

GASTEROPODOS EDAFICOS EN VARIOS ECOSISTEMAS DEL PAIS VASCO. ABUNDANCIA, DIVERSIDAD Y MOTOMURA

Por M. Ojea
A. Rallo
J.C. Iturrondobeitia (*)

RESUMEN

Se hace un estudio cuantitativo de la fauna malacológica de 19 ecosistemas del País Vasco por medio de la Diversidad específica, estimada según el índice de Shannon-Weaver, Equitabilidad y constante de Motomura. Del mismo modo se dan datos de abundancias en cada uno de los medios muestreados así como sus variaciones estacionales.

SUMMARY

A quantitative study of the malacological fauna of 19 ecosystems of the Basque Country has been carried out on the basis of the species diversity, estimated by the Shannon-Weaver index, the equitability and constant of Motomura. Abundance data in such sampled habitat and the stational variations were also studied.

LABURPENA

Euskal Herriko 19 ekosistemaren fauna malakologikoen ikerketa kuantitatibo bat egiren da, Shannon-Weaver aniztasuna, ekitabilitatea eta Motomuraren konstantea ematen direlarik. Era berean, ingurune laginduaren espeziaren kopuruak eta urtean zehar izaten diren datuaren aldaketak ematen dira ere bai.

* Fac. de Ciencias. Dpto. Biología (Zoología). Universidad del País Vasco. Apdo. 644. 48080 BILBAO.

INTRODUCCION

En un trabajo previo (OJEA, RALLO e ITURRONDOBEITIA, en prensa) hemos expuesto los resultados del estudio malacofaunístico de los itinerarios marcados para la Provincia de Vizcaya dentro del Proyecto subvencionado por la C.A.I.C.Y.T. (nº 1595-82) que tiene por objeto estudiar parte de la fauna edáfica de Vizcaya en relación con la vegetación.

En el presente trabajo damos los datos de abundancias según la distribución por habitats y ecosistemas muestreados así como los datos de Diversidad, Equitabilidad y constante de Motomura para cada punto.

AREA DE MUESTREO

El área de muestreo comprende 19 puntos correspondientes a las siguientes coordenadas U.T.M.:

— ITINERARIO DE COSTA: 1. DUNA: 30TWPO48084; 2. EUCALIPTAL: 30TWPO94090; 3. PINAR: 30TWPO94090; 4. PRADO: 30TWPO92088; 5. ENCINAR: 30TWPO92088; 6. BOSQUE MIXTO: 30TWPO48033; 7. ROBLEDAL: 30TWPO48033.

— ITINERARIO DE VALLE: 8. PRADO: 30TVN725852; 9. ROBLEDAL: 30TVN724851; 10. PINAR: 30TVN718864; 11. BOSQUE MIXTO: 30TVN762878; 12. EUCALIPTAL: 30TVN780880.

— ITINERARIO DE MONTAÑA: 13. HAYEDO: 30TWN019550; 14. PREBREZAL: 30TWN001559; 15. PRADO: 30TVN986580; 16. ROBLEDAL: 30TWN001578; 17. PINAR: 30TWN004568; 18. PRADO: 30TVN998586; 19. ENCINAR: 30TVN986582.

CLIMATOLOGIA

Con un clima propio de la Europa atlántica en su tramo meridional y con grandes similitudes con el clima mediterráneo septentrional en su extremo occidental, Vizcaya se coloca dentro de los climas templados si bien no forma una región homogénea por su localización en la franja de transición de los climas oceánico y mediterráneo.

MATERIAL Y METODOS

Los muestreos seguidos en los 19 ecosistemas han sido:

— CUANTITATIVOS: muestras de 60 x 60 cm. de superficie y 2 cm. de profundidad recogiendo tanto el suelo como la hojarasca.

— CUALITATIVOS: material recogido en sustratos accidentados que no permitían el muestreo de una superficie determinada.

La determinación de las especies se ha basado tanto en los caracteres conchológicos como del aparato genital, rádula y mandíbula siguiendo la metodología habitual.

Con los datos obtenidos se procedió al tratamiento de los datos con el cálculo de la Diversidad específica (Hs) siguiendo la teoría de la información de Shannon-Weaver (CANCELA DA FONSECA, 1969); igualmente se ha obtenido este parámetro a

nivel específico y se ha tomado como medida de la valencia ecológica (V.E.). Se calculó también la constante de Motomura (DAGET, 1976) con ajuste de los individuos al 95%.

RESULTADOS

Se han identificado un total de 64 especies pertenecientes a 23 familias.

Las familias mejor representadas en cuanto al número de especies se refieren han sido, en orden decreciente, Helicidae (14 especies), Zonitidae (9 especies), Arionidae (5 especies) y Valloniidae (5 especies).

Los Helicidos, muy abundantes y ampliamente distribuidos, tienen referido al número de individuos encontrados, su mejor representación en la subfamilia Helicellinae compuesta por especies xerófilas que encuentran en la zona calcárea de Orduña un habitat adecuado a sus exigencias.

La familia Zonitidae, compuesta principalmente por especies higrófilas y silváticas, encuentra en el área de estudio las condiciones favorables debido a la existencia de zonas húmedas y sombrías de las que son amantes.

La familia Arionidae, característica de Europa occidental, está igualmente bien representada si bien el número de individuos no es muy elevado.

Vallonia costata Müller, 1774 es la especie que mejor representa a la familia Valloniidae y que ha sido hallada principalmente en la zona costera.

El resto de las familias aunque no destaquen por el número de especies por las que se encuentran representados, algunas sí lo hacen en cuanto al número de individuos (Tabla I).

Analizando el número de individuos de cada familia apreciamos que la familia Helicidae sigue siendo la más abundante con un total de 2.080 individuos recogidos. Esta alta abundancia es muy notoria en la zona alta de Orduña donde se encuentra el tramo calcáreo y que posee una climatología ideal. Esta proporción de individuos es bastante superior a la aquí expresada ya que fue prácticamente imposible recoger todos los ejemplares que allí se encontraban (en muestra cualitativa).

La familia Vertiginidae, representada por dos especies, es la segunda en importante numérica. Concretamente **Truncatellina cylindrica** (Férussac, 1807) con 662 ejemplares marca las diferencias. Encontrada en la Cueva de Venta Laperra (593 ej.) nos muestra el carácter estrictamente xerófilo de la misma.

Dentro de los Pupillidae, **Lauria cylindracea** (Da Costa, 1778) destaca por su elevada presencia en duna (291 ej.). Si bien éste no es su habitat característico, la proporción de calcio existente en dicho punto puede ser la causa de la alta abundancia.

Los Zonitidos se encuentran bien representados tanto en el número de especies como en el de individuos (451 ej.) destacando **Vitrea contracta** (Westerlund, 1871) con 146 ej. bien repartidos en los diferentes medios pero siendo característica de los tramos calcáreos de montaña y valle, a diferencia de **Aegopinella pura** (Alder, 1830), **Oxychilus cellarius** (Müller, 1774) y **Vitrea crystallina** (Müller, 1774) de las que sólo hemos encontrado 1, 1 y 4 ejemplares respectivamente.

Las familias Aciculidae (361 ej.), Endodontidae (329 ej.) y Clausilidae (264 ej.) están representadas en los tres itinerarios. Podemos destacar en la primera la presencia de **Acicula cryptomena** (Folin y Bérillon, 1877) exclusivamente en montaña mientras que **Acicula fusca** (Montagu, 1803) se encuentra repartida en casi todos los ecosistemas. Las dos especies pertenecientes a la familia Endodontidae tienen una amplia distribución predominando en bosques mixtos y apareciendo incluso en eucaliptal y algunos individuos en pinar.

TABLA I : Datos de abundancias por familias.

FAMILIA	N. Sp.	ABUNDANCIA*	N.º INDV. Totales por familia
CYCHLOPHORIDAE	1	52	52
POMATIIDAE	1	733	733
ACICULIDAE	2	236	
		125	361
ELLOBIIDAE	1	103	103
COCHLICOPIDAE	2	96	
		35	131
PYRAMIDULIDAE	1	73	73
VERTIGINIDAE	2		
Truncatelininae	1	662	
Vertigininae	1	84	746
PUPILLIDAE	2	118	
		397	515
VALLONIDAE	5		
Valloninae	3	273	
		6	
		1	
Acanthinulinae	2	39	
		1	323
ENIDAE	1	3	3
ENDODONTIDAE	2	204	
		125	329
ARIONIDAE	5	8	
		36	
		9	
		3	
		1	57
VITRINIDAE	2	6	
		3	9
ZONITIDAE	9		
Zonitinae		29	
		4	
		146	
		1	
		97	
		111	
		56	
		12	
		1	
MILACIDAE	1	1	1
AGRIOLIMACIDAE	3	1	
		5	
		19	25

FAMILIA	N. Sp.	ABUNDANCIA*	N.º INDV. Totales por familia
EUCONULIDAE	1	60	60
FERUSSACIIDAE	2	78	
		23	101
SUBULINIDAE	1	3	3
CLAUSILIDAE	3		
Clausiliinae	2	21	
		242	
Baleinae	1	1	264
ELONIDAE	1	11	11
CHONDRINIDAE	2	2	
		1	3
HELICIDAE	14		
Helicellinae	3	1	
		861	
		532	
Cochlicellinae	2	282	
		136	
Hygromiinae	2	27	
		8	
Helicondontinae	3	14	
		3	
		14	
Helicinae	3	87	
		44	
		45	
Monachinae	1	26	2.080

*número de individuos/muestras cualitativas + cuantitativas.

Por último los Clausilidos destacando la gran cantidad de ejemplares aparecidos en la duna de Plencia (punto 1) de la especie **Clausilia bidentata** (Ström, 1765) (97 ej.), habitat no común para ella.

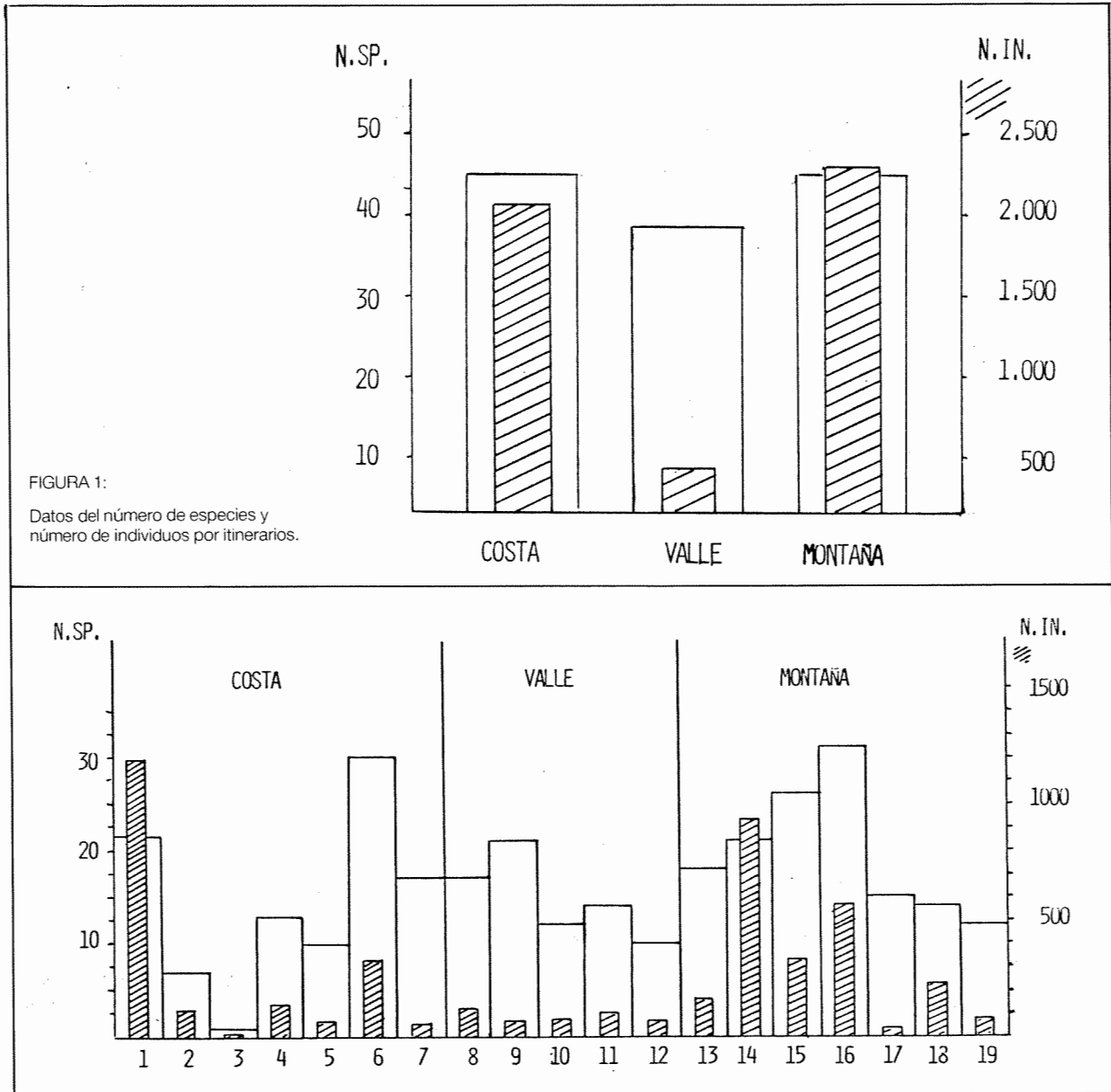
Dentro de los Gasterópodos Prosobranquios encontramos igualmente necesario destacar la familia Pomatiidae con una única especie, **Pomatias elegans** (Müller, 1774) que constituye la segunda especie en importancia numérica hallándose con preferencia en el robledal montano (punto 16, 184 ej.) y en la duna (punto 1, 157 ej.).

El resto de las familias se encuentran distribuidas por las diferentes zonas con abundancias menores marcando la escasa presencia de las especies pertenecientes a las familias Chondrinidae, Milacidae, Vitrinidae y Subulinae (3, 1, 9 y 3 ejemplares respectivamente).

Si analizamos los datos según medios muestreados e itinerarios (Fig. 1) vemos que si bien el número de especies no difiere mucho en las tres zonas (45 sp. en costa, 39 sp. en valle y 45 sp.

en montaña) el número de individuos sí lo hace. Constatamos una mayor riqueza en la zona de montaña (2.353 ej.) seguida de la región costera (2.028 ej.). En el valle el número total de individuos recogidos no llega a 500 (440 ej.). Podría explicarse debido a las condiciones reinantes en cada punto: los ecosistemas de montaña y costa están menos explotados conservándose mejor su fauna básica mientras que en los de valle, zona eminentemente agrícola y ganadera constituida por zonas muy estradasas en general, los suelos no ofrecen condiciones ideales de establecimiento de poblaciones importantes.

Los medios que han resultado más ricos tanto en el número de especies como en el de individuos han sido: Duna (punto 1, 1.299 ej., 22 sp.), Bosque mixto (punto 6, 339 ej., 30 sp.), Prebrazal (punto 14, 938 ej., 21 sp.), Prado (punto 15, 339 ej., 26 sp.), Robledal (punto 16, 564 ej., 32 sp.) y Prado (punto 18, 233 ej., 14 sp.). El resto se mantiene a unos niveles similares con la excepción del punto 3 (pinar) con un máximo de 4 ejemplares pertenecientes a una misma especie aunque bien pudiera tratarse de un paso fortuito ya que dicha especie no es típica de



coníferas (***Discus rotundatus***) (Fig. 22).

El valle, como ya se ha comentado muy estresado y con una gran alteración debida principalmente al hombre, mantiene valores más o menos similares desde un número máximo de individuos de 122 encontrados en el punto 8 (prado) y un número máximo de especies de 22 halladas en el punto 9 (robleal).

Respecto a las diferencias estacionales (Fig. 2) si bien las épocas favorables teóricamente son primavera y otoño, nosotros hemos encontrado variaciones hasta cierto punto apreciables en costa y montaña. En el valle, el número de individuos no

sufre alteraciones importantes siendo la época en que mayor número de especies fueron recogidas el invierno.

En la costa, siempre con un número de especies por encima de 20, encuentra su mayor abundancia en primavera correspondiendo con una época de lluvias. El invierno, sin embargo, fue muestreado coincidiendo con las nevadas por lo que se podrían explicar en este sentido la falta de ejemplares.

En el área de montaña, ese incremento tan notable en el número de individuos en invierno se debe a la gran cantidad de ejemplares recogidos en dos puntos concretos: 14 y 15. En el

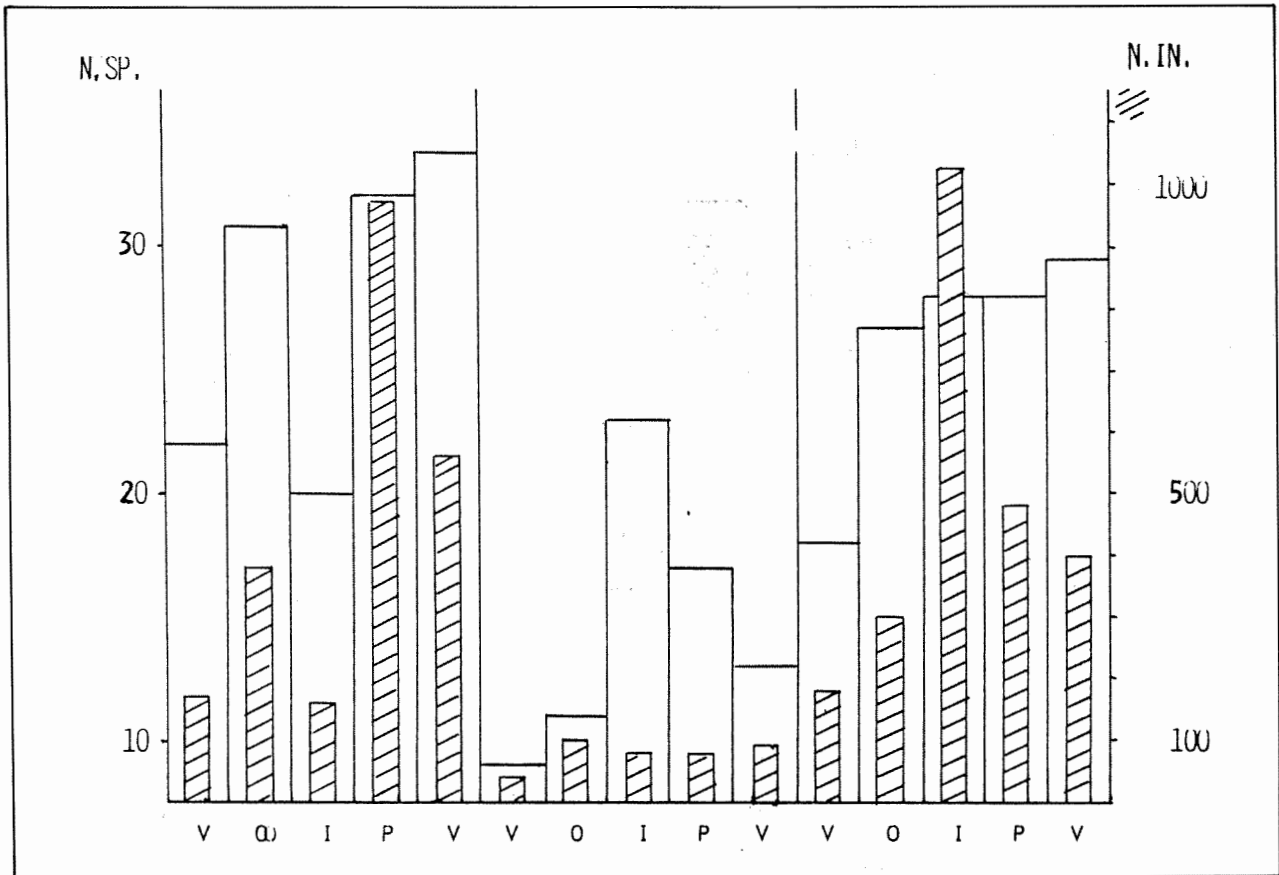


FIGURA 2: Variación estacional en el número de especies y número de individuos según itinerarios y épocas.

primero, las grietas y piedras ofrecen a la fauna de gasterópodos un habitat perfecto protegido de las fuertes lluvias, nieve y heladas. En el punto 15 se recogió la muestra bajo un seto, muy protegido y orientado al sureste minimizándose los efectos climatológicos y manteniendo la humedad necesaria en la tierra.

Analizando cada uno de los medios (Figs.3-21) en las diferentes épocas, en los puntos correspondientes al itinerario costero, los máximos valores se alcanzan en primavera (puntos 1, 3, 5 y 6) o en otoño (puntos 2, 4 y 7) destacando siempre los resultados obtenidos en la duna (punto 1).

En el valle ocurre algo similar con los puntos 8, 9 y 12 mientras que en los puntos 10 y 11 los máximos se alcanzan en los dos veranos muestreados.

Acabando con la montaña, debemos destacar los valores obtenidos en la época de invierno en los puntos 14, 15 y 19. De este último punto sólo conocemos la trayectoria habida en tres épocas por haberse incorporado posteriormente al estudio.

Los puntos 13, 16 y 17 aumentan considerablemente el número de individuos en primavera mientras que el prado 18 lo hace en otoño y segundo verano.

A la vista de los resultados no podemos decir que los moluscos presenten en nuestra zona una distribución estacional clara sino que depende de las características de temperatura y humedad de cada momento y de la explotación del sustrato.

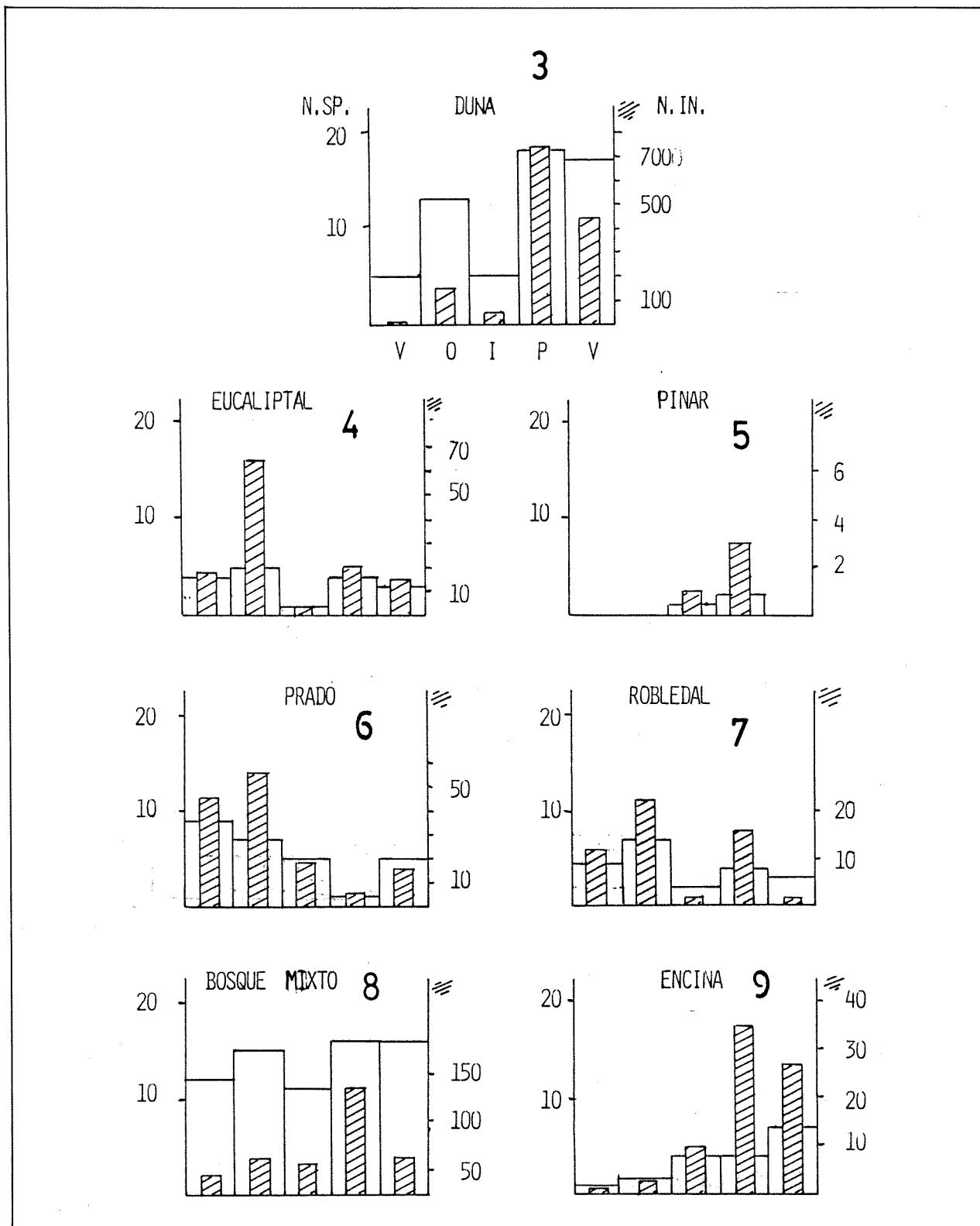
ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD

Los valores globales obtenidos de la Diversidad específica así como los de Equitabilidad y constante de Motomura están recogidos en la Tabla II. En ella y dentro de los resultados esperables podemos observar que hay una diversidad bastante alta, desde 1,69 a 3,63 con la única excepción del punto 3 (Pinar de Plencia) en que no supera el valor de 1 (0,72).

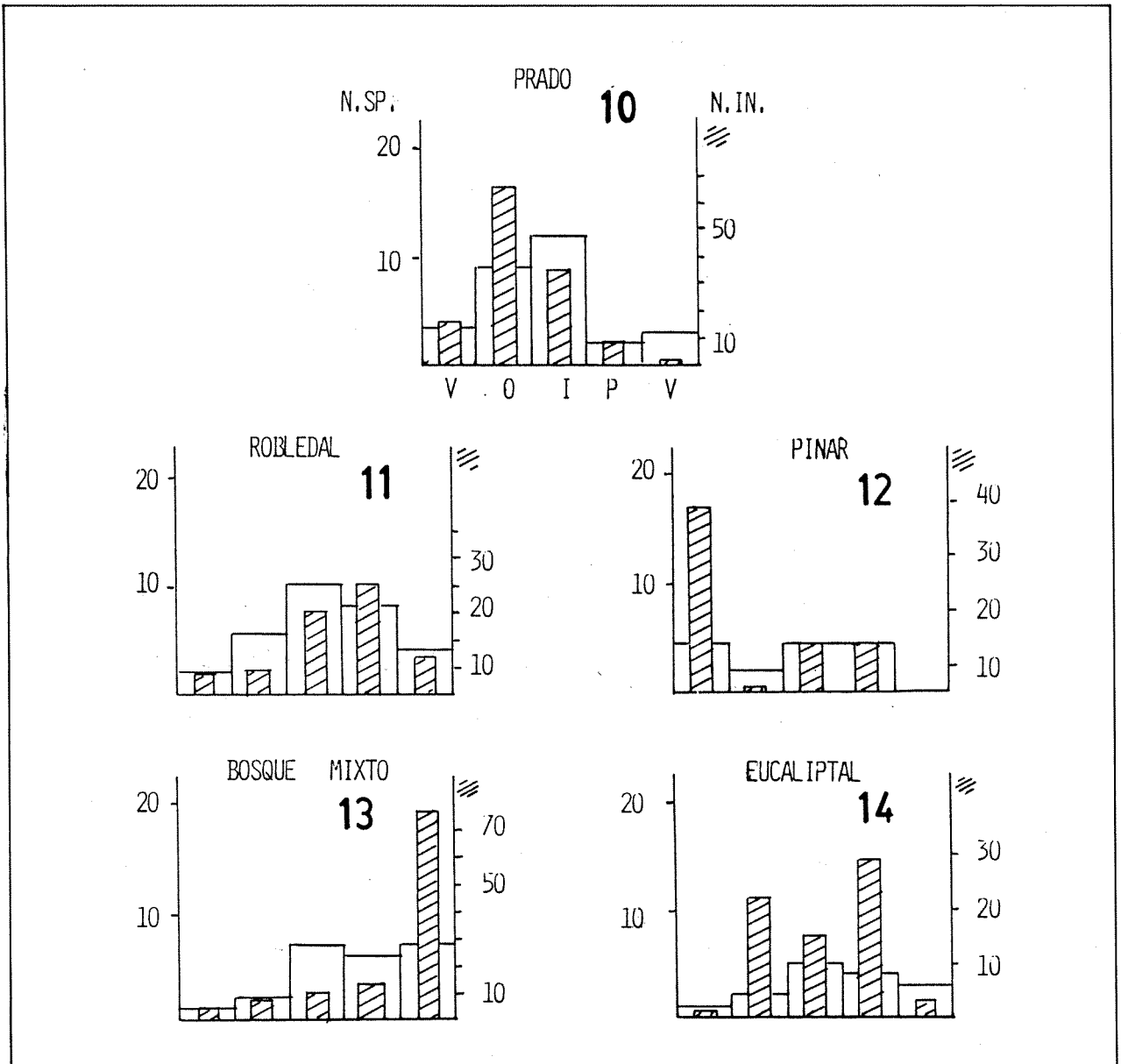
Los máximos valores se obtienen en bosques: punto 16 ($H= 3,63$, $Equ.= 0,74$, $KM= 0,85$) y 17 ($H= 3,59$, $Equ.= 0,94$, $KM= 0,88$) localizados sobre sustrato de arcilla y yeso, con una elevada concentración en calcio (26,77 Meq./100 gr. y 28,85 Meq./100 gr. respectivamente) correspondiéndose con valores de pH igual a 7 y 7,7. El bosque mixto de Carranza (punto 11) presenta en contraposición valores muy bajos ($H= 1,96$, $Equ.= 0,59$, $KM= 0,41$) explicable por las características intrínsecas del mismo: bosque cerrado y profundo.

Los prados mantienen valores medios altos en general desde 2,07 a 3,32 viéndose una relación positiva con el pH y la concentración de calcio (1,57-2,43) haciendo la salvedad del punto 10 (pinar de Carranza) en el que ambos factores alcanzan valores superiores (pH= 6,68, concentración de calcio= 15,34).

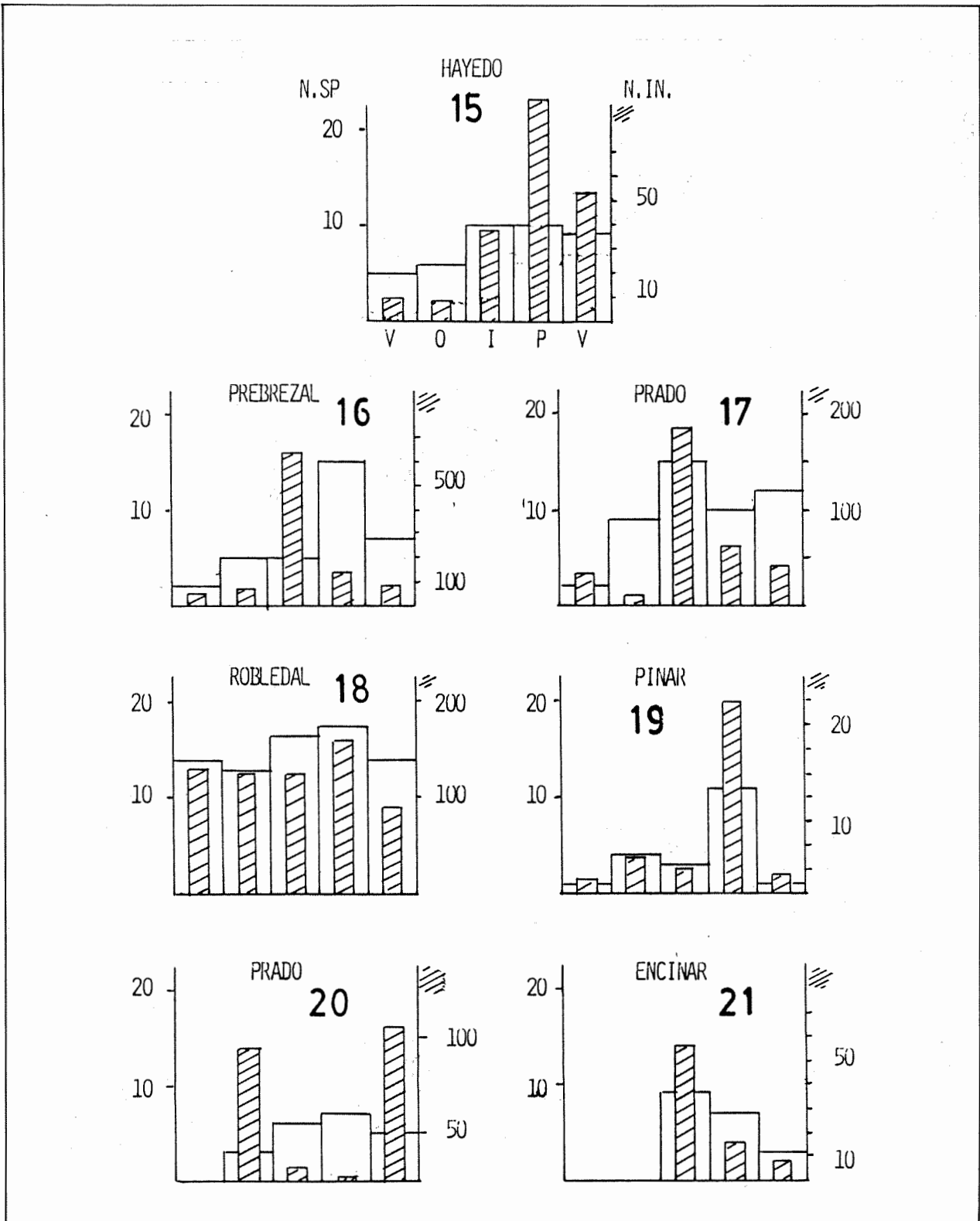
Por último los encinares (puntos 5 y 19) presentan valores intermedios en el índice de diversidad (2,47 en el punto 5 y 2,14



FIGURAS 3-9: Variación estacional en el número de especies y número de individuos en el itinerario de COSTA y en cada uno de los ecosistemas muestreados.



FIGURAS 10-14: Variación estacional en el número de especies y número de individuos en el itinerario de VALLE y en cada uno de los ecosistemas muestreados.



FIGURAS 15-21: Variación estacional en el número de especies y número de individuos en el itinerario de MONTAÑA y en cada uno de los ecosistemas muestreados.

TABLA II: Valores globales del índice de Diversidad, Equitabilidad y constante de Motomura.

MEDIO	N. Sp	N. Ind.	Hs.	Hm.	Equi.	K.Mt.
DU-1	21	878	3.26	4.39	0.74	0.84
EU-2	8	101	2.18	3.00	0.73	0.51
PI-3	2	5	0.72	1.00	0.72	0.25
PR-4	18	152	3.05	4.17	0.73	0.74
EN-5	11	80	2.47	3.46	0.71	0.61
BM-6	31	307	3.29	4.95	0.66	0.84
RO-7	14	31	3.51	3.81	0.92	0.86
PR-8	12	105	2.73	3.58	0.76	0.69
RO-9	15	49	3.51	3.91	0.90	0.82
PI-10	8	44	1.86	3.00	0.62	0.50
BM-11	10	97	1.96	3.32	0.59	0.41
EU-12	4	11	1.69	2.00	0.84	0.58
HA-13	15	43	3.31	3.91	0.85	0.82
PR-14	16	185	2.07	4.00	0.52	0.65
PR-15	26	240	3.32	4.70	0.71	0.78
RO-16	30	450	3.63	4.91	0.74	0.85
PI-17	14	28	3.59	3.81	0.94	0.88
PR-18	15	346	2.86	3.91	0.73	0.66
EN-19	6	13	2.14	2.58	0.83	0.70

TABLA III: Valores de Diversidad, Equitabilidad y Motomura, número de individuos y número de especies ordenados por ecosistemas y sus correspondientes sustratos.

	SUSTRATO	Hs.	Hm.	Equ.	K.Mot	N.sp.	N.In.
PRADO 4	Caliza y argololita	3.05	4.17	0.73	0.74	18	152
PRADO 8	Margas y caliza arc.	2.73	3.58	0.76	0.69	12	105
PRADO 14	Calcarenita, calizas	2.07	4.00	0.52	0.65	16	185
PRADO 15	Coluvial Cuaterna.	3.32	4.70	0.71	0.78	26	240
PRADO 18	Coluvial Cuaterna.	2.86	3.91	0.73	0.66	15	346
BOSQUE MIXTO 6	Tramo Calcáreo	3.29	4.95	0.66	0.84	31	307
BOSQUE MIXTO 11	Arcillas, Arenas	1.96	3.32	0.59	0.41	10	97
BOSQUE MIXTO 17 con Pino	Arcilla y yeso	3.59	3.31	0.94	0.88	14	28
EUCALIPTO 2	Caliza y Argololita	2.18	3.00	0.73	0.51	8	101
EUCALIPTO 12	Arenisca, Arcilla	1.69	2.00	0.84	0.58	4	11
ENCINA 5	Caliza y argololita	2.47	3.46	0.71	0.61	11	80
ENCINA 19	Margas, Caliza arc.	2.14	2.58	0.83	0.70	6	13
ROBLE 7	Tramo calcáreo	3.51	3.81	0.92	0.86	14	31
ROBLE 9	Margas, Caliza arc.	3.51	3.91	0.90	0.82	15	49
ROBLE 16	Arcilla y yeso	3.63	4.91	0.74	0.85	30	450
HAYA 13	Caliza, Calcarenita	3.31	3.91	0.85	0.82	15	43
PINO 3	Caliza, Argololita	0.72	1.00	0.72	0.25	2	5
PINO 10	Margas, Caliza arc.	1.86	3.00	0.62	0.50	8	44
DUNA 1	Cuatenario	3.26	4.39	0.74	0.84	21	878

TABLA IV : Valores de la valencia ecológica, presencia (% sobre el número total de muestras) y abundancia (número de individuos) de algunas especies características.

	PRESENCIA*	N. INDIVIDUOS.	V. Ecol.
Acicula fusca	57.89	276	2.36
Punctum pygmaeum	73.68	107	2.69
Discus rotundatus	63.15	99	2.69
Vitrea subrimata	52.63	28	2.95
Vitrea contracta	73.68	119	2.88
Nesovitrea hammonis	63.15	96	2.35
Aegopinella nitidula	57.89	75	3.05
Lauria cylindracea	0.10	261	0.04
Helicella itala	0.30	220	1.74
Pomatias elegans	0.30	295	1.93
Pupila muscorum	0.25	117	0.87
Vallonia costata	0.40	245	0.99

*Número de muestras en que aparece/número total de muestras.

en el punto 19). Este resultado posiblemente quedaría modificado si el punto 19 hubiera sido muestreado en todas las épocas ya que por su localización y sustrato base, las comunidades de gasterópodos encontrarían en él un lugar idóneo de asentamiento, hecho que no hemos podido comprobar.

Respecto a la valencia ecológica, sus valores se hallan reflejados en la Tabla IV. En ella se encuentran representadas las especies más frecuentes y/o más abundantes y aquellas que aparecen en un número limitado de ecosistemas pero con elevada abundancia en alguno de ellos. Comentar que la especie con mayor valencia ecológica es **Aegopinella nitidula** (Draparnaud, 1805) con 75 ejemplares distribuidos en 14 de los 19 medios muestreados con la excepción de los pinares (puntos 3 y 10) y lugares estresados (puntos 8 y 14). Igualmente importantes son **Vitrea subrimata** (Reinhardt, 1871) especie que aparece principalmente en bosque, **Vitrea contracta** (Westerlund,

1871) europea presente en 13 ecosistemas frecuentando prados y bosques caducifolios y **Punctum pygmaeum** (Draparnaud, 1801) y **Discus rotundatus** (Müller, 1774) especies ampliamente distribuidas apareciendo en 14 medios.

Vallonia costata (Müller, 1774) con 245 ejemplares y **Lauria cylindracea** (da Costa, 1778) con 295 ejemplares presentan valores muy bajos de la valencia ecológica debido a que si bien aparecen distribuidas en los diferentes ecosistemas, en alguno o algunos de ellos presentan abundancias muy notables lo que hace que disminuya el valor del índice de Diversidad y como consecuencia el valor de la valencia ecológica.

A pesar de que como cabría esperar las especies con alta valencia ecológica presenten distribución cosmopolita y las de valencia ecológica baja fueran estenoicas, en este caso y siguiendo la bibliografía, no se observa una separación de este tipo.

BIBLIOGRAFIA

- BROWER (J.) y ZAR (J.H.), 1977. - *Field and laboratory methods for general ecology*. W.M. E. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa, 194 pp.
- CANCELA DA FONSECA (J.P.), 1969. - L'Outil Statistique en Biologie du sol. V. Indices de Diversité Spécifique. *Rev. Ecol. Biol. du Sol*, 6(1): 1-30.
- DAGET (J.), 1976. - *Les modèles mathématiques en écologie*. Ed. Masson, Paris, 172 pp.
- FRETTER (V.) y PEAKE (J.), 1978. - *Pulmonates 2A. Systematics, Evolution and Ecology*. Academic Press, London, 540 pp. I.G.M.E., 1975. - *Mapa Geológico de España*. 37: 21-4 ALGORTA, 60: 20-5 VALMASEDA, 111: 21-7 ORDUNA. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- KERNEY (M.P.) y CAMERON (R.S.D.), 1979. - *Guide to the land snails of Britain and North-West Europe*. Ed. Collins. London, 288 pp., 649 fig., 39 map.
- LANDE (G.) y WILLIAMS (W.), 1967. - A general theory of classification sorting strategies. I. Hierarchical systems. *Comp. J.*, 9: 373-380.
- OJEA (M.), RALLO (A.) e ITURRONDOBEITIA (J.C.), 1985. - Resultados preliminares sobre estudios de comunidades de moluscos en varios ecosistemas del País Vasco. *VII Bienal Real Soc. Española Hist. Nat.*, Barcelona.
- OJEA (M.), RALLO (A.) e ITURRONDOBEITIA (J.C.) (en prensa). - Estudio de comunidades de moluscos en varios ecosistemas del País Vasco. *Kobie* nº 16.
- SOKAL (R.R.) y ROHLF (F.J.), 1979. - *Biometria*. Ed. Blume. 832 pp.
- URZAINKI (M.J.), 1977. - *Apuntes para una climatología del País Vasco*. J.M. de Barandiarán et al. Cultura Vasca 1. Ed. Erein S.A. San Sebastián, 411 pp.

