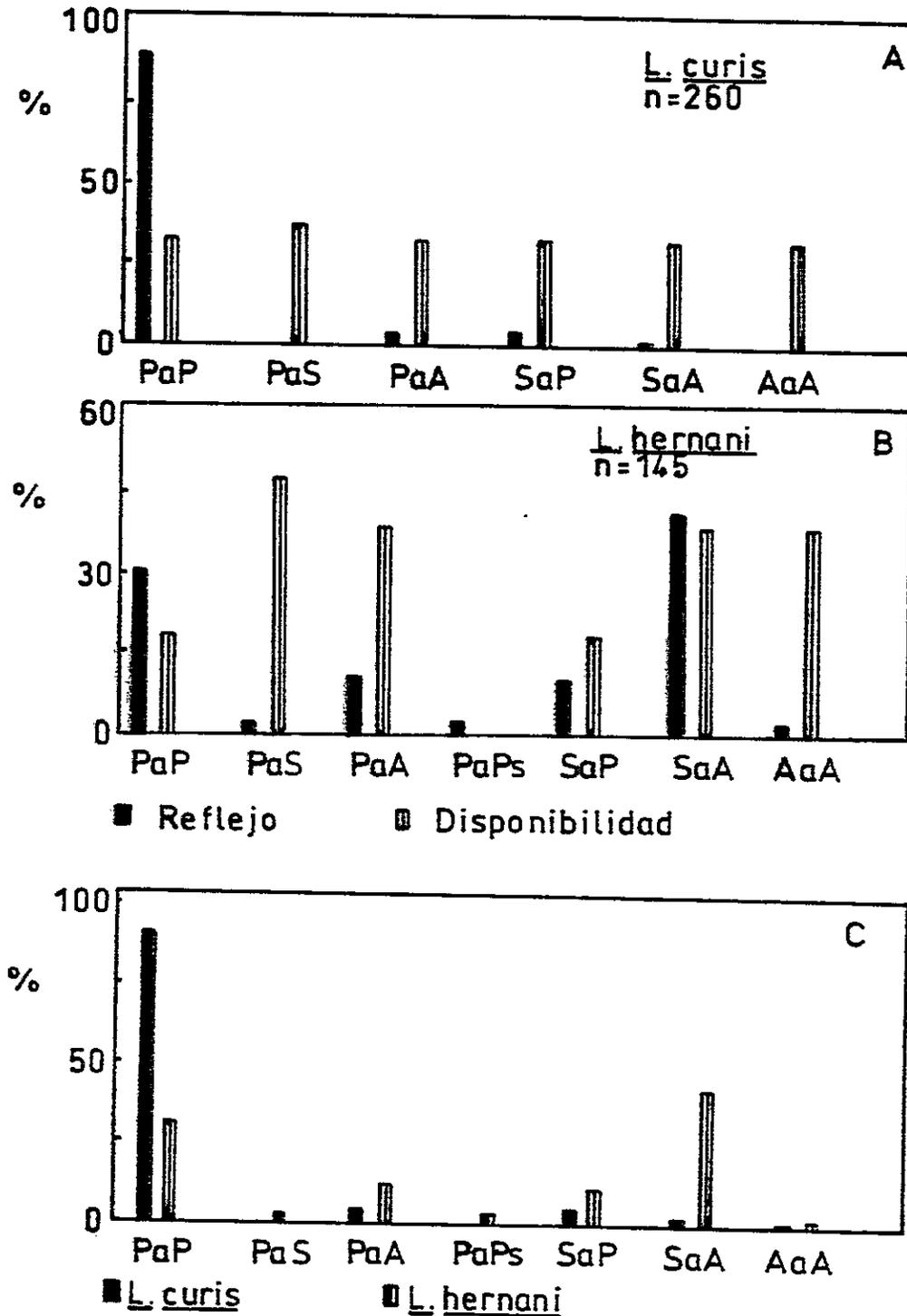


Figura 17 a, b y c. Lugar elegido por los ejemplares como escondite. La barra negra representa la frecuencia, expresada en porcentaje, de huida a un determinado lugar y la blanca la disponibilidad del mismo. PaP, piedra a piedra; PaS, piedra a suelo; PaA, piedra arbusto; SaP, suelo a piedra; SaA, suelo a arbusto; AaA, arbusto a arbusto; PaPs, piedra a pasto; en A, las tendencias exhibidas por *L. curis*.

3.2.1. Amplitud de nicho = diversidad en uso de recursos

La Tabla 27 muestra los valores de la amplitud de nicho de las especies, entendido como la diversidad en el uso de los recursos usados

Tabla 27

Amplitudes de nicho en las especies estudiadas, se muestra el promedio, dos errores estándar, el N, y el índice de equitabilidad J; Lc es L. curis y Lh es L. horreani

		$\bar{X} \pm 2EE$	N	J
Actividad	Lc	6.932 ± 0.179	10	0.693
	Lh	5.674 ± 0.154	9	0.630
Microhábitat	Lc	1.080 ± 0.060	3	0.360
	Lh	1.382 ± 0.505	3	0.461
Altura	Lc	12.380 ± 0.131	27	0.459
	Lh	2.784 ± 0.186	27	0.103
Alimentación	Lc	3.190 ± 0.073	130	0.025
	Lh	11.559 ± 0.363	67	0.173
Temperatura	Lc	5.845 ± 0.194	10	0.585
	Lh	4.324 ± 0.262	10	0.432
Distancia crítica	Lc	11.209 ± 0.163	22	0.510
	Lh	6.199 ± 0.125	22	0.281
Huida al refugio	Lc	1.603 ± 0.183	7	0.229
	Lh	2.687 ± 0.275	7	0.384

3.2.2. Similitud de ejes del nicho

La Tabla 28 muestra las similitudes de los ejes de nicho considerados

Tabla 28

Similitud de los ejes de nicho de las especies, se entrega el promedio y dos errores estándar, N es el número muestral.

	$\bar{x} \pm 2EE$	N
Actividad	0.793 ± 0.017	10
Microhábitat	0.918 ± 0.134	3
Altura	0.541 ± 0.017	27
Alimentación	0.516 ± 0.011	179
Temperatura	0.807 ± 0.023	10
Distancia crítica	0.613 ± 0.012	22
Huida al refugio	0.930 ± 0.023	7

4. Discusión

Preferencias ecológicas

Por la sola consideración de los valores de avistamiento de los ejemplares en terreno (ver Tabla 1) es posible deducir las tendencias que exhiben estas especies: *L. curis* es saxícola y *L. hernani* comparte sus preferencias entre las piedras y el suelo de modo que no se puede otorgar ningún calificativo a sus preferencias de microhábitat. Sin embargo, al considerar la disponibilidad del microhábitat se nos presentan algunos aspectos relevantes: a) *L. curis*, que en los parches que es avistado tiene una disponibilidad similar de elementos (ver Tabla 2 y fig. 5) presenta una marcada preferencia por las piedras (ver Tabla 1) ratificando sus tendencias saxícolas; b) *L. hernani*, por su parte, tiene menos disponible a las piedras en los parches que ocupa (sólo un 18.67% de cobertura -Tabla 2-) usándolas en un 49.7%. La figura 5 muestra esto claramente, así entonces, *L. hernani* presenta también una conducta de tendencia saxícola, puesto que usa las rocas en mayor proporción de lo que éstas están disponibles.

Los arbustos constituyen un elemento bastante significativo en el entorno de las especies; aún así el uso de ellos como percha es mínimo (0.32% para *L. curis* y 1.8% para *L. hernani*, Tabla 1). Si consideramos a los arbustos

como un buen refugio, además que en ellos se concentraría el alimento, i.e., insectos, resulta sorprendente que las especies, particularmente *L. hernani*, no exploten este recurso. Creemos que en el hecho de evitar a los arbustos hay un compromiso entre la oferta de alimento y refugio, o de algún otro elemento como la temperatura (Simonetti 1980) o a la posibilidad real de captura del alimento en el medio arbustivo, realizando sólo incursiones rápidas y/o temporales en busca de escondrijo; de hecho la figura 17 muestra que *L. hernani* selecciona fuertemente los arbustos para huir, estando en el suelo, en la misma proporción (y aún un poco más) que lo que estos están disponibles. Estando el animal en las piedras, son también estas un escondrijo importante, así arbustos y piedras serían relevantes como refugio mas no así de percha. La especulación respecto de la oferta térmica de los arbustos como un factor limitante puede tener cierta relevancia, sin embargo, los datos de temperatura tomados en los arbustos sugieren que allí no existiría tal restricción (ver figura 11). Una alternativa de explicación a este fenómeno, serían las escasas probabilidades de captura de insectos, dado que las ramas serían un elemento perturbador de la acción de captura al estorbar el movimiento rápido de la lagartija, esta especie tampoco exhibe una cola larga como ha sido documentado para aquellas especies que sí trepan arbustos como *L. chiliensi* o *L. schroederi* (Jaksic et al. 1980). Según Núñez et al. (1981a, b), en relación a *L. lemniscatus*, los arbustos y pastos son seleccionados como un

refugio, dado el fenotipo críptico de esta última (y también de *L. hernani*) hecho ya sugerido por Jaksic y Núñez (1979), estos mismos autores plantearon que la huida de *L. lemniscatus* a los pastos obedece a sus características crípticas. En relación directa aparece en esta última especie las particulares proporciones corporales que son más cortas que las de las demás especies de *Liolaemus* (Fuentes y Jaksic 1980, Jaksic et al. 1979a, 1980) lo que le facilitarían el huir a través de los pastos. Al contrario, miembros más largos serían un carácter asociado al microhábitat de piedras.

Nuestras especies en estudio presentan un fenotipo de proporciones corporales acorde a estas tendencias esbozadas por estos autores: patas largas para animales saxícolas y cortas para aquellos que huyen hacia arbustos o hierbas; la Tabla 29 muestra las proporciones corporales de las especies, ponderadas por la Longitud hocico-cloaca para compensar diferencias debidas a tamaño de estos animales.

Tabla 29

Proporciones de los miembros de las especies ponderadas por la longitud hocico-cloaca (LE); LB es longitud del brazo izquierdo desde el hombro hasta el dedo 3^o de la misma mano; LP es longitud de la pierna izquierda tomada desde la ingle hasta el dedo 4^o; X es el promedio; 2EE son dos errores estándar; N es el número muestral; t es el valor de la prueba de Student con varianza ponderada y P es la probabilidad

		LEA/LE	LEP/LE
	<hr/>		
	X	41.0	63.8
L. curis	2EE	0.72	2.01
	N	15	15
	<hr/>		
	X	37.1	56.9
L. hernani	2EE	1.09	1.70
	N	15	15
	<hr/>		
	t	5.73	5.04
	P	<0.001	<0.001

Es importante destacar que las piedras que constituyen una percha para estas especies no son las mismas, esto es, no son sintópicos, la segregación del microhábitat es importante en este sentido. Las piedras que usa *L. curis* son considerablemente más grandes que las que usa *L. hernani*, esto se refleja en la altura de ubicación de las especies, así la primera está, en promedio, a 78 cm del sustrato y la segunda sólo a 17, estas diferencias son altamente significativas -ver figura 6-, la altura máxima que avistamos a *L. curis* es 6 m y *L. hernani* a 2 m.

Creemos entonces que las tendencias de microhábitat

exhibidas por las especies pueden ser explicadas en primer lugar por sus proporciones corporales y luego por una suerte de compromiso entre refugio y alimentación que proveen los arbustos. Un alcance importante hacen Fuentes y Cancino (1979) -véase también Fuentes, 1981- en relación a dos especies simpátricas con diferencias importantes de tamaño, *L. nigromaculatus* está restringido a las rocas y *L. platei* a parches arenosos; sus hallazgos los explican en función de depredadores que "empujarían" a la especie más grande a buscar refugio en las rocas y a rechazar a la más pequeña a parches herbáceos en que es críptica. En las Termas del Flaco vimos algunas aves rapaces como *Falco sparverius* la que tiene a las lagartijas entre sus presas preferentes (Simonetti et al. 1982).

Una segunda estimación de eje del nicho fue el período de actividad de las especies. La Tabla 7 muestra los valores absolutos de los avistamientos en una hora, de esta Tabla y la figura 7 se aprecia que *L. curis* es una especie de actividad bimodal y *L. hernani* unimodal con concentración de actividad en la mañana.

Fuentes (1976) hace mención de patrones de actividad bimodal para las especies chilenas siendo este el más usual. Recientemente Núñez et al. (1989) han reportado una actividad similar para *L. fuscus* y *L. lemniscatus* en la zona de Santiago.

Se sabe que los depredadores son determinantes de la actividad de los organismos presa (Fuentes 1981). En las Termas del Flaco vimos en 12 oportunidades actividad de potenciales depredadores, la hora más temprana que avistamos uno fue a las 10:20 (*Geranoaetus melanoleucus*) y lo más tarde a las 19:15 (*Agriornis livida*), todos los demás avistamientos fueron entre esas horas, particularmente en la tarde (véase Medel 1988, para un efecto de depredadores sobre las presas, particularmente las aves).

Si suponemos que los depredadores concentran su actividad en la tarde en las Termas del Flaco (pero véase Jaksic et al. 1987) según lo siguiente (observaciones a lo largo del periodo de estudio):

Hora	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20
Depredadores observados	2	2	4	2	2

entonces concurren una serie de hechos factibles de relacionar. La actividad de *L. hernani* es unimodal restringida a la mañana, si los depredadores actúan preferentemente en la tarde, entonces esta especie responde a la presencia de aquellos, restringiendo su actividad a las horas matutinas. Aparece contradictorio el que *L. curis* no responda de la misma manera puesto que tiene una actividad importante (e incluso preponderante) en la tarde, si se tiene un antecedente respecto de la distancia de refugio de esta

especie que es significativamente más corta que *L. hernani* (ver Tabla 24 y figura 16) entonces *L. curis* es capaz de tolerar la presencia de los depredadores puesto que su refugio es considerablemente más accesible que el de *L. hernani* que es los arbustos y a mayor distancia.

Un argumento similar han usado Fuentes y Cancino (1979) para explicar la zonación establecida entre *L. nigromaculatus* una especie grande y saxícola y *L. platei* una especie pequeña, terrícola y críptica como *L. hernani*. Estas explicaciones son ad-hoc y dan cuenta satisfactoriamente de la forma de la actividad de estas especies. Sin embargo, existe el consenso que es la temperatura del sustrato la que da cuenta de esta forma de actividad. Guyer y Lindler (1985) midieron las temperaturas del suelo al sol y a la sombra a lo largo del día con el objeto de explicar las actividades de dos especies de Iguanidae. La temperatura del suelo al sol es prohibitiva para un organismo no termorregulador alcanzando hasta 45 C. nuestra estimación de temperaturas para suelo a la sombra en las Termas del Flaco alcanzó los mismos valores que la de estos autores, en promedio, y uno de los valores más altos fue de 56^D C. Esto daría cuenta de la forma unimodal de actividad de *L. hernani*. Dado que *L. curis* es una especie saxícola que usa perchas altas la temperatura podría ser tamponada por la altura aumentando la convección (Huey et al. 1977; Porter y Tracy 1983). Un patrón similar de actividad ha encontrado Labra (ms) en El Colorado para *L.*

altissimus y *L. leopardinus*, la primera unimodal en su actividad y más pequeña que la segunda de actividad bimodal. Además de exhibir un diseño críptico, *L. leopardinus* es fuertemente saxícola y *L. altissimus* comparte sus preferencias entre el suelo y las piedras, especies para las que otros autores (Donoso-Barros 1966; Jaksic et al. 1979) han descrito preferencias de microhábitat totalmente opuestas. Las afirmaciones que aquí hacemos se basan en observaciones personales.

De estos antecedentes surge un patrón consistente: las especies más grandes en general son saxícolas y bimodales en su actividad y las más pequeñas son más terrícolas y unimodales y crípticas (Fuentes y Cancino 1979, Labra com. pers., este trabajo), presumiblemente por la temperatura del suelo y la presencia de depredadores. Se oponen a estas proposiciones los hallazgos de Creusere y Whitford (1982) en *Cnemidophorus tessellatus* que es una especie de gran tamaño -10.6 cm de longitud cabeza tronco (Conan 1975)- y que habita en rocas (Conan 1975), con actividad unimodal, sin embargo esta especie fue estudiada en conjunto con otras nueve especies y probablemente en una comunidad compleja de organismos existan otras interrelaciones que den cuenta de este patrón de actividad y microhábitat.

Uno de los resultados más intrigantes de este estudio fue el encontrar que nuestras especies inician y terminan su

actividad sincronicamente, pese a que sus pesos son significativamente diferentes. *L. curis* pesa 9.05 ± 1.67 g, $N=18$ ($X \pm 2EE$) y *L. hernani* pesa 5.16 ± 0.63 g ($t_s = 4.34$, $t_{[0.05, 17]} = 2.11$; $P < 0.05$), es de esperar entonces que la especie más grande, por tener una masa que es un 75.38% mayor que la pequeña, retarde su inicio de actividad en una proporción similar a la diferencia de masas que cambian s temperatura, y de igual manera terminar su actividad más allá que *L. hernani*. No tenemos elementos para dar cuenta de este fenómeno; Labra (com. pers.) ha mostrado que en El Colorado la especie más pequeña, paradójicamente, inicia su actividad más tarde y la termina más tarde también que la más grande. Esta autora sostiene que factores competitivos por la temperatura explican esta actividad, puesto que "...[hay]...una partición de los recursos térmicos entre ambas especies evitando así las interacciones competitivas...*L. altissimus*" ... (especie comparativamente más pequeña)... "sería una especie dominante por lo tanto *L. leopardinus* restringiría sus actividades a horas que minimicen los encuentros". No tenemos una explicación razonable para esto y creemos que debe ser materia de posteriores estudios que involucren factores físicos y fisiológicos no considerados en esta tesis (e.g. calor específico o conductancias térmicas marcadamente diferentes) o que correspondan a condiciones de ritmos circadianos como los descritos para *Conolophus pallidus*, Stevenson (1986) en

base a modelos ha determinado que los ectotermos, bajo un cierto tamaño umbral (100 g) no deberían presentar diferencias en sus capacidades térmicas y su actividad no debiera, por tanto, ser distinta puesto que se comportan como cuerpos físicos homogéneos frente a las temperaturas. Según esto no debería esperarse diferencias en la actividad de nuestras especies, ambas de peso bajo (<25 g).

Los hábitos alimentarios

De la figura 8 se desprende que *L. curis* es formicófago pues el gran conjunto de especies de este orden lo constituyen las hormigas especialmente *Camponotus*. Resulta interesante notar algunos aspectos respecto de este hecho. Las hormigas son presas impalatables y de alta toxicidad, respecto de estos planteamientos Jaksic et al. (1979) para *L. monticola* explican el alto consumo de hormigas en base a las conductas y aspectos fisiológicos de esta especie en relación a un modelo económico.

L. hernani es mucho más generalista en sus preferencias alimentarias.

Con respecto a la ingesta vegetal por parte de las especies no se puede obviar la relativa tendencia a la herbivoría exhibida por ellas en relación positiva con el tamaño del cuerpo. Resultados de este estilo han sido

reportados por Ballinger et al. (1977), Fuentes (1977) y Jaksic y Fuentes (1980). Pough (1973) argumenta que las lagartijas grandes tienen tendencias herbívoras porque energeticamente es costoso comer presas pequeñas y por que las grandes son escasas. Así para lagartijas grandes es mejor comer mucho (vegetales) aunque sea de retorno pobre pues esta pobreza de los vegetales se supera por la abundancia de ellos. Ejemplos de este fenómeno en lagartijas chilenas son los de Fuentes y di Castri (1975), Fuentes (1977), Ortiz (1975), Ortiz y Riveros (1976).

Pese a que esta es una tendencia general en las lagartijas, hay ciertas particularidades de nuestras especies que las desafían. En la Tabla 8 entregamos los estadígrafos del índice del peso seco de la ingesta vegetal sobre el peso seco de la ingesta animal. Este índice resulta significativamente correlacionado (para ambas especies) con la longitud estándar, con el peso vivo y en particular con el peso seco de la carcaza. Es de notar los particulares estadígrafos que exhibe *L. hernani*, nótese que el r más bajo de esta especie es mayor que el mejor de los correspondientes de *L. curis*, sin embargo, estas correlaciones no son significativamente distintas (calificación $z < 1.96$). Lo que resulta muy provocador son los valores de las pendientes que tiene, para este índice, la especie más pequeña *L. hernani*; nótese que en relación al peso seco de la carcaza el índice de *L. hernani* es aproximadamente 6 a 7 veces el

correspondiente de *L. curis*, desviándose fuertemente de las tendencias encontradas para las lagartijas (ver arriba).

Jaksic (1978), discute sobre el tamaño de las lagartijas y su relación a la herbivoría, este autor analiza el modelo de Pough (1973) según el cual las especies más grandes (que debieran ser herbívoras) de Anguidos, Camaleóntidos y Varánidos son carnívoros pues viven en ambientes poco fluctuantes y al revés, lagartijas pequeñas como *Dipsosaurus dorsalis* es herbívoro pues vive en ambientes fluctuantes e impredecibles, lo mismo se argumenta, según Jaksic, para *Angolosaurus skoogi*.

En esencia, pareciera ser que aquellas lagartijas que habitan en ambientes pobres serán herbívoras y las grandes si viven en medios ricos y estables serán carnívoras, pese a su tamaño.

Considerando estos argumentos es necesario referirse a las categorías alimentarias consumidas por nuestras especies (ver más arriba y también el anexo). Las hormigas son insectos sociales, y por tanto agrupados, haciendo económica y fácil su captura y además tienen actividad bimodal (Guyer y Linder 1985) del estilo exhibido por *L. curis*. Las hormigas, no sufren fuertes fluctuaciones estacionales constituyéndose así en un ítem estable y predecible. *L. hernani* es altamente generalista en su dieta e incluye una

gran diversidad de items cuya predictibilidad sería sustancialmente más baja que para las hormigas. El universo de presas disponibles para una especie como *L. curis* es más accesible que el de *L. hernani*.

Esto se vé reflejado en la oferta de presas de los microhábitats de piedra y suelo; si bien hay más insectos en esta última categoría, aparentando mayor predictibilidad, los insectos allí son presas cuya disponibilidad no es la misma que sobre las rocas; pese a su abundancia, la facilidad de ser capturados es menor que para insectos sociales. Esto se refleja en la diversidad alcanzada por las lagartijas en sus items alimentarios y en la cantidad de presas por estómago para cada una de ellas (véase más adelante).

En relación directa al consumo de vegetales, este aparece asociado con la elongación del tracto digestivo de los animales (Lagler et al. 1982; Núñez et al. 1982; Porter 1972; Sibly 1981). Nuestras especies tienen igual proporción del largo del tracto digestivo. Algunos autores (Jaksic y Fuentes 1981) se han pronunciado sobre el largo absoluto del intestino de los animales, el que pese a su dimensión relativa corta, su extensión absoluta sería suficiente para dar cuenta de la ingesta vegetal.

Aparentemente nos encontramos frente a un particular hecho de relativamente alta herbivoría en una especie que es

pequeña, para la cual se esperaría una mayor longitud relativa del intestino. Si embargo, esto no es efectivo, pues su índice del Largo del Intestino/Longitud estándar es igual a la de una más grande e insectívora como es *L. curis*. Moore (1964) dice que el intestino de los anfibios alberga una flora bacteriana y protozoaria que participa en la digestión de la celulosa. Es probable que los caracteres anatómicos como la longitud del tracto digestivo en *L. hernani* sea compensada por una cantidad importante de flora y/o fauna intestinal. Aunque como han establecido Benavides et al. (1988) la presencia de vegetales en el tracto no necesariamente refleja una herbivoría real pues para que ello se verifique es necesario que haya una asimilación de los tejidos vegetales. En ese contexto, *L. hernani* no sería particularmente herbívoro, sino que ingeriría las hojas por casualidad. La muy buena correlación entre el tamaño y la ingesta de vegetales se debería a que las lagartijas relativamente más grandes deberían hacer más intentos de capturar presas aumentando la probabilidad de deglutir conjuntamente las plantas, pero sin que estas tengan una real significación en la nutrición.

Longitud de la cabeza y presas.

La especie más grande (*L. curis*) tiene una cabeza más grande (Tablas 11), esto debiera reflejarse en un tamaño más

grande de las presas ingeridas en relación a la más pequeña (Schoener 1968). La Tabla 12 y 18 muestra que, salvo el ancho de las presas de *L. curis* de la ribera sur (que es mayor que las presas de *L. hernani* de la misma ribera), todas las otras dimensiones son iguales.

Dado que las presas ingeridas varían en volumen en varios órdenes de magnitud, las correlaciones entre el tamaño de la lagartijas y volumen de las presas individuales son pobres. Las presas grandes tienden a ser menos frecuentes en la dieta, en tanto que las pequeñas fueron más abundantes.

Entre los diferentes tamaños de individuos de ambas especies no se encontró diferencias significativas en los tamaños de las presas ingeridas. Suponiendo que las tasas digestivas son similares en lagartos grandes y chicos como sugiere Merchant (1970) para salamandras, y que el contenido estomacal de juveniles y adultos contiene presas obtenidas durante el...

de ingesta de comida puede ser estimada por... diferentes tamaños corporales. La ingesta relativa parece declinar en relación al tamaño corporal de los animales. Esto refleja lo descrito en relación a una ingesta menor en los animales mayores cuando se comparan con los más pequeños. Esto ha sido reportado por Núñez y Yáñez (1984), Ortiz y Riveros (1976), y a este respecto Schoener (1968) ha argumentado tanto razones ecológicas (oferta de recursos) o

fisiológicas (mayor ingesta de los pequeños por demandas energéticas del crecimiento).

Una discusión de estos aspectos puede verse en Lynch (1985) para salamandras Plethodontidae.

Jaksic y Fuentes (1980) encontraron una correlación positiva entre la longitud de la cabeza de *L. nitidus* y la longitud promedio de la presa ingerida (véase también Fuentes 1976, 1977; Ortiz y Riveros 1976; Roughgarden 1972, 1974; Schoener 1968; Williams 1972). En las especies de nuestro estudio esta correlación no es evidente, al igual que los resultados de Sexton et al. (1972) y Rose (1976). Davis (1967) para *Sceloporus occidentalis* concluyó que estas lagartijas, una vez alcanzada una talla umbral (que para sus animales es de 50 mm) la dimensión de presas seleccionadas a ese tamaño está presente en la dieta con la misma frecuencia a lo largo de toda la vida de la lagartija.

Aunque los adultos de *L. hernani* son significativamente más pequeños que *L. curis*, aparentemente alcanzan ese supuesto tamaño crítico de Davis (que probablemente sea función de cada especie, en cada lugar, para un tiempo determinado con una oferta dada) donde un incremento en la longitud del cuerpo no está correlacionado con el aumento en el tamaño de la presa seleccionada.

La gran variación individual en el tamaño de las presas obstaculiza establecer correlaciones entre el tamaño del cuerpo de las lagartijas y el tamaño de la presa. Si se acepta la variación en el tamaño de la presa una vez que se ha alcanzado un tamaño corporal mínimo, explicaríamos la captura de la presa de máximo tamaño encontrada en el medio y esto es lo que se podría esperar de especies cuya estrategia es acechante ("sit and wait") como lo es *L. curis* y parece serlo *L. hernani*.

Peso del hígado

Una situación totalmente aleatoria es la que arroja esta medición; intraespecíficamente hay diferencias en *L. curis* pero no en *L. hernani*. Interespecíficamente no hay un patrón regular: *L. curis* de la ribera sur tiene un hígado más pesado que ambas subpoblaciones de *L. hernani* y esta última en la ribera sur tiene el hígado más pesado que *L. curis* de la ribera norte, no tenemos una clara interpretación a estos hechos.

Jaksic et al. (1979) evaluaron estos índices y los correlacionaron con la diversidad de presas ingeridas, de sus encuentros sugieren que las especies provenientes de zonas bajas tienen un peso hepático menor y argumentan que en zonas altas un peso del hígado mayor es explicable al considerarlo un reservorio de energía en forma de glicógeno (véase también

Derickson 1976). En contraste, nuestras especies provienen de zonas altas y sus hígados son livianos (del estilo del peso de los hígados de lagartijas de zonas bajas de Jaksic et al. 1979). Además estos autores avalaron la hipótesis de ingesta de toxinas por su hallazgo de un peso hepático menor en un especialista como es *L. monticola*, lo que no se refleja en nuestros encuentros en *L. curis* que es también un especialista (o al menos con una preferencia muy pronunciado) precisamente en hormigas del mismo género que consume la especie analizada por Jaksic et al. (1979).

Pese a las interesantes sugerencias de estos autores creemos que el peso del hígado (al menos en nuestras lagartijas) no puede ser explicado por los mismos mecanismos propuestos en su trabajo y es muy posible que los correlatos que pudiesen establecerse sean función de variables aún no determinadas o debidas a problemas ecofisiológicos particulares. Los análisis para este carácter en anfibios (Núñez et al. 1982) tampoco son muy definidos y estos últimos autores proponen que sus hallazgos son válidos dadas las condiciones reproductivas de los sapos por ellos analizados.

Peso de la ingesta

No existen diferencias en la cantidad relativa de ingesta (expresada como peso seco sobre peso seco de carcaza -véase Tabla 17- sugiriendo que el rango de tamaños de

lagartijas involucrado, no es suficientemente amplio para permitir discriminar cantidades diferentes de ingesta necesaria para la mantención de estas especies.

Peso de los cuerpos grasos

El acúmulo de energía se realiza en los cuerpos grasos -corpora adiposa- de las lagartijas (Avery 1970; Derickson 1976) la que es usada durante la reproducción y en mantención en el invierno. En general los pesos de estos cuerpos grasos para nuestras especies no son significativamente distintos, salvo en los machos de *L. hernani* cuyos cuerpos grasos ponderados por el peso de los ejemplares aparece más alto que los de los machos de *L. curis* (Tabla 19).

Si aceptamos que los cuerpos grasos son usados durante la reproducción (Avery 1970; Dessauer 1955; Mueller 1969; Hahn y Tinkle 1965), estos resultados pueden ser explicados por el hecho que *L. curis* estaba (durante nuestro periodo de estudio) en reproducción con gran cantidad de hembras preñadas y algunos infantiles avistados en terreno. Esto no es fue así para *L. hernani*, para el que no vimos infantiles y no encontramos ninguna hembra preñada. Sallaberry et al (1982), reportan sin embargo que en Sewell encontraron infantiles en febrero de 1981.

Los machos de *L. curis* estarían depletando su reservorio

de energía lo que daría cuenta de que sus cuerpos grasos sean sólo un 0.4% del peso total del cuerpo. No está claro, en todo caso, por qué esto no sucede también con las hembras de esta especie que tienen un valor alto de cuerpos grasos (1.3%) que es mayor que el de las hembras de *L. hernani* (0.8%). Puede que el acúmulo de grasas de estas especies sea de más rápido incremento, pues el haber ovipositado los huevos (o parir las crías) a partir de grasas provenientes del acúmulo del año anterior (Hahn 1967; Hahn y Tinkle 1965) les signifique un gasto energético alto que deba ser recuperado prontamente en función de enfrentar las estaciones más frías que se aproximan. Los machos no tendrían esta restricción y su acúmulo de grasas podría realizarse en otros reservorios como la cola o iniciarlo más tarde, y por tanto es esperable también una alta tasa de depósito (véase Derickson 1976; Dessauer 1955).

Número de presas ingeridas

No encontramos diferencias intraespecíficas en el número de presas promedio por estómago, pero sí diferencias interespecíficas: la especie *L. curis*, tiene más presas por estómago que la pequeña *L. hernani*, esto ya ha sido descrito por otros investigadores (Schoener 1968) arguyendo que una lagartija pequeña llena más rápido su estómago que una grande lo que aquí parece ser corroborado.

Temperatura corporal

Estas temperaturas no son distintas entre si lo que no resulta muy sorprendente pues Bogert (1949, 1959) estableció que especies emparentadas poseen T_b similares, (aunque véase Bowker 1984; Corn 1971; Huey y Webster 1975; Labra com. pers. en que establecen que ciertos factores ecológicos son predominantes por sobre las relaciones filogenéticas) y ha sido indicado para los *Liolaemus* de Chile central por Fuentes y Jaksic (1979), Valencia y Jaksic (1981). Pero es de cierta relevancia destacar que las varianzas de estas temperaturas son distintas; para *L. curis* esta es 6.27 y para *L. hernani* 2.89, siendo la prueba de $F=2.16$, $P<0.05$. Considerandos que veremos más adelante.

La oferta de temperaturas es superior en la ribera norte (Fig. 11), siendo las diferencias significativas. En relación a la T_l de las especies es estadísticamente diferente, siendo la de *L. curis* superior a la de *L. hernani*. Existe una buena relación entre las varianzas de estos valores y las correspondientes de T_b . Estas relaciones sugieren que los animales usan (además del asoleo) el contacto con el sustrato para calentarse lo que se reflejaría en las varianzas. (T_a es igual para ambas).

Llama la atención que las T_l de *L. hernani* (que usa importantemente el suelo) sean más bajas pues Guyer y Linder

(1985) demostraron que el suelo se calienta mucho más que otros sustratos, indicando que *L. hernani* sería muy selectiva en la temperatura del sustrato, jugando esta conducta un papel preponderante en la termorregulación de *L. hernani* (Muth 1977) constituyéndose así en un termorregulador más fino. Esta hipótesis estaría avalada por las relaciones térmicas que presentan estas especies. Tb en *L. curis* no está aparentemente relacionada con T_a pero sí con T_1 (ver Tabla 23). Así, ambas especies son básicamente termoindendientes pero en una escala relativa es menos termorregulador *L. curis* que *L. hernani*; esto lo lograría si pone en juego mecanismos (e.g., conductuales) que le permitirían mantener su T_b dentro de límites más estrechos. Nótese que las pendientes para T_b vs T_1 en los animales son distintas. Siendo alta la de *L. curis* (0.20) en relación a la de *L. hernani* (0.14) aunque ambas son bastante bajas cuando se las compara con la pendientes de otras especies del mismo género (Labra com. pers.).

En las relaciones térmicas aparentemente no influye el fenotipo más variable de *L. curis*. Las termoconductancias no son distintas entre un animal claro y uno oscuro, además sus temperaturas preferenciales de laboratorio son prácticamente idénticas (ver 3.1.4.b), pero significativamente distintas de las registradas en terreno. Esto sugiere que en el campo los animales tendrían ciertas restricciones para alcanzar el "óptimo" de temperatura estando sujetos a lo que Stevenson

(1986) denomina "Temperatura operacional" que es la integración del intercambio térmico por radiación, convección, sustrato, etc. (véase Bozinovic et al. 1987) factores que en condiciones de laboratorio serían obviados en gran medida.

El caso de una hembra preñada cuya temperatura corporal en laboratorio fue notablemente inferior que la de los machos, merece atención pues algunos autores han indicado que el comportamiento de hembras preñadas en terreno es distinto al de hembras no preñadas (Bauwens y Thoen 1981) tolerando una mayor cercanía de un eventual depredador, y "dejando" su protección a sus características crípticas.

Una hembra preñada tiene restricciones en desplazarse con una carga de crías vivas pues además del costo de movilización, el riesgo es muy alto. En estas condiciones una hembra tendría incluso limitantes para obtener el alimento necesario, así entonces probablemente tampoco haría muchos esfuerzos para termorregular "adecuadamente" (Christian y Tracy 1981; Dewitt 1967, Huey y Slatkin 1976) lo que se reflejaría en las preferencias de temperatura corporal aún en condiciones de laboratorio -sin las restricciones de temperatura operacional, Stevenson 1986- pues es costoso y arriesgado termorregular más finamente.

Conductas de huida

Del análisis de las distancias crítica y de huida para los animales resulta claro que *L. curis* se alerta a una distancia mayor y se refugia en un lugar más cercano que *L. hernani*.

Alvarez et al. (1984) demostraron en aves que existe una relación positiva entre el peso y la distancia crítica, su explicación a este fenómeno es que existen presiones selectivas hacia un fenotipo conductual "desconfiado" conforme es mayor el peso del ave pues los depredadores las seleccionarían. Esta relación es también la encontrada en este estudio, la lagartija más pequeña tiene una DC más corta que la grande; si agregamos la crisis de *L. hernani* hay también un respaldo a estas a estas diferencias conductuales.

A conclusiones similares llegaron Greene et al. (1978) en Iguana iguana para la que la coloración críptica y la conducta evitarían el riesgo de depredación, particularmente por aves rapaces (Medel 1988; Simonetti et al. 1981).

Relaciones con la temperatura

No se evidencian en general correlaciones entre las distancias de huida y las temperaturas registradas en terreno. La única que resulta significativa es T_b vs DC en *L. curis* con pendiente positiva. Esto es particularmente

sorprendente pues Rand (1964b) establece una relación inversa entre estas medidas. Tanto más alta es la temperatura menor es la distancia tolerada por el animal. Esto estaría en función de las posibilidades de ejecución de la conducta de escape a un rango de seguridad (medido como distancia) menor. Nuestros resultados indican lo inverso. Si se invierten los argumentos establecidos, la ejecución de huida se hace, en nuestra especie *L. curis*, en función directa con la temperatura corporal. El retardo en gatillarse la conducta estaría determinado por las condiciones fisiológicas de los individuos que estarían fuertemente acopladas con la temperatura, i.e., la alerta y ejecución parecen ser función directa de la T_b . En compensación a esta conducta aparentemente tan bizarra por parte de *L. curis*, está la distancia al refugio que es muy cercana y su relación con la T_b , T_a y T_l es nula, i.e., no importa cual sea T_b , la búsqueda de refugio es en el lugar más cercano posible. De hecho no hay ninguna correlación entre DC y HR ($r=0.003$, $gl=427$, $P>0.70$; compárese con Bauwens y Thoen 1981). Por otra parte *L. hernani* es independiente en sus reflejos de cualquier temperatura de las registradas en terreno. Es probable que esta especie tenga ya a la salida de su refugio una T_b de ejecución de conducta ya efectiva. De hecho puede tolerar una distancia crítica menor y tener una distancia al refugio mayor pues presumiblemente sus potencialidades de huida están ya alcanzadas.

Amplitud de nicho (NB)

El estimador de la amplitud de nicho tiene una interpretación numérica de la homogeneidad en el uso de los recursos. A su vez el índice J representa una estimación de esta homogeneidad en relación al potencial máximo a usar. Con el método de "Jackknife" (Jaksic y Medel 1987) es posible docimar los valores de amplitud de nicho. Según esto, el único valor de NB que resulta ser compartido es el uso del microhábitat el que es usado en la misma medida de homogeneidad por parte de ambas especies. Todos los demás son diferentes entre sí. Algunos de ellos, e.g., altura de percha, alimentación, tienen valores para una de las dos especies muy altos, pero indicando en general un uso muy similar de las categorías consideradas. Sin embargo, el índice J no refleja en ciertas oportunidades la potencialidad máxima del uso del recurso, de hecho la correlación entre los dos valores (NB y J) -ver Tabla 27- para los 14 valores es 0.23 ($p > 0.05$), así, valores de NB igual a 12.4 (altura) tienen un J de 0.46 que es más bajo que el de temperatura con un NB de 5.85.

Las diferencias encontradas entre los valores de NB para ambas especies parecieran indicar que estos son compartimentos totalmente separados, como si fueran dos "cajones" distintos dentro del "columbarium" de Colwell y Fuentes (1975). Al respecto, Levins (1968) arriba a varias

conclusiones respecto de la amplitud de nicho. Según este autor, todas ellas sugieren que un nicho amplio es óptimo en un ambiente que es incierto y establece que esta incerteza puede derivar de variaciones temporales en el ambiente (de generación en generación), de un parche del estilo "grano-grueso" que es incierta para cada individuo, o de la baja densidad de recursos utilizables o hábitat. Esto es particularmente cierto en lo referido a la alimentación y corrobora muy ajustadamente sobre la eventual impredecibilidad del "universo" de presas que están dentro de las posibilidades de *L. hernani* (discutido previamente).

Según esto, varios otros ejes aquí estimados (actividad, altura, temperatura corporal, distancia crítica) son menos predictibles para *L. curis* y otros (alimentación, y distancia al refugio) lo serían menos para *L. hernani* y el microhábitat sería tan predecible para una como para la otra especie.

Una dificultad con la teoría es que supone que las especies se adaptan al patrón ambiental como este está dado (Levins 1968: 45). Pero es claro que las preferencias por algún componente pueden reducir la heterogeneidad ambiental efectiva real. Además en esto pueden haber sutiles correlaciones (Carothers y Jaksic 1984, Feinsinger et al. 1981, Jaksic et al. 1981) entre los ejes de nicho que pueden hacer peligrar la supuesta ortogonalidad de ellos (y es de esta manera que está siendo considerada hasta ahora en esta

tesis).

En la Tabla 28 están los valores de similitud de los ejes considerados. Algunos de ellos son altos y parece conveniente referirse al microhábitat para el que aparece muy alta su similitud. Si bien esto es cierto, lo que en realidad está indicando es que ambas especies usan las piedras, pero no necesariamente las mismas piedras, así entonces, sólo esto bastaría para dar cuenta de la coexistencia de estas especies. En estricto rigor el real s_{jk} entre estos ejes es considerablemente más bajo. Igualmente, el derivado de este eje, como es la altura, también es mucho más bajo, sobreestimándose entonces esta similitud apreciablemente.

Lo que sí resulta más real es la alimentación puesto que las categorías discriminadas son las mismas para ambas especies y resulta muy sorprendente el que sea tan alto como 0.51 (aunque es el más bajo de todos) lo que creemos es un reflejo y adjudicable precisamente a los diferentes lugares que usan las especies además de las altamente distintas diversidades de ellas.

Los demás valores son también altos y presumiblemente son el producto de condiciones macroambientales que configuran patrones similares en el uso de los recursos, aunque es difícil predecir o más aún cuantificar las presiones selectivas a que han sido sometidas estas

poblaciones.

En relación a los ejes considerados aquí, estos parecieran configurar ámbitos propios de cada especie que debieran dar una estimación del nicho. Estos valores de los ejes pueden ser multiplicados entre sí, suponiendo ortogonalidad de ellos, o ser promediados acogiendo la idea de dependencia.

Los ejes hábitat, actividad y alimentación, han sido considerados ortogonales, i.e., independientes; en relación al período de actividad, Carothers y Jaksic (1984), hacen un análisis del que concluyen que este componente del nicho por sí solo no es ortogonal de los demás, ratificando las sugerencias de Huey y Pianka (1983) que manifiestan dudas sobre la existencia del tiempo como componente del nicho fundamental; así, alimentación, hábitat y período de actividad -este último con reservas- son multiplicables entre sí para dar cuenta del nicho con esos ejes; suponer que la temperatura corporal es también un eje independiente de los demás puede ser controvertido, pues si bien está claro que a lo largo de él (del estilo "escenopoético" de Hutchinson) hay competencia esta puede ser obviada por la segregación en otro (s) componentes (s) como el hábitat o la actividad. Pero, si bien la oferta de temperatura está más o menos bien correlacionada con las horas de actividad diaria, los animales parecieran mostrarse independientes en términos de

actividad de la unimodalidad de la temperatura, y su temperatura corporal pareciera estar más asociada a la actividad de las lagartijas que a la oferta ambiental, así entonces, sería integrable antes que factorizable la temperatura corporal con la actividad de los animales.

La altura de ubicación de las especies pareciera estar íntimamente asociada al microhábitat, el animal saxícola está en perchas más altas de modo que su valor de eje es dependiente, luego integrable al valor de eje del microhábitat.

Las distancias al refugio y crítica son totalmente independientes de la temperatura como ya se ha demostrado en este trabajo y no pareciera asociarse a ningún otro eje, puesto que el lugar elegido para huir es independiente del lugar de avistamiento (i.e., microhábitat); por su parte, la distancia crítica es intrínseca a la especie y evidentemente independiente de cualquier otro eje considerado en esta tesis.

Así entonces, los planteamientos previos indican que una estimación del nicho con los ejes estudiados corresponden a lo siguiente:

NB=Alimentación (hábitat+altura) (actividad+Temperatura corporal) (Huida al refugio) (distancia crítica),

quedando entonces para *L. curis*:

$$3.19(1.08+12.38)(6.93+5.85)(11.21)(1.60)=9857.46$$

y para *L. hernani*:

$$11.56(1.38+2.78)(5.67+4.32)(6.20)(2.69)=8019.40.$$

Los valores que resultaron de las ecuaciones anteriores devienen de los promedios alcanzados con el análisis de "acuchillamiento" de datos (véase material y métodos) y cada uno de ellos tiene una varianza, a su vez la docimación indicó la aceptación de la hipótesis alternativa (i.e., diferencias significativas) excepto el uso del microhábitat, así entonces, la cifra final de estimación de amplitud de nicho debier ser distinta, esto es, *L. curis* tiene una diversidad mayor en el uso de recursos que *L. hernani*, desde el punto de vista probabilístico.

En lo que respecta a los índices de sobreposición de nicho estos han sido considerados como una medida de competencia (Pianka 1974) y/o de potenciales interacciones entre ellas (Schoener 1982). Una gran sobreposición de un eje puede significar que las especies están usando intensamente un recurso por el que no hay competencia, al contrario la divergencia indicaría competencia con segregación de eje nicho (Pianka 1974, Schoener 1974).

En el caso de nuestras especies, la sobreposición

promedio para todos los ejes aquí considerados es 0.73 lo que es un 9% más bajo que lo reportado, sólo para tres ejes, por Núñez et al. (1989).

La similitud promedio de nicho para estas especies requeriría de un análisis similar al que se esbozó para la estimación de la amplitud de nicho de las especies (véase arriba); así, la similitud teórica que es esperable está dada por la ecuación 5 compuesta por:

$$\text{alim}(\text{hábitat}+\text{altura})(\text{act}+\text{Tb})(\text{HR})(\text{DC})$$

$$0.52(0.92+.54)(0.79+0.81)(0.61)(0.93)=0.688.$$

La correlación de los valores de sobreposición de nicho y la amplitud de los mismos para ambas especies es significativa ($r=-0.68$; $P<0.05$; 12 gl; $y=16.123-14.54x$), i.e., tanto más similar es el uso de recursos de un eje entre las especies, menor es la diversidad de uso de recursos en ese eje. El autor no está cierto si esta correlación tiene un real sentido biológico o corresponde a un artefacto estadístico de error tipo II: aceptar H_1 cuando H_0 es la correcta. Pero, suponiendo que nuestra correlación es real y responde a patrones biológicos efectivos en estas especies, es posible inferir relaciones sutiles que pueden subyacer al fenómeno descrito. Si bien es cierto que una correlación de este estilo puede ser desacreditada en principio

argumentando que por el sólo hecho de existir fuertes diferencias en el microhábitat de las especies (ambas viven en las piedras, pero en diferentes piedras) no es menos cierto que puede existir un cierto grado de competencia por explotación.

Schoener (1982) ha puesto de manifiesto una controversia en torno a que una alta sobreposición puede redundar precisamente en lo contrario a lo esperable a primera vista: una baja competencia, pues el recurso está en gran cantidad en el medio. Por el contrario, una baja sobreposición plantea una segregación.

Por otra parte, los considerandos de Levins (1964) indican que un nicho amplio es óptimo en ambientes inciertos.

Una relación realmente significativa en este caso, puede tener algunas implicancias biológicas importantes: Primero, si los animales están haciendo uso intenso del recurso, esto puede significar que el mismo está ampliamente disponible para los animales y estos hacen uso de ellos en la medida que estos están presentes, esto daría cuenta de una alta sobreposición; si además estos recursos están disponibles según la distribución descrita por Pielou (1969) para especies-abundancia, pocas especies muy representadas y muchas muy numerosas -que es lo usual, al menos para un eje como es la alimentación para un insectívoro- entonces la

diversidad esperable en el uso de los recursos debiera ser baja. La consecuencia de esto es que los animales debieran ser oportunistas y si aquí aparecen como especialistas (formicógalos, por ejemplo) es un reflejo de la oferta ambiental. Segundo, si hay competencia por explotación, i.e., agotamiento del recurso (particularmente alimentación) es esperable, acogiendo los argumentos de Levins (1964), que la supuesta correlación debiera ser inversa, si hay agotamiento del recurso, este se hace incierto y por tanto los animales debieran ampliar su espectro de uso de recursos aumentando el valor de NB. Estos argumentos nos permiten -sin incursionar muy lejos dentro de ámbito del eje de recursos- excluir el factor competencia por explotación como un estructurador de la comunidad de lagartijas, al menos en el estudio horizontal que aquí se ha emprendido.

5. Conclusiones

El estudio que hemos emprendido permite arribar a las siguientes conclusiones:

Liolaemus curis es una especie eminentemente saxícola que usa las grietas de las piedras como refugio, ratificando sus características de habitante de rocas; tiene como adaptación a esta preferencia de microhábitat, miembros comparativamente más largos.

En concomitancia con la selección de microhábitat, la altura de su percha es mayor cuando se la compara con la de *L. hernani*. Esta última, aunque se muestra terrícola, tiende a favorecer las piedras como percha dado que las usa en mayor proporción que lo que éstas están disponibles, por lo que la calificamos como una lagartija saxícola que usa los arbustos como refugio temporal. El que no los use como percha se adjudica a que las ramas estorbarían la actividad de caza de la especie.

Ambas especies tienen actividad diurna, *L. curis* con una marcada bimodalidad y *L. hernani* con un patrón bimodal difuso; se arguye que las temperaturas y otros factores que la determinan dan cuenta de estos patrones de actividad. De este análisis se deriva que las especies comparativamente grandes

son de actividad bimodal y saxícolas y las pequeñas terrícolas, crípticas y unimodales.

Los hábitos alimentarios de estas especies son marcadamente diferentes siendo una (*L. curis*) especialista en el consumo de hormigas del género *Camponotus* y la otra (*L. hernani*) más generalista. La primera no exhibe adaptaciones especiales morfológicas ni fisiológicas.

Liolaemus hernani tiene una correlación positiva y significativa entre el peso seco del cuerpo y la ingesta de vegetales (estimada como peso seco), para esto no tiene tampoco adaptaciones observables; se arguye que esta ingesta puede ser insignificativa en términos nutricionales y que se deba al aumento de posibilidades de ingerir plantas dado que los adultos deben hacer más intentos de captura, y en conjunto deglutir tejidos vegetales.

El que *L. hernani* sea más generalista que *L. curis* se adjudica a que el universo de presas del primero es más impredecible y por tanto debe ampliar su nicho (sensu Levins 1964).

No hay correlación entre el tamaño de las presas y el tamaño de la cabeza de los especímenes para ninguna de las especies estudiadas, se señala que esto es debido a que existiría un umbral de tamaño corporal sobre el cual los

individuos consumen cualquier tamaño de presa.

La temperatura corporal de ambas especies es igual y en general no tienen correlaciones con las temperaturas ambientales o del sustrato, excepto en *L. curis* que aparece significativo la correlación entre su temperatura corporal y la temperatura del sustrato que está ocupando.

Liolaemus hernani elegiría temperaturas del sustrato unos 3-4 grados C más bajo que las correspondientes de *L. curis*, lo que la sitúa como un termorregulador más fino dado que el suelo se calienta más que las piedras.

La temperatura "óptima" que selecciona *L. curis* en laboratorio es mayor que la registrada en terreno, esto es adjudicado a que en el campo hay restricciones que en condiciones artificiales se obvian.

La huida de estos animales es diferencial, uno huye a las grietas de las piedras (*L. curis*) y el otro a los arbustos (*L. hernani*). Las distancias a estos refugios son significativamente distintas, así como la distancia de tolerancia a un depredador. La especie más grande es menos tolerante que la pequeña.

No existen relaciones entre estas conductas y las temperaturas registradas. Se sugiere que se ha seleccionado

un fenotipo conductual que permite el máximo de seguridad a los individuos.

Las amplitudes de nicho que hemos calculado indican que todos ellos son distintos a excepción del microhábitat, sin embargo, hemos de destacar que si bien esto es cierto (por el uso de las piedras), una especie usa las rocas de un parche y la otra las de otro. Así, los animales son alotópicos.

Las especies entonces, viven en lugares distintos dentro del hábitat, lo que da cuenta de la coexistencia de ellas.

Las sobreposiciones de estos ejes aparece entonces irrelevante puesto que viven en lugares en que la coexistencia de una determina exclusión de la otra, aunque no por competencia por interferencia o explotación.

No puedo dar cuenta -con la visión horizontal que tengo- de por qué se se ha llegado a este patrón actual, si por simple deriva natural o por competencia en tiempos remotos. En cualquier caso, creo que las especies de lagartijas de las Termas del Flaco coexisten gracias a sus hábitos, una saxícola restringida a agrupaciones de grandes piedras -*L. curis*- y la otra -*L. hernani*- a lugares de arbustos pequeños con piedras aisladas.

REFERENCIAS

ALVAREZ, F., F. BRAZA y T. ASCARATE. 1984. Distancia de huida en aves. Doñana, Acta Vertebrata 11: 125-130.

AVERY, R.A. 1970. Utilization of caudal fat by hibernating common lizards, *Lacerta vivipara*. Comp. Biochem. Physiol. 37: 119-121.

BÖRGELE, 1983. Geomorfología. Vol. 2 Ser. Geografía de Chile. Ed. Inst. Geogr. Militar. Santiago.

BALLINGER, R.E., M.E. NEWLIN y S.J. NEWLIN. 1977. Age-specific shift in the diet of the crevice spiny lizard, *Sceloporus poinsetti* in southwestern New Mexico. Amer. Midl. Natur. 97: 482-484.

BAUWENS Y THOEN. 1981. Escape tactics and vulnerability to predation associated with reproduction in the lizard *Lacerta vivipara*. J. Anim. Ecol. 50:733-743.

BENAVIDES, A.G., F. BOZINOVIC, J.M. CANCINO y L. YATES. 1986. Asimilación de algas por dos peces del litoral chileno: *Sicyases sanguineus* (Gobiesocidae) y *Aplodactylus punctatus* (Aplodactylidae). Medio Ambiente 8: 21-26.

BOGERT, CH. M. 1949. Thermoregulation in reptiles, a factor in evolution. Evolution 2: 195-201

BOGERT, CH. M. 1959. How reptiles regulate their body temperature. En: Vertebrates adaptation (Readings from Scientific American). W.H. Freeman San Francisco.

BOWKER, R.G. 1984. Precision of thermoregulation of some african lizards. *Physiol. Zool.* 57: 401-412.

BOZINOVIC, F., M. ROSENMANN y G. RUIZ. 1987. Transferencia de calor, convección y gradiente altitudinal. *Arch. Biol. Med. Exper.* 20: 85-88.

BROWN, J.H. y D.W. DAVIDSON. 1977. Competition between seed-eating rodents and ants in desert ecosystems. *Science* 196: 880-882.

BURY, R.B. 1982. Structure and composition of Mojave desert reptiles communities determined with a removal method. EN: *Herpetological Communities*. N.J. Scott, Ed. U.S. Dept. of Interior. Report 13: 135-142.

CAROTHERS, J.H. y F.M. JAKSIC. 1984. Time as a niche difference: the role of interference competition. *Oikos* 42: 403-406.

COLLWELL, R.K. y E.R. FUENTES. 1975. Experimental studies of the niche. *An. Rev. Ecol. Syst.* 6: 291-310

CONAN, R. 1975. A field guide to reptiles and amphibians of Eastern and Central North America. Houghton Mifflin Co. Boston.

CORN, M.J. 1971. Upper thermal limits and thermal preferenda for three sympatric species of *Anolis*. *J. Herpetol.* 5: 17-21.

COX, G.W. 1976. Laboratory manual of general ecology. Wm. Brown Co. Publ. Dubuque, Iowa, 232 pp.

CREUSERE, F.M. y W.G. WHITFORD. 1982. Temporal and spatial partitioning in a Chihuahuan desert lizard communities. EN: Herpetological Communities. N.J. Scott, ed. Dept. of Interior. Report 13:121-127.

CHRISTIAN, K.A. y C.R. TRACY. 1981. The effect of the thermal environment on the ability of hatchling galapagos land iguanas to avoid predation during dispersal. *Decologia* 49: 218-223.

DAVIDSON, D.W., J.H. BROWN y R.S. INOUYE. 1980. Competition and the structure of granivore communities. *Bioscience* 30: 233-238.

DAVIS, J. 1967. Growth and size of the Western fence lizard (*Sceloporus occidentalis*). *Copeia* 1967: 721-731.

DELBEEK, J.C. y D.D. WILLIAMS. 1987. Food resource partitioning between sympatric population of brackishwater stickleback. *J. Anim. Ecol.* 56: 949-967

DERICKSON, W.K. 1976. Lipids storage and utilization in reptiles. *Amer. Zool.* 16: 711-723.

DESSAUER, H.C. 1955. Seasonal changes in the gross organ composition of the lizard *Anolis carolinensis*. *J. Expt. Zool.* 128: 1-12.

DEWITT, C.W. 1967. Precision of thermoregulation and its relation to environment factors in the desert iguana *Dipsosaurus dorsalis*. *Physiol. Zool.* 40: 49-66.

DI CASTRI, F. y E. R. HAJEK. 1976. *Bioclimatologia de*

Chile. Ed. Vicerrectoria Acad, U. Católica.

DONOSO-BARRROS, R. 1966. Reptiles de Chile. Edic. Universidad de Chile.

DUNHAM, A.E. 1980. An experimental study of interspecific relation between the iguanid lizard *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. Ecol. Monograph 50: 309-330.

DUNHAM, A.E. 1983. Realize niche overlap, resource abundance, and intensity of interspecific competition. EN: Lizard Ecology, R.B. Huey, E.R. Pianka y T.W. Schoener, Eds. Harvard, Univ. Press: 261-280.

DUNHAM, A.E., D.W. TINKLE y J.B. GIBBONS. 1978. Body size in island lizards: a cautionary tale. Ecology 59: 1230-1238.

FEINSINGER, P., E.SPEARS y R.W. POOLE. 1981. A simple measure of niche breadth. Ecology 62: 27-32.

FUENTES, E.R. 1976. Ecological convergence of lizards communities in Chile and California. Ecology 57(1): 3-17.

FUENTES, E.R. 1977. Autoecología de *Liolaemus nigromaculatus* (Lacertilia, Iguanidae). An. Mus. Hist. Nat. Valpo, 10: 169-177

FUENTES, E.R. 1981. Depredadores-competidores y alimento como factores en la ecología de *Liolaemus* en Chile central. Medio. Amb, 5: 22-27.

FUENTES, E.R. y J. CANCINO. 1979. Rock-ground patchiness in a simple *Liolaemus* lizard community (Reptilia, Lacertilia,

Iguanidae), J. Herpetol., 13: 22-27.

FUENTES, E.R. y F. DI CASTRI. 1975. Ensayo de herbivoría experimental en especies de *Liolaemus* (Iguanidae) chilenos. An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso 8: 66-75.

FUENTES, E.R. y J. IPINZA. 1979. A note on the diet of *Liolaemus monticola* (Reptilia, Lacertilia, Iguanidae), J. Herpetol., 13: 123-124.

FUENTES, E.R. y F.M. JAKSIC. 1979. Activity temperature of eight *Liolaemus* (Iguanidae) species in central Chile. Copeia 1979: 546-548.

FUENTES, E.R. y F.M. JAKSIC. 1980. Ecological species replacement of *Liolaemus* lizards along a habitat gradient. Oecologia (Berl.) 46: 45-48.

GEORGE, E.L. y W.F. HADLEY. 1979. Food and habitats partitioning between rock bass (*Ambloplites rupestris*) and smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*) young-of-the-year. Trans. Am. Fish. Soc., 108: 253-261.

GREENE, H.W., G.M. BURGHARDT, B.A. DUGAN y A.S. RAND. 1978. Predation and the defensive behavior of green Iguanas (Reptilia, Lacertilia, Iguanidae), J. Herpetol., 12: 169-176.

GREENE, H.W. y F.M. JAKSIC. 1983. Food niche relationships among sympatric predators: effects of level prey identifications. Oikos 40: 151-154.

GUYER, C. Y A.D. LINDLER. 1985. Thermal ecology and activity patterns of the short-horned lizard (*Phrynosoma*

douglassi) and the sagebrush lizard (*Sceloporus graciosus*) in northeastern Idaho. *Gr. Basin Nat.* 45: 607-614.

HAHN, W.E. 1967. Stradiol-induced vitellogenesis and concomitant fat mobilization in the lizard *Uta stansburiana*. *Comp. Biochem Physiol.* 23: 83-93.

HAHN, W.E. y D.W. TINKLE. 1965. Fat body cycling and experimental evidence for its adaptive significance to ovarian follicle development in the lizard *Uta stansburiana*. *J. Exp. Zool.* 158: 79-86.

HUEY, R.B. y E.R. PIANKA. 1983. Temporal separation of activity and interspecific dietary overlap. EN: *Lizard Ecology*. R.B. Huey, E.R. Pianka y T.W. Schoener, Eds. Harvard Univ. Press: 281-296.

HUEY, R.B., E.R. PIANKA y J.A. HOFFMAN. 1977. Seasonal variation in thermoregulatory behavior and body temperature of diurnal Kalahari lizards. *Ecology* 58: 1066-1075.

HUEY, R.B. y M. SLATKIN. 1976. Cost and benefits of lizard thermoregulation. *Quart. Rev. Biol.* 51: 363-384.

HUEY, R.B. y T.B. WEBSTER. 1975. Thermal biology of a solitary lizard: *Anolis marmoratus* of Guadeloupe, Lesser Antilles. *Ecology* 56: 445-452.

HURTUBIA, J. 1973. Trophic diversity measurement in sympatric predatory species. *Ecology* 54: 885-890.

HURTUBIA, J. y F. DI CASTRI. 1973 Segregation of lizard niches in the mediteranean region of Chile. EN:

Mediterranean type ecosystem, origin and structure. F. Di Castri y H.A. Mooney, Eds. Springer Verlag, Berlin: 349-360.

JAKSIC, F. 1978. A qué tamaño se hace herbívora una lagartija?. An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso 11: 113-116.

JAKSIC, F.M. y E.R. FUENTES. 1980. Observaciones autoecológicas en *Liolaemus nitidus* (Lacertilia, Iguanidae). Stud. Neotr. Fauna and Environm. 15:109-124.

JAKSIC, F.M., E.R. FUENTES y J.L. YANEZ. 1979. Two types of adaptations of vertebrate predators to their prey. Arch. Biol. Med. Exper. 12: 143-152.

JAKSIC, F.M., H.W. GREENE y J.L. YANEZ. 1981. The guild structure of a community of predatory vertebrates in central Chile. Oecologia (Berl.) 49: 21-28.

JAKSIC, F. y R. MEDEL. 1987. El "acuchillamiento" de datos como método de obtención de intervalos de confianza y prueba de hipótesis para índices ecológicos. Medio Ambiente B: 95-103.

JAKSIC, F.M. y H. NUÑEZ. 1979. Escaping behavior and morphological correlates in two *Liolaemus* species of central Chile (Lacertilia, Iguanidae). Oecologia (Berl.) 42: 119-122.

JAKSIC, F., H. NUÑEZ y F.P. OJEDA. 1979. Proporciones corporales y utilización del hábitat en doce especies de *Liolaemus* de Chile central (Lacertilia: Iguanidae). An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso 12: 59-68.

JAKSIC, F., H. NUÑEZ y F.P. OJEDA. 1980. Body

proportions, microhabitat selection, and adaptive radiation of *Liolaemus* lizards of central Chile. *Oecologia* (Berl.) 45: 178-181.

JAKSIC, F.M., R. ROZZI, A. LABRA y J.E. JIMENEZ. 1987. The hunting behavior of Black-shouldered Kites (*Elaenius caeruleus leucurus*) in central Chile. *The Condor* 89: 907-911.

JAKSIC, F., J. YAÑEZ, R. PERSICO y J.C. TORRES. 1977. Sobre la partición de recursos por las Strigiformes de Chile central. *An. Mus. Hist. Nat. Valparaiso* 10: 185-194.

KIESTER, A.R., G.C. GORMAN y D.C. ARROYO. 1975. Habitat selection behavior of three species of *Anolis* lizards. *Ecology* 56: 220-225.

LAGLER, K.F., J.E. BERDACH y R.R. MILLES. 1962. *Ichthyology. The study of fishes.* Willey and Sons Co.

LAVERTY, T.M. y R.C. PLOWRIGHT. 1985. Competition between hummingbirds and Bumble Bees for nectar in flowers of *Impatiens biflora*. *Oecologia* (Berl.) 66: 25-32.

LEVINS, R. 1968. *Evolution in changing environments. Some theoretical explorations.* Princeton Univ. Press.

LINCH, J.F. 1985. The feeding ecology of *Aneides flavipunctatus* and sympatric plethodontid salamanders in Northwestern California. *J. Herpetol.* 19: 328-352.

LISTER, B.C. 1976. The nature of niche expansion in West Indian *Anolis* lizards. I. Ecological consequences of reduced competition. *Evolution* 30: 659-676.

MEDEL, R. 1988. Competencia y depredación sobre especies del género *Liolaemus* (Iguanidae) en Chile central: correlaciones y consecuencias. Tesis para optar al grado de Licenciado en Ciencias, Univ. Cat. 94 pp.

MERCHANT, H.C. 1970. Estimated energy budget of the red-backed salamander *Plethodon cinereus*. Abst. Ph. D. Thesis diss. Rutgers Univ. New Jersey.

MOORE, J.A. 1964. Physiology of Amphibia. Academic Press, N.Y.

MUELLER, C.F. 1969. Temperature and energy characteristics of the sagebrush lizard (*Sceloporus graciosus*) in Yellowstone Park. *Copeia* 1969: 153-160.

MUTH, A. 1977. Thermoregulatory postures and orientation to the sun: a mechanistic evaluation for the zebra-tailed lizard, *Callisaurus draconoides*. *Copeia* 1977: 710-720.

NUÑEZ, H. y M.A. LABRA. 1985. *Liolaemus curis*, a new species of lizard from Los Andes range in central Chile. *Copeia* 1985: 556-559.

NUÑEZ, H., M.A. LABRA Y J. YANEZ. 1982. Hábitos alimentarios de dos poblaciones andinas de *Bufo spinulosus* Wiegmann, 1835. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Santiago* 39: 81-91.

NUÑEZ, H., P.A. MARQUET, R.G. MEDEL y F.M. JAKSIC. 1989. Niche relationship between two sympatric *Liolaemus* lizards in a fluctuating environment: the "lean" versus "feast" scenario. *J. Herpetol.* EN PRENSA.

NUÑEZ, H. y M. SALLABERRY, 1981. Guía para la formación de una colección herpetológica. MUCHI 15:5-42.

NUÑEZ, H. y J. YAÑEZ, 1984. Colas de lagartijas del género *Liolaemus*: autotomía e influencia en la predación. Stud. Neotr. Fauna Environm. 19: 1-8.

NUÑEZ, H., J. YAÑEZ y F. JAKSIC, 1981a. Presuntos híbridos entre *Liolaemus lemniscatus* Gravenhorst 1838 y *Liolaemus fuscus* Boulenger 1885 en Chile central. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. 38: 69-71.

NUÑEZ, H., J. YAÑEZ y F. JAKSIC, 1981b. Proporciones corporales y utilización del hábitat en dos poblaciones contiguas de *Liolaemus lemniscatus* (Squamata: Iguanidae). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. 38: 73-76.

ORTIZ, J.C. 1974. Reptiles del Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales". I. Hábitos alimenticios, en *Liolaemus pictus pictus*, Duméril et Bibron (Squamata-Iguanidae). An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso 2: 317-326.

ORTIZ, J.C. 1975. Una nueva especie de lagartija chilena, *Liolaemus donoso* sp. nov. (Squamata-Iguanidae). An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso 2: 62-65.

ORTIZ, J.C. y G. RIVEROS, 1976. Hábitos alimenticios de *Liolaemus nigromaculatus kuhlmani*, Müller y Hellmich. An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso 2:131-140.

PIANKA, E.R. 1969. Sympatry of desert lizard (*Ctenotus*) in western Australia. Ecology 50: 1012-1030.

PIANKA, E.R. 1970. Comparative autoecology of the lizard *Cnemidophorus tigris* in different parts of its geographical range. *Ecology* 51: 703-720.

PIANKA, E.R. 1973. The structure of lizard communities. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 4: 53-74.

PIANKA, E.R. 1974. Niche overlap and diffuse competition. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 71: 2143-2445.

PIANKA, E.R. 1976. Niche relations of desert lizards. EN: *Ecology and Evolution of Communities*, Cody y Diamond Eds. Harvard Univ. Press: 293-314.

PIELOU, E.C. 1969. An introduction to the mathematical ecology. Wiley Interscience, N.Y. USA.

PIELOU, E.C. 1974. Population and community ecology: principles and methods. Gordon and Breach, N.Y. USA.

PORTER, K.R. 1972. Herpetology. W.B. Saunders, Philadelphia, Penn.

PORTER, W.P. y C.R. TRACY. 1983. Biophysical analysis of energetics, time-space utilization, and distributional limits. EN: R.B. Huey, E.R. Pianka y T.W. Shoener. *Lizard ecology, studies of a model organism*. Harvard Univ. Press.

POUGH, F.H. 1973. Lizards energetics and diet. *Ecology* 54: 837-844.

QUINTANILLA, V. 1985. Biogeografía. Vol. 3 Ser. Geografía de Chile. Ed. Inst. Geogr. Militar, Santiago.

RAND, A.S. 1964a. Ecological distribution in anoline

lizards of Puerto Rico. *Ecology* 45:745-752.

RAND, A.S. 1964b. Inverse relationship between temperature and shyness in the lizard *Anolis lineatopus*. *Ecology* 45: 863-864.

ROMERO, 1985. Geografía de los climas. Vol. 11 Ser. Geografía de Chile. Ed. Inst. Geogr. Militar, Santiago.

ROSE, B.R. 1976. Habitat and prey selection of *Sceloporus occidentalis* and *Sceloporus graciosus*. *Ecology* 57:531-541.

ROUGHGARDEN, J. 1972. Evolution of niche width. *Amer. Nat.* 106: 683-718.

ROUGHGARDEN, J. 1974. Niche width: biogeographic patterns among *Anolis* lizards population. *Amer. Nat.* 108: 429-442.

ROVIRA, 1984. Geografía de los suelos. Vol. 5 Ser. Geografía de Chile. Ed. Inst. Geogr. Militar, Santiago.

SALLABERRY, M., H. NUÑEZ y J. YANEZ, 1982. *Liolaemus hernani* n. sp. de Iguanidae de la zona central de Chile. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat.* 39: 93-99.

SCHOENER, T.W. 1967. The ecological significance of sexual dimorphism in size in the lizard *Anolis conspersus*. *Science* 155:474-477.

SCHOENER, T.W. 1968. The *Anolis* lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. *Ecology* 49(4):704-726.

SCHOENER, T.W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185:27-39.

SCHOENER, T.W. 1982. The controversy over interspecific competition. *Amer. Sci.* 70: 586-595.

SEXTON, D.J., J. BAUMAN y E. ORTLEB. 1972. Seasonal food habitats of *Anolis limifrons*. *Ecology* 53: 182-186.

SIBLY, R.M. 1981. Strategies of digestion and defecation. EN: *Physiological ecology*. C.R. Townsend y D. Callow, Eds. Blackwell Scient. Publ. Oxford: 109-139.

SIMON, C.A. y G.A. MIDDENDORF. 1976. Resource partitioning by an iguanid lizard: temporal and microhabitat aspects. *Ecology* 57:1317-1320.

SIMONETTI, J. 1984. Utilización de refugio por *Liolaemus nigromaculatus*: compromiso entre riesgo de predación y necesidades termorregulatorias. *Stud. Neotr. Fauna Environm.* 19: 47-51.

SIMONETTI, J., H. NUÑEZ y J. YAREZ. 1982. *Falco sparverius* L.: rapaz generalista en Chile central (Aves: Falconidae) *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat.* 39: 119-124.

SMITH, C.R. 1982. Food partitioning of fossorial reptiles. EN: *Herpetological communities*. N.J. Scott Ed. Dept. of Interior. Report 13:173-178.

SOKAL y ROHLF, 1969. *Biometry*. 1a. Ed. W. H. Freeman Co. San Francisco, USA.

SOKAL y ROHLF, 1981. *Biometry*. 2a. Ed. W. H. Freeman Co.

San Francisco, USA.

STEEL, R.G. y J.H. TORRIE. 1985. Bioestadística: principios y procedimientos. Mc Graw Hill Imp. Ed. Presencia, Colombia.

STEENHOF, K. y M.N. KOCHERT. 1985. Dietary shifts of sympatric *Buteos* during a prey decline. *Oecologia* (Berl.) 66:6-16.

STEVENSON. 1986. Body size and limits to the daily range of body temperature in terrestrial ectotherms. *Am. Natur.* 125: 102-117.

VALENCIA, J. y F.M. JAKSIC. 1981. Relations between activity temperature and preferred temperature of *Liolaemus nitidus* in central Chile (Lacertilia: Iguanidae). *Stud. Neotr. Fauna Environm.* 16: 165-167.

WERNER, E.E. y D.J. HALL. 1982. niche shift in sunfishes: experimental evidence and significance. *Science* 191:404-406.

WERNER, Y.L. 1982. Herpetofaunal survey of the Sinai peninsula (1966-77), with emphasis on the saharan sand community. IN: Herpetological communities. N.J. Scott Ed. Dept. of Int. Report 13:153-161.

WILLIAMS, E.C. 1972. The origin of faunas. Evolution of lizard congeners in a complex fauna: a trial analysis. *Evol. Biol.* 6: 47-89.

YANEZ, J., R. PERSICO y F. JAKSIC. 1977. Sobre la

partición de recursos por las Strigiformes de Chile Central.

XX Reun. An.Soc. Biol. Chile. Res. pp R.72.

ANEXO 1

Detalle de las categorías presas consumidas por las especies; RS es Ribera Sur, RN es ribera Norte; los números del cuerpo de la Tabla son los individuos presas; los valores en paréntesis son los acumulados en cada orden.

	<u>L. curis</u>		<u>L. hernani</u>	
	RS	RN	RS	RN
CLASE ARACHNIDA	(5)	(1)	(4)	(3)
sp. 1	1	0	0	0
sp. 2	1	0	0	0
sp. 3	1	0	0	0
sp. 4	1	0	0	0
sp. 5	1	0	0	0
sp. 6	0	2	0	0
sp. 7	0	0	1	0
sp. 8	0	0	0	1
sp. 9	0	0	0	1
sp. 10	0	0	0	1
Solifuga	0	1	3	0
CLASE INSECTA				
ORDEN Coleoptera	(9)	(20)	(28)	(30)
Fam. Cantharidae	0	1	0	0
Fam. Carabidae				
sp. 1	0	0	1	0
sp. 2	0	0	1	0
Fam. Chrysomelidae				
sp. 1	0	0	1	0
sp. 2	0	0	1	0
Fam. Curculionidae	0	0	0	0
<u>Isohyropalpus sp.</u>	1	0	0	0
Fam. Coccinellidae				
<u>Eriopis connexa</u>	1	15	15	25
<u>Hyperaspis sp.</u>	0	1	0	0
<u>Scymnus sp.</u>	0	1	0	0
Fam. Cupedidae				
<u>Prolixocupes letreillei</u>	1	0	0	0
Fam. curculionidae	1	0	0	0
Fam. Lathrididae				
<u>Metophtalmoides sp.</u>	1	0	0	0
Fam. Staphilinidae				
<u>Crepophilus maxillosus</u>	0	2	0	0
Fam. Tenebrionidae				
<u>Nyctopetus sp.</u>	1	0	0	0
Fam. Indeterminadas				
sp. 1	1	0	0	0
sp. 2	1	0	0	0
sp. 3	1	0	0	0
sp. 4	0	0	1	0
sp. 5	0	0	1	0
sp. 6	0	0	2	0

	<u>L. curvis</u>		<u>L. hernani</u>	
	RS	RN	RS	RN
sp. 7	0	0	1	0
sp. 8	0	0	0	1
sp. 9	0	0	0	1
sp. 10	0	0	0	1
sp. 11	0	0	1	0
sp. 12	0	0	1	0
sp. 13	0	0	0	2
sp. 14	0	0	1	0
sp. 15	0	0	1	0
Larva indet.	0	0	1	0
ORDEN Collembola	1	0	0	0
ORDEN Dermaptera	0	0	1	0
ORDEN Diptera	(23)	(44)	(18)	(2)
Fam. Asilidae				
sp. 1	1	0	0	0
sp. 2	0	1	0	0
sp. 3	0	1	0	0
Fam. Bombyliidae				
<u>Lyophlaeba</u> sp.	0	1	0	0
sp. 1	0	1	0	0
Fam. Culicidae	1	0	0	0
Fam. Drosophilidae				
<u>Drosophila</u> sp.	0	1	0	0
Fam. Muscidae				
sp. 1	1	0	0	0
sp. 2	1	0	0	0
sp. 3	0	2	0	0
sp. 4	0	2	0	0
Fam. Sarcophagidae				
sp. 1	3	0	0	1
sp. 2	0	4	0	0
Fam. Tabanidae	1	1	0	0
Pupa Diptera	1	0	0	0
Fam. Syrphidae				
sp. 1	2	1	17	0
sp. 2	0	1	0	1
Fam. Tachinidae	0	1	0	0
Fam. Indeterminadas				
sp. 1	1	0	0	0
sp. 2	1	0	0	0
sp. 3	1	0	0	0
sp. 4	1	0	0	0
sp. 5	1	0	0	0
sp. 6	1	0	0	0
sp. 7	1	0	0	0
sp. 8	1	0	0	0
sp. 9	1	0	0	0
sp. 10	1	0	0	0
sp. 11	1	0	0	0
sp. 12	1	0	0	0
sp. 13	0	1	0	0
sp. 14	0	1	0	0
sp. 15	0	5	0	0
sp. 16	0	1	0	0

	<u>L. curis</u>		<u>L. hernani</u>	
	RS	RN	RS	RN
sp. 17	0	3	0	0
sp. 18	0	3	0	0
sp. 19	0	1	0	0
sp. 20	0	1	0	0
sp. 21	0	1	0	0
sp. 22	0	1	0	0
sp. 23	0	1	0	0
sp. 24	0	1	0	0
sp. 25	0	1	0	0
sp. 26	0	1	0	0
sp. 27	0	1	0	0
sp. 28	0	1	0	0
sp. 29	0	1	0	0
sp. 30	0	1	0	0
sp. 31	0	1	0	0
sp. 32	0	0	0	0
sp. 33	0	0	1	0
ORDEN Ephemeroptera	13	0	0	0
ORDEN Fasmoridae				
<u>Crathemera crassa</u>	1	1	1	1
ORDEN Hemiptera	(8)	(45)	(10)	(6)
Fam. Coreidae				
<u>Margus sp.</u>	1	0	0	0
Fam. Cydnidae	1	0	0	0
Fam. Pentatomidae	3	41	10	3
sp. 1	1	1	0	0
sp. 2	2	1	0	0
sp. 3	0	1	0	0
sp. 4	0	1	0	1
sp. 5	0	0	0	1
sp. 6	0	0	0	1
ORDEN Homoptera	(2)	(18)	(0)	(0)
Fam. Afididae	2	15	0	0
Fam. Cicadellidae	0	3	0	0
ORDEN Hymenoptera	(406)	(282)	(34)	(14)
Fam. Andrenidae				
sp. 1	0	1	0	0
sp. 2	0	0	1	0
Fam. Apidae	0	1	0	0
S. Fam. Cinipoidea	0	1	0	0
Fam. Colletidae	0	5	0	3
Fam. Formicidae				
<u>Camponotus sp.</u>	348	118	12	6
<u>Solenopsis sp.</u>	52	142	20	3
sp. 1	1	0	0	0
sp. 2	0	1	0	0
sp. 3	0	1	0	0
Fam. Ichneumonidae	0	1	0	0
Fam. Ternalidae	1	0	0	0
Fam. Indeterminadas				
sp. 1	1	0	0	0
sp. 2	0	1	0	0
sp. 3	0	1	0	0
sp. 4	0	1	0	0

	<u>L. curis</u>		<u>L. hernani</u>	
	RS	RN	RS	RN
sp. 5	0	1	0	0
sp. 6	1	0	0	0
sp. 7	2	0	0	0
sp. 8	0	1	0	0
sp. 9	0	1	0	0
sp. 10	0	1	0	0
sp. 11	0	1	0	0
sp. 12	0	1	0	0
sp. 13	0	0	1	0
sp. 14	0	0	0	1
Fam. Thynnidae	0	1	0	0
Fam. Vespidae	0	1	0	1
ORDEN Lepidoptera	(17)	(8)	(11)	(10)
Heterocera				
sp. 1	8	0	0	0
sp. 2	1	0	0	0
sp. 3	1	0	0	0
sp. 4	1	0	0	0
sp. 5	0	1	0	0
sp. 6	0	0	1	0
sp. 7	0	0	1	0
sp. 8	0	0	1	0
sp. 9	0	0	0	1
sp. 10	0	0	0	1
Ropalocera				
Fam. Satyridae				
sp. 1	1	0	0	0
sp. 2	0	1	0	0
Larvas indeterminadas				
sp. 1	1	0	0	0
sp. 2	0	1	0	0
sp. 3	4	1	1	7
sp. 4	0	1	0	0
sp. 5	0	1	0	1
sp. 6	0	0	1	0
sp. 7	0	0	1	0
sp. 8	0	0	2	0
sp. 9	0	0	1	0
sp. 10	0	0	1	0
sp. 11	0	0	1	0
Imago	0	2	0	0
ORDEN Odonata	0	0	1	0
ORDEN Orthoptera	(2)	(3)	(3)	(4)
sp. 1	1	0	0	0
sp. 2	1	0	0	0
sp. 3	0	1	0	0
sp. 4	0	0	0	1
sp. 5	0	0	1	0
sp. 6	0	0	1	0
sp. 7	0	0	1	0
sp. 8	0	0	0	1
sp. 9	0	0	0	1
sp. 10	0	0	0	1
<u>Conometopus sp.</u>	0	1	0	0

	<u>L. cucis</u>		<u>L. barnani</u>	
	RS	RN	RS	RN
<u>Scotobius</u> sp.	0	1	0	0
Indeterminados adultos				
sp. 1	1	0	0	0
sp. 2	1	0	0	0
sp. 3	1	0	0	0
sp. 4	0	1	0	0
sp. 5	0	1	0	0
sp. 6	0	0	1	0
sp. 7	0	0	0	1
sp. 8	0	0	0	1
sp. 9	0	0	0	1
sp. 10	0	0	0	1
Indeterminados larvas				
sp. 1	1	0	0	0
sp. 2	0	0	1	0
Vegetales	2	18	12	3 (ESTOMAGOS)
Gastrolitos	2	0	0	0 (ESTOMAGOS)