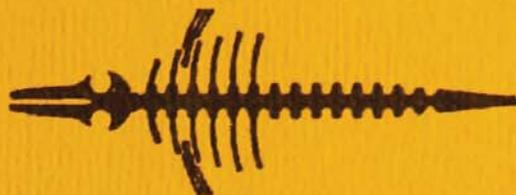


ISSN 0716 -0224



**MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DE CHILE**

**PUBLICACIÓN OCASIONAL N° 50 / 1996**



**AUTOECOLOGIA COMPARADA DE DOS ESPECIES DE  
LAGARTIJAS DE CHILE CENTRAL**

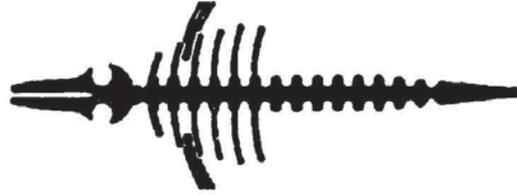
**HERMAN NÚÑEZ**

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

**DIRECCION**  
**dibam**  
BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y MUSEOS

50 = 05  
Nº 2a  
1906  
C.I.  
BAC 3869

ISSN 0716 -0224



**MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL  
SANTIAGO - CHILE**

**PUBLICACIÓN OCASIONAL Nº 50 / 1996**

**AUTOECOLOGÍA COMPARADA DE DOS ESPECIES DE  
LAGARTIJAS DE CHILE CENTRAL**

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

BIBLIOTECA CIENTÍFICA  
ABATE JUAN IGNACIO MOLINA

SANTIAGO - CHILE

**HERMAN NÚÑEZ**

**Motivo de la portada:**  
Holotipo de *Liolaemus curis*

Toda correspondencia debe dirigirse a:  
Casilla 787 - Santiago, Chile

## **EDICIONES DE LA DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS ARCHIVOS Y MUSEOS**

Ministro de Educación Pública  
Subsecretario de Educación  
Director de Bibliotecas, Archivos y Museos

**Juan Pablo Arellano**  
**Jaime Pérez de Arce Araya**  
**Marta Cruz-Coke Madrid**

### **PUBLICACIÓN OCASIONAL DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL**

Director  
**Alberto Carvacho**  
Conservador del Museo Nacional de Historia Natural

Editor  
**Daniel Frassinetti C.**

#### Comité Editor

**Eliana Durán S.**  
Jefe Sección Antropología

**Daniel Frassinetti C.**  
Jefe Sección Paleontología

**Mélica Muñoz S.**  
Jefe Sección Botánica

**Pedro Báez R.**  
Jefe Sección Hidrobiología

**Ariel Camousseight M.**  
Jefe Sección Entomología

**José Yáñez V.**  
Jefe Sección Zoología

© Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos

Edición de 600 ejemplares

**Contribución del Museo Nacional de Historia Natural al Programa del conocimiento y preservación de la Diversidad Biológica**

## AUTOECOLOGIA COMPARADA DE DOS ESPECIES DE LAGARTIJAS DE CHILE CENTRAL

HERMAN NÚÑEZ

Sección Zoología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago. Chile

### RESUMEN

En este trabajo se aborda el estudio de la autoecología de dos especies simpátricas de lagartijas de Chile central (*Liolaemus curis* y *Liolaemus hernani*) con el objeto de conocer los presuntos mecanismos que permiten su coexistencia y algunos elementos de la biología de las especies. Se evalúan siete elementos de la biología de ellas, atribuibles a diferentes ejes de los respectivos nichos. Estos fueron: período 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 y el definitivo de refugio. Se midió la diversidad de uso de los distintos recursos (interpretado como amplitud de nicho) y la similitud en el uso de los mismos (interpretable como superposición de nicho). Se evaluó estadísticamente cada eje del nicho y se comparó su promedio con el respectivo de la otra especie. Esta docimación señala que todos los ejes son estadísticamente distintos con excepción del microhábitat piedras, aunque se enfatiza que estas especies son alotópicas, *i.e.*, usan perchas distintas. Considerando que todos los valores son diferentes entre sí, se sugiere que estas especies son dos entidades ecológicas discretas y yuxtapuestas dentro de la comunidad, *er.* que la segregación esencial se produce en el microhábitat.

Palabras claves: Chile, Reptiles, *Liolaemus curis*, *Liolaemus hernani*, Ecología, Nicho.

### ABSTRACT

The autoecology of two *Liolaemus* species of Central Chile (*L. curis* and *L. hernani*) is studied in order to explore the mechanisms allowing their coexistence; seven features of the species niche were surveyed: diel activity, microhabitat selection, food habits, perch height, body temperature, critical distance to the eventual predator approaching, and distance to refugia. All of them were computed with both niche breadth and overlap indexes. Averages of those niche axes were docimated using Jack-knife procedures. Microhabitat selection was the single docimation showing not statistical differences due to the use of rocks, nevertheless both species are allotopic; they use different rocks. Regarding the statistical differences along niche axes, it is suggested that these species are yuxtaposed and discrete units in the system, whose principal segregation is the differential use of microhabitat.

Key words: Chile, Reptiles, *Liolaemus curis*, *Liolaemus hernani*, Ecology, Niche.

### 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

una de las poblaciones no colapse hasta la extinción, al menos en esa comunidad?; acercamientos a este problema se han efectuado en comunidades de ambientes dulceacuícolas por Werner y Hall (1982), de peces por Delbeek y Williams (1987), George y Hadley (1979), de anfibios por Lynch (1985), de 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), Smith (1982), Werner (1982) entre otros, de aves por Jaksic *et al.* (1977), Steenhof y Kocher (1985), Yáñez *et al.* (1977).

Esa situación también se produce entre organismos distanciados filogenéticamente y con distintas morfologías, como ratones y hormigas (Brown y Davidson 1977; Davidson *et al.* 1980), o picaflores y abejas (Laverty y Plowright 1985). Véase Marquet (1990) para una revisión.

Varios mecanismos han sido propuestos para explicar la coexistencia de especies potencialmente competidoras (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 período de actividad (véase 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 indican una disminución en la intensidad de la competencia entre las especies, permitiendo la coexistencia de organismos emparentados estrechamente, 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. Estos estudios incluyen y relacionan diversos elementos de la biología de las especies y las características del hábitat, describen en detalle los ejes del nicho en términos cuantitativos, y consideran los condicionamientos externos de la actividad de las especies. Este conjunto de datos debería entregar elementos para explicar mecanismos de coexistencia entre los taxa.

El objetivo del presente trabajo 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 la actividad diaria, microhábitat seleccionado y espectro alimentario, son elementos, según Schoener (1974), suficientes para evaluar el nicho de una especie. Se agregan otras observaciones comportamentales para 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. Ambas son muy distintas. Por una parte *L. curis* mide  $87,0 \pm 6,4$  mm ( $X \pm 2EE$ ,  $N = 16$ ) -Núñez y Labra, 1985- de longitud cabeza-tronco y pesa  $13,0 \pm 0,14$  g,  $n = 130$  (este trabajo), de color negro, sin ornamentaciones relevantes, sin embargo, algunos ejemplares tienen color amarillo pero siempre con ribetes fuertemente melánicos (Figura 1); y *L. hernani* que mide  $57,8 \pm 1,9$  (Sallaberry *et al.* 1982), con un peso de  $5,20 \pm 0,40$  g,  $n = 53$  (este trabajo). Básicamente es 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 en poliotomía con *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 cinco ó menos, supralabial posterior curvada hacia arriba y poros preanales reducidos a cinco ó menos.

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* en el subgrupo 25 en politomía con *L. fuscus* Boulenger, 1885, *L. lemniscatus* Gravenhorst, 1838 y *L. schroederi* Müller y Hellmich, 1938 que se caracterizan por la carencia de pliegues hemigulares.

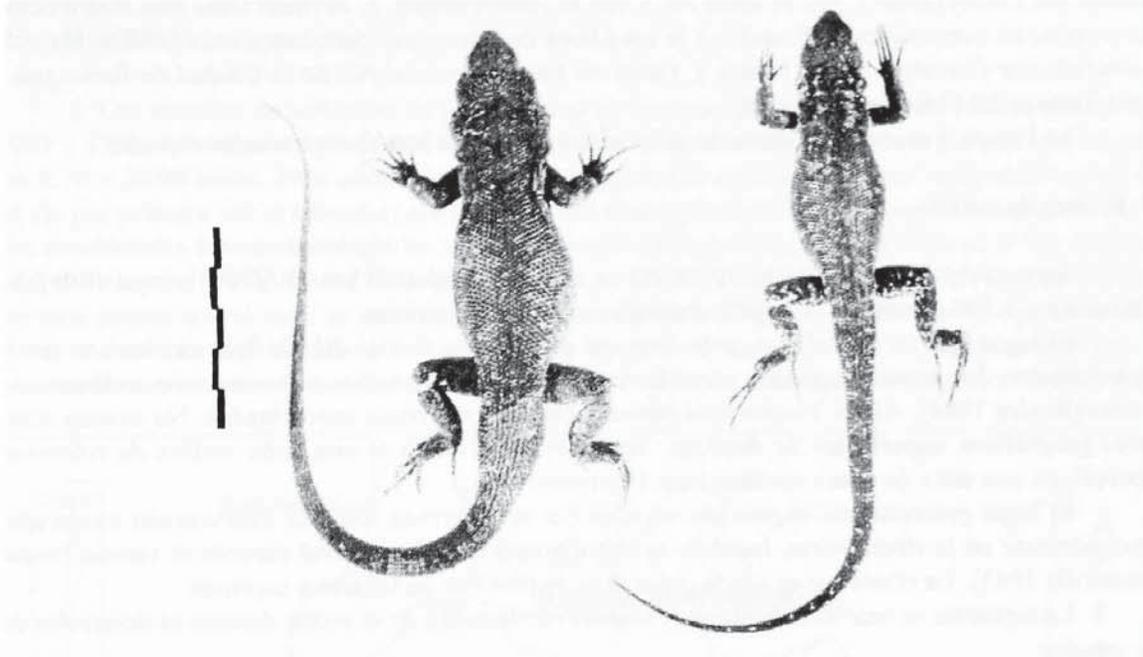


Figura 1. *Liolaemus curvis*, arriba a la izquierda el tipo, un animal completamente negro, a su derecha, el alotipo.



Figura 2. *Liolaemus hernani*, tipo a la izquierda y el alotipo. No presentan dimorfismo sexual.

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, en base a proporciones corporales, diferente de la especie aludida por Ortiz.

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 1.500 m hasta los 3.000 m (este trabajo). *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, Núñez y Yáñez 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.

## 2.2. El área de estudio

Termas del Flaco (34°58'S; 70°28'W) es una localidad a 70 km al SE de la ciudad de San Fernando y a 1.500 msnm, en la hoya hidrográfica del río Tinguiririca.

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).

El lugar presenta una vegetación xeromórfica achaparrada con una intervención moderada, principalmente en la ribera norte, lugar de asentamiento humano temporal durante el verano (véase Quintanilla 1983). La ribera sur es usada como área de pastoreo de lanares y caprinos.

La siguiente es una lista de algunas plantas recolectadas en el sector durante el desarrollo de este estudio:

*Acaena ovalifolia*, *Acaena splendens*, *Alstroemeria sp.*, *Astragalus berteronianus*, *Baccharis pingraea*, *Baccharis sagittalis*, *Baccharis sp.*, *Berberis sp.*, *Cajophora dissecta*, *Calandrinia sericea*, *Chaetanthera chilensis*, *Chuquiraga oppositifolia*, *Convolvulus arvensis*, *Cynoglossum creticum*, *Diostea juncea*, *Eccremocarpus scaber*, *Ephedra andina*, *Euphorbia colina*, *Galium ericarpum*, *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*, *Verbena ribifolia*, *Verbena spatulata*, *Viguiera revoluta*, *Viola pusilla*, *Viviania crenata*, *Viviania marifolia*, *Wendtia gracilis*.

La fauna de este sector es propia de la zona central, se destacan entre los roedores, *Chelemys macromyx*; 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 gayi*, *Upucerthia dumetaria*, Columbiformes presentes son *Metriopelia melanoptera*, y la Psittaciforme *Cyanoliseus patagonus*. Otros reptiles en la zona son *Phymaturus flagellifer* Bell, 1843, *L. chilensis* (Lesson, 1830), *L. schroederi* y en el interior del valle *Liolaemus ceii* Donoso-Barros 1971 (véase Núñez y Torres Mura 1992); entre los ofidios están las culebras chilenas *Tachymenis chilensis* Wiegmann, 1835 y *Philodryas chamissonis* (Wiegmann, 1835). En las alturas de la ribera sur está *Liolaemus buergeri* Werner, 1907. Entre los anfibios está *Bufo spinulosus* Wiegmann, 1835.

La región corresponde a la "zona eumediterránea" (di Castri y Hajek 1976), aunque en estos 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 1987 registrada en la estación meteorológica de La Rufina a 735 msnm, aproximadamente a 40 km de distancia de nuestro lugar de estudio. el promedio de precipitaciones de los últimos 59 años alcanza a 1.021.605

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.

### 2.3. Preferencias ecológicas

#### 2.3.1. Estudio del microhábitat

Los estudios de selección de microhábitat se hicieron durante el mes de febrero de los años 1985 y 1986; los especímenes fueron observados diariamente en un recorrido a pie por el área entre las 8:30 y 20:00 horas. Para cada avistamiento se registró la especie y el lugar (microhábitat) en que se vio por primera vez el ejemplar, si no se sabía de donde provenía o estaba sujeto a dudas el dato no fue considerado. Esta metodología ha sido usada por Fuentes (1976), Jaksic y Núñez (1979), Núñez *et al.* (1981 a y b, 1989), Rand (1964a). El 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 introducir variaciones significativas, la comparación de valores de microhábitat determinados por los observadores no revela diferencias (Chi-cuadrado para tablas de contingencia es 1,23;  $P > 0,05$ ; 1 gl).

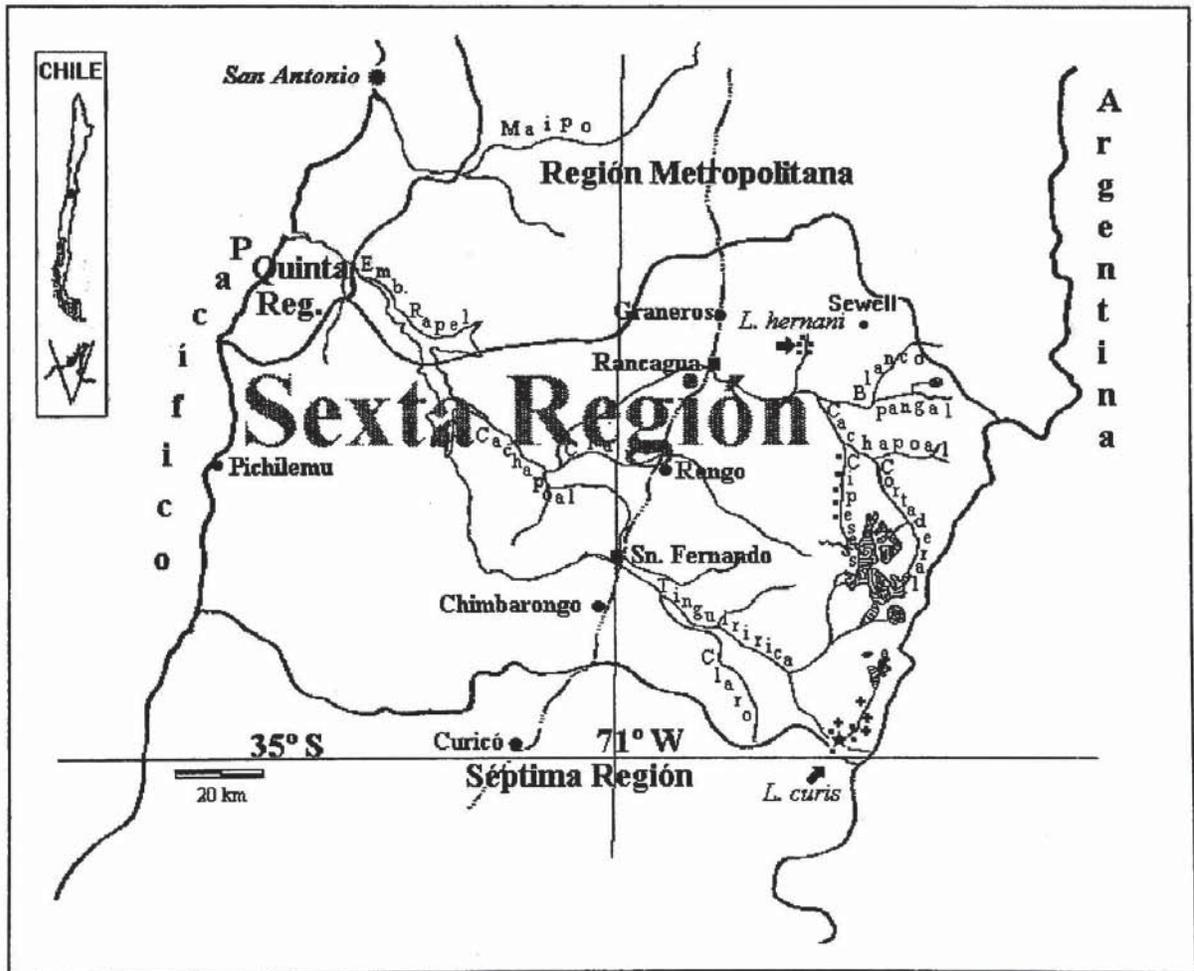


Figura 3. Mapa de la Sexta Región (Chile). Se muestran los puntos en que han sido encontradas las especies. Los cuadrados señalan las localidades para *L. hernani* y las cruces para *L. curis*. Las flechas indican las localidades típicas de las especies. Las ciudades y caudales más importantes se indican por su nombre.

### 2.3.2. Estudio del período de actividad

En el mismo recorrido se registró la hora en que se avistaron las lagartijas; el conjunto de observaciones para una especie en el lapso de una hora corresponde a la actividad de la misma. Al igual que en el caso anterior dos observadores pueden tener distinta habilidad en ver 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 registro del microhábitat como la determinación del período de actividad se efectuaron haciendo el mismo recorrido e iniciando las observaciones a la misma hora todos los días.

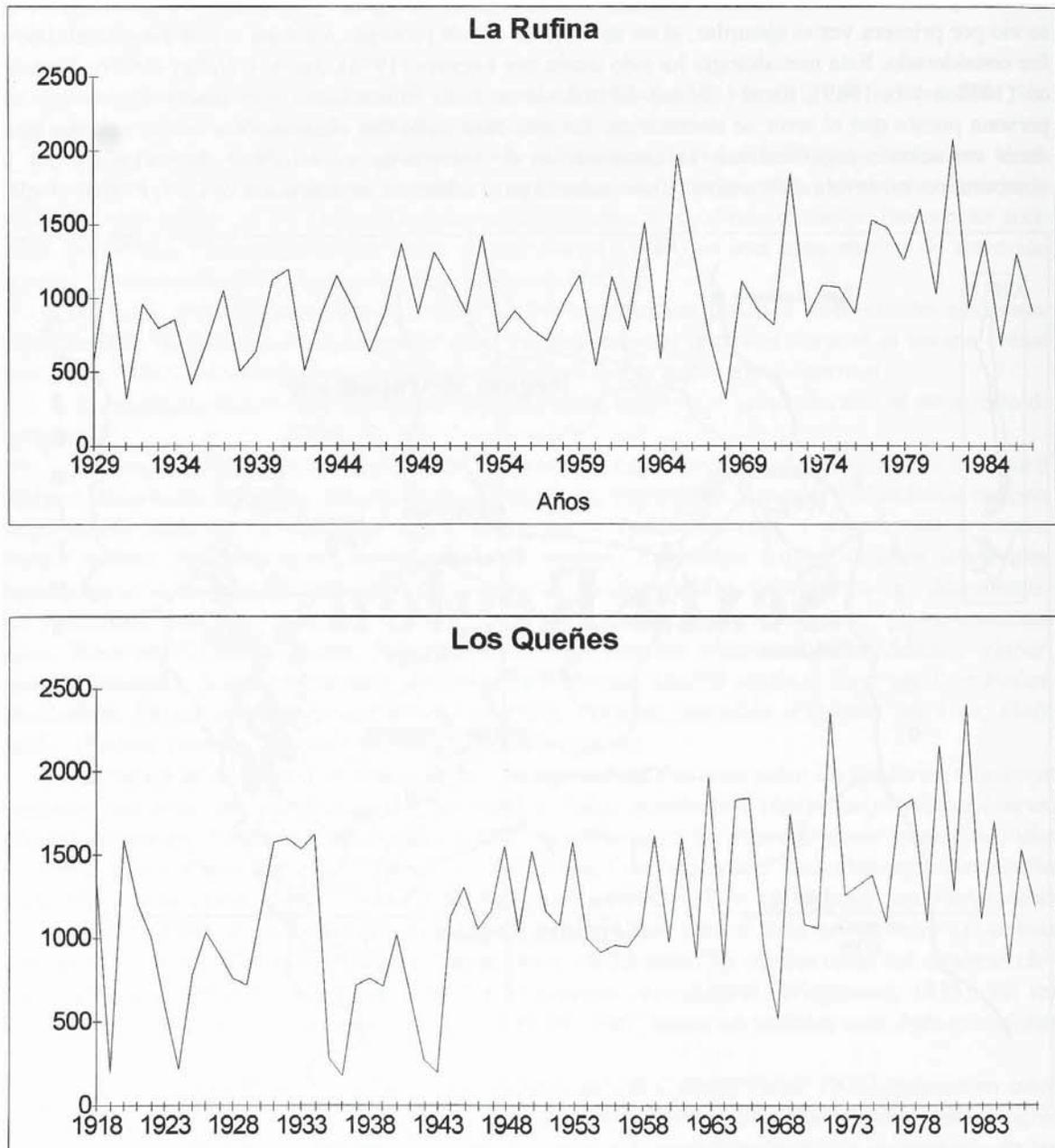


Figura 4. Se grafican las precipitaciones en la estación de La Rufina, el punto más cercano con datos meteorológicos a las Termas del Flaco. Abajo, y como referencia, se grafican las precipitaciones registradas en la estación Los Queñes del Río Teno.

### 2.3.3. Estudio de los hábitos alimentarios

Durante el desarrollo de las actividades descritas se recolectaron, con un lazo atado a una caña de pescar, ejemplares de ambas especies, registrando 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. Los ejemplares fueron puestos en bolsas de polietileno, junto a su identificación; luego se les sacrificó por sobreesterificación y previamente fijados con formalina de acuerdo a técnicas estándar (Núñez y Sallaberry 1981) conservándolos en alcohol de 70°.

En el laboratorio, en los especímenes recolectados, se midió con un nonio (precisión 0,1 mm) su longitud hocico-cloaca y la longitud de la cabeza, entre la rostral y el ángulo anterior de la abertura timpánica. Se disecaron los ejemplares y se les extrajo el estómago entre el cardias y el píloro. Se midió también la longitud del tracto digestivo entre el píloro y el recto tomado con una regla graduada (precisión 0,5 mm). La elucidación de las categorías alimentarias se hizo bajo lupa estereoscópica de 10, 20 y 30 x a nivel específico, si no fue posible llegar a nivel de especie, se agruparon dentro de un taxón superior (véase Greene y Jaksic 1983, para argumentación). Se midieron las presas de las lagartijas en su largo y en su ancho con un ocular graduado. Se secó el contenido estomacal en estufa por un lapso de tres días a 70 grados Celsius segregándolo en material vegetal y animal.

A cada individuo se le extrajeron los cuerpos grasos de la región abdominal y se pesaron en una balanza de platillos Ohaus, (precisión 0,001 g).

Se evisceraron completamente las lagartijas dejando la carcaza, y se secaron por tres días a 70° Celsius en estufa de secado, junto al hígado. Todas estas muestras se pesaron posteriormente en la balanza Ohaus citada en el párrafo anterior.

Para estimar el número de animales analizados que diera un espectro trófico confiable se ejecutó un análisis de "rarefacción" (Hurtubia 1973, Hurtubia y di Castri 1973); de esta manera se evaluó el número de estómagos analizados provee suficiente material como para hacer las comparaciones y estimaciones de los valores del 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 diversidad puede ser coordinado con el número de cuadrícula. Esto genera una curva ascendente que se aplanan alcanzando un valor constante. En ese momento su proyección al número de cuadratas establece el mínimo de ellas que arroja un valor de diversidad máxima dada por esa cantidad de muestras.

### 2.4. Estudio de las preferencias térmicas

Cada vez que se avistó un ejemplar, se tomó la temperatura a un metro de altura por sobre la percha del animal, esta temperatura se denominó  $T_a$ . También se registró la temperatura del lugar de percha del animal, denominada  $T_1$  (esta temperatura fue tomada por contacto directo con el sustrato). Si se lograba capturar al animal se determinó su temperatura cloacal ( $T_b$ ) de inmediato con termómetro Schultheis, aquellas medidas que tardaron más de 30 segundos fueron desechadas. Se estimó la oferta térmica ambiental instalando termógrafos a ambos lados del río Tinguiririca, bajo la misma especie de planta (*Rosa moschata*) y a una misma altura sobre el sustrato (30 cm).

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°, otorgado por lámparas infrarrojas. Los registros fueron efectuados con un lector potenciométrico digital Honeywell. Se utilizaron ejemplares de distinto colorido a objeto de comprobar si estos fenotipos presentaban un comportamiento térmico distinto. La metodología está descrita en Bozinovic y Rosenmann (1988).

### 2.5. Estudio de las conductas de huida

En el intento de captura de los animales se registraron las conductas de huida, *i.e.*, distancia crítica (DC) y distancia al refugio -HR- (Bauwens y Thoen 1981). Distancia crítica es aquella que

media entre el observador y el animal en el momento en que éste manifiesta alerta, o algún síntoma de alarma (Hediger 1958), como mirar directamente al que se acerca o emprende la huida. Por otra parte distancia al refugio es el espacio entre el lugar de percha del animal y el punto en que este se esconde. Esta distancia es medida en línea recta sin considerar las evoluciones erráticas previas del ejemplar; se registró además el lugar elegido para refugiarse (Jaksic y Núñez 1979). La "disponibilidad" de refugios es asumida como las dominancias de suelo, piedras o vegetación.

## 2.6. Disponibilidad de recursos

### 2.6.1. Estudio de la disponibilidad del microhábitat

La disponibilidad del microhábitat fue estimada por el método de transecto lineal descrito por Cox (1976). Con estos valores es posible calcular la densidad y la dominancia (Dom) que se obtiene de:

$$\frac{\text{total de longitudes intersecadas para una especie}}{\text{longitud total del transecto}}$$

La dominancia, siendo la suma total de longitudes intersecadas de cada elemento que es "cortado" por la cuerda, es interpretable como la cobertura (Cox 1976). Estas medidas pueden ser ponderadas por los totales para obtener los porcentajes y a partir de ellas se realizaron las estimaciones de estadígrafos para la disponibilidad de microhábitat.

Los transectos, de 20 m cada uno, se realizaron cada 100 m, hacia el este y oeste, a partir de un punto dado, y la dirección del mismo, aleatoria; aquellos en que el avistamiento de lagartijas fue más de un 80% de sólo una especie se los consideró como típicos.

### 2.6.2. Estudio de la disponibilidad de los recursos alimentarios.

Se pusieron trampas para capturar insectos, sin embargo, estas no funcionaron, por lo que se recurrió a datos proporcionados por Stanley Fox y Rodrigo Medel obtenidos en las localidades de Farellones y el Colorado, donde dispusieron trampas "enreda pies" (Tangle Foot Traps). Farellones y el Colorado son sitios en la cordillera de Santiago de fisionomía similar a las Termas del Flaco. Sus resultados se obtienen por el conteo de artrópodos en las trampas, las que colocaron en dos componentes del hábitat: piedras y suelo.

## 2.7. Estudio de la amplitud y similitud de los ejes de nicho

Se analizaron los datos de terreno a través de dos índices básicos que describen ejes del nicho (amplitud), cuantificando la diversidad usada por cada especie y, la sobreposición o similitud entre pares de ellas.

La amplitud de nicho (NB) se puede estimar con el índice de Levins (1968):

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

en que  $p_i$  es la probabilidad de la categoría  $i$  en el muestreo. Este índice tiene un rango 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 Feinsinger *et al.* 1981, también Pielou 1969, 1974). Se computó un índice de equitabilidad  $J$  ("evenness") desarrollado por Pielou (1969) de donde se infiere con qué probabilidad una especie está usando los recursos, reforzando los valores arrojados por NB.

Para estimar la similitud de los recursos usados por las especies se calculó el índice  $\alpha_{jk}$  de Pianka (1973):

$$\alpha_{jk} = \sum p_{ij}p_{ik} / (\sum p_{ij}^2 \sum p_{ik}^2)^{1/2}$$

en que  $\alpha_{jk}$  es grado de similitud entre 0 (mínimo) y 1 (máximo),  $p_{ij}$  es la proporción de la categoría  $i$  en el muestreo  $j$  y  $p_{ik}$  es la proporción de la misma categoría pero en el muestreo  $k$ . Usando procedimientos de "Jack-knife" se estimó los valores de dispersión de estas valores (Jaksic y Medel 1988). Sokal y Rohlf (1981), señalan que este procedimiento "no trabaja" cuando las muestras son numerosas, verificándose fuertes desviaciones a la normalidad de los datos.

## 2.8. Análisis estadísticos

Se utilizó estadística paramétrica y no paramétrica; en el primer caso se sometieron los datos a la prueba de bondad de ajuste a la curva normal (Steel y Torrie 1985) para ejecutar pruebas como la  $t$  de Student con varianza ponderada y Análisis de la Varianza (una vía) con prueba *a posteriori* de Scheffe; si las varianzas fueron heteroscedásticas se usó la prueba de  $t_s$ , con corrección de Bartlett (Sokal y Rohlf 1981). 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 neperianos, con el objeto de comparar las medias. Todas las veces al alfa crítico fue 0,05. Todas las veces que se señala un promedio se le ha agregado  $\pm 2EE$ .

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Estudio del microhábitat

*Liolaemus curis* fue avistado sobre piedras en un 94,21%; *L. hernani* fue avistado en similar proporción sobre piedras (49,70%) que en el suelo (48,50%). El Cuadro 1 muestra el uso del microhábitat que hacen ambas especies.

El análisis parcial por ribera revela que en el lado sur (RS). *L. curis* es totalmente saxícola (por avistamiento) siendo esta proporción significativamente diferente de la obtenida 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 entre laderas (Chi-Cuadrado, 0,14;  $P > 0,20$ ; 2 gl).

El Cuadro 2 muestra la disponibilidad de microhábitat para las especies (véase materiales y métodos para una descripción de cómo se adjudica esta disponibilidad). Según el método de Cox la dominancia puede ser interpretada como "cobertura". En términos porcentuales de esta medida las disponibilidades de piedras (32,76%), vegetación (32,21%) y suelo (37,02%) son similares para *L. curis*. Para *L. hernani* los valores indican una mayor disponibilidad de suelo (47,63%) seguida de la vegetación (38,80%) y de piedras (18,67%).

Cuadro 1

Uso del microhábitat de ambas especies. Los valores frente a los nombres de los puntos cardinales representa el número de veces que fueron avistados diversos ejemplares, en paréntesis los valores expresados en porcentaje.

		Piedra	Suelo	Arbusto
<i>L. curis</i>	Norte	215 (92,27)	17 (7,30)	1 (0,43)
	Sur	78 (100)	-----	-----
	<b>total</b>	<b>293 (94,21)</b>	<b>17 (5,47)</b>	<b>1 (0,32)</b>
<i>L. hernani</i>	Norte	33 (51,56)	30 (46,80)	1 (1,56)
	Sur	50 (48,54)	51 (49,51)	2 (1,95)
	<b>total</b>	<b>83 (49,70)</b>	<b>81 (48,50)</b>	<b>3 (1,80)</b>

Cuadro 2

Estimación de la disponibilidad de microhábitat para las especies estudiadas calculada por el método del transecto lineal de Cox (1976). Se exhiben los valores porcentuales.

Disponibilidad de microhábitat para *Liolaemus curis*

	Piedra	Vegetación	Suelo
X	32,77	32,21	37,02
2EE	7,7	11,9	9,10
N	15	13	12

Disponibilidad de microhábitat para *Liolaemus hernani*

	Piedra	Vegetación	Suelo
X	18,667	38,800	47,630
2EE	22,419	10,200	15,946
N	6	8	8

Los Cuadros 3 y 4 muestran el conjunto total de disponibilidades de microhábitat expresado como dominancia. El Cuadro 3 expresa, para la ribera sur, la dominancia, *i.e.*, la cobertura (nótese que la integración no suma 100, puesto que los valores promedio se derivan de la expresión en porcentaje de cada transecto). El Cuadro 4 muestra lo mismo para la ribera norte. La dominancia de suelo en el lado sur del río Tinguiririca 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).

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, para valores netos); 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, en valores netos, 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 Cuadro 1) trepándose a ellos, pese a disponer de una proporción similar de cada elemento del microhábitat. En la Figura 5B están las mismas relaciones para *L. hernani*.

Cuadro 3

Valores generales de disponibilidad de microhábitat en la ribera sur expresada como dominancia en porcentaje

	Suelo	Piedra	Vegetación
X	42,84	26,28	36,37
2EE	9,44	11,13	7,9
N	16	14	15

Cuadro 4

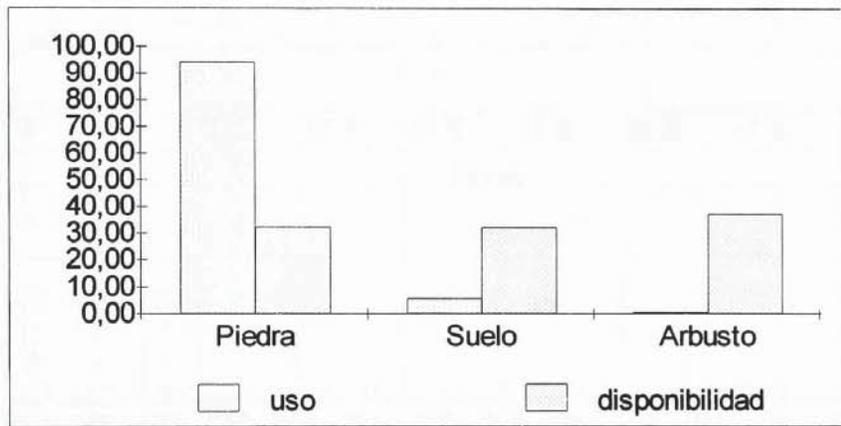
Valores generales de disponibilidad de microhábitat en la ribera norte expresada como dominancia, en porcentaje.

	Suelo	Piedra	Vegetación
X	24,90	69,52	29,16
2EE	6,79	10,82	12,30
N	17	15	18

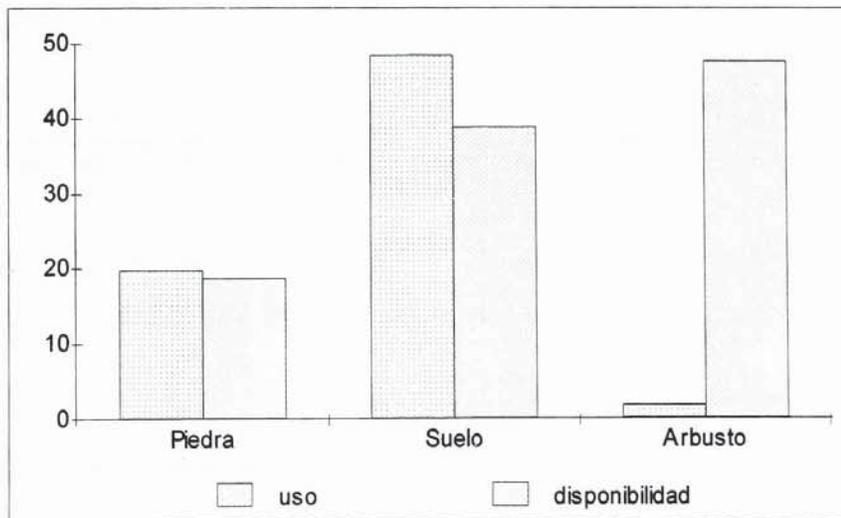
Cuadro 5

Período de actividad de las especies, los números indican los animales avistados en una hora.

Hora	<i>L. curis</i> (N)	<i>L. hernani</i> (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
14:00-14:49	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



A



B

Figura 5. A. La barra izquierda de cada categoría muestra los porcentajes de avistamiento de *L. curis* en los distintos sustratos, cuya disponibilidad se representa en la barra derecha. En B se muestra lo mismo para *L. hernani*.

### 3.2. Estudio de las preferencias de altura

*Liolaemus curis* tiene perchas más altas ( $0,78 \pm 0,10$  m)  $-X \pm 2EE$ ,  $N = 304$ ; rango 0-6 m) que *L. hernani* ( $0,17 \pm 0,04$ ;  $N = 168$ ; rango 0-2 m). La Figura 6 presenta el contraste en la altura de percha de las especies. La diferencia entre estas alturas es significativamente distinta ( $t_s = 12,31$ ;  $P < 0,001$ ).

### 3.3. Estudio del período de actividad

En el Cuadro 5 aparecen los números absolutos de avistamiento de las especies agrupados en el lapso de una hora, entre las 10:00 y las 20:00 (debe considerarse que Chile tiene un "horario de verano", i.e., una hora adelantada que rige desde octubre hasta marzo). La Figura 7 ilustra estos valores transformados a porcentajes. La actividad se inicia en ambas a las 10:00 aproximadamente.

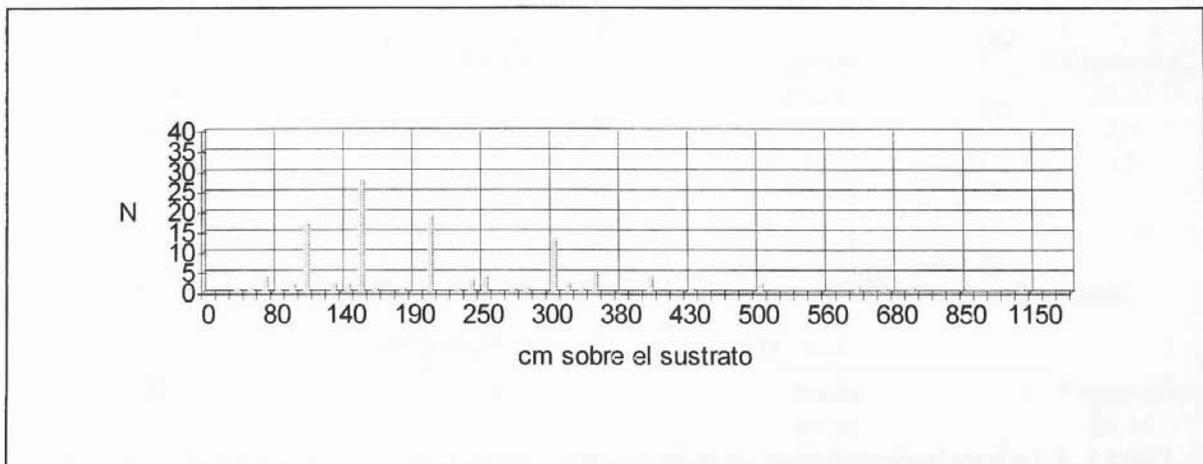
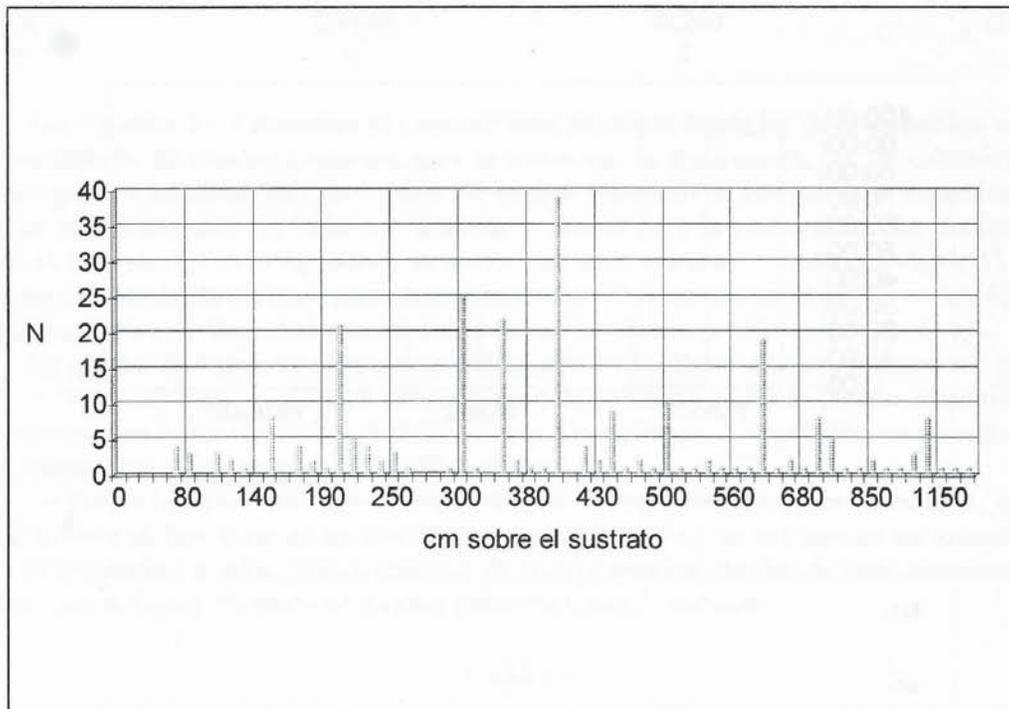


Figura 6. Las barras señalan las frecuencias (N) de altura de percha de las especies. En la parte superior se muestran las frecuencias en que fueron avistados los ejemplares de *L. curis*. El gráfico inferior muestra las mismas relaciones para *L. hernani*.

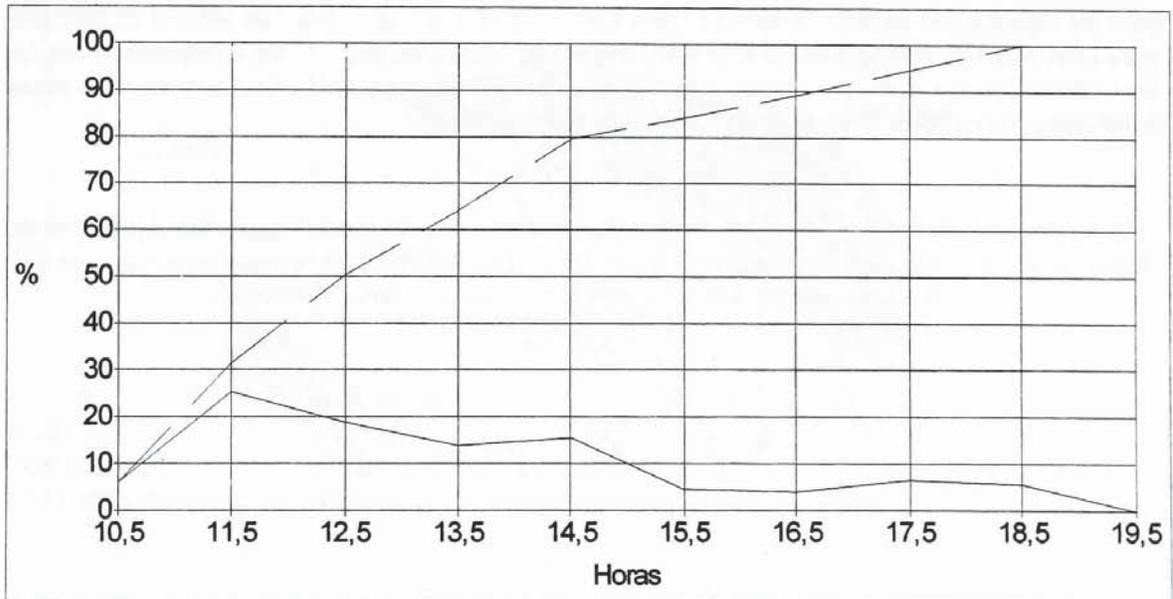
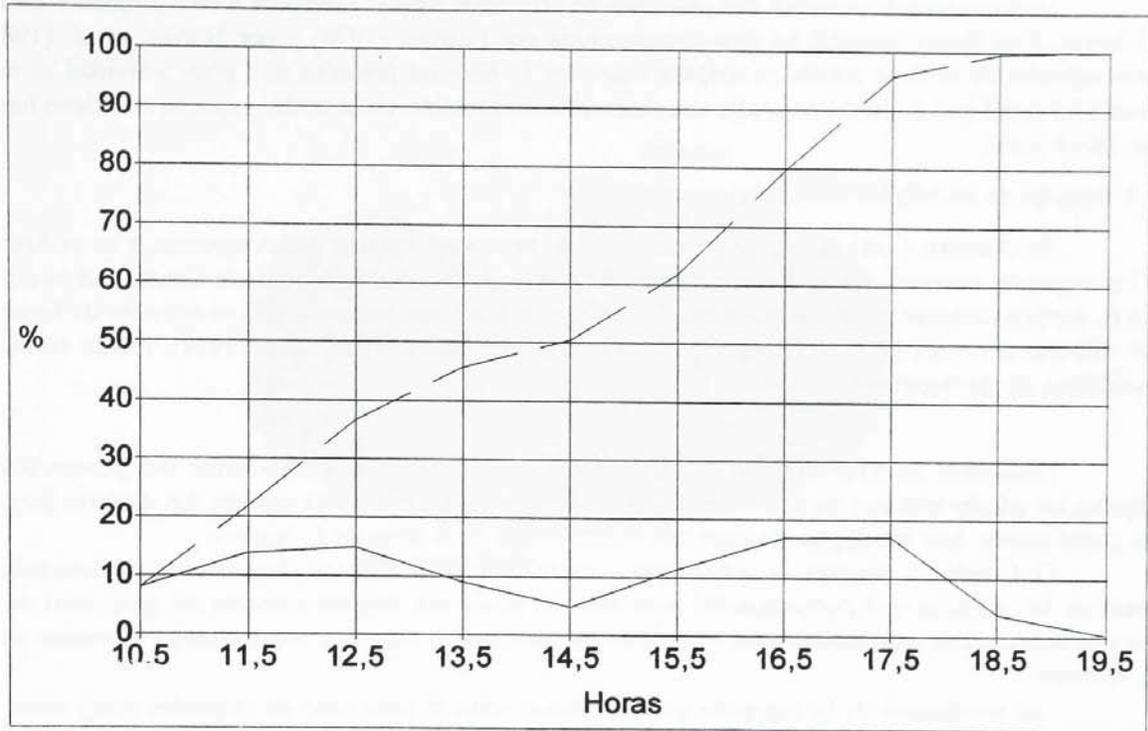


Figura. 7. Período de actividad de las especies; la línea continua es el porcentaje de lagartijas vistas en una hora (la fracción 0,5 representa media hora). La línea discontinua es el porcentaje acumulado. Arriba *L. curis*, abajo *L. hernani*.

*Liolaemus curis* presenta dos cúlmines de actividad, uno al mediodía y otro alrededor de las 17 horas. Esta forma bimodal ha sido documentada por Fuentes (1976) y 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.

### 3.4. 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 himenópteros 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 del género *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*.

El Cuadro 6 muestra los estadígrafos calculados para algunas dimensiones de longitud y masa de las especies y el porcentaje del peso seco de la ingesta vegetal respecto del peso seco de la ingesta animal. Las correlaciones son significativas para ambas especies, aunque mejor ajustadas para *L. hernani*.

Las pendientes de la regresión para el índice entre el peso seco de vegetales (veg) sobre el peso seco del contenido animal (anim) sobre Longitud Estándar (LE) 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  $z < 1,96$ , para todos, alfa crítico al 95% de confianza). La Figura 9 (A y B) muestra la relación entre el peso seco de la carcaza y el índice veg/anim.

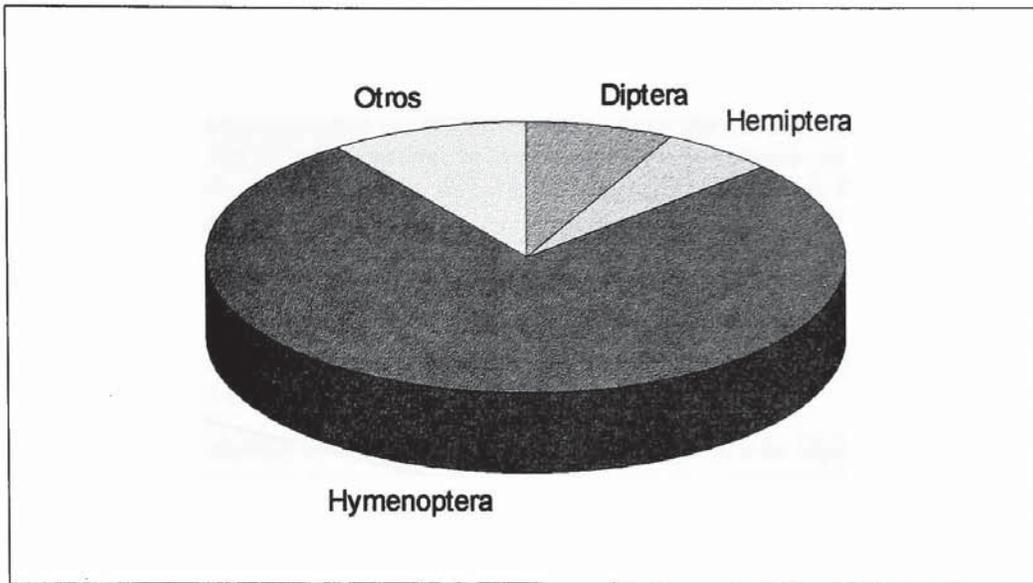
Cuadro 6

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

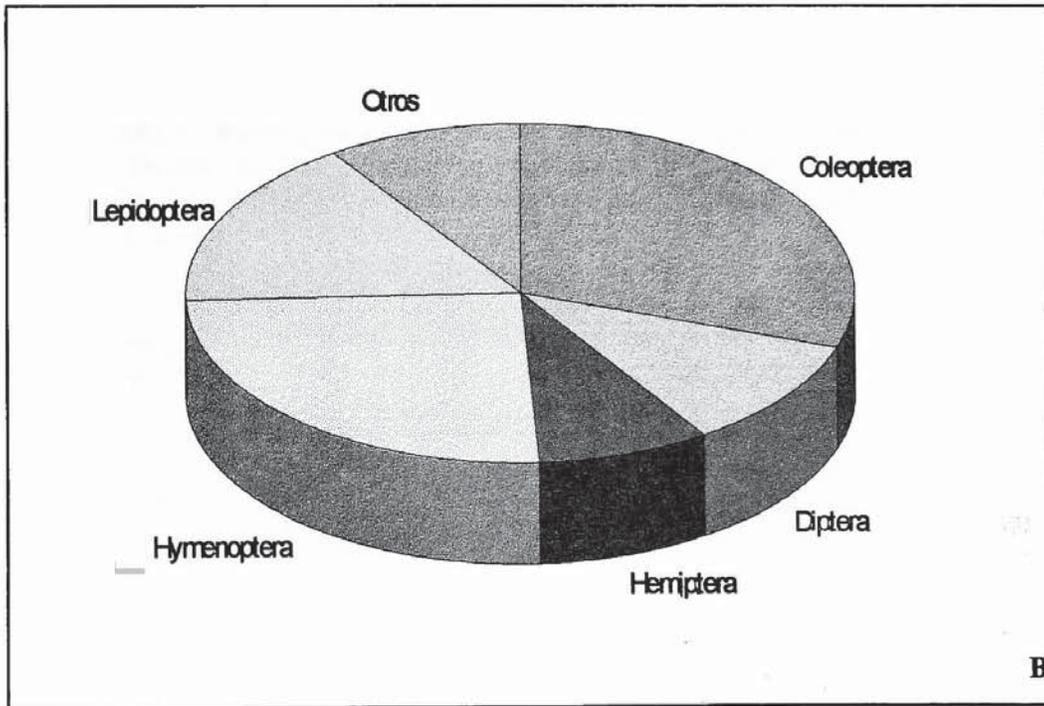
<i>L. curis</i>			
	r	P	Y
Veg/anim sobre LE	0,348	<0,05	2,134x-102,365
Veg/anim sobre peso vivo	0,371	<0,05	5,386x-16,653
Veg/anim sobre carcaza	0,414	<0,01	25,179x-11,510
<i>L. hernani</i>			
	r	P	Y
Veg/anim sobre LE	0,441	<0,05	6,817x-323,684
Veg/anim sobre peso vivo	0,527	<0,01	28,862x-111,118
Veg/anim sobre carcaza	0,495	<0,05	16,069x-95,552

#### 3.4.1. 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 Cuadro 7). 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).

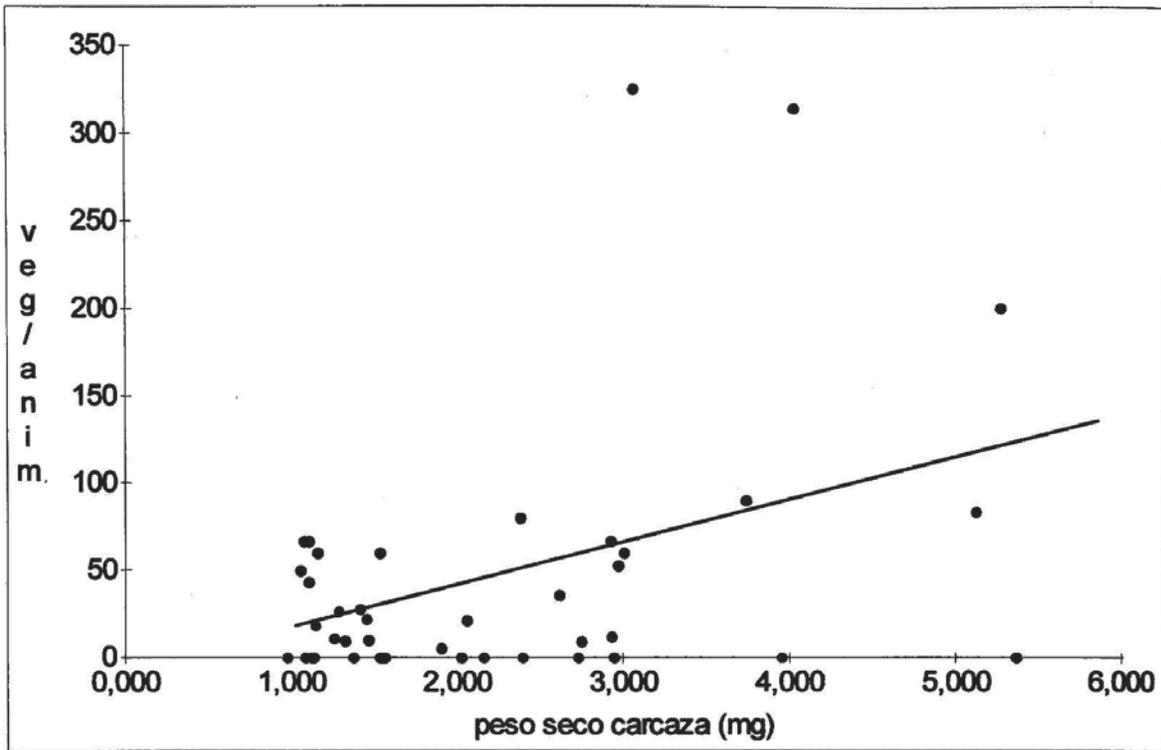


A

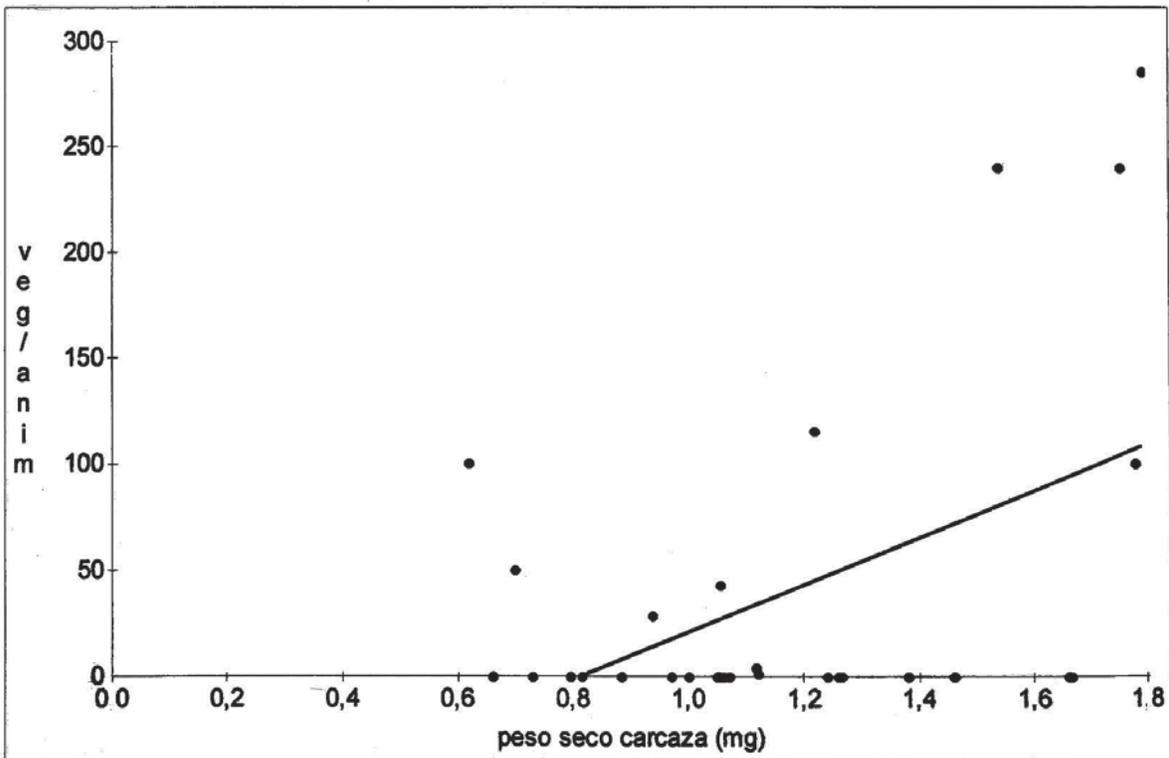


B

Figura 8. A. Proporciones de las distintas categorías alimentarias ingeridas por *L. curis*. B. Categorías ingeridas por *L. hernani*. Se han representado grupos taxonómicos que reúnen más del 5%.



A



B

Figura 9.A, Relación entre el peso seco de la carcaza de *L. curis* y el índice veg/anim. B. relación entre el peso seco de la carcaza de *L. hernani* y el índice veg/anim (véase texto).

3.5. *Addenda* al análisis trófico

3.5.1. 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 (véase Sibly 1981 y la literatura allí citada; Tamayo 1991; véase Núñez *et al.* 1982 para un ejemplo en herpetozoos chilenos). Las especies de este estudio exhiben la misma proporción respecto de la longitud estándar (*L. curis* RN 1,4±0,09, N = 23, RS 1,4±0,1, N = 18; *L. hernani* RN 1,4±0,07, N = 9, RS 1,4±0,06, N = 22). RN es ribera norte y RS es ribera sur del río Tinguiririca.

3.5.2. 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 1980; Ortiz y Riveros 1976) como un predictor de la dimensión de la presa en especies de lagartijas.

El Cuadro 8 muestra las dimensiones absolutas de la cabeza de las especies (véase material y métodos). *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. Los especímenes considerados son adultos a juveniles adelantados.

El Cuadro 9 muestra las dimensiones de las presas ingeridas por las especies.

Lo único que resulta ser estadísticamente diferente (prueba a posteriori de Sheffe) es el ancho de las presas ingeridas por *L. curis* en la ribera sur y *L. hernani* de la misma ribera ( $F_{[0,05, 3, 254]} = 4.3$ ).

El Cuadro 10 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 el ancho de las presas y la longitud de la cabeza de *L. curis* de la ribera norte. Estas correlaciones están hechas para los valores absolutos por lo tanto el Cuadro 11 muestra los mismos estadísticos que el Cuadro 10 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 para valores absolutos, B para valores transformados a ln y C para el volumen, muestra estas relaciones.

Cuadro 7

Resultados de captura de trampas "enreda pies" (Tangle-Foot Traps) en las localidades de Farellones y El Colorado. Superficie 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
17		0	0		2
16		0	0		4
17		0	0		15
X = 12,2		X = 8,6	X = 13,2		X = 5,8(*)
	U = 12,0			U = 40,5	
	P < 0,05			< 0,05	

(\*) de este promedio se excluye el valor 57, trampa ubicada en un canal de agua.

Cuadro 8

Longitud de la cabeza, en mm, de las especies desde la abertura timpánica hasta la escama rostral.

	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	RN	RS	RN	RS
X	16,61	14,64	12,14	11,81
2EE	1,08	3,88	0,82	0,67
N	23	18	9	22

Cuadro 9

Estadígrafos de las dimensiones, en mm, de presas de ambas especies.

	Largo			
	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	RN	RS	RN	RS
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>		<i>L. hernani</i>	
	RN	RS	RN	RS
X	3,17	3,48	2,74	2,48
2EE	0,47	0,46	0,52	0,45
N	94	97	22	44

## 3.5.3. Peso del hígado

Las proporciones del peso del hígado sobre el peso seco de la carcaza de las especies presentan algunas diferencias. Este análisis indica que existen diferencias ( $F_{[0,05, 3, 64]} = 5,67$ ) (para los valores véase el Cuadro 12 al igual que para los promedios ponderados); *L. curis*, en la ribera sur, tiene el hígado más pesado que ambas subpoblaciones de *L. hernani* que, a su vez, exhiben similares proporciones de peso de hígado entre sí (ya sea que provengan tanto de la ribera sur o de la norte); por otra parte *L. curis* de la ribera norte tienen un hígado relativamente más liviano que *L. hernani* de la ribera sur.

Cuadro 10

Coefficientes de regresión y correlación entre las dimensiones de las presas ingeridas por las especies y longitudes de la cabeza de las mismas; r es el valor de correlación, N es el número de pares, P la probabilidad e Y, los valores de la ecuación de regresión. RN es ribera norte y RS es ribera sur.

	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	RN	RS	RN	RS
LARGO				
r	0,179	-0,095	0,170	0,080
N	83	83	22	44
P	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Y	0,66x-1,76	-0,30x+14,63	9,49x-96,70	0,33x+4,94
ANCHO				
r	0,259	-0,105	0,130	-0,138
N	83	83	22	44
P	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Y	0,34x-2,34	-11,07x+298,79	0,22x+0,15	-0,20x+5,0

Cuadro 11

Coefficientes de regresión y correlación entre ln de dimensiones de presa ingeridas por las especies y longitudes de la cabeza de las mismas, r es el valor de correlación, N el número de pares e Y la ecuación de regresión.

	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	RN	RS	RN	RS
LARGO				
r	0,190	0,118	0,257	0,100
N	83	83	22	44
P	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Y	0,075x+0,71	2,73x-0,04	0,33x-2,02	0,02x+1,71
LARGO				
r	0,268	-0,141	0,207	-0,164
N	83	83	22	44
P	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05
Y	0,11x-0,97	-0,05x+1,72	0,15x-0,90	-0,10x-1,89

Cuadro 12

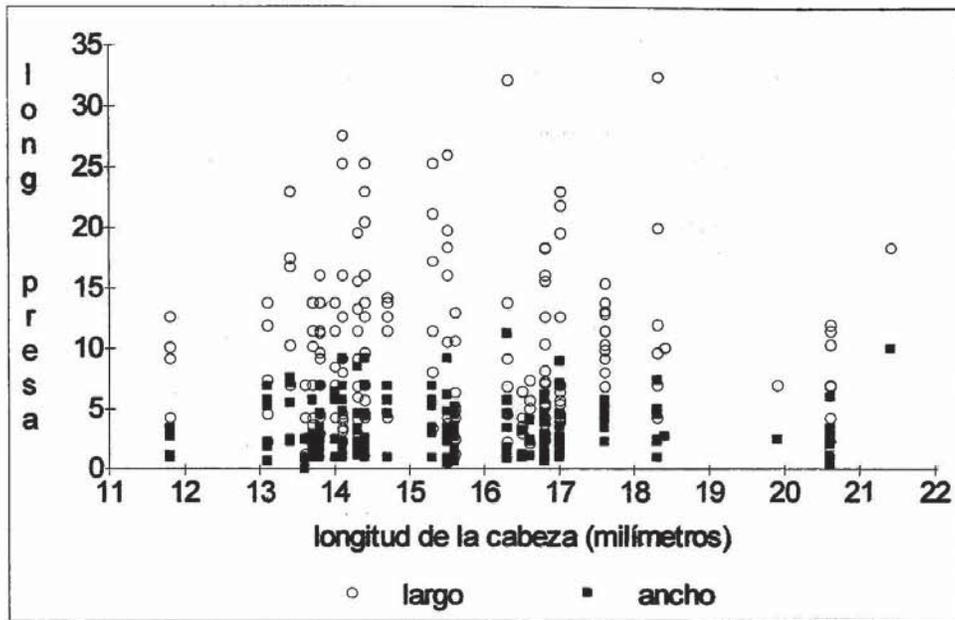
En la parte superior aparecen los estadígrafos del peso seco, en gramos, del hígado. En la parte inferior aparece el peso seco del hígado, ponderado por el peso seco de la carcaza.

	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	RN	RS	RN	RS
X	0,090	0,046	0,026	0,029
2EE	0,01	0,0009	0,005	0,004
N	22	18	9	19
	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	RN	RS	RN	RS
X	2,18	2,84	0,15	2,60
2EE	0,208	0,217	0,353	0,337
N	22	18	9	19

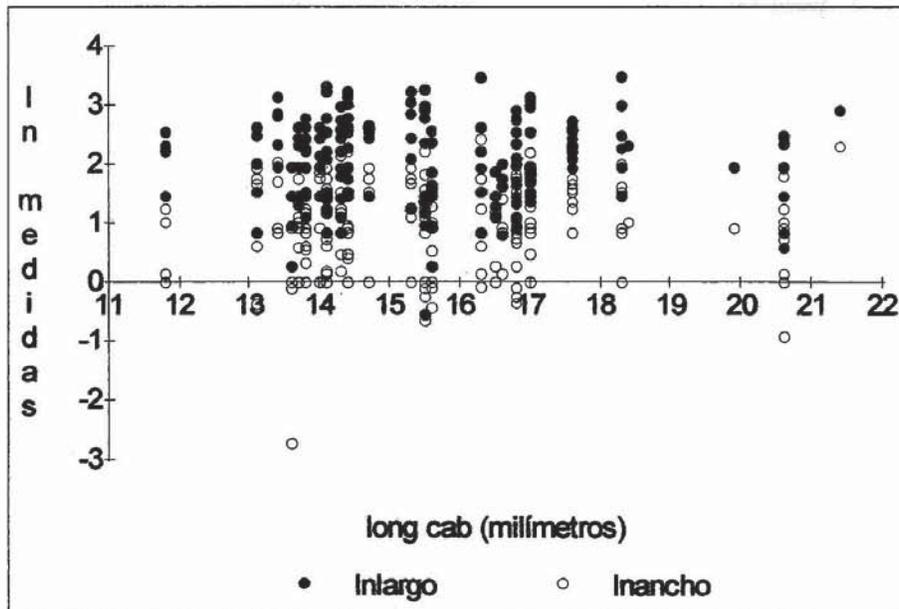
Cuadro 13

En la parte superior está expresado el peso seco del contenido estomacal de las especies (g). En la parte inferior el porcentaje del peso seco del contenido respecto del peso seco de la carcaza.

	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	RN	RS	RN	RS
X	0,095	0,088	0,039	0,040
2EE	0,038	0,036	0,014	0,012
N	20	18	9	20
	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	RN	RS	RN	RS
X	3,764	4,546	3,308	3,641
2EE	1,250	1,573	1,312	1,119
N	20	18	9	20

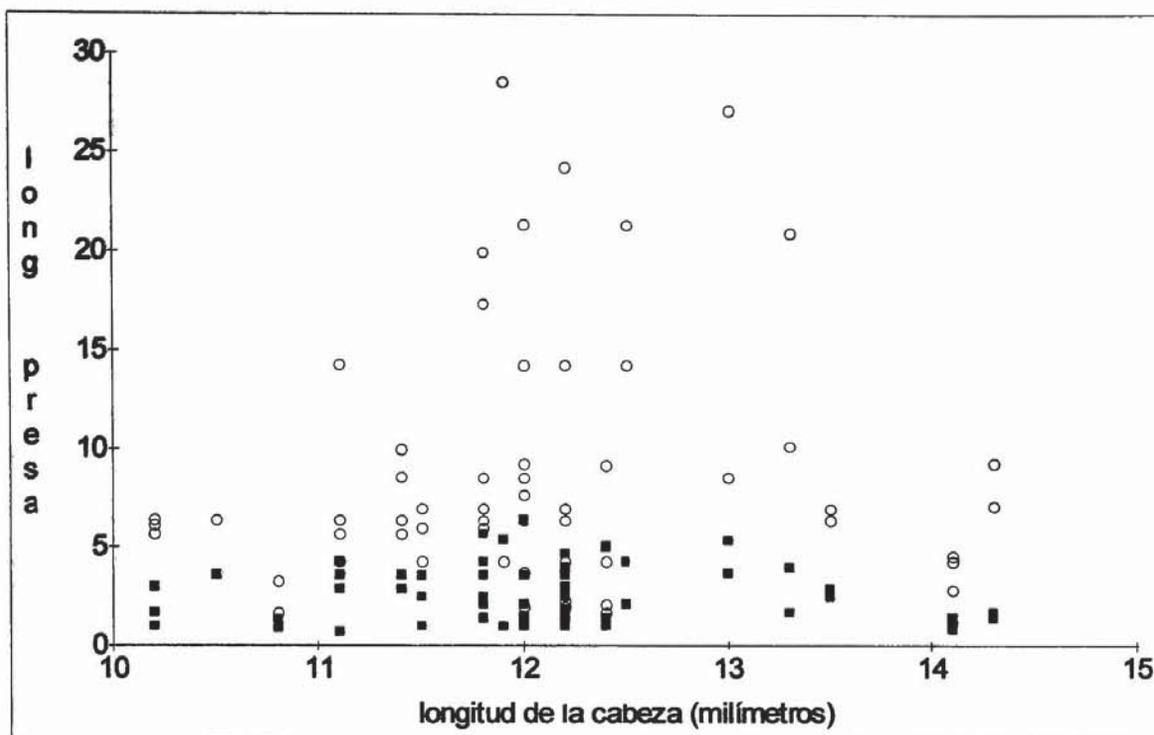


A

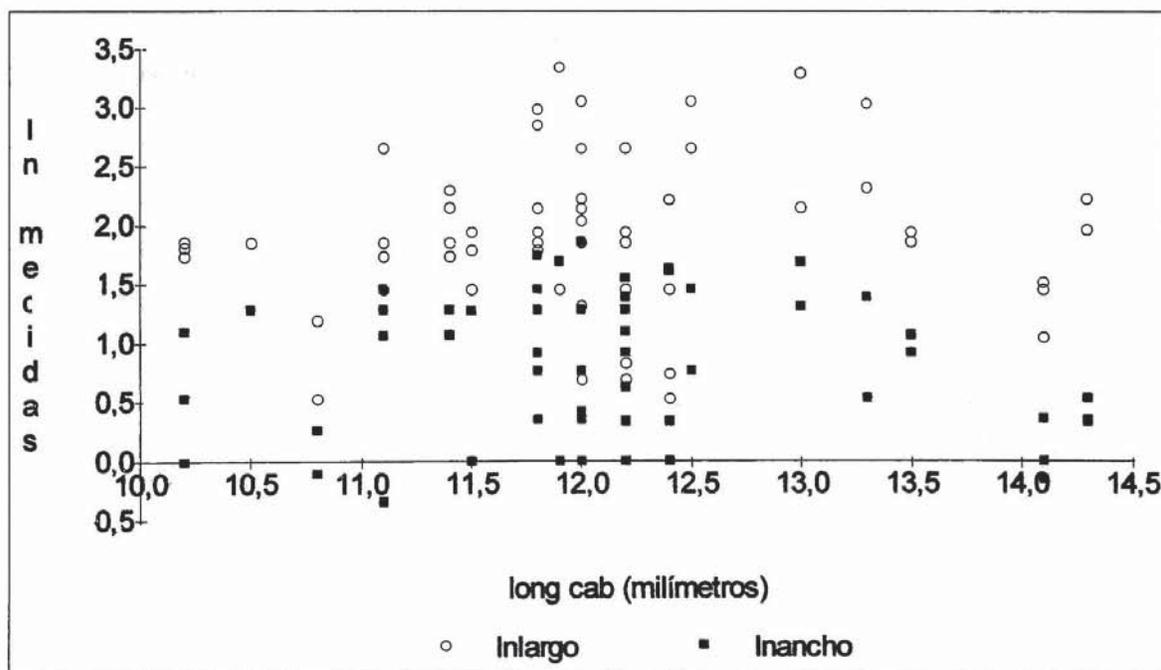


B

Figura 10. En 10 A se muestran las dimensiones de presas de *L. curis* tanto en su largo (discos blancos) como su ancho (cuadros negros), contra las dimensiones de la cabeza. En 10 B se muestran las dimensiones transformadas a logaritmo natural (ln). En ninguno de los casos existe correlación.



C



D

Fig. 10. En 10 C se muestran las dimensiones de presas de *L. hernani* tanto en su largo (discos blancos) como su ancho (cuadros negros), contra las dimensiones de la cabeza. En 10 D se muestran las dimensiones transformadas a logaritmo natural (ln)

### 3.5.4. Peso de la ingesta

Los pesos absolutos del contenido estomacal están señalados en el Cuadro 13; la especie más grande (*L. curis*) ingiere una masa (expresada como peso seco) mayor, en relación a la de menor tamaño (*L. hernani*). Por otra parte los pesos secos ponderados por los pesos secos respectivos de las carcazas no son diferentes.

### 3.5.5. Peso de los cuerpos grasos

En el Cuadro 14 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* ( $F_{[0,05; 3, 46]} = 4,31$ ).

El Cuadro 15 muestra los valores de los índices liposomáticos (peso de las grasas húmedas sobre peso vivo de los especímenes) 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* ( $F_{[0,05; 3, 45]} = 3,46$ ).

### 3.5.6. Relaciones entre la longitud estándar, hora de captura y número de presas ingeridas

El Cuadro 16 presenta las relaciones entre el tamaño de la lagartija (expresada como longitud estándar) y la hora modificada de captura del reptil con el número de presas presente en ellas. No se observan aparentes relaciones, sin embargo, nótese que los valores de b (pendiente) para número de presas sobre hora modificada para *L. curis* son negativos, en contraste, para *L. hernani* son positivos.

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) el valor de la prueba U de Mann-Whitney es 2,28 ( $U' = 150$ , transformación  $Z = 1,099$ ),  $P > 0,05$ ; asimismo para *L. hernani* RN ( $X = 6,11$ , rango 2-12) y *L. hernani* RS ( $X = 6,55$ , rango 1-22), no muestra diferencias, prueba U = 105 ( $U' = 75$ ,  $P > 0,05$ ). Sin embargo, la comparación interespecífica muestra diferencias:  $U = 185,5$ ,  $U' = 495,5$  (transformación  $Z = -4,71$ ),  $P < 0,00005$ .

## 3.6. Estudio de las preferencias térmicas

### 3.6.1. Temperatura corporal

Los promedios de las temperaturas corporales de las especies no difieren entre sí ( $t_s = 1,74$ ;  $t_{[0,05; 25 \text{ gl}]} = 2,04$ ;  $P > 0,05$ ). Para *L. curis* la  $T_b$  es  $32,89 \pm 0,621$  C ( $N = 65$ ) y para *L. hernani* es  $31,90 \pm 0,7$  C ( $N = 25$ ). Las diferencias entre machos, hembras y juveniles no existen, por ello los valores se han reunido.

La Figura 11 muestra el registro continuo de temperatura en ambas riberas del río Tinguirica. El promedio de temperatura ambiente para la ribera norte es  $18,3 \pm 1,3$  ( $\pm 2EE$ ); para la ribera sur es  $14,4 \pm 0,9$ ; estas temperaturas son significativamente distintas ( $t = 4,76$ ,  $gl = 452$ ,  $P < 0,01$ ).

Cuadro 14

Estadígrafos de los pesos de los cuerpos grasos de las especies

	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
X	0,061	0,232	0,074	0,040
2EE	0,632	0,109	0,020	0,027
N	9	8	15	16

Cuadro 15

Estadígrafos de los pesos de los cuerpos grasos ponderados por el peso vivo de los ejemplares expresados como proporción

	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
X	0,004	0,013	0,014	0,008
2EE	0,001	0,013	0,005	0,005
N	10	8	15	16

Cuadro 16

Correlaciones y regresiones entre la longitud estándar y la hora modificada de captura (los minutos han sido multiplicados por 10 y divididos por seis) de los ejemplares, y el número de presas presentes en el estómago; r es el valor de la correlación, P su probabilidad, N el número de pares e Y es la ecuación de regresión.

Longitud Estándar	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	RN	RS	RN	RS
r	0,080	0,037	0,050	0,071
N	21	18	9	20
P	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Y	0,157x+9,32	0,21x+20,19	0,04x+4,13	0,08x+2,14

Hora Modificada	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	RN	RS	RN	RS
r	-0,20	-0,293	0,623	0,289
N	21	18	9	20
P	<0,01	>0,05	<0,05	>0,05
Y	-2,39x+55,83	-5,61x-110,55	0,84x-5,81	0,91x-5,64

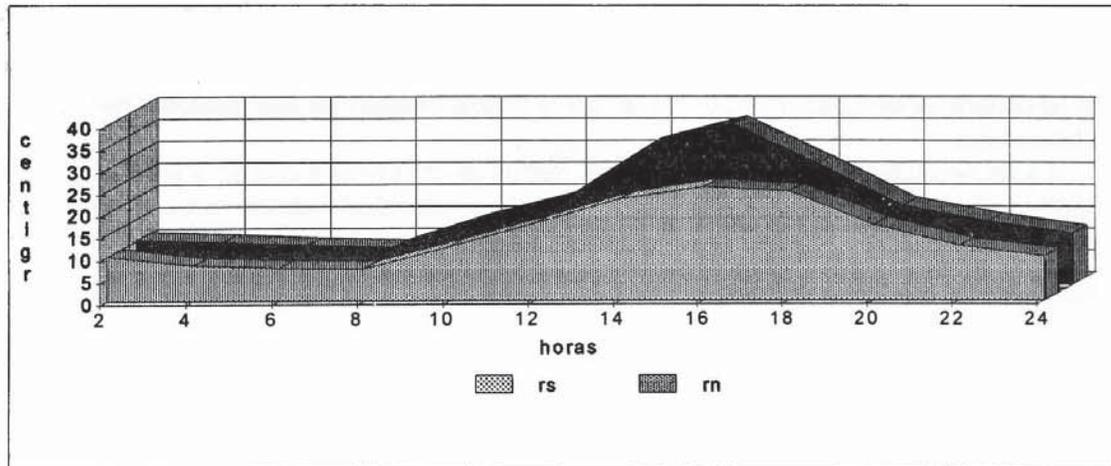


Figura 11. En la parte superior está graficada la oferta de temperatura ambiental para ambas riberas. Las siglas rs significan ribera sur (adelante) y rn es ribera norte (atrás).

### 3.6.2. Temperatura Ambiental y Temperatura Local

La  $T_a$  imperante en el momento del avistamiento de ambas especies no es diferente ( $t$ , con corrección de Bartlett 1,32,  $P > 0,10$ ). La temperatura ambiental cuando se avistó a *L. curis* fue  $24,56 \pm 0,344$  C,  $N = 63$  ( $X \pm 2EE$ ), y para *L. hernani*  $24,20 \pm 0,4$ ,  $N = 123$ ; sin embargo, la condición térmica del microespacio ocupado por los ejemplares muestra diferencias: *L. curis* se ubica en lugares

cuya temperatura es  $29,35 \pm 1,1$ ,  $N = 47$  y *L. hernani* se ubica en lugares cuya temperatura es  $25,9 \pm 0,6$ ,  $N = 122$ , la diferencia es significativa ( $t = 5,89$ ,  $P < 0,0001$ , 167 gl).

### 3.6.3. Relaciones térmicas

Temperatura ambiental ( $T_a$ ) y  $T_b$  no se correlacionan en *L. curis* (véase el Cuadro 17), en cambio  $T_b$  y  $T_l$  (temperatura local) sí 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*.

Cuadro 17

$T_b$  vs  $T_l$ ,  $r=0,220$ ,  $P>0,10$ ,  $gl=22$ ,  $y=0,135x+29,403$  Correlaciones y regresiones entre las temperaturas abióticas ( $T_a$  y  $T_l$ ) con las temperaturas corporales ( $T_b$ ) de las especies.

#### *L. curis*

$T_b$  vs  $T_a$ ,  $r=0,126$ ,  $P>0,10$ ,  $gl=115$ ,  $y=0,162x+29,5$

$T_b$  vs  $T_l$ ,  $r=0,310$ ,  $P<0,01$ ,  $gl=107$ ,  $y=0,198x+27,95$

#### *L. hernani*

$T_b$  vs  $T_a$ ,  $r=0,130$ ,  $P>0,10$ ,  $gl=23$ ,  $y=0,075x+30,058$

### 3.6.4. Estudio de las preferencias térmicas en laboratorio

El animal preñado negro de *L. curis* presentó un promedio de  $31,23 \pm 2,92$  C ( $X \pm 2EE$ ,  $N = 177$ ). Una hembra de color negro de las mismas dimensiones arrojó un promedio de  $36,63 \pm 0,32$  C. Un macho claro tuvo un promedio de  $36,50 \pm 0,36$  C. Estas medidas son significativamente distintas de la  $T_b$  promedio registrada 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 ( $t = 7,646$ ,  $P < 0,0001$ ,  $gl = 141$ ); el promedio de un animal café medido en laboratorio es diferente de su  $T_b$  en terreno ( $t = 8,968$ ;  $P < 0,0001$ ;  $gl = 228$ ); 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 están las distribuciones de valores de  $T_b$  en laboratorio.

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. Estos valores no difieren significativamente entre sí (prueba de  $t$  para pendientes,  $P > 0,05$ ).

### 3.7. 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 indican los estadígrafos de las dos secciones del Cuadro 18. *L. curis* tiene una distancia crítica mayor que *L. hernani* y también busca refugios en lugares más cercanos.

#### 3.7.1. Relaciones de las temperaturas con las conductas de huida

Los Cuadros 19 y 20 muestran que las conductas consideradas no tienen relación con las temperaturas abióticas registradas en terreno, a excepción de  $T_b$  con la distancia crítica de escape (DC) en *L. curis*.

### 3.8. Reflejos de huida

La Figura 17 muestra el reflejo de huida de las especies y la disponibilidad de los diversos sustratos elegidos. Existen diferencias estadísticas significativas entre el microhábitat seleccionado por las especies para huir y la disponibilidad de este. *L. curis* (Fig. 17) selecciona más un tipo de sustrato para huir (particularmente agrupaciones de piedras o grietas de ellas) que lo que éstas están

disponibles (estimado por cobertura), la prueba de Chi-Cuadrado es 33,013,  $P < 0,001$ . *L. curis*, estando en las piedras huye más a las piedras de lo esperado, y estando en piedras huye a arbustos en menos proporción que lo que estos están disponibles. Estando en suelo huye a arbustos en menos cuantía que lo esperado por la disponibilidad de ellos.

Cuadro 18

Distancia crítica y distancia al refugio de las especies expresadas en m.

	Distancia crítica		Distancia al refugio	
	<i>L. curis</i>	<i>L. hernani</i>	<i>L. curis</i>	<i>L. hernani</i>
X	4,26	2,12	0,48	0,78
2EE	0,59	1,57	0,06	0,270
N	233	121	177	36
Rango	0,5-11	0,2-7	0,05-3	0,05-4,5
$t_s$		6,80		2,29
P		<0,01		<0,05

Cuadro 19

Correlaciones y regresiones entre la distancia crítica (DC) y temperatura ambiental (Ta), local (Tl) y corporal (Tb) en las especies

*L. curis*

DC vs Ta,  $r = -0,107$ ,  $P > 0,10$ ,  $gl = 247$ ,  $y = -0,02x + 4,84$

DC vs Tl,  $r = -0,047$ ,  $P > 0,10$ ,  $gl = 223$ ,  $y = -0,031x + 5,14$

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,  $r = -0,030$ ,  $P > 0,10$ ,  $gl = 23$ ,  $y = -0,020x + 2,73$

Cuadro 20

Correlaciones y regresiones entre la distancia al refugio (DR) y temperatura ambiental (Ta), local (Tl) y corporal (Tb) en las especies.

*L. curis*

DR vs Ta,  $r = -0,007$ ,  $P > 0,10$ ,  $gl = 293$ ,  $y = -0,01x + 0,79$

DR vs Tl,  $r = -0,04$ ,  $P > 0,10$ ,  $gl = 276$ ,  $y = -0,02x + 0,02$

DR vs Tb,  $r = 0,170$ ,  $P < 0,05$ ,  $gl = 174$ ,  $y = 0,03x - 0,60$

*L. hernani*

DR vs Ta,  $r = 0,195$ ,  $P > 0,10$ ,  $gl = 36$ ,  $y = 0,065x - 0,870$

DR vs Tl,  $r = 0,061$ ,  $P > 0,10$ ,  $gl = 36$ ,  $y = 0,091x - 1,162$

DR vs Tb,  $r = 0,059$ ,  $P > 0,10$ ,  $gl = 21$ ,  $y = 0,086x - 0,970$

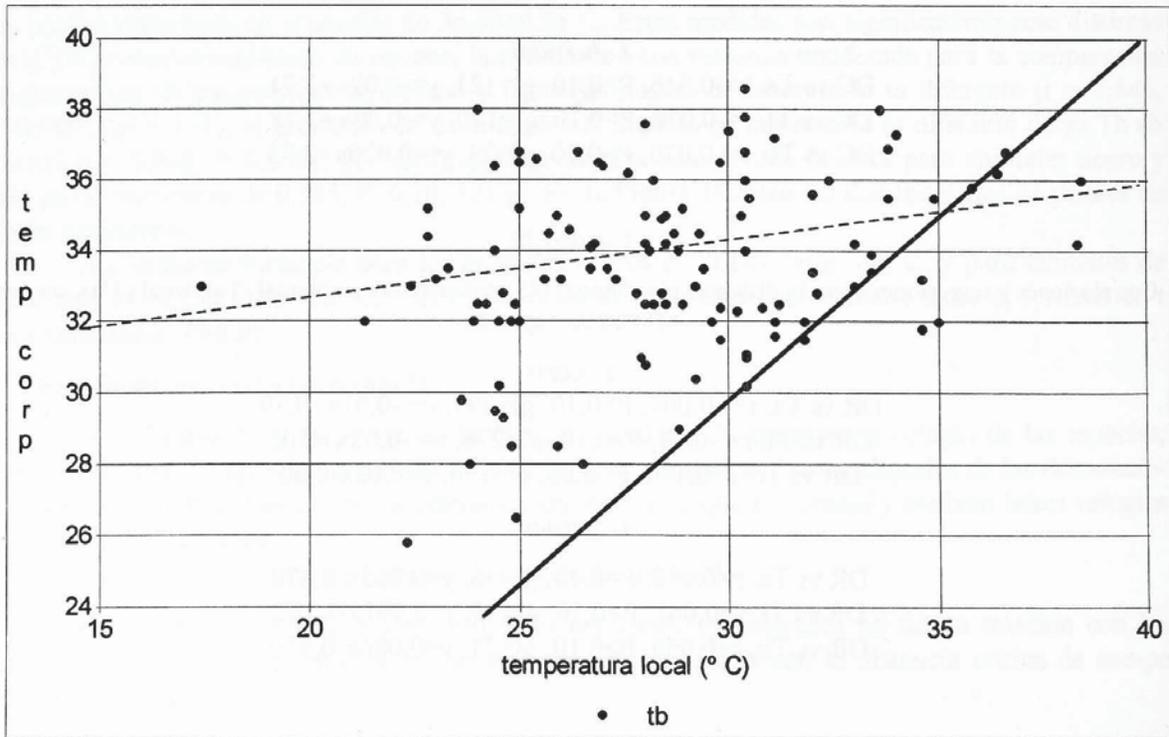
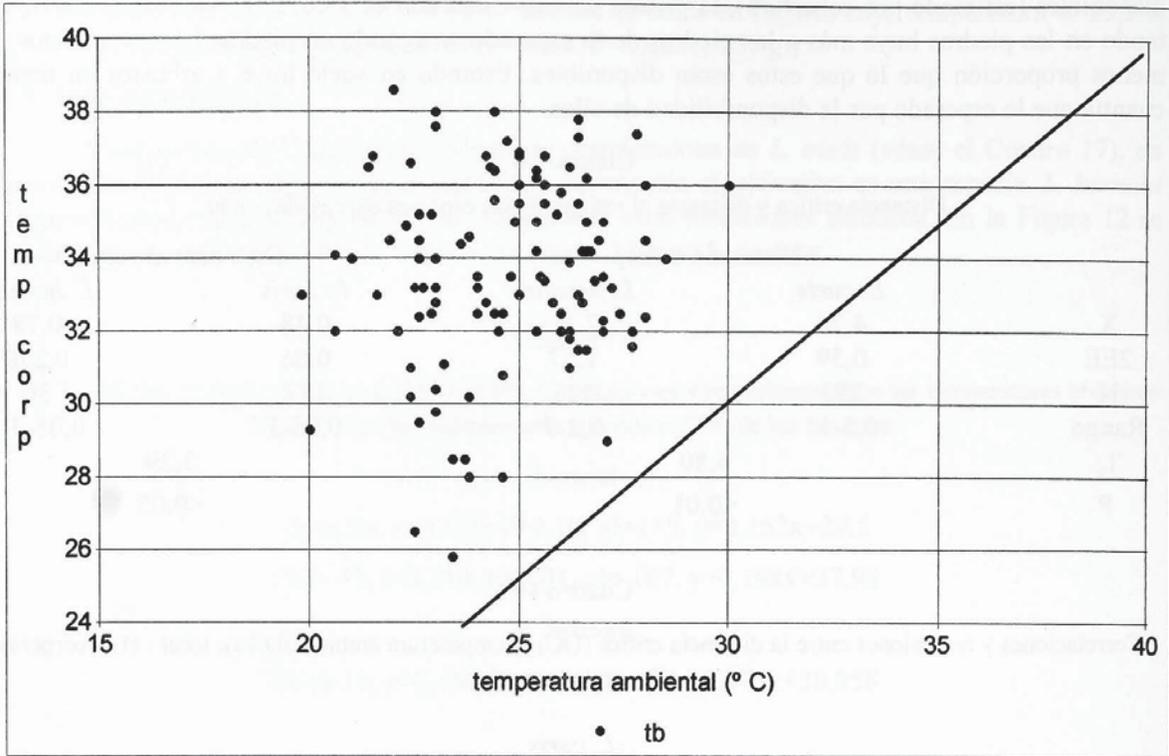


Figura 12. El gráfico superior muestra las temperaturas individuales de especímenes (Tb) de *L. curis* versus las temperatura ambiental (Ta). La línea continua es la relación 1 a 1 de la Ta y Tb. Nótese que casi todos los puntos caen sobre ella. Abajo se muestra la Tb individual con temperatura local (Tl). La línea cortada muestra la correlación positiva y significativa, la línea continua tiene el mismo significado que en el gráfico superior.

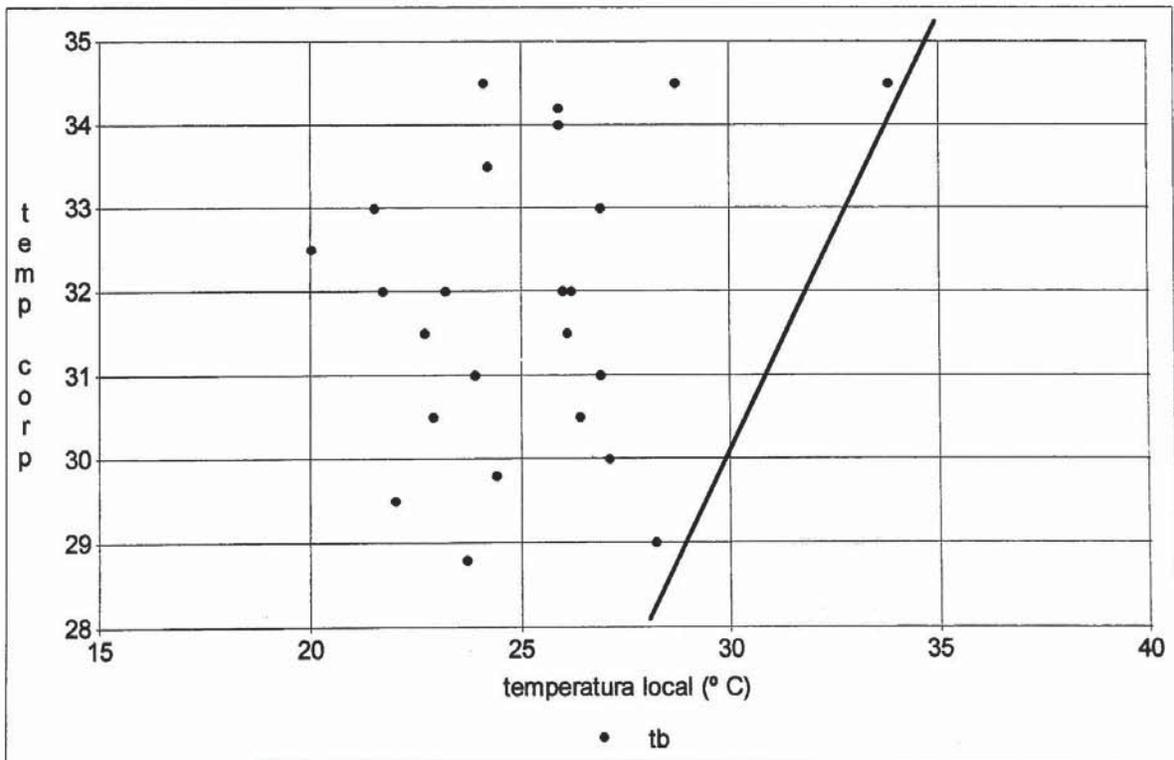
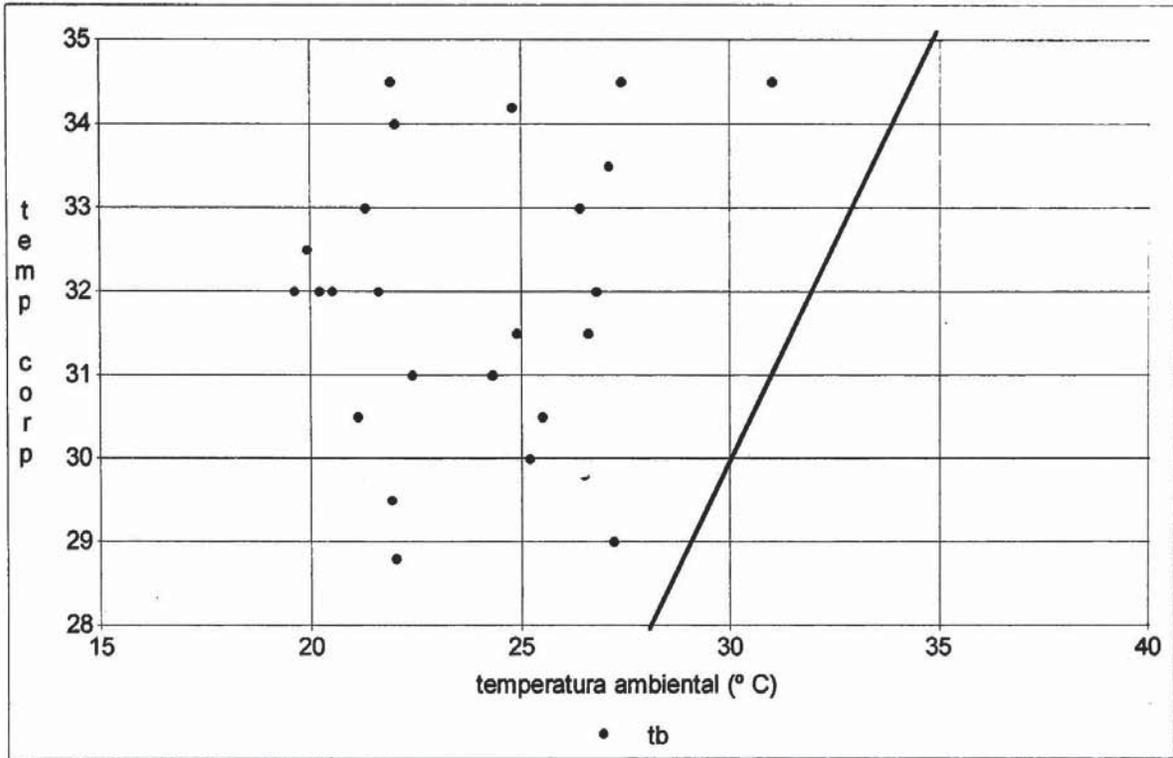
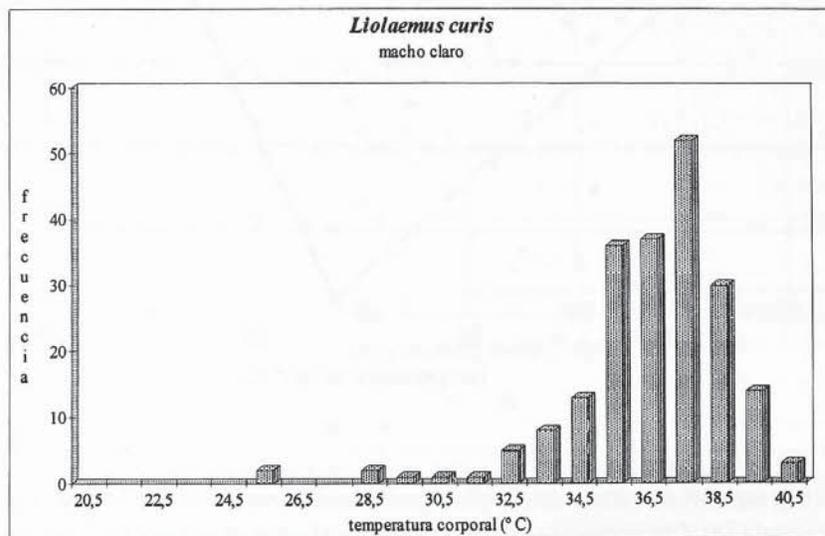
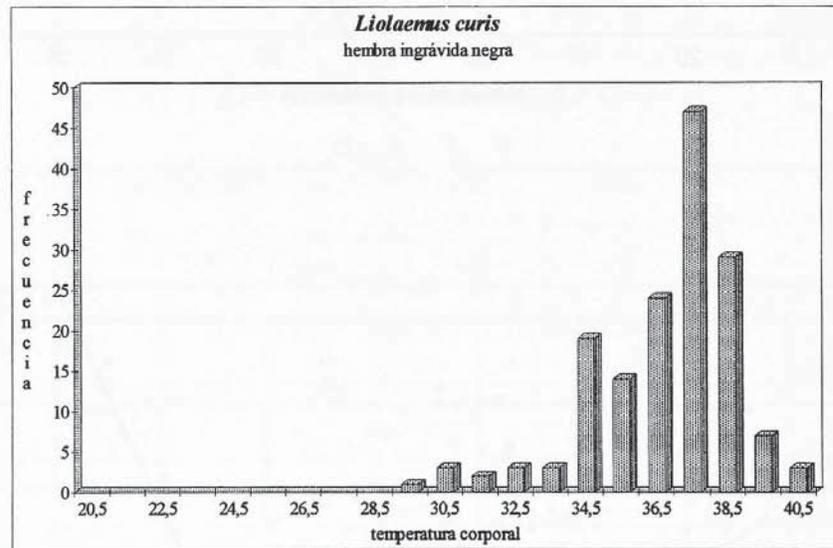
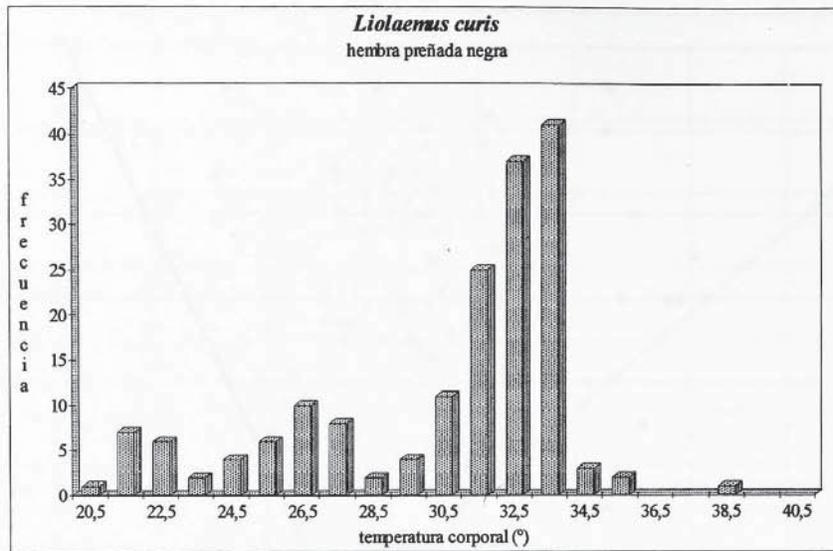


Figura 13. El gráfico superior muestra la temperatura individual de especímenes (Tb) de *L. hernani* versus la temperatura ambiental (Ta). Las líneas tiene el mismo significado que en la Figura 12. Abajo se muestra la Tb contra Tl.



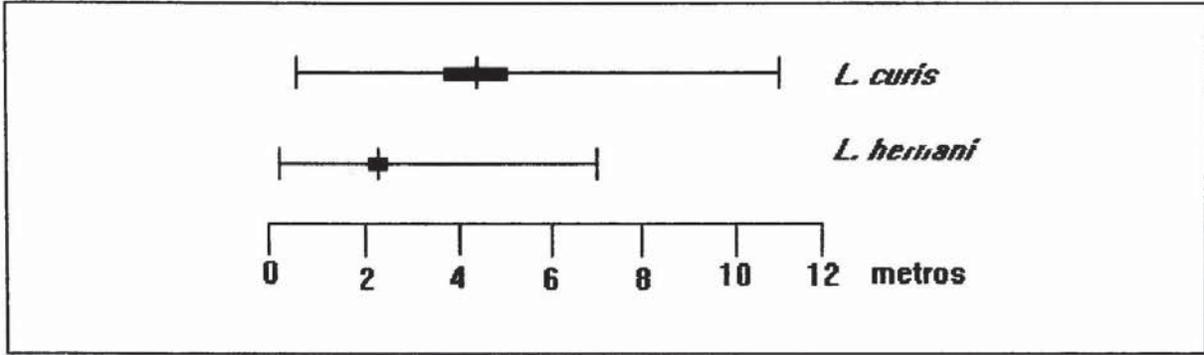


Figura 15. Representación de la distancia crítica de tolerancia a un eventual depredador expresada en m. La línea horizontal representa los rangos, la línea vertical el promedio y los rectángulos negros dos errores estándar entorno al promedio.

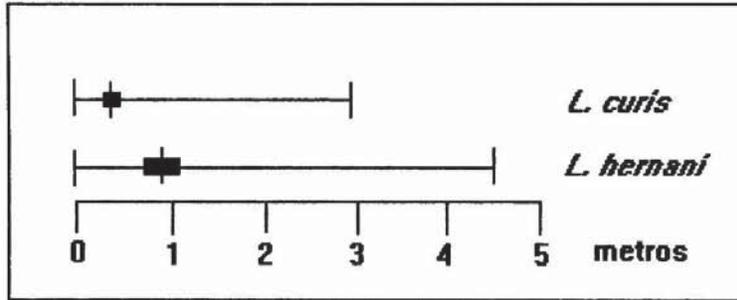


Figura 16. Representación de la distancia de huida al refugio expresada en m. Los significados de los signos son los mismos que en la Fig. 15.

*Liolaemus hernani* también exhibe fuertes diferencias de lo esperado por disponibilidad aunque su reflejo es mucho más diversificado (Chi-Cuadrado = 50,44;  $P < 0,001$ ). Esta especie, estando en las rocas, huye más a las agrupaciones de piedras (nunca a grietas según este registro) que lo esperado por disponibilidad. En contraste, huye en poca proporción al suelo desde las piedras. Desde este mismo sustrato (piedras) huye a arbustos en poca proporción (prefiere las piedras) y desde rocas al pasto lo hace en poca proporción. Sin embargo, estando en suelo prefiere a los arbustos en la misma medida que estos están disponibles y aún un poco más y, desde el suelo, la selección de piedras se hace en menor proporción, y por último estando en un arbusto huye a otro en mínima proporción.

De este análisis es claro que *L. hernani* (véase Fig. 17) prefiere las piedras como refugio, y, estando en suelo, huye a arbustos.

### 3.9. Amplitud de nicho = diversidad de recursos y similitud de uso

El Cuadro 21 muestra los valores de la amplitud de nicho de las especies, entendido como la diversidad de los recursos.

El Cuadro 22 muestra las similitudes de los ejes de nicho considerados.

En la discusión se señalan las diferencias probabilísticas de estos estadígrafos de amplitud de nicho y similitud de los mismos.

Figura 14. (Página anterior). Se muestra (arriba) la distribución de frecuencia de las Tb de una hembra preñada de color negro de *L. curis* (N = 177). Al medio se muestra la distribución de frecuencia de Tb de una hembra ingrávida negra (N = 118). Abajo las mismas mediciones pero para un macho de color pardo (N = 205). Tb de animales de color negro y pardo son esencialmente las mismas, en tanto que las de una hembra preñada son más dispersas y con tendencia a una media más baja. Véase texto para detalles.

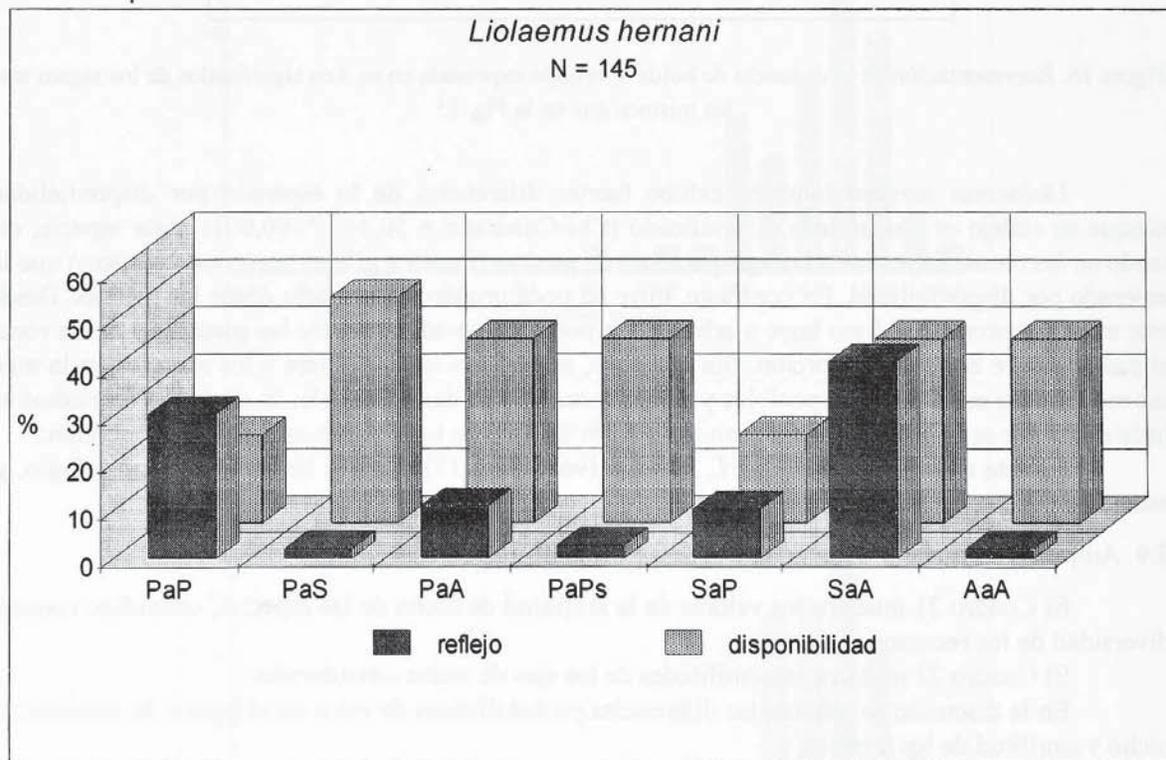
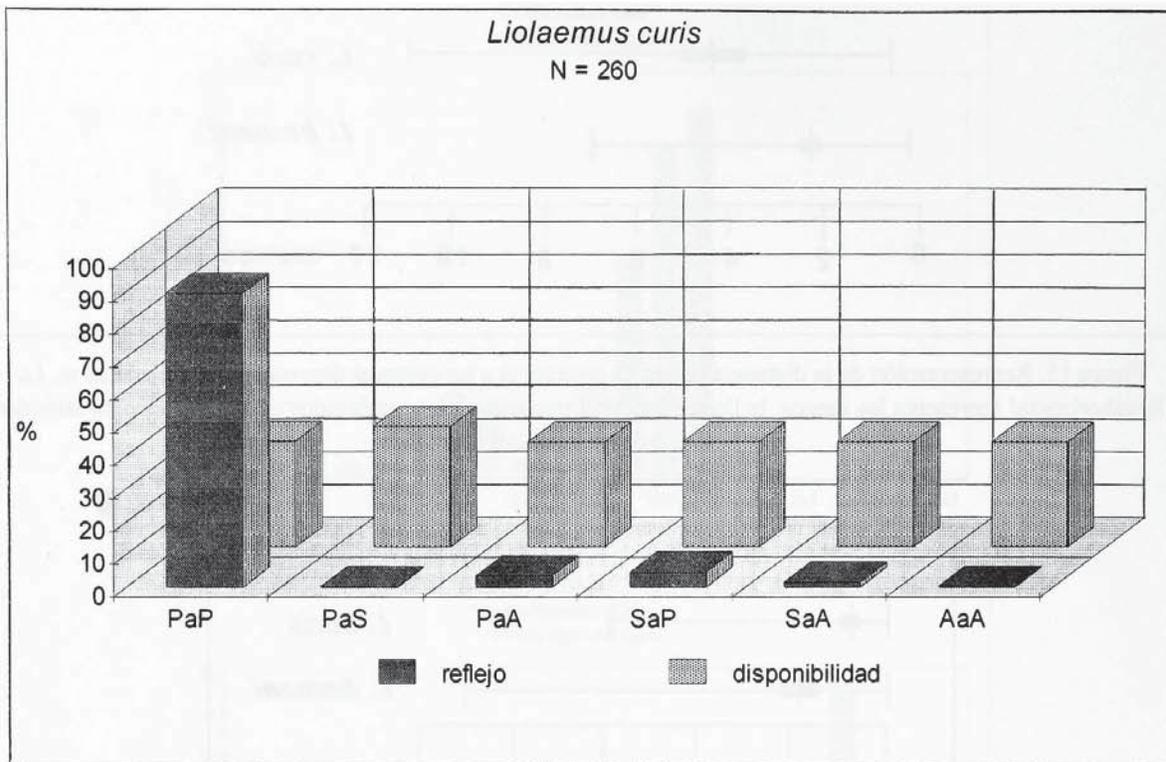
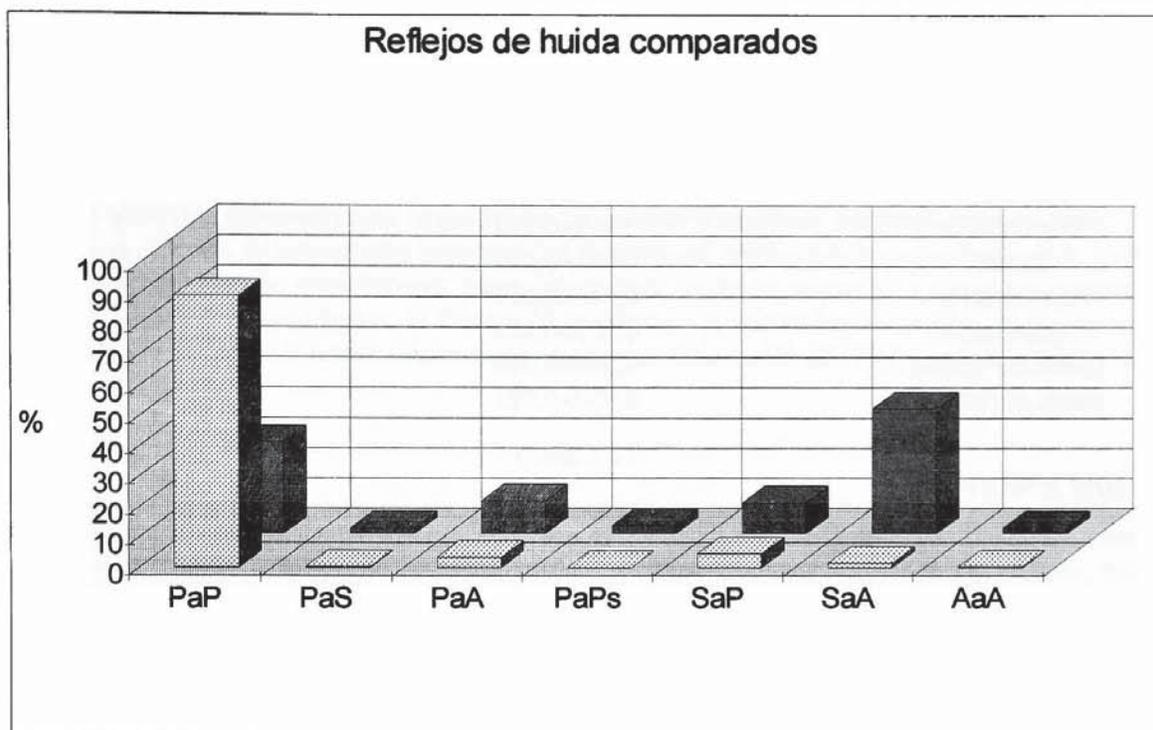


Figura 17. Representación del reflejo de huida (bloques anteriores) y la disponibilidad de refugio estimado comocobertura (bloques posteriores) para las especies de este estudio. En la página siguiente la comparación entre ambas especies; las barras adelante son *L. curis* y las de atrás, *L. hernani*. PaP es piedra a piedra, PaS es piedra a suelo, PaA es piedra a arbusto, SaP es suelo a piedra, SaA es suelo a arbusto, AaA es arbusto a arbusto y PaPs es piedra a pasto.



Cuadro 21

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

Eje	X+2EE	N	J
Actividad	Lc 6,932±0,179	10	0,693
	Lh 5,674±0,154	9	0,630
Microhábitat	Lc 1,080±0,60	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±0,396	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	0,281
	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

Cuadro 22

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

Eje	$\alpha_{jk} X \pm 2EE$	N
Actividad	0,793 $\pm$ 0,017	10
Microhábitat	0,918 $\pm$ 0,134	3
Altura	0,541 $\pm$ 0,017	27
Alimentación	0,516 $\pm$ 0,011	179
Temperatura	0,807 $\pm$ 0,023	10
Distancia crítica	0,613 $\pm$ 0,012	22
Huida al refugio	0,930 $\pm$ 0,023	7

#### 4. DISCUSIÓN

##### Preferencias ecológicas

La sola inspección de los valores de avistamiento de los ejemplares en terreno (véase Cuadro 1) permite 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.

Al relacionar la disponibilidad de microhábitats disponibles para *L. curis* (véase Cuadro 2 y Fig. 5) con sus preferencias de ellos es evidente que presenta una marcada tendencia por las piedras (ver Cuadro 1) que lo señala como una especie saxícola; *L. hernani*, por su parte, tiene menos disponibilidad de piedras en los parches que ocupa (sólo un 18,67% de cobertura -Cuadro 2-) usándolas en un 49,7%. La Figura 5 muestra esto claramente, entonces, *L. hernani* presenta también una conducta saxícola, dado que usa las rocas en mayor proporción que lo que estas están disponibles. Argüello y Salvador (1988) analizaron el uso de los microhábitats piedra, pastizal y matorral en la especie europea *Lacerta monticola*. Esta especie usa consistentemente las piedras sin importar la clase de edad. Esta tendencia de habitante de rocas tampoco cambia estacionalmente. Estos autores invocan que esta especie tiene los caracteres propios del tipo de hábitat de roca señalados por Arnold (1973) en que la escamación tendría funciones protectoras y de facilitación de movimientos, caracteres que las lagartijas de este estudio no poseen presuntamente debido a que sus hábitos son más plásticos.

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*, Cuadro 1). Si consideramos a los arbustos como un refugio, además que en ellos se concentraría el alimento, i.e., insectos, resulta sorprendente que las especies (particularmente *L. hernani*) no habite entre los matorrales. Probablemente *L. hernani* restringe su uso debido a la posibilidad real de captura del alimento en el medio arbustivo, realizando sólo incursiones rápidas y/o temporales en busca de escondrijo, el uso de los arbustos implica un compromiso entre refugio y temperatura (Simonetti 1984); 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 los 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 (véase Figura 11). Una alternativa de explicación a este fenómeno, serían las escasas probabilidades de captura de insectos, dado a que las ramas serían un elemento perturbador del movimiento rápido de la lagartija en la acción de captura; esta especie tampoco exhibe una cola larga como ha sido documentada para aquellas especies que sí trepan arbustos como *L. chiliensis* o *L. schröderi* (Jaksic et al. 1979b, 1980). Observaciones empíricas parecen señalar que *L. hernani* depreda sobre sus presas en espacios abiertos, sin embargo esto requiere de un estudio más profundo.

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.* 1979b, 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.

Las especies de este 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; el Cuadro 23 muestra las proporciones corporales de las especies, ponderadas por la longitud hocico-cloaca para compensar diferencias debidas a tamaño de estos animales.

Cuadro 23

Proporciones de los miembros de las especies ponderadas por la longitud hocico cloaca (LE). LEA es la longitud del brazo izquierdo desde el hombro hasta el tercer dedo de la mano; LEP es la longitud de la extremidad posterior izquierda medida desde la ingle hasta el cuarto dedo; X es promedio, 2EE son dos errores estándar; N el número muestral; t el valor de la prueba de t y P es la probabilidad.

		LEA/LE	LEP/LE
<i>L. curis</i>	X	41,0	63,8
	2EE	0,72	2,01
	N	15	15
<i>L. hernani</i>	X	37,1	56,9
	2EE	1,09	1,70
	N	15	15
	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 (véase 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; Clark y Wheeler 1987). Resulta interesante, por otra parte, invocar el uso de piedras por parte de estas especies, como sustratos térmicamente atractivos para animales que usan el asoleo ("basking") para termorregular, particularmente para la especie más grande (*L. curis*); sin embargo el uso de este sustrato, aún por la especie más pequeña, puede estar determinado por una infinidad de factores aquí no explorados, no es imputable este fenómeno de preferencia de microhábitat a su existencia en la altura, la información que se maneja respecto de estos tópicos, al menos en lagartijas chilenas, (véase Marquet *et al.* 1989 y más adelante) no es clara y más bien aparece controvertida.

## Período de actividad

Una segunda estimación de eje del nicho fue el período de actividad de las especies. El Cuadro 5 muestra los valores absolutos de los avistamientos en una hora, de este Cuadro 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. Núñez *et al.* (1989) documentaron 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 se observó en 12 oportunidades actividad de potenciales depredadores, la hora más temprana que se avistó 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 período de estudio):

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

concurrer 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* (véase Cuadro 18 y Figura 16) entonces *L. curis* es capaz de tolerar la presencia de los depredadores puesto que su refugio está considerablemente más cercano que el de *L. hernani* que son los arbustos y piedras (Fig. 17) 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 aunque son *ad-hoc*, dan cuenta satisfactoriamente de la forma de la actividad de estas especies. Sin embargo, existe la hipótesis alternativa que es la temperatura del sustrato la que da cuenta de esta forma de actividad y sobre ella parece haber un consenso (pero véase Fuentes 1981). 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 alcanza hasta 45°C y es prohibitiva para un organismo no termorregulador, 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°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 amortiguada 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.

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, 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. Igual situación puede ser invocada para los hallazgos de Salvador y Argüello (1987) respecto de *Lacerta schreiberi*, un lagarto grande y críptico que usa parches herbáceos (Arnold 1973). En este caso juveniles y tallas menores usan un microhábitat de juncos en que estas clases de edad se confunden con el medio. *L. schreiberi* convive con otras especies en comunidades complejas (Arnold 1973).

Un resultado paradójico de este estudio es el encontrar que nuestras especies inician y terminan su actividad sincrónicamente, pese a que sus pesos son significativamente diferentes, *L. curis* pesa  $13,0 \pm 0,14$  g,  $N = 130$  ( $X \pm 2EE$ ) y *L. hernani* pesa  $5,20 \pm 0,40$  g,  $N = 53$  ( $t_s = 8,772$ ,  $t_{[0,05,60]} = 3,46$ ;  $P < 0,001$ ), es de esperar entonces que la especie más grande, por tener una masa que es un 150 % mayor que la pequeña, retarde su inicio de actividad en una proporción similar a la diferencia de masas que cambian su 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 este trabajo (e.g. calor específico o conductancias térmicas marcadamente diferentes) o que correspondan a condiciones de ritmos circadianos como los descritos para *Conolophus pallidus* (Christian y Tracy 1985). 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). Marquet *et al.* (1989) dan otras pistas para conjeturar sobre este patrón térmico. Estos autores encontraron que las especies estudiadas por ellos, dos de altura y dos de zonas más bajas no presentan diferencias térmicas pero sí en el período de actividad; las especies de altura *L. alticolor* (una especie pequeña) y *L. jamesi* (una especie grande) tienen un período de actividad comparativamente más restringido que las especies de zonas más bajas. Por otra parte las especies de altura se presentan más termorreguladoras que las especies de pisos más bajos. Sus hallazgos los relacionan a ambientes térmicamente más hostiles en zonas altas en que es necesario operar conductualmente para mantenerse fuera de las restricciones impuestas por el ambiente.

Las especies de este estudio no tienen restricciones térmicas puesto que viven en pisos altitudinales más bajos aún que las especies de pisos bajos de Marquet *et al.* (1989) que es entre los 3.500 y 4.000 m de elevación y consecuentemente las temperaturas operacionales (véase Stevenson 1986) no ofrecerían restricción a ninguna de estas especies pudiendo estas activarse a la misma hora; aunque es posible pensar también, alternativamente, que la especie más grande (*L. curis*) necesite más tiempo para calentarse, por lo que efectivamente puede que esté "activa" pero sólo asoleándose.

#### Los hábitos alimentarios

De la Figura 8 se desprende que *L. curis* es formicófago pues el gran conjunto de especies presa 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.* (1979a), para *L. monticola*, explican el alto consumo de hormigas en base a las conductas y aspectos fisiológicos de esta especie en relación a un medio económico.

*Liolaemus 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 energéticamente es costoso comer presas pequeñas y porque 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 documentados 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 en estas especies que las desafían. En el Cuadro 6 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 más provocativo 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 5 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 Ánguidos, Camaleóntidos y Varánidos son carnívoros pues viven en ambientes poco fluctuantes y al revés, lagartijas pequeñas, como *Dipsosaurus dorsalis*, son herbívoras pues viven en ambientes fluctuantes e impredecibles; lo mismo argumenta 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 grandes fluctuaciones estacionales constituyéndose así en un ítem estable y predecible. *L. hernani* es altamente generalista en su dieta e incluye una gran diversidad de categorías 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 ve 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 ítems 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 1980) 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 asimilar la ingesta vegetal.

Aparentemente nos encontramos frente a un particular hecho de relativamente alta herbivoría en una especie que es pequeña, para la que se esperaría una mayor longitud relativa del intestino. Sin 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) señala 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), para peces, 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. Esto significa asumir la premisa que *L. hernani* tiene una dependencia de los arbustos más alta de lo demostrado hasta ahora, sin embargo, éstos serían usados como refugio y eventual lugar de captura de alimentos.

#### Longitud de la cabeza y presas.

La especie más grande (*L. curis*) tiene una cabeza más grande (Cuadro 11), esto debiera reflejarse en un tamaño más grande de las presas ingeridas en relación a la más pequeña (Schoener 1968). El Cuadro 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 las 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 mismo período de actividad de presas, la tasa de ingesta de comida puede ser estimada para los 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 documentado 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 (véanse también otros ejemplos en Fuentes 1976, 1977; Ortiz y Riveros 1976; Roughgarden 1972, 1974; Schoener 1968; Williams 1972). En las especies de este 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 de emboscada ("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.* (1979a) evaluaron estos índices y los correlacionaron con la diversidad de presas ingeridas; sus encuentros documentan que las especies provenientes de zonas bajas (de menos de 600 m de elevación) tienen un peso hepático menor y argumentan que en zonas altas (1.300 - 2.000 m de elevación) un peso del hígado mayor es explicable al considerarlo un reservorio de energía en forma de glicógeno (véase también Derickson 1976); nuestras especies provienen de zonas relativamente altas (1.800 m) y sus hígados son livianos como los pesos de los hígados de las lagartijas de zonas bajas de Jaksic *et al.* (1979 a). Estos autores documentaron también que una especie de zonas altas (*L. monticola*) tiene una baja diversidad de presas (especialista en el consumo de hormigas del género *Camponotus*) y su peso relativo del hígado es bajo. Con este antecedente propusieron la hipótesis que la ingesta de toxinas resulta en un peso hepático menor en un especialista como esta especie, lo que no se refleja en nuestros encuentros en *L. curis* que es también un especialista (o al menos con una preferencia muy pronunciada) precisamente en hormigas del mismo género que consume la especie analizada por Jaksic *et al.* (1979 a) y que presenta un hígado de igual peso e incluso más pesado (al menos una subpoblación) que la más generalista.

Pese a la interesante sugerencia de estos autores, el peso del hígado (al menos en estas lagartijas) no puede ser explicado por las mismas razones propuestas en su trabajo y es muy posible que las concomitancias que pudiesen establecerse sean función de variables aún no determinadas o debidas a problemas ecofisiológicos particulares. Los análisis de 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 estudiados.

#### Peso de la ingesta

No existen diferencias en la cantidad relativa de ingesta (expresada como peso seco sobre peso seco de la carcasa, véase Cuadro 13) sugiriendo que el rango de tamaño de lagartijas involucrado no es suficientemente amplio como para poder discriminar cantidades diferentes de ingesta necesaria para la mantención de estas especies.

#### Peso de los cuerpos grasos

El acúmulo de energía de reserva se hace 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* (Cuadro 14).

Si se acepta que los cuerpos grasos son usados durante la reproducción (Avery 1970; Dessauer 1955; Mueller 1969; Hahn 1967; Hahn y Tinkle 1965), estos resultados pueden ser explicados por el hecho que *L. curis* estaba (durante el período de este estudio) en reproducción con gran cantidad de hembras preñadas y algunos infantiles avistados en terreno. Esto no fue así para *L. hernani* del que no vimos infantiles y no encontramos ninguna hembra preñada. Sin embargo, Sallaberry *et al.* (1982) documentaron 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 ser que el acúmulo de grasas de estas especies sea de más rápido incremento, pues el desarrollar los huevos hasta parir las crías, a partir de grasas provenientes del acúmulo del año anterior (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 pues su compromiso con el fenómeno reproductivo es menor que el de las hembras y su acúmulo de grasas podría realizarse en otros reservorios como la cola o iniciarlo más tarde, y por tanto es esperable una alta tasa de depósito (véase Derickson 1976; Dessauer 1955).

## Número de presas ingeridas.

No hay 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 autores (Schoener 1968) arguyendo que una lagartija pequeña llena más rápido su estómago que una más grande lo que aparece aquí corroborado.

## Temperatura corporal.

Estas temperaturas no son diferentes entre sí lo que no resulta sorprendente pues Bogert (1949, 1959) estableció que especies emparentadas poseen Tb similares y ha sido indicado para *Lio-laemus* de Chile central por otros autores (Fuentes y Jaksic, 1979; Valencia y Jaksic, 1981); sin embargo Bowker (1984), Corn (1971), Huey y Webster (1975), Labra (1992) establecen que ciertos factores ecológicos son predominantes por sobre las relaciones filogenéticas. Es de cierta relevancia destacar que las varianzas de estas temperaturas son distintas; para *L. curis* esta es de 6,27 y para *L. hernani* 2,89 ( $F = 2,16, P < 0,05$ ).

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

Llama la atención que el promedio de las Tl asociadas a *L. hernani* (que usa importantemente el suelo) sean más bajas que el correspondiente de *L. curis*, pues Guyer y Linder (1985) demostraron que el suelo se calienta mucho más que otros sustratos, sugiriendo 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. La Tb en *L. curis* no está aparentemente relacionada con Ta pero sí con Tl (véase Cuadro 19). Así, ambas especies son básicamente termoindependientes, pero en una escala relativa *L. curis* termorregula menos que *L. hernani* (la varianza de su Tb es 2,89, a su vez la de *L. curis* es 6,27,  $F = 2,16, P < 0,05$ ); esto se lograría si se ponen en juego mecanismos (*e.g.*, conductuales) que le permitirían mantener la Tb de *L. hernani* dentro de límites más estrechos. Nótese que las pendientes para Tb vs Tl 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 pendiente 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 (véase 3.6.4.) pero significativamente distintas de las registradas en terreno. Esto sugiere que en el campo los animales tendrían 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., con el animal (véase Bozinovic *et al.* 1987) factores que en condiciones de laboratorio serían obviadas 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 una hembra no preñada (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, así entonces probablemente tampoco haría muchos esfuerzos para termorregular "adecuadamente" (Christian y Tracy 1981; Dewitt 1967; Huey y Slatkin

1976), lo que 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 críticas 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 de un fenotipo conductual "desconfiado" conforme mayor es 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 que la cripsis de *L. hernani* lo disimula en el medio hay también un respaldo a estas diferencias conductuales.

A conclusiones similares llegaron Greene *et al.* (1978) en *Iguana iguana* especie en que la coloración críptica y la conducta evitarían el riesgo de depredación, particularmente por aves rapaces (véase también Medel 1988 y Simonetti *et al.* 1982). Si el peso es una variable que explica la distancia de alerta, es razonable pensar que este mecanismo debiera operar también intraespecíficamente, *i.e.*, a mayor peso de los componentes de la especie, mayor debiera ser su distancia de alerta. La correlación entre el peso de *L. curis* y la DC es 0,217 ( $P < 0,05$ ; 93 gl;  $y = 0,051x + 3,09$ ) y para *L. hernani* es -0,027 ( $P > 0,05$ ; 29 gl). Sobre estos resultados resulta atractivo especular sobre las tendencias que se perfilan, pero cuando se realizan las correlaciones discriminando sexo, estas no resultan significativas: para los machos de *L. curis* esta es 0,218 ( $P > 0,05$ ; 39 gl) y para las hembras de la misma especie es 0,205 ( $P > 0,05$ , 43 gl) sugiriendo que la primera correlación es espuria. Los mismos estadígrafos para *L. hernani* son también insignificativos: peso vs DC,  $r = -0,027$ ;  $P > 0,05$ ; 29 gl; machos,  $r = 0,074$ ,  $P > 0,05$ , 12 gl; hembras,  $r = 0,28$ ,  $P > 0,05$ , 17 gl.

Así, la distancia de alerta pareciera ser un atributo intrínseco y no dependiente de la contingencia de peso del animal. Aún otro ámbito puede ser invocado en este fenómeno y que puede dar cuenta de las diferencias conductuales encontradas. Para ello es necesario vincularlo con la altura de percha que seleccionan las especies. *L. curis* tiene una percha más alta (Fig. 6) lo que le proveería de una mayor posibilidad de explorar su escenario y por consiguiente avistar desde más lejos a un depredador.

En relación a este fenómeno Soto *et al.* (1994) exploraron los presuntos mecanismos que explicarían las conductas diferenciales de huida para las especies *L. lemniscatus*, *L. monticola* y *L. fuscus*. Concluyeron que el habituamiento a los seres humanos hace que las especies sean más tolerantes a estos respecto de la distancia crítica pero compensando con la distancia de huida al refugio que sería más cercana.

#### Relaciones de las conductas de huida 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. Rand (1964b) establece una relación inversa entre estas medidas. Tanto más alta 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 *L. curis*, en función directa con la temperatura corporal. El retardo en gatillarse la conducta estaría determinada por las condiciones fisiológicas de los individuos que estarían fuertemente acoplados con la temperatura, *i.e.*, la alerta y ejecución parecen ser función directa de la  $T_b$ . En compensación a esta conducta 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 casi 0, *i.e.*, no importa cuál sea  $T_b$ , la distancia al 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 que señalan una relación positiva y significativa entre ellas). 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 Tb de ejecución de conducta ya efectiva. De hecho tolera una distancia crítica menor y tiene una distancia al refugio mayor pues, presumiblemente, sus potencialidades de huida están ya alcanzadas.

#### Amplitud de nicho.

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 que es usado en la misma medida de homogeneidad por ambas especies. Todos los demás son diferentes entre sí. Sin embargo, el índice no refleja en ciertas oportunidades la potencialidad máxima del uso del recurso, así, valores de NB igual a 12,4 (altura) tienen una J de 0,46 que es más bajo que el de la temperatura con un NB de 5,85.

Las diferencias encontradas entre los valores de NB para ambas especies pareciera indicar que estos son compartimentos totalmente separados, como si fueran dos "cajones" distintos dentro del "columbarium" de Colwell y Fuentes (1975) (Figura 18). Levins (1968) analiza varios aspectos de la amplitud de nicho. Según este autor, un nicho amplio es óptimo en un ambiente que es incierto y establece que esta incerteza puede derivar de variaciones temporales en el medio (de generación en generación), de un parche del estilo "grano grueso" que es incierto para cada individuo, o de la baja densidad de recursos utilizables o hábitat. Esto es particularmente cierto en lo referido a la alimentación y es corroborado por la eventual impredecibilidad del "universo" de presas que está dentro de las posibilidades de *L. hernani* (discutido previamente).

Según esto, de los ejes aquí estimados (actividad, altura, temperatura corporal, distancia crítica) son menos predictibles para *L. curvis*, puesto que su amplitud de nicho es significativamente mayor que los respectivos de *L. hernani*, y otros (alimentación y distancia al refugio) lo serían menos para *L. hernani*, i.e., las especies diversifican más el uso de recursos puesto que es menos predecible, y, el microhábitat sería tan predecible tanto 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 del nicho que pueden hacer peligrar la supuesta ortogonalidad de ellos (y es de esta manera que está siendo considerado hasta ahora en este estudio).

En el Cuadro 22 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  $a_{jk}$  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 de, y adjudicable precisamente, 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 microambientales 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 sólo no es ortogonal respecto de los demás, ratificando las sugerencias de Huey y Pianka (1983) que manifiestan dudas sobre la existencia del tiempo como una 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, por otra parte, que la actividad diaria es un eje independiente de alguno de los demás aquí considerados, puede ser controvertido, pues si bien está claro que la actividad de una especie puede ser afectada por procesos competitivos, esta puede ser obviada por la segregación en otro (s) componente (s) como el hábitat. Pero la actividad es dependiente de la temperatura corporal de los animales, 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 se demostró y no se asocian 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 este trabajo.

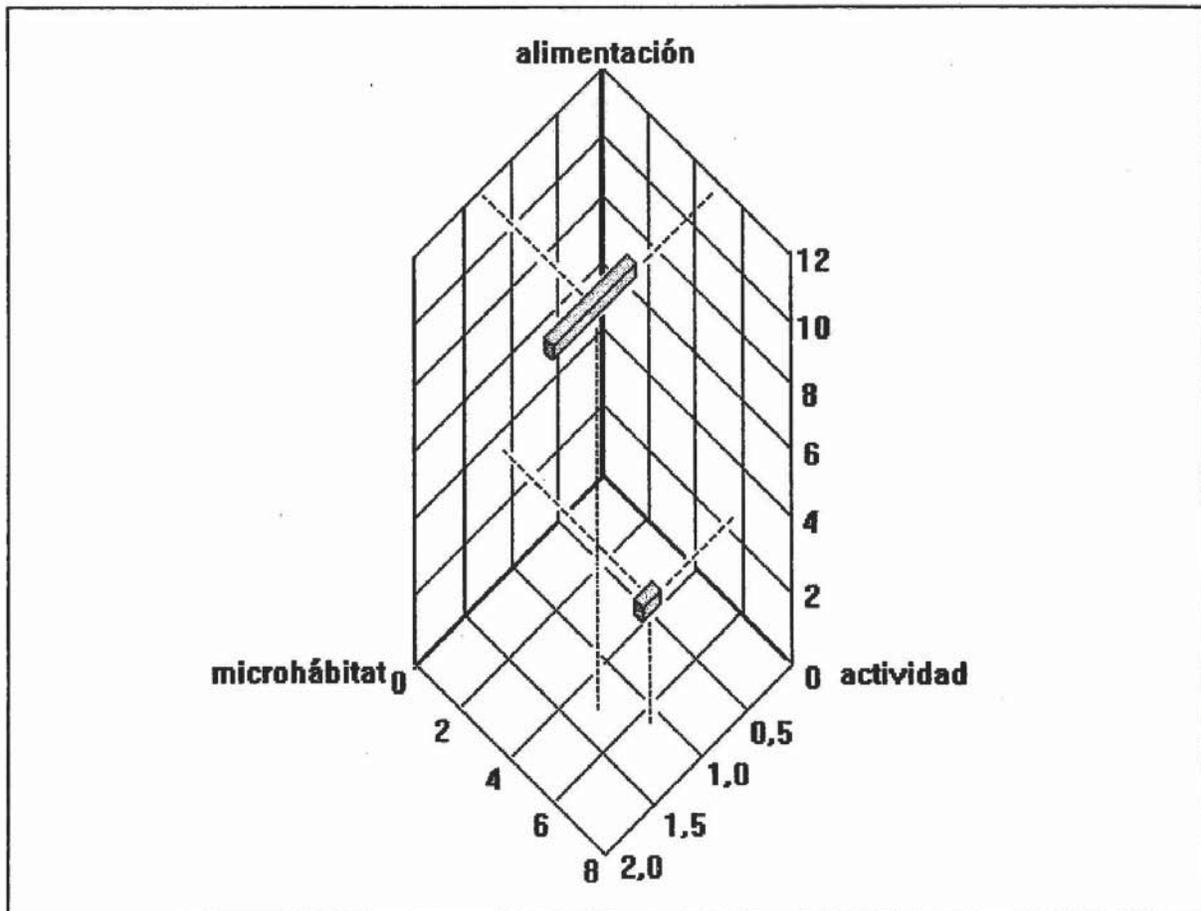


Figura 18. Un diagrama tridimensional muestra los "espacios ecológicos" usados por las especies. Los ejes tienen medidas correspondientes a la amplitud de nicho. Cada paralelepípedo es una especie; el pequeño de abajo, representa a *L. curis* y el superior alargado a *L. hernani*; el núcleo está ubicado en las coordenadas (X,Y,Z) y el volumen está graficado por 2EE en torno al promedio.

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 en el uso del microhábitat, así entonces, la cifra final de estimación de amplitud de nicho debiera 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 segregación por competencia de eje nicho (Pianka 1974; Schoener 1982).

La similitud promedio de nicho para estas dos especies requeriría de un análisis similar al que se hizo previamente para la estimación de la amplitud de nicho de las especies, así la similitud teórica que es esperable está dada por la ecuación compuesta por:

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

$$0,52(0,92+0,54)(0,79+0,81)(0,61)(0,93) = 0,688,$$

que es más baja que la documentada por Núñez *et al.* (1989) en San Luis de Macul, cerca de Santiago, para dos especies de lagartijas, y considerando sólo tres ejes del nicho y a lo largo de un año.

Es difícil probar (y por tanto invocar) instancias de competencia ecológica entre especies ya sea en el pasado o en la actualidad. Los animales pueden hacer uso intenso de un mismo recurso (como los que aquí se han estudiado), lo que sugiere que los mismos están disponibles ampliamente para las especies involucradas, esto da cuenta de las altas sobreposiciones: el medio es capaz de sustentarlas, se enfatiza nuevamente que las especies son alotópicas y oportunistas (véase Pielou 1969 para una distribución de especies-abundancia como presuntas presas para estas especies); si aquí aparecen como oportunistas (formicófagas por ejemplo) es un reflejo de la oferta ambiental.

Estos argumentos previos excluyen los factores competitivos como modeladores de la actual estructura de la comunidad (al menos en el estudio horizontal que aquí se llevó a cabo) y los patrones que se observan pueden ser el efecto de que estas especies provienen de "stocks" filogenéticos distintos que han consolidado los actuales patrones de coexistencia como resultado. Así, el uso diferencial de distintos sustratos es el mecanismo de coexistencia para estas especies.

## 5. CONCLUSIONES

El estudio que se ha realizado 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-saxícola, tiende a favorecer las piedras como percha dado que las usa en mayor proporción que lo que estas están disponibles, por lo que la califico 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, prefiriendo parches herbáceos para depredar, lo que explicaría la presencia de material vegetal en su estómago.

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 1968).

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 bajo el cual los individuos consumen cualquier tamaño de presa.

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

*Liolaemus hernani* elegiría temperaturas del sustrato unos 3-4 grados Celsius más bajo, con una varianza menor, que las correspondientes de *L. curis*. Lo que la indica 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, *L. curis* huye a las grietas de las piedras y *L. hernani* a los arbustos. Las distancias a estos refugios son significativamente distintas, así 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 un máximo de seguridad a los individuos.

Las amplitudes de nicho que he calculado indican que todos ellos son diferentes a excepción del microhábitat, sin embargo debe destacarse que si bien ambas son saxícolas, una especie usa las rocas de un parche y la otra las de otro. Así, los animales son alotópicos. Las especies viven en lugares distintos lo que da cuenta de su coexistencia.

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 se puede dar cuenta -con la visión horizontal que se tiene- de por qué se ha llegado a este patrón actual, si por simple deriva o por competencia en tiempos remotos. En cualquier caso, parece que las especies de estas lagartijas de las Termas del Flaco coexisten gracias a sus hábitos, una saxícola restringida a agrupaciones de piedras grandes -*L. curis*- y la otra -*L. hernani*- a lugares de arbustos pequeños con piedras aisladas.

#### AGRADECIMIENTOS

Las siguientes personas comprometen mi agradecimiento en la realización de este trabajo, si alguien no es mencionado se debe a la falta de memoria antes que capacidad de reconocer su labor. No están en ningún orden de prioridad.

Antonieta Labra, me asistió en terreno, discutió conmigo muchos aspectos de este trabajo. En realidad debió ser uno de los autores.

- Mario Rosenmann, proveyó gran parte de la logística del trabajo, sin su ayuda este no habría sido posible. El ánimo para seguir adelante en esta tarea fue de su responsabilidad.
- Ernst Hajek, me facilitó manuales para los estudios de vegetación y para estimaciones de humedades.
- Mario Elgueta, determinó pacientemente los insectos muchas veces sólo con trozos de ellos, provenientes de los contenidos estomacales.
- Mélica Muñoz, determinó las plantas tanto de los transectos, como de los contenidos estomacales.
- Elizabeth Barrera, realizó gran parte de los análisis de vegetales en los contenidos.
- Daniel Frassinetti, discutió conmigo en muchas oportunidades varios puntos del trabajo, no sólo en las ideas sino en el formato.
- Angela Mangili, tuvo la asombrosa paciencia de reescribir entero el trabajo, corregirlo varias veces y editarlo otras tantas.
- José Yáñez, discutió conmigo muchas ideas que para mí eran difíciles de concretar.
- Fabián Jaksic, en quien reconozco un guía en el ámbito de la Ciencia, generó múltiples espacios de conversación y ayuda estadística.
- Oscar Gálvez, gastó gran cantidad de tiempo en ingresar datos al computador para hacer análisis estadísticos y los gráficos.
- Cupertino Valdivia y su esposa María, me proveyeron un lugar donde armar mi carpa y nos atendieron cordialmente, en varias oportunidades.
- Alberto Veloso, revisó el manuscrito pacientemente; lo hizo legible en castellano.
- Francisco Bozinovic, realizó gran parte de los experimentos de termorregulación y conductancia térmica.
- Pablo Marquet mejoró notablemente tanto el contenido como la forma del trabajo. Si no he asumido todas sus sugerencias asumo la responsabilidad de los errores que aquí hay y debe considerárselos como parte de mi contumacia antes que carencias en su revisión.
- Al personal del Ministerio de Obras Públicas, que me facilitaron datos, desinteresadamente, sobre precipitaciones de La Rufina y el río Tenó.
- A Carabineros de Chile, que me acogió y dio facilidades para realizar el trabajo en Las Termas del Flaco.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALVAREZ, F., F. BRAZA y T. ASCARATE. 1984. Distancia de huida en aves. Doñana. Acta Vertebrata (España) 11: 125-130.
- ARGÜELLO, J.A. y A. SALVADOR. 1988. Actividad, selección de microhábitat y temperatura corporal de *Lacerta monticola* en una localidad de la cordillera Cantábrica (Sauria: Lacertidae). Rev. Española Herp. 3: 29-40.
- ARNOLD, E.N. 1973. Relationships of the Palaearctic lizards assigned to the genera *Lacerta*, *Algyroides* and *Psammotriton* (Reptilia: Lacertilia). Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.). 25(8):292-366.
- AVERY, R.A. 1970. Utilization of caudal fat by hibernating common lizards, *Lacerta vivipara*. Comp. Biochem. Physiol. 37: 119-121.
- 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, D. y C. THOEN. 1981. Escape tactics and vulnerability to predation associated with reproduction in the lizard *Lacerta vivipara*. J. Anim. Ecol. 50: 733-734.

- 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 (Chile) 8:21-26.
- BOGERT, CH.M. 1949. Thermoregulation in reptiles, a factor in evolution. Evolution 3: 195-201.
- BOGERT, CH.M. 1959. How reptiles regulate their body temperature. En: "Vertebrates adaptation" (reading from Scientific American). W.H. Freeman San Francisco.
- BÖRGEL, R. 1983. Geomorfología. Geografía de Chile. Vol. 2. Ed. Inst. Geogr. Militar. Santiago (Chile).
- BOWKER, R.G. 1984. Precision of thermoregulation of some african lizards. Physiol. Zool. 57: 401-412.
- BOZINOVIC, F. y M. ROSENMANN. 1988. Energetics and food requirements of the females snake *Philodryas chamissonis* during the breeding season. Oecologia (Berl.). 75: 282-284.
- BOZINOVIC, F., M. ROSENMANN y G. RUIZ. 1987. Transferencia de calor, convección y gradiente altitudinal. Arch. Biol. Med. Exper. (Chile) 20: 95-98.
- 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 removal method. EN: N.J. Scott (Ed.) Herpetological Communities. 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.
- CLARK, W.S. y B.K. WHEELER. 1987. Hawks. Peterson field guide 35. Houghton Mifflin Co. Boston.
- COLWELL, R.K. y E.R. FUENTES. 1975. Environmental 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.
- CREUSERE, F.M. y W.G. WHITFORD. 1982. Temporal and spatial partitioning in a Chihuahuan desert lizard communities. En: N.J. Scott (Ed.) Herpetological Communities. U.S. 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. Oecologia 49: 218-223.
- CHRISTIAN, K.A. y C.R. TRACY. 1985. Physical and biotic determinants of space utilization by the Galapagos land Iguana (*Conolophus pallidus*). Oecologia (Berl.). 66: 132-140
- DAVIDSON, D.W., J.H. BROWN y R.S. INOUE. 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. Lipid 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. Bioclimatología de Chile. Ed. Vicerrectoría Acad. Univ. Católica.
- DONOSO-BARROS, R. 1966. Reptiles de Chile. Edics. Universidad de Chile.
- DUNHAN, A.E. 1980. An experimental study of interspecific relation between the iguanid lizard *Sceloporus* and *Urosaurus ornatus*. *Ecol. Monog.* 50: 309-330.
- DUNHAM, A.E. 1983. Realize niche overlap, resource abundance, and intensity of interspecific competition. EN: Huey, R.B., E.R. Pianka y T.W. Schoner (Eds.). *Lizard Ecology*. 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: 3-17.
- FUENTES, E.R. 1977. Autoecología de *Liolaemus nigromaculatus* (Lacertilia, Iguanidae). *An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso (Chile)* 10: 169-177.
- FUENTES, E.R. 1981. Depredadores-competidores y alimento como factores en la ecología de *Liolaemus* en Chile central. *Medio Amb. (Chile)* 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 (Chile)* 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 small-mouth 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-induce 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.
- HEDIGER, H. 1958. Wild animals in captivity. Butterworths, Londres.
- HUEY, R.B. y E.R. PIANKA. 1983. Temporal separation of activity and interspecific dietary overlap. EN: Huey, R.B., E.R. Pianka y T.W. Schoener, (Eds.). *Lizard Ecology*. Harvard, Univ. Press: 281-296.
- HUEY, R.B., E.R. PIANKA y J.A. HOFFMAN. 1977. Seasonal variation in thermoregulatory behavior and bodytemperature 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 Guadalupe, 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 mediterranean region of Chile. EN: Di Castri, F. y H.A. Mooney, (Eds.). *Mediterranean type ecosystem, origin and structure*. Springer Verlag, Berlin: 349-360.
- JAKSIC, F. 1978. ¿A qué tamaño se hace herbívora una lagartija?. *An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso (Chile)*. 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. YAÑEZ. 1979 a. Two types of adaptations of vertebrate predator to their prey. *Arch. Biol. Med. Exper. (Chile)* 12: 143-152.
- JAKSIC, F.M., H.W. GREENE y J.L. YAÑEZ. 1981. The guild structure of a community of predatory vertebrates in central Chile. *Oecologia (Berl.)* 49: 21-28.
- JAKSIC, F.M., 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 (Chile)* 8: 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.M., H. NUÑEZ y F.P. OJEDA. 1979b. Proporciones corporales y utilización del hábitat en doce especies de *Liolaemus* de Chile central. (Lacertilia: Iguanidae). *An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso (Chile)* 12: 59-68.
- JAKSIC, F.M., 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 (*Elanus caeruleus*) in central Chile. *The Condor* 89: 907-911.

- JASKIC, F., J. YAÑEZ, R. PERSICO y J.C. TORRES. 1977. Sobre la partición de recursos por las estrigiformes de Chile central. *An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso (Chile)* 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.
- LABRA, A. 1992. ¿Es la temperatura corporal preferencial de los lagartos constantes? (SIC). Resúmenes XXXV Reunión Anual Soc. Biol. Chile (Puyehue) R. 74.
- 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.
- LISTER, B.C. 1976. The nature of niche expansion in West Indian *Anolis* lizards. I. Ecological consequences of reduced competition. *Evolution* 30: 659-676.
- LYNCH, J.F. 1985. The feeding ecology of *Aneides flavipunctatus* and sympatric plethodontid salamanders in Northwestern California. *J. Herpetol.* 19: 328-352.
- MARQUET, P.A. 1990. Competition between distantly related taxa: three reasons why it is not more often reported. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 63: 149-156
- MARQUET, P.A., J.C. ORTIZ, F. BOZINOVIC y F.M. JASKSIC. 1989. Ecological aspects of thermoregulation at high altitudes: the case of andean *Liolaemus* lizards in northern Chile. *Oecologia (Berl.)*. 81: 16-20.
- 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. Pont. Univ. Cat. (Chile).
- 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. Nueva York.
- 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. YAÑEZ. 1982. Hábitos alimentarios de dos poblaciones andinas de *Bufo spinulosus* Wiegmann, 1835. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Santiago (Chile)* 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.* 23(1): 23-28.
- NUÑEZ, H. y M. SALLABERRY. 1981. Guía para la formación de una colección herpetológica. MÚCHI (Santiago, Chile) 15: 5-42.
- NUÑEZ, H. y J.C. TORRES-MURA. 1992. Adiciones a la Herpetofauna de Chile. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. (Santiago, Chile)*. 322: 3-7.

- NUÑEZ, H. y J. YAÑEZ. 1984. Colas de lagartijas del género *Liolaemus*: autotomía e influencia en la predación. *Estud. Neotr. Fauna and Environm.* 19: 1-18.
- 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. Santiago (Chile)* 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. Santiago (Chile)* 38: 73-76.
- ORTIZ, J.C. 1974. Reptiles del Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales". I. Hábitos alimenticios, en *Liolaemus pictus pictus*, Dumeril et Bibron (Squamata-Iguanidae). *An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso (Chile)* 7: 317-326.
- ORTIZ, J.C. 1975. Una nueva especie de lagartija chilena, *Liolaemus donosoi* sp. nov. (Squamata-Iguanidae). *An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso (Chile)* 8: 62-65.
- ORTIZ, J.C. y G. RIVEROS. 1976. Hábitos alimenticios de *Liolaemus nigromaculatus kuhlmani*, Müller y Hellmich. *An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso (Chile)* 9: 131-140.
- PIANKA, E.R. 1969. Sympatry of desert lizards (*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 lizards communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 4: 53-74.
- PIANKA, E.R. 1974. Niche overlap and diffuse competition. *Proc. Acad. Sci. USA* 71: 2143-2445.
- PIANKA, E.R. 1976. Niche relations of desert lizards. EN: Cody y Diamond (Eds.), *Ecology and Evolution of Communities*. Harvard Univ. Press: 293-314.
- PIELOU, E.C. 1969. *An introduction to the Mathematical Ecology*. Wiley InterScience. NY. USA.
- PIELOU, E.C. 1974. *Population and community ecology: principles and methods*. Gordon & Breach, NY. 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: Huey, R.B., E.R. Pianka y T.W. Schoener. *Lizard ecology, studies of a model organism*. Harvard Univ. Press.
- POUGH, F.H. 1973. Lizards energetic and diet. *Ecology* 54: 837-844.
- QUINTANILLA, V. 1985. Biogeografía. Geografía de Chile. Vol. 3. Ed. Inst. Geogr. Mil. Chile.
- 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, P. 1985. Geografía de los climas. Geografía de Chile. Vol. 11. Inst. Geogr. Mil. Chile.
- 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 populations. *Amer. Nat.* 108: 429-442.

- ROVIRA, R. 1984. Geografía de los suelos. Geografía de Chile. Vol. 5. Ed. Inst. Geogr. Mil. Chile.
- SALLABERRY, M., H. NUÑEZ y J. YAÑEZ. 1982. *Liolaemus hernani* n. sp. de Iguanidae de la zona central de Chile. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Santiago (Chile) 39: 93-99
- SALVADOR, A. y J.A. ARGÜELLO. 1987. Temperaturas corporales del lagarto verdinegro (*Lacerta schreberi*) (Sauria: Lacertidae). Rev. Española Herp. 2: 71-82.
- 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: 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, O.J., J. BAUMAN y E. ORTLEB. 1972. Seasonal food habitats of *Anolis limifrons*. Ecology 53: 182-186.
- 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 and Environm. 19: 47-51.
- SIMONETTI, J., H. NUÑEZ y J. YAÑEZ. 1982. *Falco sparverius* L.: rapaz generalista en Chile central (Aves: Falconidae). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Santiago (Chile) 39: 119-124.
- SMITH, C.R. 1982. Food partitioning of fossorial reptiles. EN: Scott, N.J. (Ed). Herpetological communities. Dept. of Interior. Report 13: 173-178.
- SOKAL, E.R. y R.R. ROHLF. 1981. Biometry. 2ª Ed. W.H. Freeman Co. San Francisco.
- SOTO, E., A. LABRA, y R. LEONARD. 1994. Distancias críticas en lagartos: efectos de la coexistencia con poblaciones humanas. Noticiero de Biología (Chile) 2(3):97-98. Resumen.
- STEEL, R.G. y J.H. TORRIE. 1985. Bioestadística: principios y procedimientos. Mc Graw Hill Ed. Presencia. Colombia.
- STEENHOF, K y M.N. KOCHERT. 1985. Dietary shifts of sympatric *Buteos* during a prey declining. Oecologia (Berl.) 66: 6-16.
- STEVENSON, H. 1986. Body size and limits to the daily range of body temperature in terrestrial ectotherms. Amer. Nat. 125: 102-117.
- SYBLY, R.M. 1981. Strategies of digestion and defecation. EN: Townsend, C.R. y D. Callows (Eds.). Physiological Ecology. Blackwell Scient. Publ. Oxford: 106-139.
- TAMAYO, M. 1991. Histología comparada del intestino de *Callopistes palluma* y de *Phymaturus flagellifer*, (Reptilia, Lacertilia) Tesis, Magister Cs. Biológicas. Fac. de Medicina Sede Norte, Universidad de Chile.
- 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 and 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. Herpetological survey of the Sinai peninsula (1966-67), with emphasis on the Saharan sand community. EN: N.J. Scott (Ed). Herpetological Communities. Dept. of Interior. Report 13: 153-161.
- WILLIAMS, E.C. 1972. The origin of faunas. Evolution of lizards congeners in a complex fauna: a trial analysis. *Evol. Biol.* 6: 47-89.
- YAÑEZ, J., R. PERSICO y F. JAKSIC. 1977. Sobre la partición de recursos por las Strigiformes de Chile central. XX Reunión An. Soc. Biol. Chile Res. 72.

ANEXO 1

Detalle de las categorías de presas consumidas por las especies; RS es Ribera Sur, RN es Ribera Norte; los números del cuerpo del anexo son los números de individuos presa; los valores en paréntesis son los acumulados en cada taxa mayor

	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	RS	RN	RS	RN
CLASE ARACHNIDA	(5)	(1)	(4)	(3)
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				
sp 1	1	0	0	0
<i>Isehyropalpus</i> sp	1	0	0	0
Fam. Coccinellidae				
<i>Eriopis connexa</i>	1	15	15	25
<i>Hyperaspis</i> sp	0	1	0	0
<i>Scymnus</i> sp	0	1	0	0
Fam. Cupeidae				
<i>Prolixocupes tetreillei</i>	1	0	0	0
Fam. Lathrididae				
<i>Metophtalmoides</i> sp	1	0	0	0
Fam. Staphilinidae				
<i>Creophilus maxillosus</i>	0	2	0	0
Fam. Tenebrionidae				
<i>Nyctopetus</i> sp	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
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 indeterminada	0	0	1	0
Orden Collenbola	1	0	0	0
Orden Dermaptera	0	0	1	0
Orden Diptera				
Fam. Asilidae				
sp 1	1	0	0	0
sp 2	0	1	0	0
sp 3	0	1	0	0
Fam. Bombyliidae				
<i>Liophlaeba</i> sp	0	1	0	0
sp 1	0	1	0	0
Fam. Culicidae	1	0	0	0
Fam. Drosophilidae				
<i>Drosophila</i> 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	1	0	0	0
Fam. Tabanidae	1	1	0	0
Pupa Diptera	1	0	0	0
Fam. Sirphidae				
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
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	1	0
sp 33	0	0	1	0
Orden Ephemeroptera	13	0	0	0
Orden Fasmioidea				
<i>Agathemera crassa</i>	1	1	1	1
Orden Hemiptera	(8)	(45)	(10)	(6)
Fam. Coreidae				
<i>Margus</i> sp	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

	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	RS	RN	RS	RN
sp 2	0	0	1	0
Fam. Apidae	0	0	1	0
Super Fam. Cinipoidea	0	0	1	0
Fam. Colletidae	0	5	0	3
Fam. Formicidae				
<i>Camponotus sp</i>	348	118	12	6
<i>Solenopsis sp</i>	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
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	1	0	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				
Sub.Fam. Satyriinae				
sp 1		0	0	0

	<i>L. curis</i>		<i>L. hernani</i>	
	RS	RN	RS	RN
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				
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
<i>Conometopus sp</i>	0	1	0	0
<i>Scotobius sp.</i>	0	1	0	0
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	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
Estómagos con: vegetales	2	18	12	3
piedrecillas	2	0	0	0

ANEXO 2

Detalle de las categorías vegetales encontradas en los estómagos

*L. curis*

Ribera sur

*Polygonum sp* 17 frutos  
*Verbena ribifoliu.* Hojas 20 mg

Indeterminado 16 estómagos

Ribera norte

*Senecio* 1 flor  
*Chaenopodium* 136 semillas (frutos?)  
*Trifolium sp* Hojas 0,22 mg  
*Baccharis pingraea* Hojas 0,02 mg  
*B. pingraea* 26 flores  
 Yemas florales 2  
*Polygonum sp* 3 frutos  
 Gramineae 2 frutos

*L. hernani*

Ribera sur

*Galium suffruticosum* Frutos (en 12 estómagos)

Ribera norte

*Trifolium sp* Hojas  
*Chaenopodium* semillas  
*Polygonum sp* semillas

La edición de la presente obra, en lo que se refiere a límites y fronteras, no compromete en modo alguno al  
Estado de Chile

