

PROPORCIÓN DE SEXOS EN UNA POBLACIÓN DE *ARVICOLA TERRESTRIS* (RODENTIA, ARVICOLIDAE) DEL NE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

J. VENTURA

Ventura, J., 1989. Proporción de sexos en una población de *Arvicola terrestris* (Rodentia, Arvicolidae) del NE de la Península Ibérica. *Misc. Zool.*, 13: 181-186.

Sex ratio in a population of Arvicola terrestris (Rodentia, Arvicolidae) from the northeastern Iberian Peninsula.— In this study the sex ratio in an Iberian population of *Arvicola terrestris* is examined. Data on the sex ratio in different age classes and in different seasons are given. The analyzed specimens ($n=684$) come from monthly captures that took place between July 1983 and December 1984 in the area situated between the localities of Arròs and Aubert, in the Arán Valley (Lérida, Spain). The total sex ratio is significantly different from the expected 1:1 relation, tipping toward ♀♀. Monthly analysis of the percentage of sexes shows an oscillation throughout the year, with a predominance of ♀♀ during most of the year. The causes for this sexual unbalance, mainly in the adult component of the population, are discussed.

Key words: Sex ratio, *Arvicola terrestris*, Spain.

(Rebut: 18 IV 89)

J. Ventura, Dept. de Biologia Animal (Vertebrats), Fac. de Biologia, Univ. de Barcelona, Avda. Diagonal 645, 08028 Barcelona, Espanya.

INTRODUCCIÓN

Si bien las referencias que cabe encontrar en la bibliografía sobre la proporción de sexos en distintas poblaciones de *Arvicola terrestris* son relativamente abundantes (REICHSTEIN, 1982), no existe hasta el momento ninguna información publicada sobre esta cuestión en las poblaciones ibéricas. El presente estudio tiene por objeto aportar los primeros datos sobre la relación de sexos detectada en una muestra de *A. terrestris* procedente del NE peninsular.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares analizados ($n=684$) proceden de las campañas de muestreo llevadas a cabo entre Julio de 1983 y Diciembre de 1984 en los prados de siega del margen izquierdo del Río Garona, entre las localidades de Arròs y Aubert, en el Valle de Arán (Lérida). En este territorio, al igual que en el resto de su área

de distribución ibérica, *A. terrestris* presenta un régimen de vida estrictamente hipogeo. El procedimiento de captura de ejemplares se ha basado, por tanto, en la colocación de cepos en los extremos o en los tramos de galerías funcionales. La zona de estudio comprende una serie de parcelas situadas de forma más o menos continua que abarcan una extensión total aproximada de 1 Km². Cada campaña mensual se realizó sobre una parte de este territorio, de modo que una misma zona era prospectada cada tres o cuatro meses. En cada muestreo se utilizaron de 40 a 50 trampas, las cuales permanecieron colocadas en el terreno durante unas 48 horas aproximadamente. Una vez situados los cepos se realizaron revisiones diurnas cada 3 horas, completándose éstas con una revisión adicional al comienzo de la noche. Cada animal apresado era recogido y matado, y la trampa puesta de nuevo en posición de disparo en el mismo lugar. Esta operación era repetida varias veces hasta que se constataba la falta de actividad en ese tramo

de galería. En tal caso, el cepo era retirado y situado nuevamente en otro punto del terreno con características adecuadas.

La totalidad de ejemplares obtenidos fueron distribuidos en seis clases de edad relativa (0-V) según los criterios expuestos por Maximov (1959, en PELIKÁN 1972), KRATOCHVÍL (1974) y MOREL (1981). Los intervalos de edad atribuidos a cada categoría son los siguientes (VENTURA, 1988): clase 0: individuos de tres semanas de edad como máximo; clase I: individuos de tres a seis semanas de edad; clase II: individuos de seis a diez semanas de edad; clase III: individuos de diez a catorce semanas de edad; clase IV: individuos con una edad superior a las catorce semanas y que no han pasado o acaban de pasar su primer invierno; clase V: individuos que han pasado ampliamente su primer invierno.

En el Valle de Arán el período reproductor de *A. terrestris* se extiende de Marzo a Octubre/Noviembre, con una actividad sexual máxima en Abril y Junio. A partir de finales de

Agosto se detecta un descenso importante de la actividad reproductora, tomando valores nulos entre Noviembre/Diciembre y Febrero (VENTURA, 1988).

RESULTADOS

En la tabla I se expone la relación de ♂♂ y ♀♀ que componen la muestra analizada, en función de su edad relativa y del mes de captura. Se indica, asimismo, la proporción de sexos total correspondiente a cada clase de edad. De los 684 ejemplares examinados 304 eran ♂♂ (44,4 %) y 380 ♀♀ (55,6 %). Tales diferencias son claramente significativas ($\chi^2 = 8,44$, $p < 0,01$). Atendiendo a la edad relativa, salvo en las clases I y III, se detecta en cada una de las categorías establecidas un ligero predominio de ♀♀, diferencias que únicamente son estadísticamente significativas en la clase IV ($\chi^2 = 19,69$, $p < 0,001$). Este desequilibrio queda asimismo patente al reunir en

Tabla I. Distribución de ♂♂ y ♀♀ y proporción de sexos en *A. terrestris* del Valle de Arán, en función de la edad relativa y del mes de captura.

Distribution of ♂♂ and ♀♀ and sex ratio in A. terrestris from the Arán Valley, according to relative age and month of capture.

Año	Mes	0	I	II	III	IV	V	0-II	III-V	Total
1983	Julio	—	3:3	8:5	5:4	6:17	5:3	11:8	16:24	27:32
	Agosto	—	0:1	5:9	8:3	2:7	2:6	5:10	12:16	17:26
	Septiembre	—	3:2	1:2	12:7	12:14	3:1	4:4	27:22	31:26
	Octubre	—	3:0	9:8	4:3	9:7	3:5	12:8	16:15	28:23
	Noviembre	0:1	1:6	1:2	8:3	7:12	2:5	2:9	17:20	19:29
	Diciembre	—	—	1:0	5:5	8:6	2:2	1:0	15:13	16:13
1984	Enero	—	—	—	0:1	7:15	4:2	—	11:18	11:18
	Febrero	—	—	—	0:2	4:11	3:5	—	7:18	7:18
	Marzo	—	—	—	—	4:6	4:4	—	8:10	8:10
	Abril	0:1	—	—	—	7:9	12:4	0:1	19:13	19:14
	Mayo	2:3	0:1	2:4	—	3:8	3:11	4:8	6:19	10:27
	Junio	—	—	1:0	1:3	3:6	3:4	1:0	7:13	8:13
	Julio	—	4:2	1:4	2:0	3:13	7:7	5:6	12:20	17:26
	Agosto	2:0	—	0:1	8:7	6:14	0:2	2:1	14:23	16:24
	Septiembre	—	1:2	—	5:5	6:10	6:3	1:2	17:18	18:20
	Octubre	—	1:1	3:6	5:7	7:7	4:2	4:7	16:16	20:23
	Noviembre	—	—	4:4	9:10	4:8	1:4	4:4	14:22	18:26
	Diciembre	—	2:0	0:2	6:1	4:6	2:3	2:2	12:10	14:12
Total		4:5	18:18	36:47	78:61	102:176	66:73	58:70	246:310	304:380
Proporción de sexos		0.80	1.00	0.77	1.28	0.58	0.90	0.83	0.79	0.80

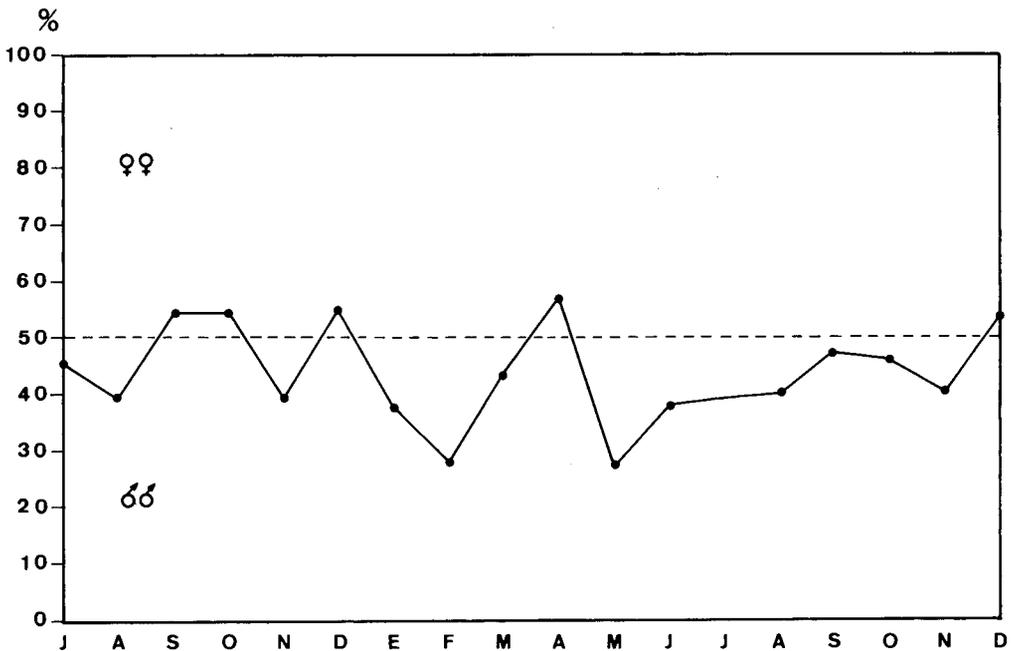


Fig. 1. Oscilación del porcentaje de ♂♂ y ♀♀ (clases 0-V) de *A. terrestris* del Valle de Arán a lo largo del período de estudio.

*Variation of the percentage of ♂♂ and ♀♀ (classes 0-V) of *A. terrestris* from the Arán Valley throughout the study period.*

dos únicas categorías de edad (individuos juveniles: clases 0-II; individuos adultos: clases III-V) a toda la muestra. Así, las divergencias intersexuales detectadas son atribuibles fundamentalmente, al componente adulto de la población ($\chi^2 = 7,36$, $p < 0,01$), dado que si bien en las clases de edad inferiores se advierte también un cierto desequilibrio en favor de las ♀♀, las diferencias registradas no son significativas.

La variación mensual de la proporción total de sexos observada durante el período de estudio se ha representado gráficamente en la figura 1. Dicho porcentaje presenta una evolución oscilante a lo largo del ciclo anual, con una tendencia general favorable a las ♀♀. Tan sólo durante los meses de Septiembre, Octubre y Diciembre de 1983 y Abril y Diciembre de 1984, el porcentaje de ♂♂ fue superior al 50%. Cabe precisar no obstante, que tanto en

un caso como en otro las diferencias detectadas únicamente adquieren significación estadística durante los meses de Febrero ($\chi^2 = 4,84$, $p < 0,05$) y Mayo de 1984 ($\chi^2 = 7,81$, $p < 0,01$). Sin embargo, el ligero predominio de ♀♀ registrado de manera casi generalizada durante los meses estudiados, conduce al desequilibrio total comentado anteriormente.

El examen mensual de la proporción de sexos en función de la edad relativa coincide con los patrones globales apuntados, resultando más acentuadas las divergencias detectadas en favor de las ♀♀ cuando se atiende a las clases superiores (III-V). En este caso, no obstante, únicamente se aprecian divergencias significativas en Febrero ($\chi^2 = 4,84$, $p < 0,05$) y Mayo de 1984 ($\chi^2 = 6,76$, $p < 0,01$). Al atender a los ejemplares más jóvenes (clases 0-II), tales diferencias se constatan tan sólo en Noviembre de 1983 ($\chi^2 = 4,45$, $p < 0,05$).

DISCUSIÓN

Según se conoce, *A. terrestris* presenta dos formas ecoetológicas claramente distintas (REICHSTEIN, 1982). De este modo, es posible diferenciar aquellas poblaciones ligadas a ambientes acuáticos de aquellas otras con costumbres parcial o estrictamente hipogeas. Si bien cabe encontrar en la bibliografía numerosos trabajos que abordan el tema de la proporción de sexos en las formas de hábitos acuáticos (PERRY, 1942; VAN WIJNGAARDEN, 1954; Maximov, 1959 en PELIKÁN, 1972; KRAFT, 1965; ASHBY et al.; 1969, PELIKÁN & HOLISOVÁ, 1969; STODDART, 1969, 1970; LUND, 1970; PELIKÁN, 1972; ZEJDA, 1972; WIELAND, 1973; KMINIAK, 1974), los datos referentes a las poblaciones hipogeas son mucho menos abundantes. Debido al comportamiento claramente distinto de estas dos formas, los resultados obtenidos en el presente estudio van a ser contrastados fundamentalmente con los datos bibliográficos referentes a las poblaciones cavadoras de costumbres semejantes a los ejemplares del Valle de Arán.

Los porcentajes totales obtenidos permiten suponer la existencia de un cierto desequilibrio sexual en el momento del muestreo. Atendiendo a la edad relativa, se observa que los resultados obtenidos coinciden con las apreciaciones efectuadas en diversas especies de roedores sobre la existencia de una proporción de sexos equilibrada justo después del nacimiento (HERFS, 1939; PELIKÁN, 1972; WIELAND, 1973), ligeramente desviada en los individuos juveniles y generalmente decantada en favor de las ♀♀ cuando se atiende al componente adulto de la población (TEPLOV, 1954; Davis & Golley, 1963 en PELIKÁN, 1972).

A partir de los datos disponibles resulta difícil encontrar una justificación precisa sobre el elevado efectivo de ♀♀ obtenido. Dado que la relación de sexos detectada en los ejemplares juveniles (clases 0-II) está notablemente equilibrada, no cabe pensar en la existencia de una proporción prenatal decantada significativamente en favor de las ♀♀.

Según señala PELIKÁN (1972) en poblaciones acuáticas de *A. terrestris*, el número de

ejemplares capturados correspondientes a cada sexo está en función de la actividad espacial inherente a cada uno de ellos. Atendiendo a estas consideraciones, no cabe descartar el efecto que puede ocasionar sobre el desequilibrio observado, la existencia de una mayor actividad espacial por parte de las ♀♀ adultas. En poblaciones hipogeas dicho fenómeno puede influir en un grado mucho menor, dado que el procedimiento de muestreo empleado en estos casos ejerce una misma presión de captura en ambos sexos.

Posiblemente la existencia de una mayor mortalidad de los ♂♂ adultos así como la ocupación variable de las madrigueras por parte de ambos sexos deban ser factores con un mayor grado de influencia sobre el desequilibrio observado. Por lo que respecta a la primera alternativa, la falta de datos concretos no permite evaluar con precisión la existencia de una mortalidad diferencial en función del sexo. Según señala WIELAND (1973) en poblaciones acuáticas de *A. terrestris*, durante los meses de reproducción los ♂♂ están sometidos a una mayor mortalidad debido a las abundantes luchas que tienen lugar en este periodo. En este mismo sentido, MEYLAN & AIROLDI (1975) y AIROLDI (1978) aprecian en poblaciones hipogeas de *A. t. scherman* que la tasa de supervivencia entre Julio y Noviembre es diferente según el sexo y conduce, habitualmente, a una proporción invernal de sexos favorable a las ♀♀. A tenor de los resultados obtenidos durante los meses de Enero y Febrero, tal circunstancia podría ser extensible a la población estudiada, aunque los valores más o menos equilibrados apreciados entre Septiembre y Diciembre no permiten afirmar categóricamente la existencia de dicho fenómeno.

Atendiendo a la segunda posibilidad apuntada, según observa AIROLDI (1976a, 1976b, 1978) en poblaciones cavadoras de los Alpes, si bien la mayor parte de las madrigueras de *A. terrestris* están ocupadas por grupos familiares estables, no es raro encontrar fuera del periodo de reproducción ♂♂ o ♀♀ aislados con jóvenes y subadultos, ♂♂ polígamos o bien grupos de dos ♂♂ con varias ♀♀. Estos

datos inducen a pensar en el efecto que puede tener sobre los porcentajes de ♂♂ y ♀♀ capturados la existencia de un grado variable de poligamia. Tampoco debe descartarse el efecto que la inmigración y la capacidad de dispersión de los individuos de esta especie (ver AIROLDI, 1976b, 1978) debe tener sobre la proporción de sexos de la población analizada. La falta de estudios concretos sobre todos estos aspectos en *A. terrestris* del Valle de Arán limitan, consecuentemente, las apreciaciones que puedan efectuarse en relación al desequilibrio sexual observado. Posiblemente, las causas del mismo deban encontrarse en una acción variable de los factores apuntados.

Cabe precisar finalmente, que puesto que la proporción sexual constituye una expresión de los fenómenos de regulación que suceden en la población, deben esperarse alteraciones de los patrones señalados a lo largo de años diferentes.

RESUMEN

En el presente estudio se aportan datos sobre la proporción de sexos en *Arvicola terrestris* del Valle de Arán, en función de la edad relativa y el período de captura. Los ejemplares analizados (n = 684) proceden de las capturas efectuadas mensualmente entre Julio de 1983 y Diciembre de 1984 en los prados situados entre las localidades de Arròs y Aubert, en el Valle de Arán (Lérida, España). Los resultados obtenidos indican que la proporción de sexos total se aparta significativamente de la relación esperada (1:1), decantándose aquélla en favor de las ♀♀. El análisis mensual de la proporción de sexos revela una oscilación de la misma a lo largo del año con un predominio casi generalizado de ♀♀ durante la mayor parte de los meses estudiados. Se discuten los posibles factores que influyen en el desequilibrio sexual detectado en el componente adulto de la población.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento al Prof. Dr. J. Gosálbez (Madrid) por la inestimable colaboración técnica brindada, así como a S. Ruiz, M. Marqués, S. Lluch y G. Jordán (Barcelona) por su ayuda en el trabajo de campo.

REFERENCIAS

- AIROLDI, J.P., 1976a. Le terrier de la forme fouis-seuse du campagnol terrestre, *Arvicola terrestris scherman* Shaw (Mammalia, Rodentia). *Z. Säugetierk. unde*, 41: 23-42.
- 1976b. Experiences de capture et recapture chez le campagnol terrestre, *Arvicola terrestris scherman* Shaw (Mammalia, Rodentia). *Terre et Vie*, 30: 31-51.
- 1978. Étude par capture et recapture d'une population de campagnols terrestres, *Arvicola terrestris scherman* Shaw (Mammalia, Rodentia). *Terre et Vie*, 32: 1-45.
- ASHBY, K.R., HARLING, J. & WHILES, D., 1969. Observations on the distribution and activity of Water voles (*Arvicola amphibius amphibius*) in Old Durham Beck, Durham. *J. Zool., Lond.*, 158: 209-214.
- HERFS, A., 1939. Über die Fortpflanzung und Vermehrung der Grossen Wühlmaus (*Arvicola terrestris* L.). *Nachr. Sch. bek.*, 14: 93-193.
- KMINIAK, M., 1974. Zum Vorkommen der Grossen Wühlmaus (*Arvicola terrestris* L., 1758) in der Slowakei. *Lynx*, 16: 20-30.
- KRAFT, V.A., 1965. Reproduction of Water vole in lowlands of the river Isim. *Zool. Ž.*, 44: 11-22.
- KRATOCHVIL, J., 1974. Die Vermehrungsfähigkeit der Art *Arvicola terrestris* (L.) in der CSSR (Mamm., Microtidae). *Zool. listy*, 23: 3-17.
- LUND, M., 1970. Diurnal activity and distribution of *Arvicola terrestris* in an outdoor enclosure. *EPPO Public.*, (A) 58: 147-158.
- MEYLAN, S. & AIROLDI, J.P., 1975. Reproduction hivernale chez *Arvicola terrestris scherman* Shaw (Mammalia, Rodentia). *Rev. suisse Zool.*, 82: 689-694.
- MOREL, J., 1981. Le campagnol terrestre, *Arvicola terrestris* (L.) en Suisse: biologie et systématique (Mammalia, Rodentia). Tesis Doctoral, Université de Lausanne.
- PELIKAN, J., 1972. *Arvicola terrestris* (L.) indexes of reproduction in Czechoslovakia. *Acta Sc. Nat. Brno*, 11: 3-50.
- PELIKAN, J. & HOLÍŠOVÁ, V., 1969. Movements and home ranges of *Arvicola terrestris* on a brook. *Zool. listy*, 18: 207-224.
- PERRY, J.S., 1942. Reproduction in the Water vole *Arvicola amphibius* Linn. *Proc. Zool. Soc. London*, 112: 118-130.
- REICHSTEIN, H., 1982. Gattung *Arvicola* Lacépède, 1799. In: *Handbuch der Säugetiere Europas*, vol. II. 209-252 (J. Niethammer & F. Krapp, eds.). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- STODDART, D.M., 1969. Daily activity cycle of Water vole (*Arvicola terrestris*). *J. Zool., Lond.*, 159: 538-540.
- 1970. Individual range, dispersion and dispersal in a population of Water voles (*Arvicola terrestris* (L.)). *J. Anim. Ecol.*, 39: 403-425.

- TEPLOV, V.P., 1954. On the question of sex ratios in wild mammals. *Zool. Ž.*, 33: 174-179.
- VENTURA, J., 1988. Contribución al conocimiento del género *Arvicola* Lacépède, 1799 en el nordeste de la Península Ibérica. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona.
- WIELAND, H., 1973. Beitrag zur Biologie und zum Massenwechsel der Grossen Wühlmaus (*Arvicola terrestris* L.). *Zool. Jb. Syst.*, 100: 351-428.
- WIJNGAARDEN, A. VAN, 1954. Biologie en bestrijding von de Woelrat, *Arvicola terrestris terrestris* (L.) in Nederland. *Med. Nr. 123 plziektenk. Dienst, Wageningen*.
- ZEJDA, J., 1972. Movements and individual home ranges in a population of *Arvicola terrestris* on a pond. *Zool. listy*, 21: 97-113.