

MUNIBE (Ciencias Naturales)	38	109-120	SAN SEBASTIAN	1986	ISSN 0027 - 3414
-----------------------------	----	---------	---------------	------	------------------

Recibido: 28 - 5 - 85

Contribución a la taxonomía de *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) y *Podarcis hispanica* Steindachner, 1870 en la Península Ibérica (País Vasco y Sistema Central).

A. GOSA*
LI. JOVER**
A. BEA*

Key words: *Podarcis muralis*, *Podarcis hispanica*, Biometrics, Pholidosis, Taxonomy, Discriminant analysis.

Palabras clave: *Podarcis muralis*, *Podarcis hispanica*, Biometría, Folidosis, Taxonomía, Análisis discriminante.

SUMMARY

Contribution to the taxonomy of *Podarcis muralis* (Laurenti) and *Podarcis hispanica* Steindachner in the Iberian Peninsula (Basque Land and Central Mountain Chain).

This study is based in the analysis of 23 biometric and pholidosis parameters of two species of *Podarcis*: *P. muralis* and *P. hispanica*. The total number of individuals are 635 coming from the Basque Land and the Central Mountain Chain at the Iberian Peninsula.

A descriptive statistics including the mean on total samples and the means belonging to all areas in which we have divided the territory (Central Mountain Chain and the Atlantic and Mediterranean Basque Land regions) contributes to species characterization. We complete their differentiation and separation by means of the Discriminant Analysis method, in two different ways:

I.- A specific discriminant function, without sex distinction. It selects the following variables in order of importance: HC/LP, SC, GU and $(V \times 100)/LCC$. The *Podarcis muralis* function is: $-349.0405 + (770.8815 \times HC/LP) + (12.23027 \times SC) + (6.050357 \times GU) + (1.419067 \times (V \times 100)/LCC)$, and the *Podarcis hispanica* function is: $-343.9303 + (726.6817 \times HC/LP) + (11.07793 \times SC) + (6.708487 \times GU) + (1.645612 \times (V \times 100)/LCC)$. The percentage of correctly classified cases is of 87.13 %.

II.- Some specific discriminant functions, separately by sexes. The analysis selects the following same variables for both sexes: HC, V and PA for females, and V, HC and PA for males. Respectively, the classification percentages are of 98.61% and 94.38%.

RESUMEN

Con objeto de aportar nuevos datos a la taxonomía del género *Podarcis* en la Península Ibérica, se ha realizado un estudio sobre 23 parámetros biométricos y de foliosis, a partir de material compuesto por 635 lagartijas de las especies *Podarcis muralis* y *P. hispanica*, provenientes del País Vasco y el Sistema Central.

La caracterización se ha basado, por una parte, en una estadística descriptiva de cada especie que incluye los valores medios de la muestra total y de cada una de las muestras correspondientes a las áreas en que se ha dividido el territorio (Sistema Central y vertientes atlántica y mediterránea del País Vasco); y, por otra, en la realización de un análisis discriminante, que permite la diferenciación de los taxones y su separación por dos vías distintas.

I.- Función discriminante específica, sin distinción de sexo. Selecciona en orden de importancia las siguientes variables: HC/LP, SC, GU y $(V \times 100)/LCC$.

La ecuación obtenida para *P. muralis* es:

$-349.0405 + (770.8815 \times HC/LP) + (12.23027 \times SC) + (6.050357 \times GU) + (1.419067 \times (V \times 100)/LCC)$, siendo la ecuación resultante para *P. hispanica*, la siguiente:

$-343.9303 + (726.6817 \times HC/LP) + (11.07793 \times SC) + (6.708487 \times GU) + (1.645612 \times (V \times 100)/LCC)$

El porcentaje de casos correctamente clasificados por estos discriminadores es del 87.13%.

II.- Funciones discriminantes específicas, separadamente para cada sexo. El análisis selecciona para ambos las mismas variables, que son, por orden de importancia: HC, V y PA para las hembras y V, HC y PA para los machos. Los porcentajes de correcta clasificación son de 98.61% y 94.38%, respectivamente.

LABURPENA

Iberiar penintsulan *Podarcis* generoareen taxonomiara datu berriak ekartzeko nahiean, Euskalerritik eta Sistema Zentraletik hartutako *Podarcis muralis* eta *P. hispanica* espezieen 635 sugandilez baliatuz, foliosis eta 23 parametro biometrikoak ikertu dira.

Karakterizazioa zeran oinarritzen da: alde batetik, espezie bakoitzaren estatistika deskribatzaile batean, lakain orokorraren eta zatitu den barrutiaren areetako (Sistema Zentrala eta izuri atlantiko eta mediterraneoak) lakain bakoitzaren batezbesteko balio osatzen duena; eta, beste aldetik, bereizketa-analisi batean, taxonak bi bide desberdinetan bana erazten duena:

I.- Funtzio diskriminatzaile espezifikoa, sexua desberdindu gabe. Garrantziaren arabera honako aldagaiak aukeratu ditu: HC/LP, SC, GU eta $(V \times 100)/LCC$.

P. muralis-arentzat lortutako ekuazioa hau da:

$-349.0405 + (770.8815 \times HC/LP) + (12.23027 \times SC) + (6.050357 \times GU) + (1.419067 \times (V \times 100)/LCC)$

P. hispanica-arentzat urrengo hau izanez:

$-343.9303 + (726.6817 \times HC/LP) + (11.07793 \times SC) + (6.708487 \times GU) + (1.645612 \times (V \times 100)/LCC)$

Bereizle hauen bidez egoki klasifikatu diren kasuen portzentaia %ko 87,13.a da.

II.- Funtzio diskriminatzaile espezifikoa, sexu bakoitzentzat desberdinduz. Analisiak aldagai berberak aukeratu ditu bi sexuentzat; garrantziaren arabera hauek izanik: HC, V eta PA emeentzat eta V, HC eta PA arrentzat.

Klasifikazio egokiaren portzentaia %ko 98.61.a eta 94.38. a dira, urrunez urrun.

* Sociedad de Ciencias Aranzadi. Sección de Vertebrados. Plaza In. Zuloaga (Museo). 20003-San Sebastián.

** Departamento de Vertebrados. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona. 08028-Barcelona.

INTRODUCCION.

Podarcis muralis y *P. hispanica* son dos especies próximas cuyo status ha sido modificado en diversas ocasiones por los investigadores interesados en la sistemática de los *Lacertidae*. La dificultad de su clasificación ha sido motivada fundamentalmente por la elevada variabilidad de su morfología, que ha inducido a dar una excesiva importancia discriminadora a caracteres que posteriormente han sido desechados, tras el progresivo conocimiento de sus distintas formas.

SCHREIBER (1912) ya diferencia los dos taxones, mientras que BOULENGER (1920) agrupa una gran cantidad de formas bajo el criterio de una única especie, *P. muralis*; KLEMMER (1957) fragmenta el subgénero *Podarcis* en tres grupos, dos de los cuales vienen nominados por *P. muralis* y *P. bocagei* (= *hispanica*). Algunos autores, como KLEMMER (1959) y MERTENS y WERMUTH (1960), consideran todavía el antiguo criterio de la presencia/ausencia y tamaño de la placa masetérica como rasgo distintivo, aunque su valor se ha visto muy reducido a partir de trabajos posteriores (BLASCO y LUCENA, 1975; MATHON y ROCHE, 1978). ARNOLD (1973) eleva *Podarcis* a la categoría de género, incluyendo *P. muralis* y *P. hispanica* en el mismo; GUILLAUME (1976) realiza un estudio biométrico comparativo de ambas especies; ROCHE et al. (1977), ROCHE (1980, 1982) y MATHON y ROCHE (op. cit.) centran sus trabajos en la biometría de poblaciones continentales e insulares de *P. muralis*, y VIVES BALMAÑA (1982) aporta datos sobre las dos especies en Cataluña.

Las dudas sobre la validez específica de estas dos formas, propiciadas por la observación de individuos que presentan caracteres de las dos especies en poblaciones simpátricas y sus posibles hibridaciones, se mantienen hasta que GUILLAUME et al. (1976) confirman definitivamente su rango de especie, a la vez que demuestran la ausencia de híbridos en poblaciones naturales, a través de estudios bioquímicos.

A pesar de ello, teniendo en cuenta que el tipo de técnicas utilizadas es de difícil aplicación en el campo, la identificación específica ha seguido presentando problemas, puesto que no se han encontrado criterios morfológicos suficientemente claros para realizar una correcta determinación.

Sólo muy recientemente se inicia la apertura de vías de aplicación directa sobre el terreno, de técnicas sofisticadas propias de laboratorio (GUILLAUME et al. 1985).

El hecho de que a nivel práctico, y aún sin haberse establecido criterios unitarios, los autores y otros colegas que trabajan habitualmente con estas

especies las identifiquen con seguridad incluso en las zonas de simpatría, nos ha conducido a la realización de un estudio morfológico, basado en biometría y folidosis, con objeto de esclarecer el problema de su taxonomía.

El estudio ha sido llevado a cabo sobre una muestra de 635 individuos, provenientes de localidades del País Vasco y del Sistema Central, pertenecientes a *Podarcis muralis* (n=352) y *P. hispanica* (n=283).

MATERIAL Y METODOS.

El material estudiado procede de las colecciones de A. GOSA, E. CASTIEN y la Sociedad de Ciencias Aranzadi, lugar en el que se encuentra depositado actualmente. Consta de ejemplares adultos y subadultos recolectados durante las campañas comprendidas entre 1978 y 1983.

Se han revisado 144 ejemplares de *P. muralis* capturados en las siguientes localidades de la región atlántica del País Vasco: área de Bilbao (Bilbao), área de Gernika (Gernika, Akorda y Busturia), área de Zumaia (Zumaia), área de San Sebastián (San Sebastián y Orío), área de Fuenterrabía (Fuenterrabía, Irún y Biarritz), área de Carranza (Pando), área del Goierri (Lazkaoendi, Alkiza, Beizama, Baliarrain y Zaldibia), área de Bértiz (Bértiz), área de Aitzkorri (Urbia y Otzaurte), área de Aralar (Urkillaga) y área de Belagua (Larra). También, 181 ejemplares procedentes de la región subcantábrica del País Vasco: área de Izarra (Izarra y Martioda), área de Valdegovía (Lahoz, Bóveda, Ribera y La Lastra), área de la Llanada alavesa (Apellaniz, Opakua y Mezkoa), área de Aralar (Sierra de Aralar), área de la Cuenca de Pamplona (Beorburu, Nuin y Muzkiz), área de Belagua (Mintxate y Abodi) y área de Izko (Abinzano). Finalmente, 27 ejemplares del Sistema Central (Puerto de los Cotos).

Los 113 ejemplares de *P. hispanica* de la vertiente atlántica del País Vasco provenían de las siguientes localidades: área de Bilbao (Galdames), área de Gernika (Busturia), área de Zumaia (Zumaia y Sastarrain), área de San Sebastián (Orío, Urgull y Sta. Clara), área de Fuenterrabía (Fuenterrabía e Irún), área del Goierri (Ordizia y Arama) y área de Aralar (Zaldibia). También, 132 ejemplares procedentes de la zona subcantábrica: área de Izarra (Arreo y Martioda), área de Valdegovía (Ribera), área de la Llanada alavesa (Egino y Guevara), área de la Cuenca de Pamplona (Pamplona, Irurzun, Aizoain, Villava y Alzuza), área de Alloz (Alloz) y área de Izko (Abinzano, Sansoain y Zabalza). De la región mediterránea

nea del País Vasco, 22 ejemplares procedentes de: área de la Rioja alavesa (Baños de Ebro y Laguardia) y área de la Ribera (Castejón, Buñuel, Cintruénigo y La Serna). Y para finalizar, 16 ejemplares del Sistema Central: Sierra de Gredos (Hoyo del Espino), área de Navacerrada (Navacerrada, Manzanares el Real y Puerto de los Cotos) y El Escorial (las distintas áreas vienen señaladas en la figura 1).

Las variables se han analizado a partir de ejemplares en fresco (438) y conservados (197). En estos últimos no se ha podido anotar la anchura de la cabeza ni su altura, lo que ha provocado una falta de homogeneidad en la muestra, resuelta mediante la exclusión de los análisis multifactoriales de todos aquellos ejemplares conservados.

Las variables biométricas se han medido con calibrador, a una precisión de 0.05 mm. y, tanto éstas como las de foliosis, han sido realizadas por la misma persona. La asignación previa de un individuo a una especie ha atendido a una serie de criterios, tras contrarrestarse la opinión de los autores y de diversos especialistas, con la excepción de 19 ejemplares a quienes no pudo asignarse taxon con la misma fiabilidad que se hizo en el resto. Tales criterios se han basado en el aspecto general del animal, for-

ma y tamaño, diseño, foliosis y hábitat que ocupaba al ser capturado.

Las variables analizadas han sido las siguientes:

— Longitud cabeza-cuerpo (LCC): medida entre los bordes exteriores del hocico y la escama preanal.

— Longitud del píleo (LP): entre los bordes exteriores de la rostral y la occipital.

— Anchura de la cabeza (AC): la máxima, ahivel de las comisuras labiales.

— Altura de la cabeza (HC): la máxima, como en la variable anterior.

— Escamassupralabiales (SUP): sumadelosdos lados, incluida la rostral.

— Escamas sublabiales (SUB): suma de los dos lados, incluida la mental.

— Gránulos supraoculares (GSO): suma de los dos lados.

— Escamas supraciliares (SC): suma de los dos lados.

— Escamas masetéricas (MI): suma de los dos lados.

— Escamas supratemporales (ST): suma de los dos lados.

— Escamas gulares (GU): en una hilera, desde la mental al collar, excluidos ambos.

— Escamas del collar (CO).

— Escamas dorsales (D): contadas transversalmente, en una hilera en el centro del tronco.

— Escamas ventrales (VI): contadas transversalmente, desde el collar a la preanal, excluidos ambos y las pequeñas escamas que rodean la última.

— Poros femorales (PF): suma de los dos lados.

— Lamelas subdigitales (LSD): el número mayor en los cuartos dedos de ambos pies.

— Escamas perianales (PA): la hilera de pequeñas escamas que bordea la preanal.

Además, y con objeto de eliminar el posible sesgo debido a un muestreo involuntariamente selectivo del tamaño de los ejemplares, se han elaborado lossiguientesíndices: AC/LP, HC/LP, (GSOx 100)/LP, (SC x 100)/LP, LP/LCC y (V x 100)/LCC.

La información recopilada se ha organizado en forma de matriz, donde las filas corresponden a los individuos y las columnas a las variables estudiadas. La normalidad para cada variable se ha testado mediante el test de KOLMOGOROV-SMIRNOV, observándose que las variables de lepidosis tienden a presentar distribuciones leptokúrticas, desviándose de la normalidad.

Asimismo, se ha realizado una descriptiva básica de todas las variables estudiadas. Para la comparación de medias entre dos grupos de individuos se ha utilizado el t-test (y su modificación para varianzas no homogéneas) y el test de la U de MANN-WHITNEY, según cumplieran las variables enfrenta-

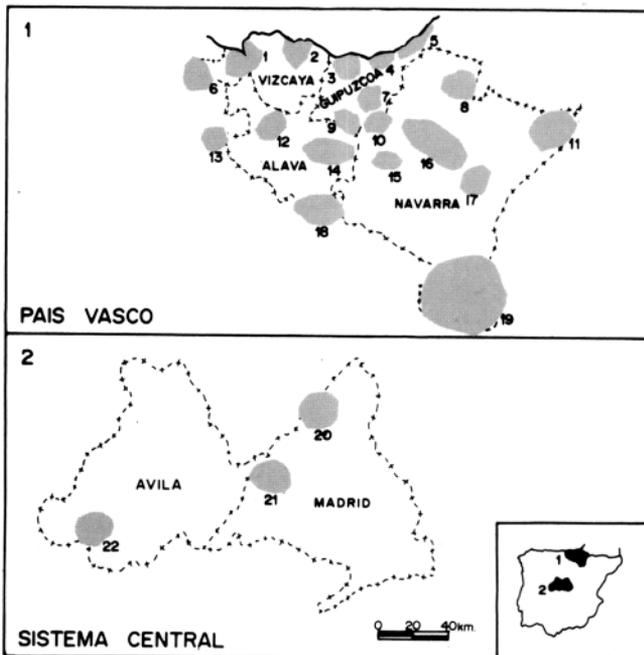


Fig. 1. Situación de las localidades de procedencia del material, agrupadas por áreas. 1. Bilbao, 2. Gernika, 3. Zumaia, 4. San Sebastián, 5. Fuenterrabía, 6. Carranza, 7. Goiherri, 8. Bértiz, 9. Aitzkorri, 10. Aralar, 11. Belagua, 12. Izarra, 13. Valdegovia, 14. Llanadálavesa, 15. Alloz, 16. Cuenca de Pamplona, 17. Izko, 18. Rioja alavesa, 19. La Ribera, 20. Navacerrada, 21. El Escorial, 22. Gredos.

La muestra de *Podarcis muralis* proviene de las áreas: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,17 y 20. La de *P. hispanica* proviene de: 1,2,3,4,5,7,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22.

das las condiciones de aplicación. Para las comparaciones de medias con más de dos grupos se utilizó el análisis de KRUSKALL-WALLIS. Igualmente, se emplearon los test de correlación de PEARSON o de SPEARMAN, según fueran las características de las variables utilizadas en el test.

Finalmente, para obtener una combinación lineal de algunas variables que permitiera diferenciar las dos especies, se realizó un análisis discriminante, técnica que resulta bastante robusta a las desviaciones de la normalidad multivariante, especialmente cuando dichas desviaciones no son fruto de la presencia de individuos «outliers» (TABACHNICK y FIDELL, 1983; LEGENDRE y LEGENDRE, 1979). Como medida conservativa, la robustez del análisis a dichas desviaciones se puede esperar utilizando un tamaño mínimo de muestra para cada grupo de 20 individuos, siempre que se utilicen pocas variables predictorias (TABACHNICK y FIDELL, 1983). En los análisis se especificó un nivel de tolerancia con el fin de evitar que variables redundantes entraran en la función discriminante, ocasionando problemas de multicolinealidad.

Ligeras desviaciones en la homogeneidad de las matrices de varianza-covarianza parecen no afectar seriamente a la conducta de la función discriminante (LACHENBRUCH, 1975), aunque esta robustez está más asegurada para el test de la función discriminante que para los procedimientos de clasificación. La homogeneidad se probó mediante el test de la M de Box y en los análisis que se detectaba heterogeneidad la clasificación de los individuos se realizó en base a las matrices de covarianza de cada grupo separadamente, procedimiento aconsejado por algunos autores (TABACHNICK y FIDELL, 1983).

La correlación canónica y la Lambda de Wilks se utilizaron como indicadores de la discriminación alcanzada por las funciones obtenidas. La correlación canónica mide el grado de asociación entre la función discriminatoria y los grupos a discriminar, siendo los valores mayores indicativos de una buena discriminación. La Lambda de Wilks es una medida de la discriminación residual, que varía entre 0 y 1, siendo los valores más pequeños señal de un elevado poder discriminante para la función.

Al calcular los porcentajes de clasificación y tasas de error en la clasificación mediante los individuos que han sido utilizados en el análisis, se produce una sobrestimación en los porcentajes de correcta clasificación (KLEINBAUM y KUPPER, 1978). Para evitarla, los individuos se repartieron al azar antes de realizar los análisis, en dos submuestras que contenían el 60% y el 40% de los individuos, res-

pectivamente. Los análisis se realizaron sobre la submuestra del 60%, utilizándose las funciones obtenidas para clasificar la submuestra del 40%;

Los diferentes análisis se han efectuado utilizando el paquete estadístico SPSS* (Statistical Package for the Social Science), implementando en un ordenador VAX II/780.

RESULTADOS.

Para cada especie en general, y separadamente por sexos, se ha realizado una estadística descriptiva (tablas I y II). Asimismo, se ha construido la matriz de correlaciones de todas las variables estudiadas (tabla III).

Se observa, a partir de los datos de las medidas biométricas, que los individuos de *P. muralis* son más robustos y presentan la cabeza y el cuerpo de mayor dimensión que los de *P. hispanica*, a excepción de la LCC en *P. muralis*, que es muy similar para ambos sexos.

Los machos de las dos especies poseen mayor número de escamas dorsales y un número menor de ventrales, que son de mayor tamaño, dada la diferencia de tallas obvia en los dos sexos.

Se desprende de la observación de la Tabla II el dimorfismo sexual en *P. hispanica*, indicado por las variables PF y LSD, con medias superiores para los machos en todos los casos; en *P. muralis* (Tabla I), el mayor número de poros femorales corresponde a los machos.

Se ha testado la presencia de diferencias significativas entre los dos sexos (Tabla IV), evidenciándose su existencia para un gran número de variables, lo que sugiere la conveniencia de realizar el análisis discriminante para cada sexo por separado. Aún así se estimó conveniente, ante la dificultad que entraña en algunas ocasiones sexar a los individuos en el campo, realizar también un análisis conjunto para machos y hembras.

Con objeto de efectuar una primera selección de variables que fueran de interés para la discriminación entre especies, se testó la presencia de diferencias significativas entre ellas (tabla V). Las variables seleccionadas de este modo fueron las utilizadas en el análisis.

Sobre el total de individuos, sin separación de sexos, las variables finalmente escogidas han sido: índice altura cabeza/longitud píleo (HC/LP), supra-ciliares (SC), gulares (GU) y el índice ventrales longitud cabeza-cuerpo, (V x 100)/LCC. El análisis se realizó sobre 249 individuos y la función discrimi-

VARIABLE	Podarcis muralis				Podarcis muralis hembras				Podarcis muralis machos			
	MEDIA	D.ST.	INTERVALO	N	MEDIA	D.ST.	INTERVALO	N	MEDIA	D.ST.	INTERVALO	N
LP	12.89	1.42	9.05-16.25	352	11.91	0.87	9.05-13.90	170	13.80	1.22	9.95-16.25	182
LCC	56.27	5.34	42.80-67.60	352	56.00	5.60	43.85-67.60	170	56.52	5.09	42.80-67.55	182
LP/LCC	0.22	0.01	0.19-0.27	352	0.21	0.00	0.19-0.23	170	0.24	0.00	0.21-0.27	182
AC	8.85	0.97	7.10-11.40	236	8.16	0.57	7.10-9.70	114	9.49	0.80	7.55-11.40	122
HC	5.92	0.76	4.70-8.35	236	5.43	0.46	4.70-6.80	114	6.38	0.70	4.85-8.35	122
AC/LP	0.68	0.02	0.59-0.87	236	0.68	0.02	0.62-0.73	114	0.69	0.02	0.59-0.87	122
HC/LP	0.46	0.02	0.39-0.59	236	0.45	0.02	0.41-0.52	114	0.46	0.03	0.39-0.59	122
SUP	15.84	0.95	14-19	352	15.78	0.96	14-19	170	15.89	0.94	14-18	182
SUB	13.11	0.56	10-16	352	13.06	0.46	11-16	170	13.17	0.64	10-15	182
GSO	21.24	4.00	7-34	351	21.06	4.11	7-33	169	21.41	3.90	13-34	182
(GSOx100)/LP	66.69	36.34	54.47-279.07	351	78.06	38.50	54.47-279.07	169	156.13	30.75	87.24-271.35	182
SC	11.78	0.93	8-14	352	11.78	0.94	10-14	170	11.78	0.93	8-14	182
(SCx100)/LP	92.54	12.58	55.36-127.85	352	99.47	10.84	73.52-127.85	170	86.06	10.48	55.36-120.60	182
M	2.26	0.57	1-5	352	2.17	0.45	1-4	170	2.34	0.66	1-5	182
ST	6.94	1.38	4-10	351	6.92	1.27	4-10	170	6.95	1.48	4-10	181
GU	21.90	1.76	17-27	352	21.94	1.71	18-27	170	21.87	1.81	17-27	182
CO	9.77	0.97	7-13	352	9.67	0.94	7-12	170	9.86	0.98	7-13	182
D	51.45	2.87	44-59	352	50.60	2.55	44-57	170	52.24	2.93	46-59	182
V	26.12	1.83	23-30	352	27.70	0.98	25-30	170	24.65	1.07	23-28	182
(Vx100)/LCC	46.88	5.90	35.38-68.10	352	49.97	5.58	39.69-68.10	170	43.99	4.60	35.38-57.73	182
PF	33.99	2.10	29-42	348	33.61	2.05	30-42	167	34.34	2.09	29-41	181
LSD	22.56	1.21	19-26	347	22.42	1.15	19-25	168	22.70	1.25	19-26	179
PA	5.96	1.06	4-10	351	5.80	1.10	4-10	170	6.11	1.00	4-10	181

Tabla I. Estadística descriptiva para los individuos de *P. muralis*.

VARIABLE	Podarcis hispanica				Podarcis hispanica hembras				Podarcis hispanica machos			
	MEDIA	D.ST.	INTERVALO	N	MEDIA	D.ST.	INTERVALO	N	MEDIA	D.ST.	INTERVALO	N
LP	11.13	1.80	8.00-16.05	283	10.12	1.21	8.00-13.45	130	11.98	1.78	8.65-16.05	153
LCC	51.10	7.48	38.70-71.55	283	49.97	6.85	39.00-69.30	130	52.06	7.87	38.70-71.55	153
LP/LCC	0.21	0.01	0.18-0.26	283	0.20	0.01	0.18-0.23	130	0.23	0.00	0.21-0.26	153
AC	7.70	1.54	5.15-11.90	185	6.66	0.75	5.15-9.55	81	8.52	1.51	5.95-11.90	104
HC	4.65	0.94	3.40-7.55	184	4.03	0.38	3.40-5.45	80	5.12	0.97	3.75-7.55	104
AC/LP	0.69	0.03	0.56-0.82	185	0.68	0.03	0.56-0.82	81	0.70	0.03	0.64-0.80	104
HC/LP	0.42	0.02	0.33-0.54	184	0.41	0.02	0.33-0.54	80	0.42	0.02	0.35-0.48	104
SUP	16.16	1.11	10.00-19.00	283	15.99	1.06	13.00-19.00	130	16.30	1.13	10.00-19.00	153
SUB	13.07	0.81	10.00-17.00	283	13.06	0.80	11.00-17.00	130	13.08	0.82	10.00-16.00	153
GSO	18.43	4.06	10.00-33.00	282	17.82	4.18	10.00-31.00	129	18.94	3.90	10.00-33.00	153
(GSOx100)/LP	168.91	43.72	78.01-315.78	282	177.73	44.50	84.74-315.78	129	161.46	41.75	78.01-315.78	153
SC	10.61	1.10	7.00-14.00	283	10.55	1.03	8.00-13.00	130	10.66	1.17	7.00-14.00	153
(SCx100)/LP	97.55	17.11	58.25-142.85	283	105.62	15.44	61.53-142.85	130	90.70	15.42	58.25-135.92	153
M	2.11	0.69	0.00-5.00	219	2.09	0.60	0.00-4.00	95	2.12	0.76	0.00-5.00	124
ST	7.70	2.11	3.00-16.00	283	7.77	1.93	4.00-16.00	130	7.63	2.25	3.00-14.00	153
GU	24.82	2.34	18.00-31.00	283	24.30	2.29	18.00-31.00	130	25.26	2.30	19.00-31.00	153
CO	9.55	1.16	7.00-15.00	283	9.41	1.07	7.00-12.00	130	9.68	1.23	7.00-15.00	153
O	51.45	4.51	42.00-67.00	283	49.90	4.30	42.00-66.00	130	52.78	4.27	42.00-67.00	153
V	29.05	1.97	25.00-35.00	283	30.74	1.30	28.00-35.00	130	27.62	1.11	25.00-30.00	153
(Vx100)/LCC	58.04	9.16	39.06-83.03	283	62.61	8.48	44.73-83.03	130	54.17	7.86	39.06-71.61	153
PF	34.96	3.23	25.00-45.00	282	33.65	2.81	25.00-42.00	130	36.09	3.15	29.00-45.00	152
LSD	22.58	2.12	16.00-28.00	280	21.97	2.05	16.00-28.00	129	23.09	2.04	18.00-28.00	151
PA	6.81	1.02	4.00-9.00	283	6.91	1.08	4.00-9.00	130	6.73	0.97	4.00-9.00	153

Tabla II. Estadística descriptiva para los individuos de *P. hispanica*.

<i>Podarcis muralis</i>																							
	LP	LCC	LP/LCC	AC	HC	AC/LP	HC/LP	SUP	SUB	GSO	(GSOx100)/LP	SC	(SCx100)/LP	M	ST	GU	CO	D	V	(Vx100)/LCC	PF	LSD	PA
LP		0.94**	0.12	0.89**	0.82**	-0.19	0.10	-0.01	0.01	0.13	-0.36**	-0.00	-0.76**	0.08	-0.02	-0.05	-0.20*	0.20*	-0.09	-0.88**	0.11	0.02	-0.02
LCC	0.92**		-0.23**	0.90**	0.84**	-0.07	0.18	0.00	-0.01	0.11	-0.34**	-0.03	-0.73**	0.07	0.02	-0.02	-0.24**	0.21*	-0.00	-0.90**	0.13	0.06	0.02
LP/LCC	-0.47**	-0.75		-0.04	-0.05	-0.40**	-0.30**	-0.05	0.03	0.02	-0.05	0.08	-0.05	-0.03	-0.15	-0.06	0.11	-0.06	-0.22*	0.10	-0.03	-0.13	-0.07
AC	0.89**	0.89**	-0.65**		0.86**	0.27*	0.33**	-0.11	0.00	0.19	-0.24*	-0.00	-0.62**	0.10	-0.06	-0.18	-0.19	0.17	-0.03	-0.83**	0.06	0.08	-0.06
HC	0.80**	0.79**	-0.56**	0.74**		0.12	0.64**	-0.08	-0.00	0.15	-0.25*	-0.05	-0.60**	0.14	-0.02	-0.13	-0.14	0.20	-0.02	-0.76**	0.05	0.06	-0.06
AC/LP	-0.07	0.05	-0.24*	0.37**	-0.00		0.50**	-0.16	-0.00	0.04	0.16	-0.02	0.17	0.07	-0.11	-0.20	0.03	0.05	0.10	0.11	-0.06	0.11	-0.10
HC/LP	0.04	0.10	-0.18	0.08	0.62**	0.14		-0.09	-0.02	0.02	0.00	-0.10	-0.09	0.10	-0.02	-0.08	0.00	0.15	0.01	-0.13	-0.04	0.05	-0.09
SUP	0.10	0.04	0.05	0.11	0.11	-0.06	0.01		0.03	0.21*	0.17*	0.12	0.08	0.08	0.08	0.05	-0.07	-0.01	0.00	-0.00	-0.08	-0.01	0.02
SUB	0.10	0.15	-0.19*	0.12	0.19	0.01	0.11	0.04		0.04	0.04	0.06	0.04	-0.00	0.01	0.04	0.13	-0.11	-0.11	-0.04	-0.18*	0.10	-0.00
GSO	-0.14	-0.18*	0.17	0.15	-0.09	-0.11	-0.01	0.14	0.05		0.86**	0.12	-0.00	0.02	-0.03	-0.02	-0.00	0.21*	-0.13	-0.16	-0.05	0.00	-0.05
(GSOx100)/LP	-0.47**	-0.48**	0.30**	-0.42**	-0.34**	-0.08	-0.02	0.10	0.02	0.93**		0.10	0.36**	-0.02	-0.01	-0.00	0.08	0.09	-0.09	0.28*	-0.10	-0.00	-0.06
SC	-0.06	-0.11	0.17	-0.09	0.00	-0.12	0.00	-0.05	0.08	0.27**	0.24**		0.59**	0.10	0.16	-0.02	0.05	0.05	0.10	0.06	-0.04	-0.05	-0.13
(SCx100)/LP	-0.69**	-0.68**	0.42**	-0.63**	-0.48**	-0.05	0.05	-0.08	0.01	0.27**	0.47**	0.70**		0.00	0.10	0.03	0.18*	-0.16	0.12	0.71**	-0.10	-0.06	-0.06
M	-0.05	-0.06	0.00	-0.05	0.01	-0.02	0.06	0.02	-0.05	0.10	0.05	-0.01	0.05		-0.02	0.01	-0.02	-0.03	-0.00	-0.08	-0.09	-0.10	0.03
ST	0.02	0.02	0.02	-0.02	-0.10	0.12	-0.07	0.01	0.07	-0.14	-0.15	0.16	0.12	0.01		0.11	0.04	-0.08	-0.05	-0.04	0.16	0.08	-0.09
GU	0.03	0.09	-0.18*	0.10	0.10	-0.01	0.07	0.10	-0.04	0.10	0.08	-0.05	-0.03	0.00	-0.04		0.12	0.19	0.01	0.02	0.29**	0.08	0.06
CO	0.09	0.11	-0.05	0.24*	0.20	-0.04	-0.02	0.07	0.00	-0.03	-0.06	0.15	0.03	0.16	0.08	0.06		-0.01	-0.14	0.18*	-0.09	-0.01	-0.04
D	-0.00	-0.01	0.02	0.09	0.16	-0.11	0.08	0.12	0.04	0.30**	0.27**	-0.14	-0.09	-0.06	-0.18*	0.39**	-0.10		-0.06	-0.24**	0.29**	0.18*	-0.06
V	-0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	-0.00	0.02	-0.04	-0.09	-0.04	-0.15	-0.05	0.04	-0.14	-0.02	-0.10	-0.06		0.42**	0.04	0.01	0.07
(Vx100)/LCC	-0.87**	-0.93**	0.69**	-0.84**	-0.75**	-0.00	-0.08	-0.04	-0.16	0.12	0.42**	0.05	0.60**	0.07	-0.23*	-0.09	-0.14	-0.00	0.33**		-0.10	-0.05	0.00
PF	0.16	0.16	-0.08	0.13	0.08	-0.11	-0.06	0.06	0.11	0.05	-0.03	-0.04	-0.15	0.07	0.03	0.17	0.13	0.19*	-0.12	-0.18*		0.18*	-0.14
LSD	0.05	0.03	0.05	0.17	0.20	-0.03	0.09	0.03	-0.04	0.17	0.13	0.15	0.05	0.01	0.10	0.11	0.13	0.15	-0.09	-0.04	0.27**		0.09
PA	-0.01	-0.03	0.02	-0.00	-0.09	-0.02	-0.12	0.02	-0.05	-0.12	-0.09	-0.24**	-0.14	-0.05	-0.13	0.01	-0.21*	0.10	-0.04	0.01	-0.09	-0.08	

<i>Podarcis hispanica</i>																							
	LP	LCC	LP/LCC	AC	HC	AC/LP	HC/LP	SUP	SUB	GSO	(GSOx100)/LP	SC	(SCx100)/LP	M	ST	GU	CO	D	V	(Vx100)/LCC	PF	LSD	PA
LP		0.96**	0.09	0.97**	0.94**	0.41**	0.30**	0.16	0.12	-0.01	-0.55**	0.12	-0.74**	0.07	-0.18	-0.05	0.07	0.25**	0.02	-0.93**	0.11	0.30**	0.05
LCC	0.94**		-0.15	0.97**	0.94**	0.48**	0.36**	0.11	0.08	-0.08	-0.58**	0.08	-0.73**	0.06	-0.26**	-0.10	0.03	0.17	0.08	-0.94**	0.09	0.29**	0.12
LP/LCC	-0.16	-0.49**		0.00	-0.01	-0.34**	-0.32**	0.21*	0.12	0.27**	0.15	0.18	-0.03	0.09	0.23*	0.21*	0.16	0.30**	-0.29**	0.07	0.09	0.02	-0.24*
AC	0.89**	0.85**	-0.31*		0.92**	0.60**	0.32**	0.20	0.06	-0.02	-0.55**	0.13	-0.72**	-0.04	-0.27*	-0.09	0.01	0.32**	0.13	-0.93**	0.16	0.41**	0.17
HC	0.72**	0.73**	-0.32*	0.74**		0.41**	0.60**	0.19	0.04	-0.03	-0.53**	0.05	-0.71**	0.02	-0.23*	-0.14	-0.01	0.24*	0.10	-0.90**	0.11	0.30*	0.16
AC/LP	0.06	0.12	-0.19	0.50**	0.19		0.19	0.06	-0.00	-0.03	-0.24*	0.04	-0.33**	-0.19	-0.35**	-0.06	0.08	0.09	0.22	-0.42**	0.07	0.27*	0.20
HC/LP	-0.35**	-0.25	-0.07	-0.17	0.38**	0.37**		0.03	-0.06	-0.06	-0.19	-0.09	-0.26*	0.04	-0.13	-0.19	0.02	-0.05	0.06	-0.30**	-0.09	-0.11	0.02
SUP	0.02	0.01	0.04	0.01	0.01	0.10	-0.05		0.25**	0.23*	0.10	0.13	-0.02	-0.01	0.04	0.25**	0.05	0.23*	0.06	-0.08	0.16	0.07	0.00
SUB	0.17	0.20	-0.15	0.15	0.22	-0.06	0.04	0.00		0.16	0.09	0.20*	0.00	0.08	0.11	0.20*	0.06	0.14	0.01	-0.08	0.13	0.23*	0.01
GSO	0.10	0.07	0.07	0.14	0.04	-0.09	-0.22	0.18	0.16		0.82**	0.33**	0.20*	0.01	0.03	0.21*	0.08	0.20*	-0.07	0.06	0.09	0.13	-0.08
(GSOx100)/LP	-0.34**	-0.35**	0.13	-0.20	-0.22	-0.11	-0.08	0.14	0.11	0.88**		0.20*	0.59**	-0.05	0.16	0.17	0.02	0.02	-0.06	0.56**	0.00	-0.05	-0.10
SC	0.04	-0.03	0.09	0.19	0.25	-0.03	0.05	0.20*	0.11	0.17	0.16		0.46**	-0.11	0.02	0.23*	-0.02	0.27**	0.03	-0.07	0.09	0.24*	0.11
(SCx100)/LP	-0.76**	-0.74**	0.21*	-0.58**	-0.40**	-0.04	0.29*	0.11	-0.05	0.05	0.38**	0.62		-0.11	0.17	0.15	-0.06	-0.06	0.01	0.74**	-0.06	-0.08	-0.01
M	-0.25*	-0.22	-0.00	-0.36*	-0.26	-0.09	0.09	0.02	0.03	-0.28*	-0.21	0.06**	0.18		-0.01	0.05	0.01	0.04	-0.12	-0.07	-0.00	0.00	-0.02
ST	-0.06	-0.12	0.18	-0.00	-0.16	0.02	-0.19	-0.01	0.01	0.12	0.13	0.04	0.08	-0.12		0.23*	0.09	0.21*	-0.13	0.21*	0.02	0.12	-0.19*
GU	-0.04	-0.05	0.01	0.10	0.13	-0.07	-0.05	0.13	0.22*	0.37**	0.37**	0.18	0.13	-0.06	0.01		0.18	0.42**	0.12	0.10	0.40**	0.28**	0.04
CO	0.08	0.05	0.08	0.06	-0.00	0.07	0.00	0.21*	0.03	0.25*	0.18	0.17	0.09	0.15	0.02	0.22*		0.14	0.04	-0.02	-0.01	0.07	-0.18
D	0.37**	0.28**	0.10	0.35**	0.18	0.03	-0.24	0.27**	-0.16	0.29**	0.09	0.11	-0.18	-0.13	-0.20	0.38**	0.20		-0.07	-0.18*	0.40**	0.44**	-0.11
V	-0.09	0.03	-0.20*	-0.03	-0.02	0.05	0.13	0.04	-0.01	0.11	0.16	-0.15	-0.03	-0.12	-0.15	0.14	0.10	0.04		0.16	0.10	0.11	0.24*
(Vx100)/LCC	-0.90**	-0.93**	0.39**	-0.79**	-0.65**	-0.06	0.30*	0.00	-0.19	-0.04	0.37**	-0.03	0.67**	0.15	0.06	0.06	-0.01	-0.28**	0.29**		-0.07	-0.25	-0.09
PF	0.26*	0.22*	0.03	0.42**	0.33*	0.21	0.00	0.09	0.11	0.14	0.02	0.16	-0.10	-0.12	-0.07	0.25*	0.11	0.28**	0.00	-0.21*		0.43**	0.14
LSD	0.44**	0.35**	0.08	0.47**	0.32*	0.05	-0.27*	0.14	0.18	0.30**	0.07	0.08	-0.28**	-0.25**	-0.13	0.29**	0.18	0.47**	0.03	-0.36**	0.41**		0.23**
PA	0.04	0.02	-0.02	0.22	0.26*	0.06	0.12	0.02	0.23*	-0.18	-0.15	0.08	0.02	0.03	-0.10	0.01	-0.06	-0.04	0.01	-0.01	0.01	0.02	

Tabla III. Matriz de correlación. La parte superior derecha corresponde a los individuos hembras y la inferior izquierda a los individuos machos. ($p < 0,001$ ** $p < 0,01$ *).

Podarcis muralis			Podarcis hispanica		
VARIABLE	TEST	SIG.	VARIABLE	TEST	SIG.
LP	T2	***	LP	T2	***
LCC	T1	N.S.	LCC	T1	**
LP/LCC	T1	***	LP/LCC	T1	***
AC	T2	***	AC	T2	***
HC	T2	***	HC	T2	***
AC/LP	T2	N.S.	AC/LP	T1	***
HC/LP	72	N.S.	HC/LP	T1	*
SUP	T3	N.S.	SUP	T3	**
SUB	T3	*	SUB	T3	N.S.
GSO	T1	N.S.	GSO	T1	*
(GSOx100)/LP	T2	***	(GSOx100)/LP	T1	**
SC	T3	N.S.	SC	T3	N.S.
(SCx100)/LP	T1	***	(SCx100)/LP	T1	***
M	T3	*	M	T3	N.S.
ST	T3	N.S.	ST	T3	N.S.
GU	T3	N.S.	GU	T1	**
CO	T3	N.S.	CO	T3	N.S.
D	T1	***	D	T3	***
V	T3	***	V	T3	***
(Vx100)/Lcc	T2	***	(VX100)/LCC	T1	***
PF	T3	***	PF	T1	***
LSD	T3	*	LSD	T1	***
PA	T3	*	PA	T3	N.S.

Tabla IV. Comparación de medias entre machos y hembras de cada especie. (TEST t-test varianzas homogéneas= T1; t-test varianzas no homogéneas= T2; U-Mann Whitney= T3. SIGNIFICACION: p<0.001***; p<0.01**; p<0.05*; p>0.05 N.S.).

MACHOS			HEMBRAS		
VARIABLE	TEST	SIG.	VARIABLE	TEST	SIG.
LP	T2	***	LP	T2	**
LCC	T2	***	LCC	T2	***
LP/LCC	T1	***	LP/LCC	T1	***
AC	T2	***	AC	T2	***
HC	T2	***	HC	T1	***
AC/LP	T1	***	AC/LP	T2	N.S.
HC/LP	T1	***	HC/LP	T2	***
SUP	T3	***	SUP	T3	N.S.
SUB	T3	N.S.	SUB	T3	N.S.
GSO	T1	***	GSO	T1	***
(GSOx100)/LP	T2	N.S.	(GSOx100)/LP	T1	N.S.
SC	T3	***	SC	T3	***
(SCx100)/LP	T2	**	(SCx100)/LP	T2	***
M	T3	*	M	T3	N.S.
ST	T3	*	ST	T3	***
GU	T3	***	GU	T3	***
CO	T3	N.S.	CO	T3	*
D	T3	N.S.	D	T2	N.S.
V	T3	***	V	T3	***
(Vx100)/LCC	T2	***	(VX100)/LCC	T2	***
PF	T3	***	PF	T3	N.S.
LSD	T3	N.S.	LSD	T3	*
PA	T3	***	PA	T3	***

Tabla V. Comparación de medias entre *P. muralis* y *P. hispanica* para cada sexo (TEST t-test varianzas homogéneas= T1; t-test varianzas no homogéneas= T2; U-Mann Whitney= T3. SIGNIFICACION: p<0.001***; p<0.01**; p<0.05*; p>0.05 N.S.).

nante obtenida fue: $2.087692 - (16.3164 \times (HC/LP) - (0.4253847 \times SC) + (0.2429489 \times GU) + (0.08362938 \times (V \times 100)/LCC)$.

Como se puede observar en la tabla VI, a partir de los coeficientes estandarizados, las variables (V x 100)/LCC y GU pesan, por este orden, positivamente en la función, mientras que HC/LP y SC lo hacen negativamente y con pesos muy semejantes. Por tanto, los individuos de *P. hispanica* tienden a presentar, comparativamente, valores más altos que los de *P. muralis* para (V x 100)/LCC y GU, y más bajos para HC/LP y SC. La correlación canónica y la Lambda de Wilks (tabla VI) reflejan la buena discriminación obtenida mediante dicha función. La tabla VII reproduce los porcentajes de clasificación, obteniéndose, para los individuos no utilizados en el análisis, un porcentaje de casos correctamente clasificados del 87.13%.

Al realizar el análisis separadamente para cada sexo se obtuvieron dos nuevas funciones discriminantes en las que las variables seleccionadas fueron las mismas, tanto para la muestra de hembras como para la de machos: altura cabeza (HC), ventrales (V) y perianales (PA).

En el análisis de las hembras se utilizaron 122 individuos, obteniéndose la siguiente función discriminante:

$$- 7.21286 - (1.90267 \times HC) + (0.4988406 \times V) + (0.2902473 \times PA)$$

La tabla VIII muestra las medias y coeficientes estandarizados de las variables que intervienen en la función. La variable que más peso tiene es HC (negativamente), seguida de V y PA (ambas positivamente). Así, las hembras de *P. hispanica* presentarían, comparativamente, una altura de cabeza (HC) más pequeña y un número de ventrales (V) y perianales (PA) mayor que las de *P. muralis*. Los valores de la correlación canónica y de la Lambda de Wilks muestran la buena discriminación de la función, que mejora notablemente la calculada para los dos sexos conjuntamente, como se puede apreciar en los porcentajes de clasificación obtenidos (tabla IX). Para la muestra de 72 individuos no utilizados en el análisis, el porcentaje de casos correctamente clasificados es del 98.61%.

La muestra de machos estaba compuesta por 136 individuos y la función discriminante obtenida es:

$$- 24.70386 - (0.4755785 \times HC) + (0.9895122 \times V) + (0.2396677 \times PA)$$

El peso de las variables en la función sigue un patrón parecido al de las hembras (tabla X), pero la

	Medias de P.muralis (n.143)	Medias de P.hispanica (n.106)	Coef.estandarizado de la función discriminante
HC/LP	0.4584	0.4218	-0.42652
SC	11.7622	10.6792	-0.42194
GU	22.1329	24.5472	0.49437
(Vx100)/LCC	46.2095	58.9401	0.60935

CORRELACION CANONICA: 0.8025 LAMBDA DE WILKS: 0.3561

BOX M: 68.16 *** Heterogeneidad

Tabla VI. Resultados del análisis discriminante para el total de individuos.

CLASIFICACION REAL	NUMERO DE CASOS	CLASIFICADOS COMO P.muralis	CLASIFICADOS COMO P.hispanica
RESULTADOS DE LA CLASIFICACION DE LOS INDIVIDUOS UTILIZADOS EN EL ANALISIS:			
Podarcis muralis	143	131 (91.6%)	12 (8.4%)
Podarcis hispanica	106	10 (9.4%)	96 (90.6%)
PORCENTAJE DE INDIVIDUOS CORRECTAMENTE CLASIFICADOS: 91.16%			
RESULTADOS DE LA CLASIFICACION DE LOS INDIVIDUOS NO UTILIZADOS EN EL ANALISIS:			
Podarcis muralis	93	85 (91.4%)	8 (8.6%)
Podarcis hispanica	78	14 (17.9%)	64 (82.1%)
PORCENTAJE DE INDIVIDUOS CORRECTAMENTE CLASIFICADOS: 87.13%			

Tabla VII. Clasificación obtenida mediante la función discriminante que resulta del análisis realizado sobre todos los individuos.

	Medias de P.muralis (n.67)	Medias de P.hispanica (n.55)	Cof. estandarizado de la función discriminante
HC	5.4082	3.9927	-0.75490
V	27.5522	30.7636	0.58405
PA	5.6866	7.0000	0.28342

CORRELACION CANONICA: 0.9199 LAMBDA DE WILKS: 0.1537

BOX M: 31.32 *** Heterogeneidad

Tabla VIII. Resultados del análisis discriminante para las hembras.

CLASIFICACION REAL	NUMERO DE CASOS	CLASIFICADOS COMO P.muralis	CLASIFICADOS COMO P.hispanica
RESULTADOS DE LA CLASIFICACION DE LOS INDIVIDUOS UTILIZADOS EN EL ANALISIS:			
Podarcis muralis	67	66 (98.55)	1 (1.5%)
Podarcis hispanica	55	0 (0.0%)	55 (100%)
PORCENTAJE DE INDIVIDUOS CORRECTAMENTE CLASIFICADOS: 99.18%			
RESULTADOS DE LA CLASIFICACION DE LOS INDIVIDUOS NO UTILIZADOS EN EL ANALISIS:			
Podarcis muralis	47	47 (100%)	0 (0.0%)
Podarcis hispanica	25	1 (4%)	24 (96%)
PORCENTAJE DE INDIVIDUOS CORRECTAMENTE CLASIFICADOS: 98.61%			

Tabla IX. Clasificación obtenida mediante la función discriminante que resulta del análisis realizado sobre las hembras.

que alcanza un mayor peso es V (positivamente), seguida de HC (negativamente) y PA (positivamente). La correlación canónica y el valor de la Lambda de Wilks dan medida de la buena discriminación de la función, que mejora, al igual que en las hembras, la obtenida para el conjunto de los dos sexos, aunque resulta ligeramente menor que la de éstas. El porcentaje de correcta clasificación para los 89 individuos no utilizados en el análisis es del 94.38% (tabla XI).

Para las tres funciones obtenidas, los porcentajes de error en la clasificación de los individuos no utilizados en el análisis, son mayores en *P. hispanica* que en *P. muralis* (tablas VII, IX y XI), lo que parece ser debido a que la primera presentaría una mayor variabilidad intraespecífica, en las variables que aquí se han estudiado. Con el objeto de intentar calibrar mejor la mayor variabilidad de *P. hispanica*, ya reflejada en la descriptiva de las variables para las dos especies (tablas I y II), se llevó a cabo un análisis de KRUSKAL-WALLIS en cada especie, separando los individuos en tres grupos, atendiendo a un gradiente latitudinal. El primer grupo contiene ejemplares provenientes de la vertiente cantábrica (de Vizcaya a Navarra); el segundo cuenta con individuos de la vertiente mediterránea (de la Rioja y Llanada alavesa la Navarra Media y Ribera), y el tercero proviene del Sistema Central (Sierra de Gredos y Guadarrama).

El resultado del análisis pone de manifiesto la escasa variabilidad biométrica y de foliosis que presenta *P. muralis* en este gradiente -aunque las diferencias significativas que aparecen se establecen preferentemente entre las muestras del Sistema Central y el resto,- frente a la mayor abundancia de formas de *P. hispanica* (tabla XII): esta especie manifiesta diferencias biométricas en ambas vertientes del País Vasco, siendo sus lepidosis más homogéneas frente a la de la muestra del Sistema Central. Por otra parte, la muestra de la vertiente mediterránea del País Vasco y la del Sistema Central manifiestan las mayores diferencias en la lepidosis.

Aunque ante estos datos haya que mantener las reservas derivadas de la exigüidad numérica y de localidades de la muestra del Centro, el conjunto de los resultados parece corroborar la relativa dificultad de identificación que presenta *P. hispanica*.

DISCUSION.

Criterios de determinación específica en ambas formas de *Podarcis* han sido investigados a diferen-

	Medias de P.muralis (n=68)	Medias de P. hispanica (n=68)	Coef. estandarizado de la función discriminante
HC	6.3154	5.1603	-0.41734
V	24.5147	27.7941	0.92107
PA	6.0441	6.9118	0.23997
CORRELACION CANONICA: 0.8958		LAMBDA DE WILKS: 0.1974	
BOX M: 13.63 N.S. Homogeneidad			

Tabla X. Resultados del análisis discriminante para los machos.

tes niveles por diversos autores. Sin entrar en los estudios bioquímicos, especialistas como GUILLAUME (1976) y VIVES BALMAÑA (1982) han citado determinadas variables que presentan diferencias entre las dos especies. Los datos que ofrecen estos autores coinciden en algún caso con los aportados por nosotros. Así, por ejemplo, GUILLAUME encuentra diferencias interespecíficas altamente significativas cuando compara muestras que incluyen ejemplares de ambos sexos de poblaciones del sur de Francia y Cataluña, para variables de lepidosis tales como GU, ST y D, mientras que no se aprecia variabilidad en GSO. Nuestros datos concordarían con los anteriores en GU y ST (tabla V), no así en D, que presenta medias prácticamente idénticas en las muestras ($\bar{x} = 51.452$, $n = 352$, $s = 2.876$, para *P. muralis*; $\bar{x} = 51.459$, $n = 283$, $s = 4.518$, para *P. hispanica*). Aunque la variabilidad de esta última es, como puede apreciarse, muy superior a la de *P. muralis*. Igualmente, VIVES BALMAÑA tampoco encuentra diferencias estadísticas en las D de su muestra, que incluye la región catalana. Nuestros datos no concuerdan con sus resultados, a excepción de las mencionadas D, PF (hembras) y ST.

En el presente trabajo, las variables de lepidosis que han aportado mayor información en el análisis total de los individuos, sin distinción de sexos, han sido SC, seguida de GU; V entra en tercer lugar, en forma de índice, $(V \times 100)/LCC$. Cuando se considera los sexos separadamente, la variable que aporta mayor información es V, seguida de PA (tablas VI, VIII y X).

En lo que respecta a la biometría, GUILLAUME apunta la tendencia de *P. hispanica* a presentar una cabeza más aplanada que *P. muralis*, especialmente en las hembras, presentando diferencias altamente significativas en el índice cefálico HC/LP, no observadas en los machos. En nuestro análisis, las variables biométricas que han aportado mayor información son, para el conjunto total de individuos, las siguientes: HC y LP en forma de índice (HC/LP), y LCC, que también entra bajo la forma de índice $(V$

CLASIFICACION REAL	NUMERO DE CASOS	CLASIFICADOS COMO P.muralis	CLASIFICADOS COMO P.hispanica
RESULTADOS DE LA CLASIFICACION DE LOS INDIVIDUOS UTILIZADOS EN EL ANALISIS:			
Podarcis muralis	68	66 (97.1%)	2 (2.9%)
Podarcis hispanica	68	0 (0.0%)	62 (100%)
PORCENTAJE DE INDIVIDUOS CORRECTAMENTE CLASIFICADOS: 98.53%			
RESULTADOS DE LA CLASIFICACION DE LOS INDIVIDUOS NO UTILIZADOS EN EL ANALISIS:			
Podarcis muralis	53	51 (96.2%)	2 (3.8%)
Podarcis hispanica	36	3 (8.3%)	33 (91.7%)
PORCENTAJE DE INDIVIDUOS CORRECTAMENTE CLASIFICADOS: 90.38%			

Tabla XI. Clasificación obtenida mediante la función discriminante que resulta del análisis realizado sobre los machos.

$\times 100)/LCC$. Si se tiene en cuenta los sexos por separado, la única variable considerada es HC.

El objetivo final perseguido en el trabajo era el de obtener una combinación lineal con pocas variables, biométricas y de lepidosis que permitiera discriminar entre las dos especies con un porcentaje mínimo de error, aun a sabiendas de los límites prácticos que tiene el análisis discriminante. A través de los diferentes análisis se ha podido comprobar la necesidad de tratamiento separado para ambos sexos, en base a las diferencias significativas que presentan. Efectivamente, la consecución de la hipótesis inicial se ha fundamentado en la obtención de sendas funciones discriminantes para machos y hembras, que permiten su asignación correcta a una especie, con una estima de error del 5.62% y 1.39%, respectivamente. Los discriminadores lineales de FISHER obtenidos han sido los siguientes:
Machos.

P. muralis:

$$- 379.0617 + (27.93649 \times V) + (5.369491 \times HC) + (6.28241 \times PA)$$

P. hispanica:

$$- 477.9347 + (31.89684 \times V) + (3.466069 \times HC) + (7.241639 \times PA)$$

*Hembras.**P. muralis:*

$$- 392.3469 + (20.23893 \times V) + (34.99536 \times HC) + (6.404124 \times PA)$$

P. hispanica:

$$- 427.1526 + (22.5717 \times V) + (26.09774 \times HC) + (7.761434 \times PA)$$

Por lo tanto, si se desea conocer la especie a que pertenece un individuo de *Podarcis* de la región estudiada, deberán aplicarse los dos discriminadores lineales correspondientes a su sexo, introduciendo en ellos los valores que presente para las variables

VARIABLE	Podarcis muralis									SIG.
	ZONA A			ZONA B			ZONA C			
	MEDIA	D.ST.	N	MEDIA	D.ST.	N	MEDIA	D.ST.	N	
LP	12.92	1.47	144	12.84	1.38	181	13.01	1.50	27	N.S.
LCC	56.15	4.90	144	56.00	5.48	181	58.56	6.22	27	N.S.
LP/LCC	0.23	0.01	144	0.23	0.01	181	0.22	0.01	27	N.S.
AC	8.80	0.99	95	8.90	0.95	114	8.78	0.97	27	N.S.
HC	5.85	0.73	95	5.99	0.81	114	5.88	0.65	27	N.S.
AC/LP	0.68	0.02	95	0.69	0.02	114	0.67	0.02	27	*
HC/LP	0.45	0.02	95	0.46	0.03	114	0.45	0.02	27	N.S.
SUP	15.91	0.93	144	15.71	0.93	181	16.37	1.04	27	**
SUB	13.16	0.56	144	13.09	0.59	181	13.03	0.33	27	N.S.
GSO	23.09	3.81	143	19.73	3.75	181	21.55	3.60	27	***
(GSOx100)/LP	180.81	36.05	143	155.40	32.99	181	167.56	34.09	27	***
SC	11.88	0.92	144	11.86	0.86	181	10.70	0.77	27	***
(SCx100)/LP	93.21	13.22	144	93.38	11.76	181	83.30	10.99	27	**
M	2.22	0.49	144	2.30	0.59	181	2.22	0.80	27	N.S.
ST	6.62	1.24	143	7.24	1.47	181	6.51	0.97	27	***
GU	21.61	1.58	143	21.77	1.64	181	24.37	1.59	27	***
CO	9.68	0.89	143	9.84	1.02	181	9.74	0.98	27	N.S.
D	51.74	2.76	143	50.95	2.79	181	53.22	3.16	27	***
V	25.94	1.78	143	26.26	1.85	181	26.18	1.98	27	N.S.
(VX100)/LCC	46.60	5.68	143	47.37	6.13	181	45.05	5.25	27	N.S.
PF	34.07	2.24	143	33.78	2.04	178	35.00	1.41	27	**
LSD	22.66	1.19	139	22.47	1.26	181	22.70	0.86	27	N.S.
PA	5.97	1.00	143	5.86	1.09	181	6.59	0.97	27	**

VARIABLE	Podarcis hispanica									SIG.
	ZONA A			ZONA B			ZONA C			
	MEDIA	D.ST.	N	MEDIA	D.ST.	N	MEDIA	D.ST.	N	
LP	12.23	1.85	113	10.10	1.14	132	11.90	1.57	16	***
LCC	56.77	7.37	113	46.84	4.15	132	51.89	6.06	16	***
LP/LCC	0.21	0.01	113	0.21	0.01	132	0.23	0.01	16	**
AC	8.99	1.56	67	6.83	0.81	105	8.11	1.11	13	***
HC	5.37	1.07	66	4.20	0.49	105	4.62	0.78	13	***
AC/LP	0.71	0.03	67	0.68	0.03	105	0.68	0.02	13	***
HC/LP	0.42	0.03	66	0.42	0.02	105	0.38	0.02	13	***
SUP	16.23	0.95	113	15.93	1.19	132	16.81	0.98	16	*
SUB	13.21	0.80	113	12.90	0.85	132	13.25	0.57	16	**
GSO	18.00	2.91	113	17.66	4.32	132	22.37	3.91	16	***
(GSOx100)/LP	150.19	32.04	113	176.52	45.52	132	190.20	37.58	16	***
SC	10.69	1.18	113	10.36	0.98	132	11.93	0.68	16	***
(SCx100)/LP	89.24	16.22	113	103.93	15.72	132	101.65	12.53	16	***
M	2.01	0.79	69	2.14	0.64	116	2.00	0.42	12	N.S.
ST	7.04	2.05	113	7.94	1.87	132	8.93	2.40	16	***
GU	24.61	2.16	113	24.42	2.21	132	27.62	2.30	16	***
CO	9.47	1.07	113	9.44	1.11	132	10.25	1.29	16	N.S.
D	51.96	3.42	113	49.62	3.97	132	60.50	4.08	16	***
V	29.24	1.72	113	29.19	2.14	132	28.12	1.54	16	N.S.
(VX100)/LCC	52.48	8.13	113	62.85	7.57	132	54.87	6.78	16	***
PF	35.93	3.31	112	33.72	2.71	132	37.62	2.55	16	***
LSD	23.56	1.54	111	21.34	1.72	131	26.18	1.75	16	***
PA	7.10	1.04	113	6.71	1.01	132	6.06	0.68	16	***

Tabla XII. Media y desviación típica de cada variable para las distintas zonas geográficas consideradas (A. Zona Cantábrica, B: Zona Mediterránea, C: Sistema Central). Se ha testado la presencia de diferencias significativas entre las tres zonas mediante el test de Kruskal-Wallis (SIGNIFICACION: $p < 0.001$ ***; $p < 0.01$ **; $p < 0.05$ *; $p > 0.05$ N.S.)

de la ecuación. El individuo se asignará a la especie cuya ecuación rinda un valor más elevado.

Tal y como se ha expuesto anteriormente sobre la necesidad de efectuar un análisis único para el total de individuos, sin distinción de sexo, se presentan a continuación los discriminadores lineales de FISHER correspondientes, con una estima de error de 12.87% en la clasificación:

P. muralis

$$- 349.0405 + (770.8815 \times HC/LP) + (12.23027 \times SC) + (6.050357 \times GU) + (1.419067 \times (V \times 100)/LCC)$$

P. hispanica

$$- 343.9303 + (726.6817 \times HC/LP) + (11.07793 \times SC) + (6.708487 \times GU) + (1.645612 \times (V \times 100)/LCC)$$

A pesar de que las funciones han sido construídas a partir de material cuyo origen es una región geográfica precisa y, por tanto, podrían suponer un uso estricto y restringido a muestras de dicha área, se ha realizado una serie de aplicaciones con ánimo de probar el comportamiento de material procedente de estaciones distantes (Marruecos, Andalucía, Cataluña, Pirineos Centrales y Asturias), recogidas en la tabla XIII. En ella se puede apreciar, por un lado, la mayor variedad de formas que presenta *P. hispa-*

nica frente a los caracteres más estabilizados manifestados por *P. muralis* en poblaciones geográficamente alejadas, y, por otra parte, se corrobora la mayor eficacia del análisis discriminante realizado a partir de los sexos por separado, con respecto al que los agrupa, al menos para *P. hispanica*.

La variación intraespecífica detectada en el presente trabajo, principalmente en esta última especie, estaría en la línea sugerida por GUILLAUME (op. cit.) de posibles adaptaciones clinales. Los autores piensan que esta variabilidad debe ser objeto de estudios posteriores, que aportarían nueva información sobre la problemática taxonómica y la distribución de las especies analizadas.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a E. Castián por habernos permitido estudiar sus colecciones. A F. Braña por habernos cedido tan amablemente material vivo para efectuar comprobaciones de las funciones discriminantes. A I. Mendiola y M.J. Arrayago por su colaboración en el procesado de datos y en la traducción al euskera del resumen.

<u>Podarcis muralis</u>		DISCRIMINANTE	CASOS CORRECTAMENTE CLASIFICADOS	CASOS ERRONEAMENTE CLASIFICADOS
<u>Hembras</u>				
Asturias (Villaviciosa)	5	hembras	5	0
		total	5	0
Cataluña (Ripolles)	4	hembras	4	0
		total	4	0
<u>Machos</u>				
Asturias (Villaviciosa)	6	machos	5	1
		total	6	0
<u>Podarcis hispanica</u>				
<u>Hembras</u>				
Cataluña (Barcelona)	5	hembras	3	2
		total	0	5
Andalucía (Granada y Almería)	4	hembras	3	1
		total	0	4
<u>Machos</u>				
Cataluña (Barcelona)	5	machos	2	3
		total	0	5
Andalucía (Almería) y Marruecos (Midelt)	4	machos	3	1
		total	0	4

Tabla XIII. Clasificación obtenida mediante la función discriminante que resulta del análisis realizado sobre una muestra de individuos prueba, procedentes de diversas localidades de la Península Ibérica y Marruecos.

BIBLIOGRAFIA:

ARNOLD, E.N.

1973. Relationships of the Palearctic lizards assigned to the genera *Lacerta*, *Algyroides* and *Psammotromus* (Reptilia, Lacertidae). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)*, 25 (8): 291 - 366.

BLASCO, M. y LUCENA, J.

1975. Estudio de algunas placas cefálicas de *Lacerta hispanica* Steind. procedente de Andalucía (España) *Cuad. C. Biol.*, 4-2: 175 - 179.

BOULENGER, G.A.

1920. Monograph of the Lacertidae. Vol. 1 *British Museum (Nat. Hist.)*, London.

GUILLAUME, Cl. P.

1976. Etude biométrique des espèces *Lacerta hispanica* Steindachner, 1870 et *Lacerta muralis* Laurenti, 1768. *Bull. Soc. Zool. France*, 101 (3): 489 - 502.

GUILLAUME, Cl. P., PASTEUR, N. et BONS, J.

1976. Distinction par électrophorèse sur gel d'amidon des espèces de lézards *Lacerta muralis* Laurenti 1768 et *Lacerta hispanica* Steindachner 1870 dans des populations sympatriques d'Espagne et du Languedoc-Roussillon. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 282: 285 - 288.

GUILLAUME, CLR, WOLF, J., et GENIEZ, P.

1985. L'électrophorèse, un critère de terrain? Nouvelles données sur *Podarcis hispanica* en France. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 33: 16 - 33.

KLEINBAUM, D.G., KUPPER, L.L.

1978. Applied Regression Analysis and other Multivariate Methods. *Duxbury Press*, North Scituate, Massachusetts.

KLEMMER, K.

1957. Untersuchungen zur Osteologie und Taxonomie der europäischen Mauereidechsen. *Abh. Senckenb. Naturf. Ges.*, 496: 1 - 56.

KLEMMER, K.

1959. Systematische Stellung und Rassengliederung der spanischen Mauereidechse, *Lacerta hispanica*. *Senck, biol.*, 40 (5-6): 245 - 250.

LACHENBRUCH, P.A.

1975. Discriminant Analysis. *Hafner Press*, New York.

LEGENDRE, L. et LEGENDRE, P.

1979. Ecologie numérique. Vol. II. Masson, Paris et les Presses de l'Université du Québec.

MATHON, Cl. Ch. et ROCHE, E.

1978. Encore sur le Léopard des murailles de la montagne de Lure (Alpes de Haute-Provence). *Service d'écologie et biogéographie*, Faculté des Sciences de F -86022 Poitiers Cédex.

MERTENS, R. y WERMUTH, H.

1960. Die Amphibien und Reptilien Europas. *Senckenberg*, 38. Ed. W. Kramer, Frankfurt.

ROCHE, E.

1980. Etude biométrique d'une population de *Lacerta muralis* Laur. d'Ensoulesse (Montamisé près de Poitiers). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 13: 43 - 45.

ROCHE, E.

1982. Etude biométrique comparative de populations de lézards des murailles. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 23: 10 - 17.

ROCHE, E., REJIBA, H., MATHON, F. y MATHON, Cl.-Ch.

1977. Variabilité chez les *Lacerta* du groupe *muralis* Laur. *Congreso Inter. Herpetol. Bonn, septbre. 1977*.

SCHREIBER, E.

1912. *Herpetologia europaea*, G. Fischer Verlag, Jena.

TABACHNICK, B.G., FIDELL, L.S.

1983. Using Multivariate Statistics. *Harper & Row, Publishers*, New York.

VIVES BALMAÑA, M.V.

1982. Contribución al conocimiento de la fauna herpetológica del NE de la Península Ibérica. *Tesis doctoral*. Barcelona.