

ESTUDIO ECOLÓGICO DE LA LAGARTIJA BALEAR PODARCIS LILFORDI (GÜNTHER, 1874) EN MENORCA

VALENTÍN PÉREZ-MELLADO (*)

1. RESUMEN

Se han estudiado las poblaciones insulares de **Podarcis lilfordi** en Menorca.

Se ofrecen datos sobre las similitudes en los patrones de termorregulación en los diferentes islotes, en relación con el uso de los recursos tróficos disponibles.

Algunos islotes poseen poblaciones de lagartijas muy reducidas, mientras que en otros se mantienen densidades de población muy altas.

Finalmente, se discute el **status** actual de tales poblaciones insulares, así como diversas medidas para su conservación.

2. SUMMARY

The ecology of the insular populations of **Podarcis lilfordi** in Menorca (Balearic, Islands, Spain) have been studied.

(*)VALENTÍN PÉREZ-MELLADO és professor de la Universidad de Salamanca, Departamento de Biología Animal y Parasitología.

(*) El presente trabajo es un resumen del que recibió el premio de investigación del Ateneo (1989).

We document on between population similarities in thermoregulatory patterns in relation with trophic resource utilization.

Some of the studied islets possess a very small population of lizards whereas in others we can found very high densities.

We discuss the present day status of such populations and several conservation measures.

3. INTRODUCCIÓN

Los fenómenos de especiación y subespeciación insular han atraído la atención de los investigadores desde los primeros hallazgos de Darwin en las islas Galápagos (Mayr, 1963). El aislamiento insular genera procesos de diferenciación genética y fenotípica en las poblaciones animales sumamente rápidos como consecuencia, en primer lugar, del denominado «efecto de fundador» (Dobzhansky et al., 1980) que afecta a la variabilidad genética inicial de tales poblaciones.

A partir de diversos demes aislados por el mar se produce pues una evolución ulterior en la que intervienen mayoritariamente procesos de tipo estocástico como la deriva genética (Kimura & Ohta, 1971) y/o selectivos (Dobzhansky et al., 1980; Ayala & Valentine, 1979).

Como bien señalan Dobzhansky et al. (1980) la importancia relativa de la selección natural y de la deriva genética en la diferenciación de las poblaciones animales es quizás el problema más importante a resolver respecto a los mecanismos que controlan la evolución biológica.

Es lógico que en este contexto las poblaciones insulares de lagartijas mediterráneas, extraordinariamente diferenciadas en «Rassenkreise» (Rensch, 1929) de variable entidad, hayan sido objeto de numerosos estudios, desde los ya clásicos trabajos de Martin Eisentraut (1929, 1949, 1950).

Se reconoce de modo general la importancia de las condicio-

nes ecológicas a las que una población insular se halla sometida en su diferenciación (Mayr, 1963), considerándose incluso que las islas poseen ambientes ecológicos crecientemente diferentes cuanto menor sea su superficie (MacArthur & Wilson 1967). De este modo, los islotes baleares constituyen un ejemplo muy adecuado de proceso microevolutivo en islotes de superficie extremadamente reducida y en los que, supuestamente, deberían reinar condiciones ecológicas notablemente diferentes.

A pesar de todo la ecología de las lagartijas baleares, tanto de **Podarcis lilfordi** como de **Podarcis pityusensis** sólo ha sido objeto de algunos comentarios por parte de Eisentraut (1950), Colom (1978, 1988), Mayol (1985) y Barbadillo (1987) y unos pocos trabajos sobre aspectos puntuales de la misma (Salvador, 1976, 1979; Pérez-Mellado & Salvador, 1981).

Podarcis lilfordi posee 27 subespecies descritas para islotes de la costa de Mallorca, archipiélago de Cabrera y costa de Menorca (ver figura 1 y Salvador, 1986) de las cuales 9 de ellas se han diferenciado en Menorca (Pérez-Mellado & Salvador, 1988).

En este trabajo queremos aportar los primeros datos ecológicos de estas poblaciones menorquinas, dentro del contexto de un estudio a largo plazo. Daremos datos sobre la densidad de población en los diferentes islotes, ocupación y uso del espacio, alimentación y temperaturas corporales. Finalmente hemos elaborado un análisis de las características bióticas y abióticas de cada islote y de otros factores relacionados con la presión humana, en un intento de relacionar tales factores con el grado de conservación de las poblaciones de lagartijas y su diferenciación morfológica. Los aspectos tróficos sólo serán objeto de una mención puntual ya que serán tratados con mayor extensión en un trabajo futuro (Pérez-Mellado, en preparación).

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos aquí analizados fueron recabados durante sendas campañas de estudio en los islotes menorquines en los años 1980, 1982, 1987, 1988 y 1989, básicamente, si bien en otros años se realizaron algunas observaciones complementarias.

Los tractos digestivos y ejemplares capturados proceden todos ellos del mes de Abril de 1980, exceptuando los correspondientes a la Isla del Rey que fueron capturados en Diciembre del mismo año. En idénticas ocasiones se recabaron los datos de termorregulación y actividad, completados en 1982, 1987 y 1988. Durante los meses de Agosto de 1987 y 1988, en 1982 y en Junio de 1989 se realizaron las estimaciones de densidad de población.

Sobre toda una serie de islotes se ha llevado a cabo una herborización de las plantas Fanerógamas más comunes. Nuestro objetivo no fue la descripción exhaustiva de la flora de cada enclave sino más bien poseer una lista de las especies vegetales más comunes que pudieran formar parte de la dieta de las lagartijas o servirles como refugio efectivo.

Sobre cada ejemplar capturado se midió la temperatura cloacal con un termómetro digital y sonda de 2mm. de diámetro. De forma inmediata se midió también la temperatura del aire a un metro del suelo y a la sombra, así como la temperatura del sustrato, también a la sombra. Se anotaba asimismo la actividad desarrollada por el ejemplar en el momento de su captura, su altura sobre el suelo y tipo de microhábitat ocupado.

La estimación de la densidad de población en cada islote es uno de los objetivos básicos de nuestro trabajo. Por ello hemos considerado necesario emplear una metodología plenamente contrastada y fiable. Se han llevado pues a cabo censos lineales siguiendo el método expuesto por Burnham et al. (1980) que recogen la práctica totalidad de la información disponible sobre este tipo de metodología (Anderson et al., 1979; Seber, 1973; Burnham & Anderson, 1976, entre otros) elaborando todo un sistema de estima-

ción de densidades de población que va desde el correcto diseño del trabajo de campo hasta una notable sofisticación en el tratamiento matemático de los datos.

Desde el punto de vista del diseño Experimental el método de Burnham et al. (1980) implica la realización de transectos en líneas rectas a lo largo de las cuales se detecta la presencia de ejemplares censados sobre la propia línea de transecto y a ambos lados de la misma. Las principales premisas de obligado cumplimiento son: 1) que la línea de transecto sea realmente recta en todo su recorrido, 2) los ejemplares que se hallen sobre dicha línea deben poseer una probabilidad de detección igual a 1, o lo que es lo mismo, deben ser ideductiblemente contabilizados, 3) deben registrarse, con la mayor precisión posible, las **distancias perpendiculares** de cada individuo detectado a la línea de transecto, y 4) Existen unos tamaños mínimos de muestra para que un transecto dado posea la necesaria significación estadística que permita una correcta estimación de la densidad de población. Los autores más arriba señalados recomiendan que en los transectos realizados se detecten, al menos 40 ejemplares, variando pues la longitud del censo para conseguir llegar a este mínimo.

La posterior estimación de la densidad de población se efectúa por medio de un estimador estadístico basado en las Series de Fourier (Burnham et al., 1980) que posee, entre otras ventajas, la de llevar asociado un estadístico de dispersión y unos límites que permiten evaluar la exactitud de la estimación realizada. Los análisis estadísticos se han llevado a cabo siguiendo a Siegel (1976), Sokal & Rohlf (1979) y Galindo (1984).

5. RESULTADOS

5.1. Islotes y poblaciones de Saurios en Menorca.

Al contrario de lo que ocurre en Cabrera e Ibiza, la costa menorquina posee relativamente pocos islotes lo que se halla, sin

duda, relacionado con la peculiar estructura geológica de la zona en la que aparecen dos áreas bien diferenciadas, una paleozoica-triásica en el NE cubierta en la parte suroccidental de la isla por formaciones más recientes Vindobonienses (Colom, 1988).

Incluimos aquí únicamente la descripción de aquellos islotes que han sido visitados al menos una vez a lo largo de las diferentes campañas de estudio. Algunos de ellos no albergan en la actualidad poblaciones de *Podarcis lilfordi* y quizás nunca las han albergado. De cualquier modo no tenemos la total certeza de que futuras prospecciones no revelen la presencia de otras poblaciones de Lagartija balear no conocidas hoy día, si bien sólo unos pocos islotes podrían potencialmente poseer Saurios, a tenor de las mínimas exigencias constatadas en cuanto a cobertura vegetal y superficie (ver más adelante).

En la Figura 1 aparecen señalados los diversos islotes en los que se han detectado saurios. La Tabla 1 recoge además algunas características de los islotes estudiados.

La denominación subespecífica de cada población insular de Menorca se hace siguiendo la más reciente revisión de Pérez-Mellado & Salvador (1988).

5.1.1. Costa meridional.-

La costa Sur de Menorca posee numerosos islotes caracterizados, en general, por su escasa extensión y ausencia de Saurios en los mismos, si exceptuamos, en ambos casos, la isla del Aire.

5.1.1.1. Isla del Aire.

La más meridional de Menorca. Casi 35 hectáreas de extensión y un relieve llano con una pendiente suave y progresiva desde la costa Norte hasta la meridional. Existe un faro automático que el siglo pasado era atendido por un farero residente. Posee un muelle idóneo para el atraque de embarcaciones de pequeño o mediano

calado. En general las construcciones de la isla se hallan en ruinas, exceptuando una pequeña caseta en el muelle. Su antigüedad se cifra en unos 8000 años. El acceso desde la costa cercana (Punta Prima) es relativamente fácil, si bien el canal de separación es una de las zonas más castigadas por el viento en la costa menorquina.

Existe una pequeña colonia de **Larus argentatus**, y abundantes conejos (**Oryctolagus cuniculus**) lo que conlleva una explotación cinegética intensa. La visita por parte de pescadores y, especialmente, turistas, es muy intensa durante todo el verano. Hasta hace poco la isla era visitada asiduamente por colectores profesionales de lagartijas atraídos por el carácter melánico de las mismas y el precio alcanzado en diversos países europeos como mascotas.

En la isla existe una muy escasa vegetación arbórea representada por dos bosquetes de unos pocos Tamarindos (**Tamarix africana**). En el resto de la superficie insular encontramos algunos matorrales de **Pistacia lentiscus** y plantas de menor porte entre las que cabe citar: los cardos **Scolymus sp.** y **Carlina corymbosa** muy abundantes. También aparecen **Olea europaea** escasa, **Polygonum maritimum**, **Arisarum sp.** y **Asphodelus sp.** escasas, así como **Pancratium maritimum**, **Ajuga iva**, **Crithmum maritimum**, **Euphorbia poratlantica**, **Sueda sp.** y **Lagurus ovatus** abundantes o comunes. Encontramos también **Anthemis sp.**, así como **Eryngium maritimum**. Las especies **Heliotropium europaeum** y **Chenopodium album** aparecen sobre todo en los bordes de caminos y, con mayor densidad, cerca de las zonas más frecuentadas por visitantes. Cerca del puerto aparece **Glacium favum** y en los muros de piedra **Capparis spinosa**. Este ralo tapiz vegetal cubre casi el 95% de la superficie insular.

En la Isla del Aire habita la subespecie típica de Lagartija Balear, **Podarcis lilfordi lilfordi**, que fue la primera forma descrita en todo el archipiélago balear.

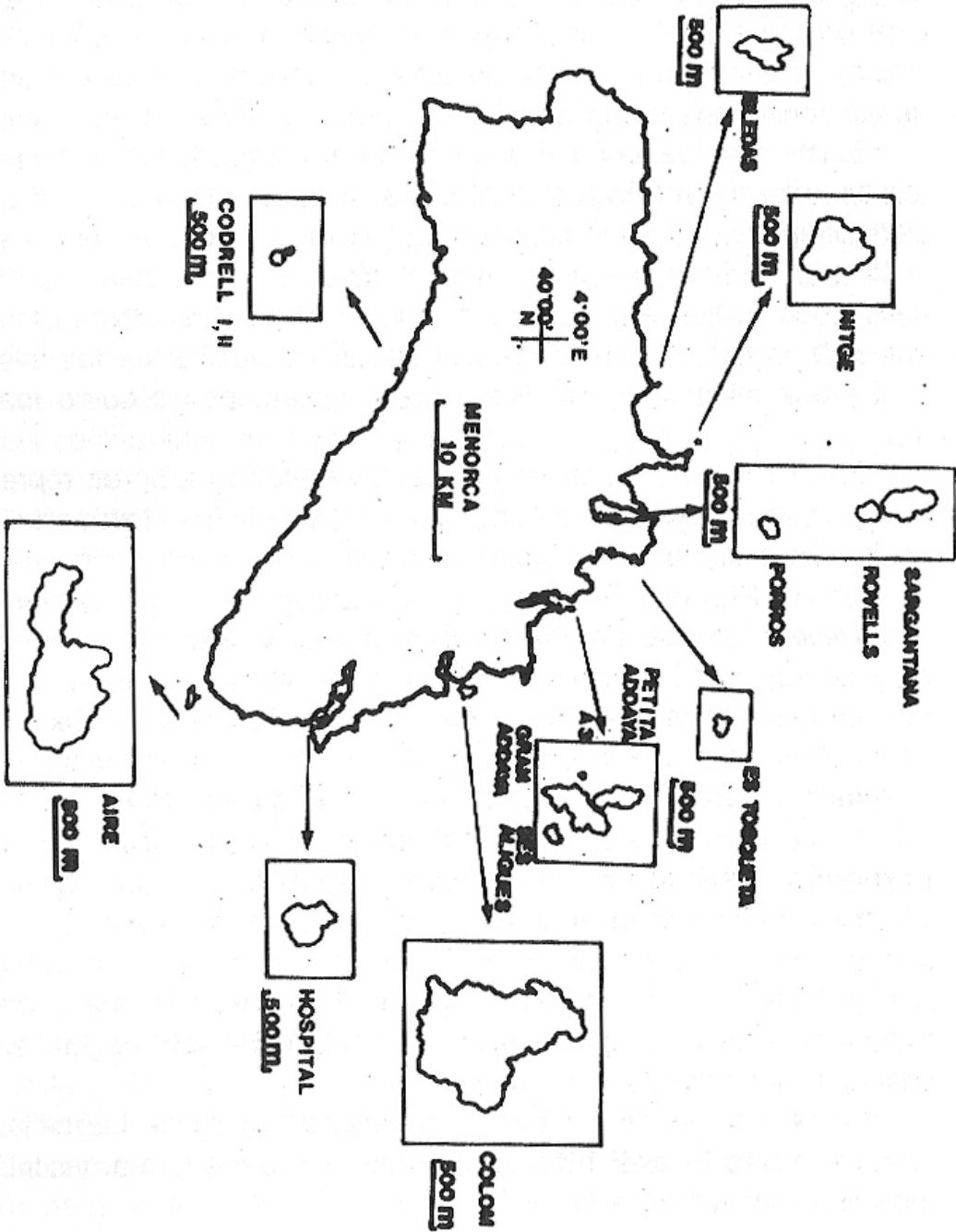


FIGURA 1. Situación de los islotes de Menorca que albergan en la actualidad poblaciones de *Podarcis lilfordi*.

Islote	1	2	3	4	5	6	7
Aire	342500	95	8000	1000	15	.65	98
Codrell I	3125	80	5000	50	6	.58	80
Codrell II	625	80	5000	30	6	.30	50
Colom	402500	95	6000	250	43	.36	95
Addaya G.	78750	95	8000	625	22	.68	98
Addaya P.	51875	80	7000	475	11	.51	80
Ses Aligues	3437	20	5000	375	18	.15	20
Ses Mones	4062	5	5000	225	2	--	5
S'en Tosqueta	6875	70	6000	75	6	.93	60
Sargantana	25000	85	6000	275	15	.66	75
Rovells	5000	88	6000	250	7	.56	80
Porros	2500	98	6000	125	1	.63	95
Nitja	106250	80	9000	450	26	.14	90
Bledas	46250	75	7000	150	61	.65	--
Rey	42500	68	7000	200	10	.87	68

Pies de Tablas y de Figuras.

TABLA 1. Algunas características de los islotes de Menorca con poblaciones actuales de lagartijas.

1= superficie del islote en metros cuadrados; 2= porcentaje efectivo de dicha superficie ocupada por las lagartijas; 3= edad geológica del islote (se han empleado las estimaciones batimétricas de Fairbridge, 1960 y de Lumley, 1976); 4= distancia en línea recta desde el islote hasta la costa más próxima; 5= máxima altitud del islote sobre el nivel del mar; 6= diversidad vegetal del islote (estimada por medio de la ecuación de amplitud de nicho de Levins, 1968); 7= porcentaje de la superficie del islote con cobertura vegetal.

La población de lagartijas posee durante el verano una distribución altamente contagiosa en esta isla, de modo que se alcanzan extraordinarias densidades en dos puntos concretos, los alrededores del muelle y ruinas adyacentes y el grupo de tamarindos existentes algo más hacia el Este. En ambos lugares existen unas rudimentarias mesas construidas con tablonces de desecho que son empleadas por los turistas como lugar de «pic-nic» debido a que son los dos únicos sitios adecuadamente sombreados. El censo de 1982 se llevó a cabo agrupando la mayor variedad de microhábitats posible de modo que refleja, probablemente, la densidad media estival del conjunto de la isla. Interpretamos las menores densidades de 1987 y 1988 como consecuencia, parcialmente al menos, de la menor actividad durante el mes de Agosto. En 1989 el censo fue realizado durante el mes de Junio en inmejorables condiciones climatológicas y, probablemente, en la época de máxima actividad de la población. Así se confirma en los resultados de la Tabla 2, con valores extraordinariamente elevados para un censo efectuado sobre un largo recorrido que cubrió más de la mitad de la longitud total de la isla. En la zona sudoriental de la isla, casi desprovista de vegetación, parecen no existir lagartijas, si bien no hemos evaluado la superficie total de este área. Es obvio pues que los datos del censo de 1989 no pueden extrapolarse a toda la isla del Aire, pero ello no impide afirmar que la misma alberga una muy importante población de lagartijas. De hecho, los datos correspondientes a este último año poseen la ventaja adicional de haber sido recabados durante el mes de Junio, en el cual aún no es observable la distribución contagiosa alrededor de los dos puntos más arriba señalados que caracteriza los meses estivales.

5.1.1.2. Illot d'es Torn.

Situado a la salida de Cala Alcaufar. Muy poca vegetación de *Crithmum maritimum* en su zona superior. No existe población de lagartijas en el mismo.

5.1.1.3. Islotes de Binisafulla.

Situados enfrente de la cala del mismo nombre. Poseen extensión muy reducida y escasísima vegetación con algunos *Limonium* sp., así como *Crithmum maritimum* en las pequeñas oquedades no accesibles a las olas que, durante los fuertes temporales, barren toda la superficie de tales islotes.

Según nuestras observaciones actualmente no existen lagartijas en estos escollos.

5.1.1.4. Islotes de Binisafulla.

Unos 800 metros más al Oeste que los islotes anteriormente citados. A una distancia de la costa similar y con características casi idénticas en cuanto a la vegetación y altura sobre el mar. Además de las especies botánicas antes mencionadas se encontró también *Arthrocnemum* sp. No parece existir población de lagartijas.

5.1.1.5. Islotes de Codrell (o de Binicodrell).

Dos islotes situados enfrente de la playa de San Adeodato. Llamaremos Codrell I al mayor de los dos y Codrell II al más pequeño y cercano a la costa (el de Levante).

5.1.1.6. Codrell I.

Altura de unos 6 metros sobre el nivel del mar. Parte superior del islote plana y bordes exteriores acantilados y fuertemente erosionados. La zona superior se halla cubierta por diversas plantas entre las que destacan por su abundancia *Arthrocnemum* sp., y *Crithmum maritimum*. Encontramos también: *Allium ampeloprasum*, *Limonium* sp. y *Asparagus stipularis*. La vegetación puede calificarse de densa únicamente en la mitad occidental de la isla.

5.1.1.7. Codrell II.

Islote algo más inaccesible que el anterior. De morfología similar, si bien la zona cubierta por vegetación es mucho más reducida;

Islote	Año	D	s	CV	R
Aire	1982	752.41	.01	19.06	471.29-1033.54
Aire	1987	577.79	.01	21.42	335.17-820.41
Aire	1988	332.17	1.06	32.15	122.82-541.52
Aire	1989	7331.87	.09	12.78	5493.99-9169.7

Codrell I	1987	1486.65	.02	19.96	904.79-2068.52

Colom	1982	9874.59	.22	23.23	5377.56-14371.6
Colom	1987	8130.80	.18	22.27	4580.84-11680.7
Colom	1988	521.18	.01	24.54	270.49-771.86
Colom	1989	507.10	.006	13.79	369.95-644.25

Addaya Grande	1982 a	22180.23	.33	14.93	15688.98-28671.4
Addaya Grande	1982 b	7230.18	.13	19.18	4511.39-9948.97
Addaya Grande	1982 c	11186.73	.13	11.88	8581.74-13791.7
Addaya Grande	1987	562.56	.01	18.56	357.90-767.22
Addaya Grande	1988	570.72	1.47	25.83	281.76-859.68
Addaya Grande	1989	6614.34	.12	18.84	4171.52-9057.1

Sargantana	1987	953.30	.02	24.05	503.92-1402.6

Nitja	1987	6963.88	.13	18.86	4388.49-9539.28
Nitja	1988 a	1016.73	.03	30.38	411.23-1622.24
Nitja	1988 b	4024.39	.10	25.17	2038.95-6009.84

Rey	1987	259.01	.005	21.06	152.07-365.96
Rey	1988 a	968.52	.02	26.86	458.51-1478.53
Rey	1988 b	925.64	.01	20.69	550.24-1301.04
Rey	1989	10316.34	.17	17.34	6808.76-13823.9

ésta se halla tapizada por **Pistacia lentiscus** en un 60% de su superficie. Se halla también **Crithmum maritimum** y otras plantas.

Ambos islotes reciben frecuentes visitas de bañistas durante el verano que, de cualquier modo, permanecen poco tiempo en ellos. Se observan pocos signos de la presencia humana.

En Codrell I y II habita la subespecie **Podarcis lilfordi codrellensis** (ver Pérez-Mellado & Salvador, 1988).

Sólo poseemos censos de Codrell I, dónde la densidad puede calificarse de alta (Tabla 2). De cualquier modo, la pequeña superficie del islote daría como resultado un tamaño poblacional estimado menor de 500 ejemplares. Las lagartijas se hallan concentradas especialmente en la mitad occidental del islote, particularmente tras el talud rocoso de unos 60 cm. de altura que protege una amplia zona de los vientos de Levante. Durante la visita llevada a cabo en Junio de 1989 se observó, con condiciones climatológicas adecuadas, una muy pobre actividad de Saurios que, de hecho, impidió la realización de un censo lineal fiable. Es urgente llevar a cabo censos en los próximos años que confirmen esta aparente disminución drástica de los efectivos poblacionales.

En Codrell I no se han efectuado censos pero en 1987 se comprobó la presencia de individuos juveniles recién nacidos en el mes de Agosto. De todos modos la población debe ser extremadamente reducida. Y en ningún caso superior a los 60 ejemplares.

TABLA 2. Estimaciones de densidad de población de **Podarcis lilfordi** en diferentes islotes y años. D= número de individuos por hectárea; s= desviación típica de la estimación; CV= coeficiente de variación; R= recorrido. Los censos de años diferentes sobre el mismo islote se señalan por medio de las letras a, b y c. Los censos de 1982 se llevaron a cabo en Abril, los de 1987 y 1988 en Julio y los de 1989 en Junio.

5.1.2.1. Costa Oriental.

5.1.2.2. Isla de Colom.

La de mayor extensión de todas las que rodean Menorca, con más de 40 hectáreas. Alcanza una altitud de 43 metros sobre el nivel del mar y el relieve está formado por suaves colinas alternando con pequeños barrancos. Según Martí (1984) contiene una fuente y tres pozos por lo que ha sido ocupada por asentamientos humanos desde tiempo inmemorial. Hasta finales el siglo XVIII fue empleada como lazareto para alojar a enfermos infecciosos. Desde entonces ha sido habitada por algunas familias de campesinos que cultivaron pequeñas porciones de su extensión. En la actualidad se halla en manos privadas y su empleo parece reducirse a los períodos de vacaciones. Abunda la caza menor, especialmente conejos y palomas, cuya explotación cinegética es relativamente intensa. Durante el verano se organizan continuas excursiones de turistas desde Es Grao e incluso desde Maó para recalar en las dos playas principales de la isla. En los alrededores de tales playas el impacto humano ha sido relativamente intenso con vertidos de basuras extensos. Existe un núcleo de cría de gaviotas. La isla se halla cubierta por una espesa vegetación arbustiva donde dominan **Pistacia lentiscus** y **Phyllerea media**. Existen algunos núcleos de vegetación arbórea representados por **Pinus halepensis**. Otras plantas presentes son: **Euphorbia pubescens**, muy abundante en las zonas costeras de la isla, **Polypogon sp.**, **Dittrichia viscosa**, **Lavandula stoechas** y **Limonium sp.** bastante comunes, y otras especies más escasas como **Arum pictum**, **Centaurium spicatum** o uno de los más interesantes endemismos baleares según Bonner (1980): **Daphne rodriguezii**. También hemos encontrado **Anthemis maritimum**, **Euphorbia portlantica**, **Launaea cervicornis** y **Erica sp.** Ocupada por la subespecie **Podarcis lilfordi balearica**.

Hemos hallado una gran diferencia entre los valores de densi-

dad hallados en 1982, 1987, 1988 y 1989. Conviene sin embargo puntualizar que el censo de 1988 se hizo en condiciones algo precarias, en zonas rocosas del Noroeste con matorral extremadamente espeso y fuerte calor, por lo que la población pudo subestimarse ligeramente. En 1987 y 1989 los censos, discurrieron por S'Arenal d'es Moro, es Marés y es «Despeñadero». Por fin, el censo de 1982 se realizó en Abril, con mayor actividad y por dos observadores, por lo que consideramos su información y valores como más fiables. De cualquier modo los valores de 1987 son relativamente similares e indican la extraordinaria abundancia de **Podarcis lilfordi** al menos en algunas áreas de Colom. En el resto de la isla las densidades podrían ser más cercanas a las señaladas en los censos de 1988 y 1989 (Tabla 2).

5.1.2.3. Illot d'es Moro.

Se encuentra al Noroeste de Colom, separado por un pequeño canal. Sólo posee una porción de suelo superior con algo de vegetación. No parece albergar lagartijas.

5.1.3. Costa septentrional.-

5.1.3.1. Addaya grande.

isla de suave relieve, levantándose paulatinamente hacia su porción Nordeste donde existen fuertes acantilados. En el Noroeste posee una pequeña playa y en su costa oriental una caleta muy bien resguardada idónea para pequeñas embarcaciones. Se trata, como en el caso de Addaya pequeña, de una isla de propiedad privada. Existe una pequeña colonia de gaviotas y muy probablemente ratas (**Rattus norvegicus**).

Más de dos tercios de la isla se hallan cubiertos por una espesa capa de **Allium ampeloprasum** y **Daucus carota**. En la zona septentrional abunda especialmente **Atriplex portulacoides**. Hemos encontrado asimismo: **Ephedra fragilis** y **Limonium sp.**

comunes y *Dorycnium pentaphyllum*, *Anthemis maritima*, *Crithmum maritimum*, *Phyllerea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Dactylis glomerata* y el cardo *Scolymus* sp. También aparecen *Carlina corymbosa*, *Lotus* sp., *Alysum* sp. y *Plantago* ps. Ocupada por la subespecie *Podarcis lilfordi addayae*.

La distribución de la Lagartija balear es sumamente irregular. La mayor parte de la población parece hallarse concentrada en la zona Norte de la isla, en su parte más elevada, en el límite entre el área dominada por *Allium* y *Daucus* y la que se halla ocupada por *Atriplex*.

En este caso creemos que los censos de los cuatro años pueden considerarse casi igualmente fiables. Ocurre que, probablemente, los correspondientes a 1982 se circunscribieron a una zona de elevadísima densidad (ver más arriba), no representativa del resto de la isla. Además es importante señalar la notable disimilitud entre los censos a y b de 1982 que revelan muy importantes diferencias entre microhábitats en cuanto a densidad (ver más arriba). El censo c es realmente una combinación de los datos de a y b y nos da una información media más fiable.

5.1.3.2. Addaya pequeña.

Situada al Noroeste de la anterior. De relieve suave muy similar al de Addaya grande. No existe ninguna playa de desembarco si bien el acceso no resulta difícil. Existe una pequeña colonia de *Larus argentatus*. Buena parte de la isla se halla cubierta por grandes formaciones de *Atriplex portulacoides*. Encontramos también: *Anthemis maritima*, *Limonium* sp. y *Arthrocnemum* sp.

En Agosto de 1988 se comprobó la presencia, cazando lagartijas, de un cernícalo. Ocupada también por *Podarcis lilfordi addayae*.

No poseemos censos de esta isla pues los intentos realizados

en 1987, 1988 y 1989 fueron infructuosos. Ambos años los transectos efectuados dieron resultados muy pobres y un tamaño de muestra inferior al preciso para una adecuada estimación de la densidad (ver más arriba en el apartado de metodología). De cualquier modo nuestras notas de campo revelan que en 1982 se estimó que la densidad era «*elevada*», mientras que en 1987, 188 y 1989 se observó una situación totalmente contraria. En este caso parece claro que se ha producido una fuerte disminución de la población de lagartijas.

5.1.3.3. Ses Aligues.

Pequeño islote muy escarpado situado al Este de Addaya Grande. De difícil acceso, salvo por su costa meridional. Tan sólo posee algo de vegetación en su parte superior, formada por: **Crithmum maritimum**, **Atriplex protulacoides**, **Chenopodium album** y una Malvácea que no hemos determinado.

En 1982 se observaron un total de 4 ejemplares. La segunda visita se produjo en 1988, año en el que no fue observado ningún individuo. Lo mismo sucedió durante la visita realizada en Junio de 1989. La situación de esta población, si es que todavía existe, debe considerarse como de extraordinariamente precaria.

5.1.3.4. Illa de Ses Mones.

Pequeño islote situado entre Cala Molins y Addaya Grande. Este mismo nombre es aplicado en algunos mapas al islote que se encuentra frente a Port d'Addaia y que mencionamos más abajo. Ses Mones es prácticamente plano, con muy escasa altura respecto al mar y Escasísima vegetación. Se halla cubierto de todo tipo de restos arrojados por el mar en ocasión de temporales cuyas olas barren por completo su superficie.

Ocupado por **Podarcis lilfordi addayae**. La situación de esta población sólo puede considerarse como absolutamente precaria,

con sólo unos pocos individuos observados durante cada una de las visitas.

5.1.3.5. Isla de Port d'Addaia.

Islote cónico de muy pequeña extensión situado enfrente de Port d'Addaia, separado de tierra firme por un canal de unos 30 metros y no más de 2 metros de profundidad. Vegetación escasa.

Población no estudiada en el trabajo sistemático de Pérez Mellado & Salvador (1988). No poseemos ninguna estima fiable de los efectivos poblacionales.

5.1.3.6. Illa d'en Tosqueta o Entuseneta.

Se halla al Este de la Mola de Fornells y al Sur de Punta Rodona o Pantiné. La superficie superior es plana y los bordes muy escarpados y erosionados. Tiene un fácil acceso desde una playa cercana, con varios lugares de cómodo amarre. Recibe pocas visitas de turistas durante el verano. Un 60% de su superficie se halla cubierta por **Allium ampeloprasum**. Encontramos también: **Daucus carota**, **Asparagus stipularis**, **Crithmum maritimum**, **Beta sp.**, y **Anthemis sp.** La parte occidental y meridional del islote se halla cubierta por **Pistacia lentiscus** y **Phyllerea angustifolia** básicamente.

Tampoco se han llevado a cabo censos lineales sobre este islote. En nuestra única visita en 1988 se intentó un conteo exhaustivo cuyo resultado fue una estimación de 30 a 45 ejemplares en toda la isla. La mayoría se hallan ubicados en la zona meridional cubierta por **Pistacia lentiscus**.

5.1.3.7. Sargantana.

Isla de suave relieve con fuertes pendientes no acantiladas en todo su perímetro así como una construcción defensiva semiderruida con un aljibe de agua dulce.

También existen dos faros automáticos y un pequeño muelle que permite el amarre de barcas de poco calado. Su acceso es sumamente fácil dada su ubicación en el interior de la bahía de modo que recibe muy numerosas visitas a lo largo del año y especialmente durante el verano. Existe un rebaño de unas 10 cabras que, probablemente, han reducido drásticamente la diversidad vegetal del islote. Existencia de agua dulce. De propiedad privada.

La cubierta vegetal dominante está formada por Gramíneas y herbáceas, destacando **Dactylis glomerata** y **Brachypodium retusum**. Hallamos también: **Olea europaea** como matorral raquíptico, **Pastinaca lucida**, **Scolymus maculatus**, **Carlina corymbosa**, **Lotus sp.**, **Ammophila arenaria**, **Ajuga iva**, **Launaea cervicornis** y **Asphodelus sp.** La subespecie que habita en la isla es **Podarcis lilfordi sargantanae**.

Sólo poseemos censos formales de 1987. En 1982 se consideró que existía una alta densidad de lagartijas en la zona septentrional ocupada por construcciones defensivas. Un conteo de parcelas realizado en tal año dio como resultado un total de 107 ejemplares en 200 metros cuadrados de superficie, lo que conllevaría una densidad de 5350 ejemplares/ha. Es claro que tal densidad no es extrapolable a la totalidad de la isla. De hecho, los censos lineales realizados en 1987 dan cifras de densidad media notablemente menores (ver Tabla 2).

5.1.3.8. Isla de Rovells.

Islote situado al Sur del de Sargantana. Relieve relativamente escarpado y acceso fácil. Se halla cubierto por un manto sumamente espeso de vegetación arbustiva en la que destacan **Pistacia lentiscus** y **Phyllerea angustifolia**. Otras plantas detectadas son: **Limonium sp.**, **Agropirum junceum** y **Gastroidium ventricosum** como relativamente abundantes, así como **Piptatherum miliaecum**, **Asteriscus aquaticus**, **Artrochnemum sp.** y **Allium am-**

pleoprasum más escasa. Subespecie habitante: **Podarcis lilfordi sargentanae**.

La cobertura vegetal de este islote impide la realización de un censo lineal adecuado. De todos modos en los cuatro años en que se ha visitado hemos detectado una alta densidad de Saurios que utilizan los arbustos como refugio y ocupan el islote de modo aproximadamente uniforme.

5.1.3.9. Islote de Porros.

Al sur de Rovells, en la misma bahía de Fornells. Sus dimensiones son muy reducidas (de unos 2500 metros cuadrados). Altura sobre el mar muy pequeña. Se encuentran numerosos restos arrojados por el mar durante los temporales. Apenas es visitado por algunos excursionistas que, en ocasiones, han hecho fuego. El tercio más meridional del islote se halla cubierto por una densa formación de chumberas (**Opuntia** sp.) mientras que en el resto de su superficie encontramos una vegetación relativamente variada en la que podemos destacar: **Sonchuss** sp., **Atriplex portulacoides**, **Limonium** sp., **Lavatera** sp. especialmente abundante, **Artrochnemum** sp. **Dittrichia viscosa** y **Allium ampeloprasum** comunes, así como **Asparagus stipularis**, **Dactylis glomerata**, **Helimione** sp., **Comyza** sp. y **Lotus cytisoides** más escasas. La subespecie de este islote se denomina **Podarcis lilfordi porrosicola**.

Densidad relativamente baja. No se dispone de censos lineales. En los tres años en que se ha visitado (no se visitó en 1989) se realizaron conteos similares que indican unos efectivos entre 30 y 50 ejemplares. Desde nuestro punto de vista esta estimación es por defecto pues la práctica totalidad de la población se refugia en las formaciones de **Opuntia** dónde resulta imposible contabilizar adecuadamente a los ejemplares.

5.1.3.10. Isla de Nitge (o de Porros, o Sanitja).

Isla situada frente al Cabo Cavalleria, en el punto más septen-

trional de Menorca. Superficie relativamente plana elevándose suavemente hacia el Este, dónde aparece un relieve acantilado hacia el mar. El suelo, si bien llano, está sumamente erosionado y es de carácter rocoso. Existe una reducida colonia de **Larus argentatus** entre las cuales se han observado también algunas **Larus audouinii**. No existe ningún fondeadero adecuado ni playa de desembarco por lo que su acceso podría calificarse de difícil. En Agosto de 1988 se observó un cernícalo cazando sobre la isla.

La vegetación es extraordinariamente pobre, tanto en densidad como en diversidad de plantas. Tan sólo resultan abundantes **Crithmum maritimum** y, en menor medida, **Allium ampeloprasum**. También hemos detectado escasos **Atriplex portulacoides** y **Portulaca americana**. Isla habitada por **Podarcis lilfordi fenni**.

En 1982 se estimó que la densidad, según nuestras notas, era «altísima». En algunas zonas se calculó que podían existir hasta 4 ejemplares por metro cuadrado. Sin llegar a estos extraordinarios valores de lugares muy concretos, en 1987 y 1988 los censos efectuados confirmaron una elevadísima densidad de población. Esta se extiende por la práctica totalidad de la superficie insular con algo de vegetación, si bien se pueden distinguir dos áreas de «alta» y «baja» densidad. En 1988 se efectuaron censos en ambas (Tabla 2), el a correspondiente a la zona de baja densidad en la parte oriental de la isla y el b a la de alta. La diferencia entre ambas zonas estriba en la abundancia en la de alta densidad del hinojo marino (**Crithmum maritimum**).

La última visita, efectuada en 1989 reveló, en condiciones meteorológicas favorables, una muy baja actividad. Se detectó por vez primera la presencia de un pequeño grupo de cabras domésticas que, sin duda, pueden suponer un peligro inmediato para la supervivencia de esta población (ver más abajo).

5.1.3.11. Isla Pregonda.

Situada frente a la cala del mismo nombre. Posee muy escasa

vegetación en su zona más alta, pero sólo en una superficie de unos pocos metros cuadrados. Al parecer no alberga lagartijas.

5.1.3I12. Isla Bledas, Bledes o Bleda Mayor.

Isla situada cerca de la costa entre Cala Pregonda y Cala Barril. Alcanza una altitud de 61 metros sobre el nivel del mar y su relieve es sumamente escarpado con dos vertientes Suroccidental y Nororiental bien definidas. Su acceso es francamente difícil y por ello recibe pocas visitas. Alberga una colonia de *Larus argentatus* de unas 50 parejas. No se ha herborizado esta isla pero se puede apuntar que está cubierta por una capa de vegetación arbustiva relativamente densa. Isla ocupada por *Podarcis lilfordi sargantanae*.

Esta isla tan sólo fue visitada en 1982. No poseemos censos de dicha visita, únicamente anotaciones que indican una alta densidad de lagartijas en la vertiente suroccidental de la isla, la más protegida del viento y con más abundante vegetación arbustiva. Se confirma también aquí, una distribución contagiosa de la población.

5.1.4. Puerto de Maó.-

5.1.4.1. Isla del Rey (u Hospital).

Isla de relieve suave con bordes exteriores algo escarpados. En su mayor parte se halla ocupada por construcciones entre las que destaca un antiguo hospital de sangre edificado en el Siglo XVIII y reformado en varias ocasiones. En la actualidad se encuentra completamente en ruinas. También existe en la zona oriental un yacimiento arqueológico de una basílica paleocristiana que ha sido cerrado por medio de una alambrada con acceso apropiado para su visita. En la zona noroccidental de la isla existe una buena porción de terreno casi baldío que parece haber sufrido algún incendio reciente. Posee un buen muelle apto para embarcaciones de poco calado. La propiedad corresponde al Ayuntamiento de Maó.

La vegetación es abundante y variada pues en la misma predominan sobre las plantas autóctonas aquéllas importadas para el ajardinamiento de grandes superficies. También encontramos numerosos árboles plantados, habiendo alcanzado algunos un notable desarrollo. Entre las plantas herborizadas podemos destacar: las chumberas de **Opuntia sp.** que en la zona sudoriental forman un apretado núcleo de gran densidad; las higueras (**Ficus carica**) próximas sobre todo al embarcadero, así como: **Rubus sp.**, **Asparagus albus** relativamente común, **Ailanthus altissima**, **Capparis spinosa**, **Eryngium maritimum** y **Dittrichia viscosa**, comunes, y por fin, **Heliotropum europaeum**, **Pistacia lentiscus** y **Sueda sp.**, **Anagallis arvensis**, **Phoenix canariensis**, **Gallium aparine**, **Parietaria lusitanica**, **Punica granatum**, **Ecballium elaterium**, **Glaucium flavum**, **Robinia pseudoacacia**, **Prunus sp.**, **Carlina corymbosa**, **Phyllerea media**, **Olea europaea** y **Arundoxo donax**. Subespecie **Podarcis lilfordi balearica**.

Distribución de **P. lilfordi** claramente contagiosa. Las lagartijas ocupan de modo preferente o casi exclusivo el suelo provisto de vegetación en los antiguos patios del hospital y resto de la isla. Apenas se observa algún individuo que aproveche las construcciones ni como lugar de termorregulación, ni como refugio. Se observan dos zonas de alta densidad, en toda la costa meridional de la isla, a lo largo del camino que lleva desde el muelle hasta el faro automático del sur y en el interior del recinto alambrado de la basílica paleocristiana. El censo de 1987 incluía una extensión más variada de microhábitats de modo que su estimación se considera tan fiable como la de 1988. El censo de 1989 corresponde, una vez más, a una época especialmente favorable y se llevó a cabo en la zona occidental de la isla, de máxima densidad. Sus resultados no son pues extrapolables más que a un porcentaje de terreno minoritario que ciframos en no más de un 5% de la superficie insular.

5.1.4.2. Isla de Lazareto.

La mayor parte de la isla se halla ocupada por edificios del antiguo lazareto y de las nuevas instalaciones que posee en ella el actual propietario, el Ministerio de Sanidad y Consumo. Relieve escaso. Sus construcciones proceden de finales del Siglo XVIII. Sólo es una isla desde 1900 (Olives, 1986) año en el que se abrió el Canal de Alfonso XIII que la separa de tierra firme. Dejó de funcionar como lazareto hacia 1920-1930. En la isla existen algunos Mamíferos domésticos que pueden depredar sobre las lagartijas como el Gato doméstico y el Perro. La ocupación humana actual es constante y especialmente abundante durante el verano en que la isla se emplea como lugar de recreo y descanso de los funcionarios del citado Ministerio. No ha sido herborizada pero gran parte de la escasa vegetación que posee es plantada o importada.

5.1.4.3. Isla de Cuarentena.

Ocupada en la actualidad por edificaciones en propiedad de la Armada. No hemos accedido a la isla por lo que desconocemos si existe población de lagartijas sobre la misma.

5.1.4.4. Isla de las Ratias.

Esta isla se hallaba situada en la Bahía de Maó, al Oeste de la Isla del Rey y próxima a la misma (Olives, 1986). Su extensión era reducida y desapareció durante las obras de dragado del Puerto de Maó hacia 1934-36 según Olives (1986). Es de destacar que sobre esta isla se asentaba la población de **Podarcis lilfordi** más diferenciada de todas las existentes en las islas Baleares (Pérez Mella-do & Salvador, 1988) denominada **Podarcis lilfordi rodriguezi** irremediabilmente desaparecida.

5.2. Temperaturas corporales y actividad.

Sobre la termorregulación de **Podarcis lilfordi** hemos realiza-

do un estudio meramente preliminar en el que exponemos las temperaturas corporales de actividad de los individuos medidas en el mes de Abril en todos los casos, salvo en el de la isla del Rey en que fueron tomadas en invierno y la isla del Aire, de la que también poseemos datos estivales. Se han llevado a cabo también los correspondientes análisis de regresión de las temperaturas corporales respecto a las del aire y, en algunos casos concretos, el sustrato. Sobre la actividad sólo damos alguna información al final de este apartado si bien la misma es sumamente fragmentaria ya que las visitas a los islotes transcurrían en períodos de tres o cuatro horas en cada ocasión lo cual no ha permitido poseer datos correspondientes a todo el segmento de actividad diario. Este defecto de muestreo es aplicable también a los datos de temperaturas en cuanto al sesgo que los mismos puedan poseer.

En la Tabla 3 se expone la descriptiva básica de las temperaturas corporales en las diferentes poblaciones examinadas (ver también Figura 2).

Lo primero que merece destacarse es la notable uniformidad de temperaturas corporales entre las diferentes poblaciones, si exceptuamos los casos de la isla del Rey con datos invernales, Rovells, Nitja y Aire en verano.

Según nuestras observaciones las temperaturas corporales de actividad se alcanzan por medio de un comportamiento heliotérmico.

Hemos realizado un Análisis de la Varianza de las temperaturas corporales de los distintos islotes que indica diferencias altamente significativas entre ellos ($F=50.09$, $p<0.001$), si bien el test «*a posteriori*», revela que tales diferencias sólo corresponden a los datos de temperaturas corporales de ejemplares de la isla del Rey, tomados en invierno. La ausencia de homogeneidad en las varianzas (test de Bartlett: 1.86, $p<0.001$) nos indujo a repetir el citado ANOVA sobre los datos transformados logarítmicamente. En este caso, también hallamos diferencias significativas ($F=42.79$,

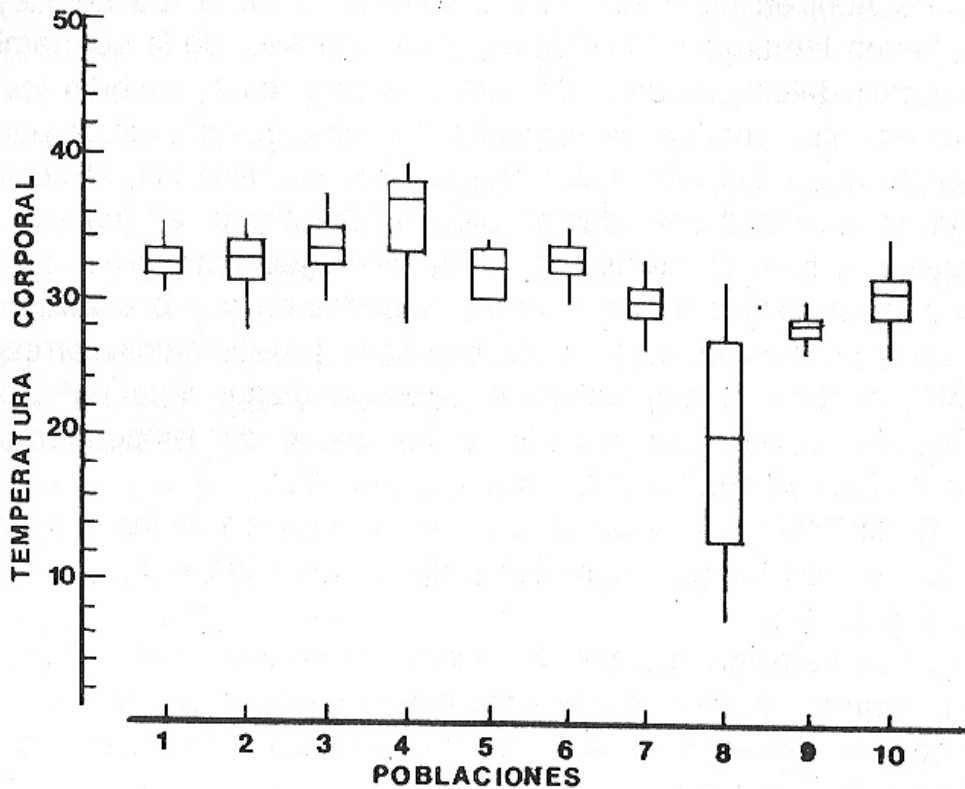


FIGURA 2. Diagramas de Caja correspondientes a las temperaturas corporales de actividad de *Podarcis lilfordi* en distintos islotes. En ordenadas temperatura corporal en grados centígrados. En abscisas islotes: 1= Addaya grande, 2= Addaya pequeña, 3= Aire (primavera), 4= Aire (verano), 5= Bledas, 6= Colom, 7= Nitja, 8= Rey (invierno), 9= Rovells, 10= Sargantana. La línea vertical indica el recorrido de la distribución. El rectángulo encierra el 50% de los datos entre los intercuartiles superior e inferior a ambos lados de la línea horizontal que indica la mediana de la distribución.

Islote	N	Media	s	CV	R
Aire (1)	55	33.62	1.85	5.50	27.4-37.2
Aire (2)	49	35.7	3.16	8.85	28.4-39.4
Colom	31	32.63	1.65	5.05	27.8-35.7
Sargantana	42	30.8	1.95	6.33	26.6-34.9
Rovells	9	28.8	2.08	7.22	25.9-33.2
Addaya grande	34	32.51	1.27	3.90	30.4-35.3
Addaya pequeña	29	32.61	1.87	5.73	27.7-35.9
Nitja	38	29.91	1.53	5.11	26.6-33.2
Bledas	12	32.02	1.83	5.71	29.6-34.4

TABLA 3. Temperaturas corporales de ejemplares activos de *Po-darcis lilfordi*. N= tamaño de muestras, s= desviación típica, CV= coeficiente de variación, R= recorrido. (1)= primavera, (2)= verano.

$p < 0.001$), que el test «*a posteriori*», una vez más, achaca a las bajas temperaturas de los ejemplares de isla del Rey.

Es interesante señalar que un ANOVA realizado sobre las temperaturas del aire registradas en los islotes indica diferencias altamente significativas ($F=71.51$, $p < 0.001$) achacables a las altas temperaturas registradas en la isla del Aire durante el verano (Figura 3).

Se han llevado a cabo análisis de regresión para las poblaciones empleando como variables independientes, alternativamente, las temperaturas del aire y del sustrato. En la table 4 aparecen los valores de la pendiente y otros parámetros de tales análisis. Sólo presentamos los resultados correspondientes a aquellos islotes con un tamaño de muestra suficiente. Tampoco hemos realizado análisis para Sargantana y Addaya Grande ya que en estas islas no se registraron temperaturas del aire y del sustrato.

Los valores de las pendientes de regresión son relativamente

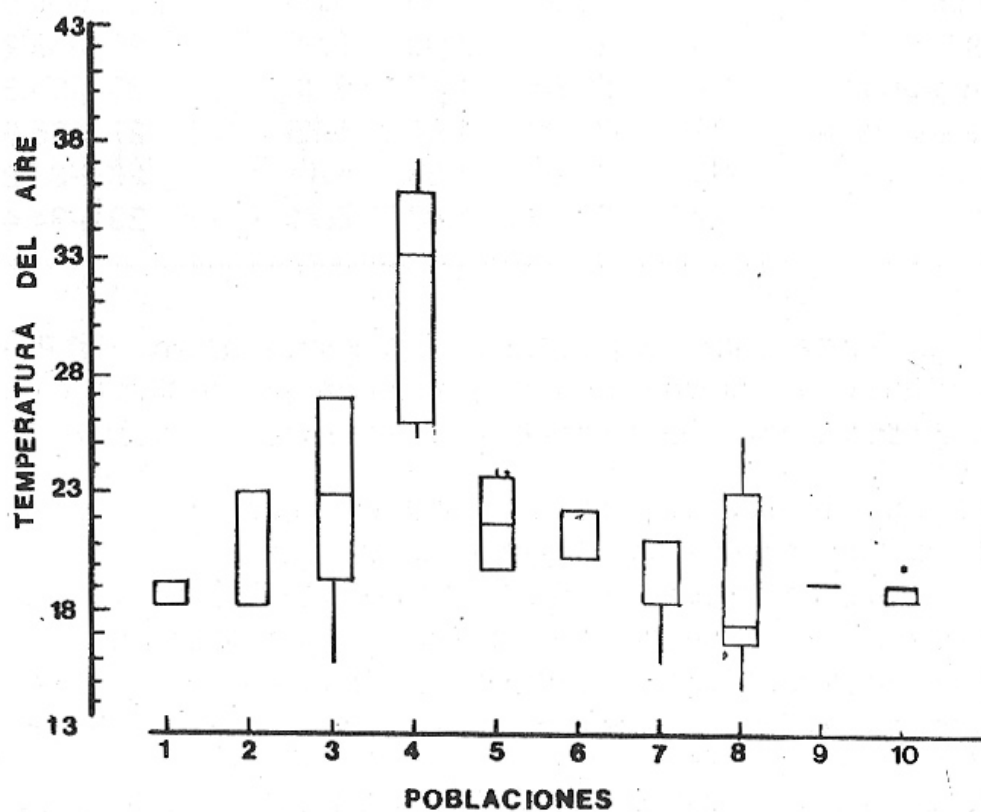


FIGURA 3. Diagramas de Dice correspondientes a las temperaturas del aire registradas en distintos islotes. Los números en abscisas corresponden a los mismos islotes que en la figura 2.

Población	P	CC	P	R
Aire (1)	0.11+/-0.05	.27	0.04	TC-TA
Aire (1)	0.14+/-0.06	.30	0.02	TC-TS
Aire (2)	0.47+/-0.06	.70	<0.001	TC-TA
Aire (2)	0.50+/-0.09	.62	<0.001	TC-TS
Colom	0.83+/-0.30	.44	0.01	TC-TA
Addaya grande	1.16+/-0.46	.40	0.01	TC-TA
Addaya pequeña	0.22+/-0.14	.28	0.12	TC-TA
Nitja	0.13+/-0.12	.18	0.27	TC-TA
Nitja	0.39+/-0.26	.24	0.14	TC-TS

TABLA 4. Resultados del análisis de regresión de las temperaturas corporales (TC) sobre las del aire (TA) y las del sustrato (TS). P= pendiente de la recta de regresión +/- error standard, CC= coeficiente de correlación; p= probabilidad asociada, R= regresión analizada. (1)= primavera, (2)= verano.

dispares. Así, en el caso de Rey aparece una pendiente de 0.99 que indicaría una precisión termorreguladora realmente muy baja, cercana a la poikilotermia y, probablemente, lógica durante esta época invernal.

Del mismo modo, las pendientes de Colom indicarían una termorregulación poco efectiva. En el resto de islotes aparece una buena termorregulación, especialmente en la isla del Aire. Recordemos que en esta isla *P. ilfordi* se halla sometida a temperaturas del aire notablemente altas durante el verano que, sin embargo, no provocan un aumento significativo de las temperaturas corporales (ver más arriba).

Los datos aquí expuestos sobre temperaturas corporales son

similares a los de otras especies mediterráneas del género, como **Podarcis pityusensis** que en Ibiza y durante el verano alcanza una temperatura media de actividad de 33.3 grados centígrados (Pérez-Mellado & Salvador, 1981) por lo tanto similar a las encontradas por nosotros.

Según Carlquist (1965) el melanismo surgiría como adaptación para la consecución de una mayor eficiencia durante el proceso de termorregulación. Esto implicaría, por ejemplo, una tasa de calentamiento superior en las formas melánicas. Aunque no hay que olvidar que autores como Kramer (1946) han sugerido que el melanismo podría aparecer como mecanismo de protección contra la excesiva radiación solar existente en los islotes mediterráneos.

para tratar de estudiar la hipótesis de Carlquist (1965) de un modo preliminar realizamos un experimento de adquisición de temperaturas de actividad en **Podarcis lilfordi** empleando para ello dos individuos machos adultos pertenecientes, respectivamente, a la isla del Aire e isla de Addaya grande, como representantes de una población melánica y otra de tonalidades verdoso-pardas sumamente comunes en los islotes de Baleares, (ver, por ejemplo, Pérez-Mellado & Salvador, 1988).

Los individuos fueron expuestos a una temperatura ambiental de 21 grados centígrados durante media hora, tras lo cual pasaron a un terrario provisto de iluminación con lámpara de 100W en el cual la temperatura del aire ascendía muy lentamente desde los 21 grados centígrados iniciales hasta 29 grados, alcanzando la del sustrato 32.5 grados al final del experimento. La prueba duró 76 minutos, al final de los cuales ambos individuos habían alcanzado idéntica temperatura corporal de 31.1 grados. Tanto dicha temperatura corporal como la del aire y sustrato fueron medidas a intervalos de 2 minutos. En las figuras 4 y 5 aparece la evolución seguida por ambos individuos que, como podemos observar, fue notablemente similar. De hecho, no se han detectado diferencias estadísticamente

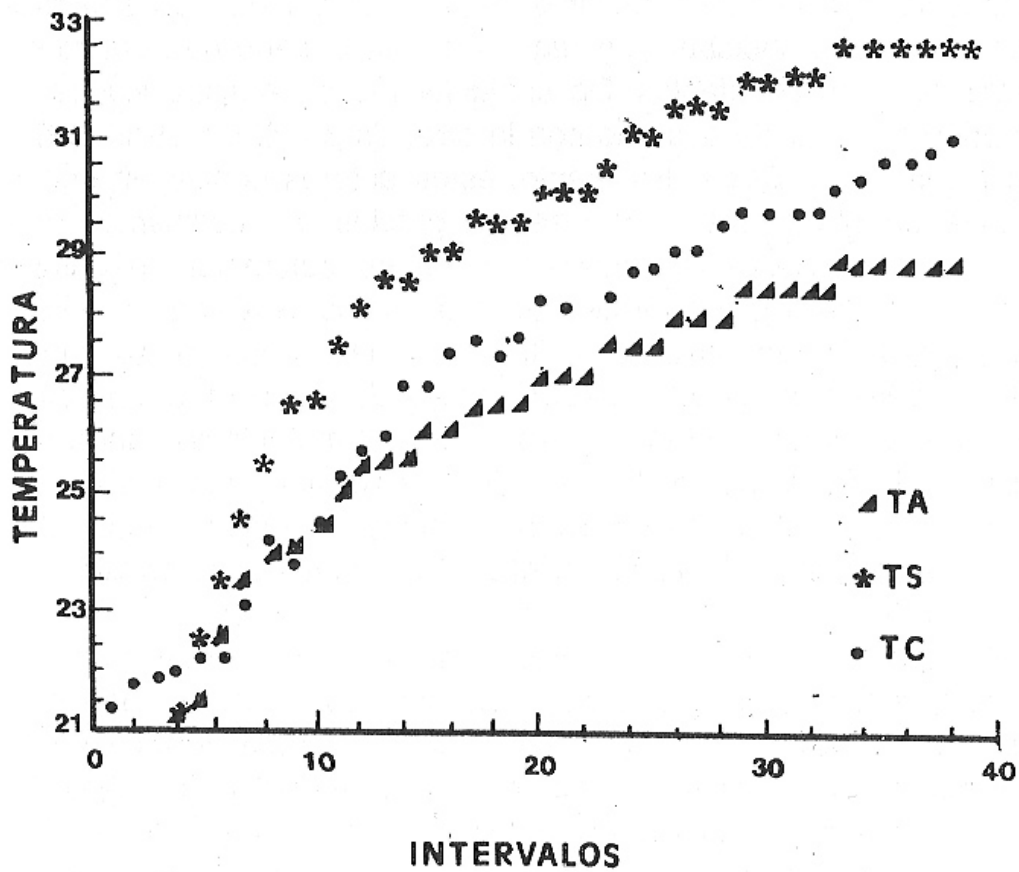


FIGURA 4. Evolución de la temperatura corporal en un individuo de *Podarcis lilfordi* procedente de Addaya Grande. En abscisas se señalan los intervalos de dos minutos y en ordenadas las temperaturas en grados centígrados.

significativas entre las distribuciones de temperaturas corporales de ambos experimentos (test U de Mann Withney, $Z=1.4727$; $p=0.14$). De modo que entre estos dos individuos de diferente coloración no podemos establecer ninguna diferencia en cuanto a su tasa de calentamiento. Obviamente nuestros datos sólo pueden considerarse como meramente indicativos y requerirían un tamaño de nuestra muestra suficiente para ser aceptables. De cualquier modo, muestra exigua información se halla de acuerdo con la ofrecida por Crisp et al. (1979) para **Podarcis dugesii**. En efecto, estos autores concluyen que la Lagartija de Madeira se termorregula gracias a mecanismos conductuales plenamente independientes de su coloración. Rechazan así la denominada teoría térmica del melanismo de Carlquist (1965). A pesar de todo ello Crisp et al. (1979) afirman al final de su trabajo que las diferencias de color deben afectar de algún modo al balance térmico del lagarto, si bien la aparición del melanismo habría que explicarla desde el punto de vista de una presión selectiva de depredación (Crisp et al., 1979) ya que el color melánico puede interpretarse como una adaptación críptica en determinadas condiciones (Cirer, 1987).

En cuanto a las temperaturas corporales bajas exhibidas por los ejemplares de la isla de Nitja. Carecemos de explicación para éstas pero es notable observar que **Podarcis lilfordi fenni** se halla en pleno mes de Agosto plenamente activa en las horas centrales del día, con temperaturas ambientales muy altas y a pleno sol. Esta conducta resulta sumamente llamativa pues no guarda relación con la observada en otros islotes o zonas de Baleares por diferentes autores (Salvador, 1986; Pérez-Mellado & Salvador, 1981).

Por último, en cuanto a la actividad anual, es posible observar ejemplares cazando en pleno invierno, como atestiguan los contenidos estomacales de la isla del Rey. Coincidimos así con los datos aportados por Salvador (1986 a y 1986 b) para ambas especies de **Podarcis** baleares que contrastan con las obervaciones de Cirer (1987) sobre **P. pityusensis**.

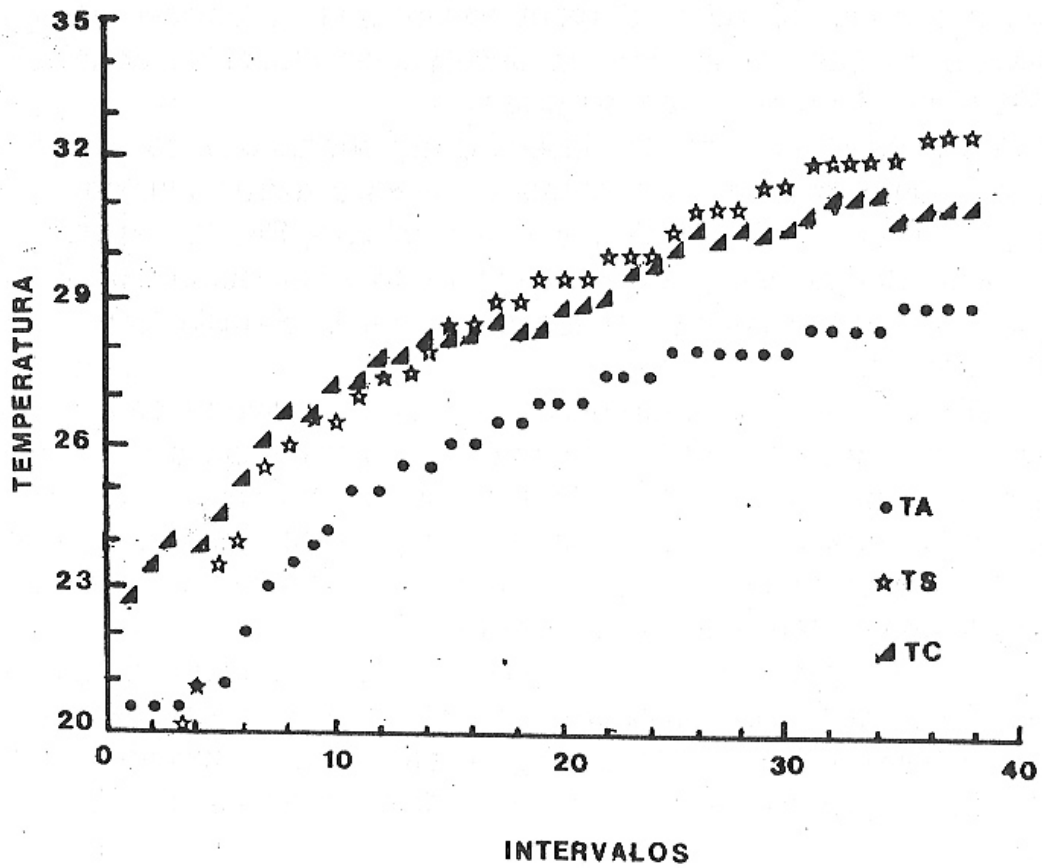


FIGURA 5. Evolución de la temperatura corporal en un individuo de *Podarcis lilfordi* procedente de la isla del Aire.

5.3. Alimentación.

Dada la extensión de este trabajo, señalaremos aquí de forma resumida los datos recabados a lo largo del período de estudio sobre la dieta de **Podarcis lilfordi** en Menorca, dejando para una posterior publicación más extensa el análisis pormenorizado de la misma que incluirá, además, datos recientes sobre alimentación primaveral en base al análisis de deyecciones recogidas en el año 1989 (Pérez-Mellado, en preparación).

La dieta es básicamente insectívora y oportunista, como cabría esperar de poblaciones habitantes de medios extremadamente pobres en recursos tróficos. En los islotes del Aire, Ses Mones, ambas Addayas, Sargantana y Nitja la dieta fundamental durante la primavera está constituida por himenópteros de la Familia Formicidae (ver Tabla 5).

Sólo hemos encontrado una dieta algo más diversa en aquellos islotes con una más rica cobertura vegetal y cercanos a la costa como Colom o Bledas, o en aquellos que se hallan situados en el interior de bahías. En este último caso podemos incluso observar algunos comportamientos oportunistas como la captura de Crustáceos Anfípodos (caso del islote de Rovells).

El porcentaje de material vegetal hallado en la dieta es muy variable si comparamos los diferentes islotes (ver Figuras 6 y 7) y no hemos hallado una correlación significativa entre el mismo y la diversidad de plantas del islote, su edad geológica o su superficie.

5.4. Conservación.

La supervivencia de la Lagartija balear plantea peculiares problemas de conservación que preocupan a los especialistas desde hace tiempo (ver, por ejemplo, Mayol, 1985; Varios autores, ICONA, 1986). La especie es considerada en su conjunto como Rara, dentro de la clasificación de IUCN (Varios autores, 1986) sugiriéndose toda una serie de medidas para su protección como la prohibición del co-

Tipo de presa	Población			
	Aire	Colom	Addaya G.	Addaya P.
Pseudoscorpionida	0.20	-----	-----	-----
Araneae	0.81	8.00	6.10	2.26
Acarina	-----	0.80	-----	-----
Isopoda	2.43	0.80	1.88	2.26
Collembola	-----	-----	-----	1.89
Diplopoda	1.01	3.20	5.16	-----
Chilopoda	0.40	-----	-----	-----
Dyctioptera	-----	2.40	0.47	0.38
Embioptera	-----	0.80	-----	0.38
Isoptera	-----	-----	-----	0.38
Dermaptera	0.20	0.80	-----	-----
Thysanoptera	0.20	-----	0.47	-----
Heteroptera	0.40	3.20	0.94	1.13
Homoptera	69.43	4.00	30.52	60.75
Neuroptera	-----	0.80	0.47	-----
Lepidoptera	1.01	0.80	0.94	1.51
Larvas Lepidoptera	-----	0.80	0.94	-----
Diptera	2.23	0.80	7.98	4.53
Hymenoptera	-----	-----	-----	0.38
Formicidae	14.98	53.60	22.54	14.34
Coleoptera	2.23	5.60	12.68	5.28
Larvas Coleoptera	0.61	1.60	1.88	0.75
Insecta Indeterm.	0.40	2.40	1.41	0.38
Larvas Insecta	0.61	3.20	5.16	1.58
Arthropoda indet.	1.42	4.00	0.47	1.51
Gasteropoda	1.42	2.40	-----	0.38

Población

	Ses Mones	Sargantana	Rovells	Porros
Pseudoscorpionida	-----	-----	2.06	-----
Araneae	4.00	1.02	2.06	7.32
Acarina	-----	0.26	-----	-----
Amphipoda	-----	0.13	1.03	12.20
Isopoda	-----	1.28	-----	-----
Diplopoda	4.00	0.89	3.09	7.32
Chilopoda	-----	0.13	-----	2.44
Collembola	-----	10.00	-----	-----
Plecoptera	-----	-----	1.03	-----
Dyctioptera	-----	0.26	-----	-----
Embioptera	-----	0.13	-----	-----
Isoptera	8.00	-----	-----	-----
Heteroptera	4.00	0.13	2.06	2.44
Homoptera	20.00	46.26	7.22	21.95
Lepidoptera	-----	0.13	-----	-----
Larvas Lepidoptera	4.00	0.13	-----	-----
Diptera	8.00	3.95	2.06	2.44
Hymenoptera	-----	0.38	1.03	-----
Formicidae	16.00	28.95	63.92	7.32
Coleoptera	12.00	2.17	8.25	24.39
Larvas Coleoptera	-----	2.17	1.03	-----
Insecta Indeterm.	-----	-----	1.03	4.88
Larvas Isecta	12.00	0.51	4.12	-----
Arthropoda indet.	4.00	-----	-----	2.44
Gasteropoda	4.00	1.15	-----	4.88

Tipo de presa	Población			
	Nitge (1)	Nitge (2)	Bledas	Rey
Pseudoscorpionida	0.17	0.14	----	1.41
Araneae	1.22	0.69	4.17	9.86
Acarina	0.35	0.14	----	----
Isopoda	1.22	4.16	6.94	----
Diplopoda	----	----	5.56	----
Collembola	7.81	----	----	12.68
Embioptera	0.17	----	----	----
Isoptera	0.17	----	----	----
Dermaptera	3.13	0.28	----	1.41
Thysanoptera	1.39	----	----	----
Homoptera	40.97	0.14	12.50	16.90
Heteroptera	----	----	5.56	----
Lepidoptera	----	0.14	1.39	----
Larvas Lepidoptera	----	----	----	4.23
Diptera	1.74	0.42	12.50	22.54
Formicidae	29.69	86.82	11.11	4.23
Coleoptera	9.38	3.05	9.72	4.23
Larvas Coleoptera	1.22	----	1.39	2.82
Insecta indetermin.	----	0.28	----	2.82
Larvas Insecta	0.17	0.28	12.50	8.45
Arthropoda indet.	1.04	0.83	9.72	4.23
Gasteropoda	0.17	2.64	6.94	4.23

TABLA 5. Dieta general de *Podarcis lilfordi* en los islotes de Menorca. Se dan únicamente los valores correspondientes al porcentaje numérico de cada tipo de presa, (1)= primavera, (2)= verano (para más detalles ver Pérez-Mellado, en preparación).

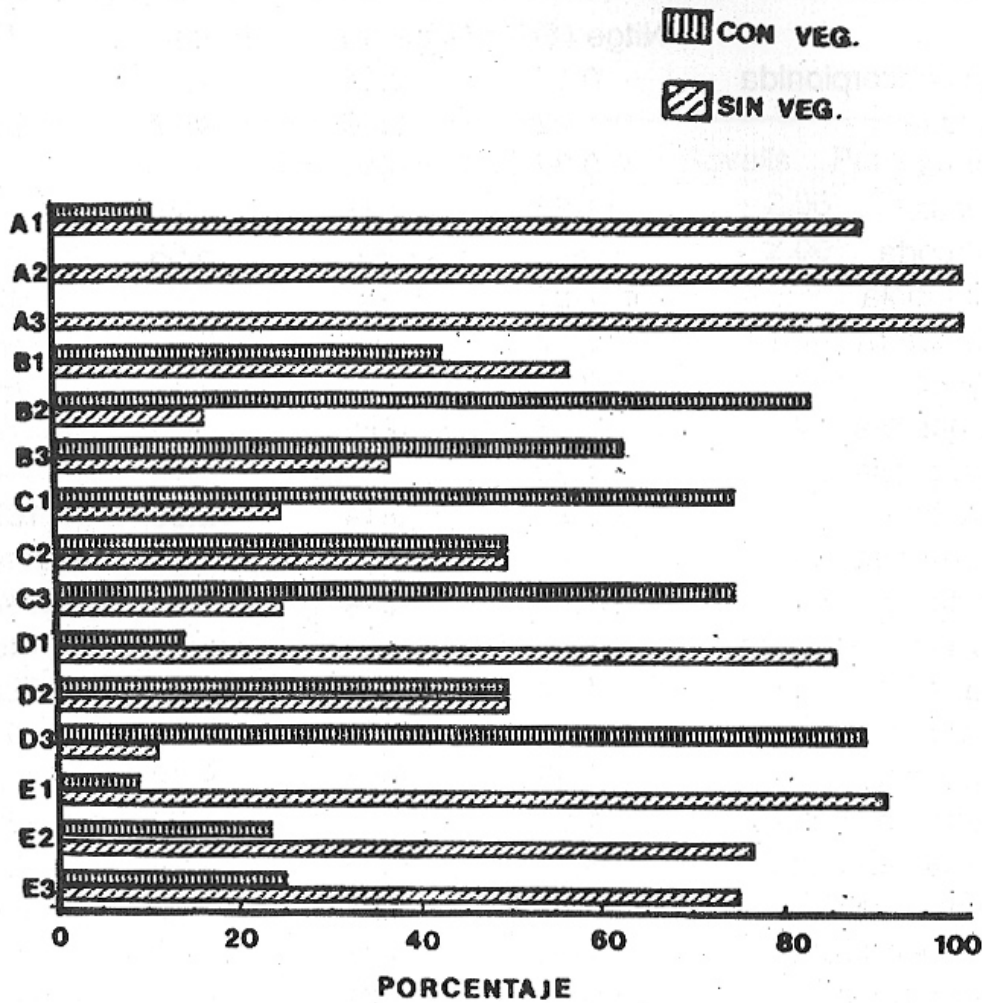


FIGURA 6. Porcentaje relativo de tractos digestivos con alimento vegetal y animal en muestras de islotes de Menorca, A= Rey, B= Nitja, C= Bleda, D= Colom, E= Aire. 1= individuos subadultos, 2= hembras adultas, 3= machos adultos. Tantos por ciento en abcisas.

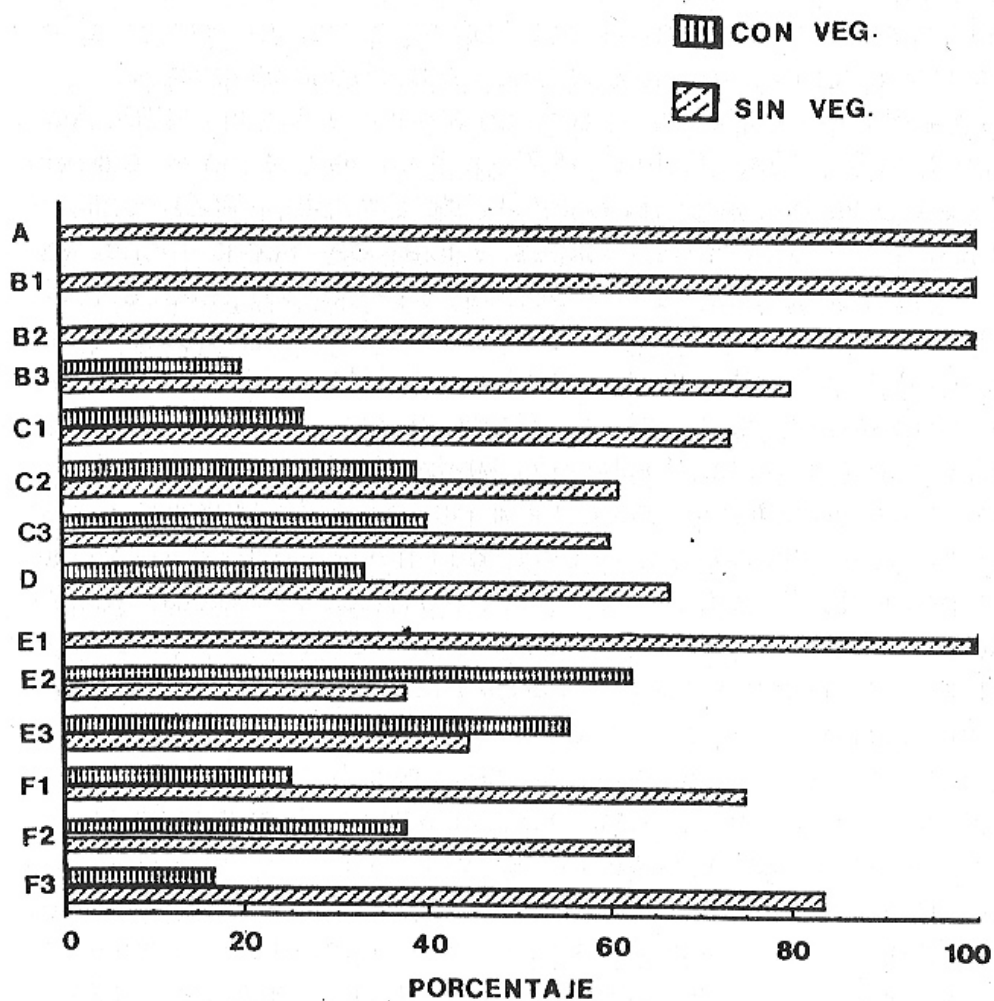


FIGURA 7. Porcentaje relativo de tractos digestivos con alimento vegetal y animal en muestras de islotes de Menorca. A= Porros, B= Rovells, C= Sargantana, D= isla de Port d'Addaya, E= Addaya Grande, F= Addaya pequeña. 1= individuos subadultos, 2= hembras adultas, 3= machos adultos.

mercio, conservación del hábitat y plan de recuperación para aquellas poblaciones en peligro. Como causas más importantes de su regresión se citan la pérdida del hábitat, comercio, persecución ilegal, coleccionismo y competencia con especies introducidas.

La extinción en la isla mayor de Menorca (Mayol, 1985; Alcover & Mayol, 1981, 1982; Colom, 1988, si bien de cuando en cuando se producen citas esporádicas como la de Compte, 1968) conlleva su pervivencia únicamente en islotes e islas de mucha menor extensión. Las razones para la mencionada extinción no están aún claras (Mertens, 1957) ya que algunos autores señalan a la serpiente **Macroprotodon cucullatus** de hábitos sauriófagos (Barbadillo, 1987) como responsable de la misma. En favor de esta hipótesis podemos señalar que los restos fósiles de **Podarcis lilfordi** se hallan presentes en el Pleistoceno superior y Holoceno de Mallorca y Menorca, y en este último caso se extienden hasta yacimientos arqueológicos del siglo III a.J.C. (Kotsakis, 1981). Otros autores (especialmente Colom, 1957) opinaron que la extinción de **P. lilfordi** pudo deberse a la competencia con **Podarcis sicula**. Pero la introducción de esta especie parece demasiado reciente para que tal competencia haya tenido el resultado señalado (Kotsakis, op. cit.; Alcover et al., 1981). Es demostrable, sin embargo, que la introducción de una especie como **Podarcis sicula** en un medio insular puede provocar la rarefacción progresiva de la forma de Saurio autóctona (Nevo et al., 1972) e incluso su extinción, como parece haber sucedido en poblaciones insulares de las costas italianas y del Egeo (Corti y Valakos respectivamente, comunicaciones personales).

De cualquier forma, creemos que la principal causa actual de mortalidad en las lagartijas de Menorca es la propia presencia y presión humana. Este factor, como ya hemos mencionado más arriba, resulta de muy difícil cuantificación, especialmente si consideramos no sólo la presencia humana sino su intensidad. Así, en la isla del Aire se verifican visitas constantes de turistas durante el verano

que han dado lugar a una distribución contagiosa de los Saurios, atraídos positivamente por los visitantes. Encontramos una respuesta totalmente contraria en la isla del Rey donde las lagartijas pueden calificarse de sumamente desconfiadas. Algunos parámetros reflejarían este hecho. Así, la denominada distancia de huida (Hediger, 1953) que se define como la distancia mínima a la que un animal tolera sin huir la presencia de un potencial depredador y que podemos considerar como relativamente específica (Alvarez et al., 1984) parece hallarse estrechamente relacionada con la intensidad de visitas a los islotes (ver tabla 6). De este modo, en la isla del Rey se verifican los más altos valores, especialmente cuando consideramos conjuntamente animales adultos y subadultos, mientras que en S'en Tosqueta y Rovells, islotes raramente visitados de pequeño tamaño y escaso atractivo, estas distancias presentan valores bajos. Es de interés señalar que las distancias de huida medidas por un observador que se desplaza andando, no se hallan relacionadas con el grado de confianza de las lagartijas hacia el hombre, muy alto, por ejemplo, en la isla del Aire.

Por lo tanto la suma total de los efectos producidos por la presencia del hombre sobre las poblaciones de lagartijas resulta difícil de evaluar pero reviste una importancia, incluso evolutiva, mucho más grande de lo que se ha pensado (Pregill, 1986).

Las medidas de conservación deben ser urgentes pues algunas poblaciones tienen efectivos tan reducidos que la más mínima presión sobre las mismas puede abocar a la extinción.

Desde nuestro punto de vista la importancia de las poblaciones insulares de Saurios baleares radica justamente en la peculiaridad de numerosas poblaciones genéticamente aisladas y cuya evolución se ha independizado hace miles de años. Es por lo tanto este proceso lo que debe preservarse. No se trata, en absoluto, de realizar reintroducciones en islotes donde se haya verificado ya la extinción. Tal experimento puede poseer un dudoso valor científico, pero care-

Islote	n	Mediana	Media	s	CV	Recorrido
Porros (Fornells)	23	60	72.60	41.33	56.93	25-150
Rovells	6	100	93.33	26.58	28.48	50-130
Aire	34	120	124.11	57.26	46.13	40-250
S'En Tosqueta	5	50	62.00	50.19	80.96	30-150
Colom	31	80	100.00	52.59	52.59	20-210
Rey (ad.+subad.)	56	230	252.67	103.42	40.93	100-600
Rey (adultos)	29	100	94.13	42.97	45.64	30-200

TABLA 6. Distancia de huida medidas en centímetros para ejemplares de diversos islotes de Menorca.

ce de interés conservacionista. Nuestro objetivo debe ser la protección a ultranza de lo que aún existe.

La estrategia de conservación debe incluir toda la información ecológica sobre *Podarcis lilfordi* que, en la actualidad, es sumamente escasa. Sería pues deseable cubrir una serie de objetivos futuros en la investigación que podemos resumir del siguiente modo:

- 1) Evaluación anual de la densidad de población y efectivos. Empleo de marcaje y captura-recaptura en islotes de pequeño tamaño donde los transectos pueden no ser factibles.
- 2) Estudio de la variación de la densidad de población en función de los microhábitats en islas de mayor extensión como Colom y el Aire.
- 3) Estudio de los ciclos reproductores en *P. lilfordi* y estimación de los parámetros básicos de mortalidad, fecundidad y tasas de renovación.
- 4) Estudio de la disponibilidad trófica tanto en Arthropoda como vegetal.

5) Inclusión de toda la información anterior en un modelo coherente de dinámica poblacional para *Podarcis lilfordi* en los islotes baleares.

Paralelamente a estos estudios, que servirían para diseñar una estrategia de conservación a largo plazo, es necesario adoptar una serie de medidas urgentes que preserven las poblaciones actuales:

I. Medidas generales.-

1) Control estricto por parte de las autoridades marítimas en coordinación con las encargadas de medio ambiente de las actividades de visitantes y excursionistas en los islotes.

2) Prohibición total de actividades de caza menor en todos los islotes.

3) Evitación de deterioro de la diversidad vegetal en los islotes.

4) Campaña general en todos los medios de información sobre la riqueza natural de los islotes menorquines, su importancia evolutiva, educativa y ecológica y la necesidad de su conservación.

5) Declaración de reserva integral para aquéllos que permanezcan de propiedad pública.

6) Política restrictiva de permisos de caza científica, con prohibición total en islotes que posean unós efectivos numéricos estimados no superiores a los 200 ejemplares. En todo caso no deberían concederse permisos para la captura de un número de ejemplares superior al 0.5% de los efectivos estimados.

7) Campaña informativa a las autoridades portuarias y aeropuertos sobre el tráfico de especies protegidas y colocación en las terminales de carteles informativos.

II. Medidas particulares.-

1) Prohibición estricta de entrada en los islotes de S'en Tosqueta, Codrell I y II, Porros de Fornells y Rovells, debido a lo exíguo de sus poblaciones.

2) Declaración de reserva integral y protección estricta para la isla de Nitja dadas sus especiales características. A partir de 1989 una nueva amenaza ha aparecido en la isla: la introducción de un grupo

de cabras domésticas que, sin duda, pueden acabar con la escasa vegetación existente si pronto no se pone remedio.

3) Campaña de carteles informativos y paneles sobre las características de las poblaciones de Saurios y su conservación así como sobre el cuidado del entorno en general en las islas del Aire y Colom.

La Lagartija balear es una de las pocas especies de Vertebrados plio-cuaternarias todavía presentes en nuestras islas (Alcover et al., 1981). Su supervivencia depende de la toma rápida y eficaz de medidas que no serán efectivas si no se hallan apoyadas sobre un profundo conocimiento de la biología y ecología de este pequeño pero fascinante Saurio. Su conservación debe ser interés de todos.

6. DISCUSIÓN

Turner (1977) revisa los datos publicados sobre densidades de población en Sauria hasta la fecha. En dicho trabajo observamos que las más altas densidades registradas corresponderían a **Anolis acutus** en las Islas Vírgenes, con 4244 ej./hectárea (Ruibal & Philibosian, 1974). En el caso de Lacertidae Turner (1977) menciona el dato de Didusenko (1964) en **Lacerta agilis** de la U.R.S.S. con 480 ej./ha.

Sin embargo, en ecosistemas insulares y, particularmente, en el área mediterránea, se han registrado densidades aún más elevadas como la mencionada por Stamps (1977) de 4000 a 8000 ej./ha. en Verbeek (1972). Por su parte, Brooke & Houston (1983) señalan que **Mabuya sechellensis** alcanza en algunos lugares de las islas Seychelles una densidad de 1393 ej./ha. lo que equivale a una biomasa de 21.7 kg./ha., según estos autores una de las mayores registradas en Saurios terrestres.

En cuanto al género **Podarcis**, si excluimos los escasos estudios continentales (por ejemplo Boag, 1973) la mayoría de los datos proceden de poblaciones insulares del Mediterráneo en las que

también se alcanzan notables densidades. Así, Bischoff (1986) apunta una densidad de 1282 ej./ha. para **Podarcis filfolensis** en la isla de Filfolá; mientras que Ouboter (1981) señala que en Vivaro di Nerano (Golfo de Salerno) se alcanzan densidades de 980 ej./ha. en **Podarcis sicula salfil**; si bien otras especies suelen hallarse en densidades notablemente menores como **Podarcis erhardii**. Así encontramos 120 ej./ha. en la isla de Naxos (Valakos, 1983) u 85 ej./ha. en Naxos según Catsadorakis (1984), aunque en la isla Paximada Walter (1967) señala una densidad de 166 a 835 ej./ha.

Por último, respecto a las lagartijas del archipiélago balear, el trabajo elaborado por la Unidad de Vida Silvestre (1983) para varios islotes de Ibiza, Mallorca y Menorca indica en Ses Bledes (Ibiza) una densidad de 1428 ej./ha. de **Podarcis pityusensis**, correspondiendo la menor al total de seis individuos registrados en el islote Fonoll de Cabrera. En Menorca se evalúa la población de tres islotes cuyos nombres no se facilitan por lo que no podemos realizar comparación alguna con nuestros datos. De cualquier modo, la información de este trabajo es discutible desde un punto de vista metodológico ya que la evaluación de la densidad se llevó a cabo en base a un método similar al de captura-recaptura pero sin realizar marcaje. En un primer recorrido los individuos eran contados, posteriormente se capturaba una fracción de ellos con trampas y se repetía después el conteo visual en el mismo recorrido. El método no tiene en cuenta, claramente, la propia influencia que el primer recorrido y subsiguiente trampeo tienen sobre la distribución espacial de los ejemplares que condicionará decisivamente el último recorrido.

Salvador (1986), por su parte, da diversas densidades para **Podarcis lilfordi** en Cabrera, desde Illa de Conis (5800 ej./ha.) y Cabrera (5800 ej./ha.) hasta el islote de Imperial con 11000 ej./ha. y Xapat Gros con la densidad mayor registrada para **Podarcis lilfordi** y, probablemente, para ningún otro Saurio: 44000 ej./ha.; es obvio que esta extraordinaria cifra va unida a unos efectivos poblacionales muy reducidos dada la exígua superficie de este islote.

Tratar de dilucidar qué factor o factores tienen importancia decisiva en la densidad de población de un islote parece sumamente difícil. Turner (1977) ya señaló que no hay medio de encontrar una interpretación en base a un único factor. De hecho, el problema se agrava cuando observamos que en un mismo islote pueden existir fluctuaciones anuales de la densidad muy notables y de difícil explicación también (Turner, 1977 señala, sin embargo, que en los pocos casos en que se dispone de estudios sobre fluctuaciones en la densidad en otras latitudes las variaciones no son excesivamente importantes).

Para Turner (1977) existirían dos tipos de causas explicativas de la densidad en una población de Saurios: 1) la complejidad estructural del medio y 2) los recursos energéticos del ecosistema. Sobre este segundo grupo de causas poco podemos decir aún respecto a Menorca ya que la alimentación en todos los islotes es notablemente estenoica (ver más arriba) y parece guiada por el grado de disponibilidad de los recursos que en casi todos los islotes resultan escasos. De cualquier modo, no poseemos información sobre disponibilidad en Arthropoda o en elementos vegetales, por lo que futuras investigaciones podrían dilucidar qué importancia real tiene este factor trófico.

En cuanto a la complejidad estructural del medio, ésta sólo se ha evaluado imperfectamente como estimación de la diversidad en la estructura vegetal (ver el aparato de descripción de los islotes). Respecto a este parámetro la densidad de población no guarda ninguna relación (coeficiente de correlación de Spearman, $r_s=0.28$; $p=0.48$) ni tampoco respecto a la presencia de depredadores sobre los islotes ($r_s=-0.01$; $p=0.96$). De modo que parece confirmarse la no existencia de un solo factor causal simple.

Cabría pensar, obviamente, que la densidad fuera función inversa, al menos parcialmente, del tamaño corporal de los individuos. La correlación entre ambas variables es de $r_s=-0.39$, si bien carece de significación estadística ($p=0.3359$).

Stamps (1977) señala un hecho sumamente interesante. Las especies mirmecófagas se hallan abocadas al consumo de una fuente de alimento, las hormigas, distribuida de un modo contagioso, esto es, en los hormigueros de estos Himenópteros. Esta autora deduce que tal tipo de fuente energética puede no favorecer una defensa territorial estricta, de modo que los mirmecófagos serían básicamente nomádicos y sin un apego especial a un dominio vital determinado. Así sucede, al menos, en especies americanas como **Moloch horridus** o las descritas del género **Phrynosoma**. Nuestra hipótesis es que una organización espacial en la que tal territorialismo tuviera poca importancia daría lugar, probablemente, a una distribución de los depredadores contagiosa en lugares concretos con fuentes de alimento disponibles y amplio solapamiento de los dominios vitales en tales lugares.

Es cierto que no poseemos datos sobre distribución espacial en **Podarcis lilfordi** en los islotes menorquines y sobre extensión y solapamiento de dominios vitales, pero podemos intentar una aproximación a la cuestión en base al consumo de Formicidae durante el período primaveral. Si tratamos de correlacionar dicho consumo respecto a la densidad de población (excluyendo, obviamente, los datos invernales de la Isla del Rey) encontramos una correlación de rango de Spearman de $r_s=0.8721$ de modo que $p=0.0811$, luego la probabilidad se acerca al valor 0.05 de significación estadística, notable resultado si tenemos en cuenta que se han empleado únicamente los valores de 5 islotes (Aire, Colom, Addaya grande, Nitja y Sargantana). De forma que la densidad podría hallarse positivamente correlacionada con el consumo de Formicidae, lo que indica que el empleo efectivo de este abundante recurso puede ser una de las claves en la consecución de las altas densidades de los islotes.

Es evidente, una vez más, que el análisis debe detenerse aquí, en espera de poseer información precisa sobre la disponibilidad trófica.

Desde el punto de vista de la termorregulación, *P. lilfordi* se comporta como una especie heliotérmica. Hemos hallado una notable similitud entre las temperaturas corporales en los diferentes islotes estudiados. Como era de esperar, los valores de primavera y verano correspondientes a la Isla del Aire son significativamente diferentes ($t=-4.14$, $p<0.001$, ver Figura 2).

La inspección de las varianzas o de las desviaciones típicas de temperaturas corporales de actividad indica claramente que *P. lilfordi* exhibe valores menores que especies peninsulares del mismo género como *Podarcis hispanica* ($s=3.35$, $n=40$) o *Podarcis bocagei* ($s=3.73$, $n=78$, para ambas especies los datos proceden de Pérez-Mellado, 1983) si bien Huey (1982) y Heath (1964) señalaron que tal parámetro no es el más adecuado para estimar la precisión termorreguladora. Empleando las pendientes de las rectas de regresión (Huey, 1982) podemos observar que la mayor precisión termorreguladora correspondería a las islas de Aire, Nitja y Addaya pequeña.

Como Van Damme et al. (en prensa) señalan, la precisión termorreguladora debe ser tratada en términos de coste-beneficio (ver también Huey & Slatkin, 1976). En el caso de las lagartijas baleares nos hallamos frente a un medio ecológico extremadamente pobre en recursos tróficos pero que, al mismo tiempo, posee la suficiente complejidad estructural para permitir una eficiente termorregulación sin un incremento significativo de la precisión. Este hecho podría explicar los valores relativamente altos de las pendientes de regresión en la mayoría de los islotes. En el caso de la isla del Aire la ampliación de los recursos tróficos que suponen los restos de comida de los numerosos visitantes estivales podría actuar sobre los presupuestos temporales de los individuos de modo que éstos, dedicando un porcentaje menor del tiempo de actividad a la búsqueda de alimento, pudieran emplear más tiempo a una termorregulación más efectiva. Una explicación similar podría argüirse en el caso de

la isla de Nitja, si asumimos un alto valor nutritivo para alimentos vegetales como el polen de **Crithmum maritimum** (Pérez-Mellado, en prepración).

Por último, cabe señalar que en los islotes de Menorca no hemos hallado ninguna relación significativa entre la complejidad estructural de los islotes y la precisión termorreguladora (similares resultados aparecen en las poblaciones de **Podarcis tiliguerta** de Córcega estudiadas por Van Damme et al., en prensa, ver también Rand, 1964 y Huey, 1974).

La densidad de población puede sufrir fluctuaciones anuales dramáticas y difícilmente explicables. Quizás un estudio de los ciclos de productividad trófica de los islotes revelara una relación directa de tales fluctuaciones con la misma.

Desde el punto de vista trófico resulta de interés comprobar la adaptación de la lagartija balear a un recurso abundante y localizado como las hormigas y la influencia que dicha adaptación ha provocado sobre la organización espacial de las poblaciones que se distribuyen contagiosamente en la práctica totalidad de los islotes. El grado de adaptación trófica de las poblaciones a la presencia humana es diverso, desde un máximo en la isla del Aire, hasta la situación de Nitja o Bledas. Resulta prematuro afirmarlo pero existen indicios, según los datos aquí aportados, de que tal adaptación provocaría un aumento paulatino de la estenofagia, lo cual no parece un efecto ecológico deseable.

Mención aparte merece la población de Nitja, desde nuestro punto de vista la de mayor interés científico. Su alta densidad parece directamente relacionada con una estenofagia adaptativa que le permite, especialmente en Verano, el consumo casi exclusivo de estambres de **Crithmum maritimum**, cargados de polen y néctar y, con seguridad, de alto valor nutritivo. Las lagartijas de esta población son extraordinariamente confiadas con el hombre pero no han desarrollado ningún comportamiento comensalista como en el Aire u

otros islotes. Otro rasgo sorprendente es la notabilísima actividad que **Podarcis lilfordi fenni** desarrolla en horas centrales del día, en verano, con temperaturas ambientales sumamente elevadas que indican rasgos metabólicos peculiares y dignos de futuras investigaciones. Por todo ello pensamos que esta población merece una especial protección y estudio.

7. BIBLIOGRAFÍA

-Alcover J.A. & Mayol J. (1981): Espècies relíquies d'amfibis i de rèptils a les Balears i Pitiüses. **Bol. Soc. Hist. Nat. Nat. Balears** 25: 151-167.

-Alcover J.A. & Mayol J. (1982): Espèces relictuelles d'amphibiens et de reptiles des îles Baléares et Pityuses: un extension des résultats. **Bull. Soc. Herpet. France** 22: 69-74.

-Alcover J.A., Moyá-Solá S. & Pons-Moyá J. (1981): **Les Quimeres del Passat. Els vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses**. Monografies Científiques, 1. Editorial Moll. Ciutat de Mallorca.

-Alvarez F., Braza F. & Azcárate T. (1984): Distancias de huída en Aves. **Doñana Acta Vertebrata**, 11 (1): 125-130.

-Anderson D.R., Burnham K.P. & Crain B.R. (1979): Line transect estimation of population size: the exponential case with grouped data. **Commun. Statist. Theor. Meth.** A8 (5): 487-507.

-Ayala F.J. & Valentine J.W. (1979): **Evolving. The Theory and Processes of Organic Evolution.** Benjamin Cummings Pub. Co. Inc. Menlo Park, California.

-Barbadillo L.J. (1987): **La Guía de INCAFO de los Anfibios y Reptiles de la Península ibérica, Islas Baleares y Canarias.** INCAFO. Madrid.

-Bischoff W. (1986): *Podarcis filfolensis* (Bedriaga, 1876)-Malta Eidechse. in: **Handbuch der Amphibien und Reptilien Europas Band 2/II. Echsen III:** 50-64.

-Boag D.A. (1973): Spatial relationships among members of a population of Wall lizards. **Oecologia (Berl.)** 12: 1-13.

-Brooke M. de & Houston D.C. (1983): The biology and biomass of the skinks **Mabuya sechellensis** and **Mabuya wrightii** on Cousin Island, Seychelles (Reptilia, Scincidae). **J. Zool. London** 200: 179-195.

-Burnham K.P. & Anderson D.R. (1976): Mathematical models for nonparametric inferences from line transect data. **Biometrics** 32 (2): 325-336.

-Burnham K.P., Anderson D.R. & Laake J.L. (1980): Estimation of density from line transect sampling of biological populations. **Wildlife Monographs** 72: 1-202.

- Carlquist S. (1965): **Island Life. A natural history of the islands of the world.** Garden City. New York. The Natural History Press.
- Catsadorakis G. (1984): Aspects and behaviour in the lizard **Podarcis erhardii**. **Biol. Gallo-Hellen.** 11: 99-110.
- Cirer A.M. (1987): **Revisión taxonómica de las subespecies del lacértido Podarcis pityusensis BOSCA, 1883.** Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- Colom G. (1957): **Biogeografía de las Baleares.** Diputación provincial de Baleares. Palma de Mallorca.
- Colom G. (1978): **Biogeografía de las Baleares.** Diputación provincial de Baleares. 2. volumes. Palma de Mallorca.
- Colom G. (1988): **El medio y la vida en las Baleares.** Direcció General de Cultura. Govern Balear.
- Compte A. (1968): La Fauna de Menorca y su origen. **Revista de Menorca.** núm extraordinario: 7-212.
- Crisp M., Cook L.M. & Hereward F.V. (1979): Color and heat balance in the lizard **Lacerta dugesii Copeia** 1979 (2): 250-258.
- Didusenko L.M. (1964): Lizards of Moldavia. in: **Problems of Herpetology**, 20-21. Terentev P.B. (edit.). Univ. of Leningrad.
- Dobzhansky T., Ayala F.J., Stebbins G.L. & Valentine J.W. (1980): **Evolución.** Editorial Omega. Barcelona.
- Eisentraut M. (1929): Die variation der balearischen Inseleidechse **Lacerta lilfordi GUNTHER**, **Sitzber. Ges. Naturf. Freunde Berlin** 24-36.

-Eisentraut M. (1949): Das Fehlen endemischer und das Auftreten landfremder Eidechsen auf den ebiden hauptinseln der Balearen, Mallorca und Menorca. **Zool. Beitr. (N.F.)** 1: 3-11.

-Eisentraut M. (1950): Eidechsen der Spanischen Mittelmeerinseln und ihre Rassenaufspaltung im Lichte der Evolution. **Mitt. Zool. Mus. Berlin** 26: 1-228.

-Fairbridge R.W. (1960): The changing level of the sea. **Scientific Amer.** 202 (5): 70-79.

-Galindo M.P. (1984): **Exposición intuitiva de métodos estadísticos**. Universidad de Salamanca. Departamento de Ecología. Salamanca.

-Heath J.E. (1964): Reptilian thermoregulation: evaluation of field studies. **Science**, 146: 784-785.

-Hediger H. (1953): **Les animaux sauvages en captivité**. Payot. Paris.

-Huey R.B. (1974): Behavioural thermoregulation in lizards: importance of associated costs. **Science** 184: 1001-1003.

-Huey R.B. (1982): Temperature, Physiology, and the Ecology of Reptiles. in: **Biology of the Reptilia. Vol. 12 Physiology C. Physiological Ecology**, 25-91. C. Gans & F.H. Pough (edit.). Academic press. New York.

-Huey R.B. & Slatkin M. (1976): Cost and benefits of lizard thermoregulation. **Quart. Rev. Biol.** 51: 363-384.

- Kimura M. & Ohta T. (1971): Protein polymorphisn as a phase of molecular evolution. **Nature** 229: 467-469.
- Kotsakis T. (1981): Le lucertole (Lacertidae, Squamata) del Pliocene, Pleistocene e Olocene delle Baleari. **Boll. Soc. Hist. Nat. Balears** 25: 135-150.
- Kramer G. (1946): Varänderungen von Nachkommenziffer una Nachkommengrosse sowie der Altersverteilung von Inselneidechsen. **Z. Naturforsch.** 1: 700-710.
- Lumley H. (1976) Les lignes de rivage quaternaire. in: **La Préhistoire française**. vol. 1: 311-325. Paris.
- Martí F. (1984): **Breve introducción a la Historia de Menorca**. Savir. Barcelona.
- Mayol J. (1985): **Rèptils i Amfibis de les Balears**. Editorial Moll. Manuals d'Introducció a la naturalesa, 6: 234 p. Palma de Mallorca.
- Mayr E. (1963): **Animal species and Evolution**. Harvard Univ. Press.
- McArthur R.H. & Wilson E.O. (1967): **The Theory of Island Biogeography**. Princeton Univ. Press. N.J.
- Mertens R. (1957): Mallorca: ein herpetogeographisches Problem. **Zool. Beitr. Berlin** 3: 1-16.
- Nevo E., Gorman G., Soulé M., Yang S.Y., Clover R. & Javanovic V. (1972): Competitive exclusion betwen insular **Lacerta** species. **Oecologia (Berl.)** 10: 183-190.

- Olives M. (1986): **5.000 años en cosas de Menorca**. Casa de Menorca en Baleares. Barcelona.
- Ouboter P.E. (1981): The ecology of the island lizard **Podarcis sicula salfii**: correlation of microdistribution with vegetation coverage, thermal environment and food-size.
- Pérez-Mellado V. (1983): Alimentación de dos especies simpátricas de saurios en el Sistema Central, **Podarcis hispanica** (Steindachner, 1870) y **Podarcis bocagei** (Seoane, 1884) (Sauria, Lacertidae). **Studia Oecologica** 4: 89-114.
- Pérez-Mellado V. & Salvador A. (1981): Actividad y termorregulación estival de **Podarcis pityusensis** BOSCA, 1883 (Sauria: Lacertidae) en Ibiza y Formentera. **Amphibia/Reptilia** 2 (2): 181-186.
- Pérez-Mellado V. & Salvador A. (1988): The Balearic lizard: **Podarcis lilfordi** (GUNTHER, 1874) (Sauria, Lacertidae) of Menorca. **Archivos do Museu Bocage** 1 (10): 127-195.
- Pregill G. (1986): Body size of insular lizards: a pattern of Holocene Dwarfism. **Evolution** 40 (5): 997-1008.
- Rand A.S. (1964): Variation and Predator pressure in an Island and a Mainland Population of Lizards. **Copeia** 1964 (4): 260-262.
- Rensch B. (1929): **Das prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung**. Borntraeger. Berlín.
- Ruibal R. & Philibosian R. (1974): The population ecology of the lizard **Anolis acutus** **Ecology** 55: 525-537.

- Salvador A. (1976): **La alimentación de los Reptiles de Cabrera**. Master Thesis. Universidad Complutense. 20 p. Madrid.
- Salvador A. (1986 a): **Podarcis lilfordi** (GUNTHER, 1874)- Balearen-Eidechse. in: **Handbuch der Amphibien und Reptilien Europas. Echsen III (Podarcis)**: 83-110.
- Salvador A. (1986 b): **Podarcis pityusensis** (BOSCA, 1883)- Pityusen-Eidechse. in: **handbuch der Amphibien und Reptilien Europas Echsen III (Podarcis)**: 231-253.
- Seber R. (1973): **The estimation of animal abundance**. Hafner Publ. Co. Inc., New York.
- Siegel S. (1976): **Estadística no paramétrica aplicada a las Ciencias de la Conducta**. Biblioteca Técnica de Psicología. Trillas. Mexico D.F.
- Sokal R.R. & Rohlf F.J. (1979): **Biometría. Principios y Métodos estadísticos en la Investigación biológica**. Blume Editores. Barcelona.
- Stamps J.A. (1977): Social behavior and spacing patterns in lizards. in: **Biology of the Reptilia, Vol. 7 Ecology and Behaviour** A.C. Gans (edit.): 265-334.
- Turner F.B. (1977): The Dynamics of Populations of Squamates, Crocodylians and Rhynchocephalians. in: **Biology of the Reptilia vol 7. Ecology and Behaviour** A.C. Gans (edit.) 157-264. Academic Press. New York.
- Unidad de Vida Silvestre (1983): Cuantificación de algunas poblaciones insulares de lacértidos. **Bol. Est. Central de Ecología**: 73-79.

- Valakos E. (1983): Preliminary report on the ecology of **Podarcis erhardii** (Reptilia-Lacertidae) in a Aegean island population.
- Van Damme R., Bauwens D., Castilla A.M. & Verheyen R.F. (in press): Comparative thermal ecology of the sympatric lizards **Podarcis tiliguerta** and **Podarcis sicula**.
- Verbeek B. (1972): Ethologische Untersuchungen an einigen europäischen Eidechsen. **Bonn. Zool. Beitr.** 23 (2): 122-151.
- Walter H. (1967): Zur Lebensweise von **Lacerta erhardii**. **Bonner zool. Beitr.** 18: 216-220.

8. AGRADECIMIENTOS

Un trabajo de esta naturaleza, realizado a lo largo de varios años, no podría llevarse a cabo sin la ayuda de numerosas personas que de uno u otro modo, han contribuido decisivamente a su consecución. Mi agradecimiento para todos, especialmente a M.J. Gil F. Guerrero, Dirk Bauwens y Aurora Martínez, que me acompañaron en la última campaña de estudio. Marisa, Luis y Jordi Garriga facilitaron de múltiples formas mi estancia en Menorca y fueron un constante apoyo en mi trabajo. José O. Carbonell fue también constante estímulo y ayuda durante estos años. Lucía Pablos colaboró en la realización final de las figuras. Por fin, Pepa Carbonell, como siempre, fue copartícipe activa en todo el trabajo de campo y paciente compañera de toda la labor posterior. Mi especial gratitud para ella.