

DESCRIPCION E INTERPRETACION ECOLOGICA DE LAS DIFERENCIAS ENTRE EL MATORRAL DE COSTA Y DE CUMBRE EN TENERIFE.

FERNANDEZ-PALACIOS, J.M., LOPEZ, R.J., GARCIA, J.J. & LUZARDO, C.

Departamento de Ecología, Universidad de La Laguna, Islas Canarias

Recibido: Febrero 1991

Palabras clave: Matorrales, estructura, diversidad, Tenerife.

RESUMEN

Se describen los matorrales de costa (tabaibal-cardonal) y de cumbre (retamar) de la isla de Tenerife a partir de 20 estaciones de muestreo -cuadrados de 10 m de lado- situadas en las comarcas de Güimar-Abona e Izaña-Las Cañadas respectivamente. Para ello se han utilizado parámetros descriptores de la estructura de las poblaciones presentes, como la densidad, el recubrimiento, el biovolumen y la biomasa. Esta última se ha obtenido utilizando regresiones alométricas que correlacionan parámetros de fácil medida (diámetro basal, biovolumen, etc.) con el peso seco de los individuos. Asimismo se determina la riqueza y diversidad de la comunidad respecto a dichos parámetros descriptores.

A partir de estos datos se analizan las diferencias en estructura, riqueza y diversidad de ambos matorrales, resaltándose fundamentalmente la mayor riqueza y diversidad del matorral costero frente a la mayor biomasa del matorral de cumbre. Se sugieren dos interpretaciones complementarias, una ecológica y otra biogeográfica, para explicar estas diferencias.

SUMMARY

The coast ("tabaibal-cardonal") and summit scrub ("retamar de cumbre") of Tenerife (Canary Islands) are described in according to 20 plots -quadrats with 10 m sides- located in the Güimar-Abona and the Izaña-Las Cañadas region, respectively. Different parameters describing the structure of the present populations, as density, coverage, biovolume or biomass have been calculated. The biomass was obtained using allometric regressions which correlates easy measurable parameters (basal diameter, biovolume, etc) whit the dry weight of the individuals analyzed. Likewise, the richness and the diversity of the community in according to these parameters are obtained.

Starting from this information, the differences in structure, richness and diversity of both scrubs are analyzed, stressing the higer richness and diversity of the coast scrub against the higer biomass supported by the summit scrub.

Two complement interpretations, an ecological and a biogeographical one, are suggested to explain these differences.

INTRODUCCION

Detrás de la similitud fisionómica que ha llevado a agrupar ciertas formaciones vegetales dominadas por subarbustos bajo el nombre genérico de "matorrales", subyacen una serie de diferencias fundamentales desde el punto de vista ecológico, como pueden ser las referidas a su estructura, riqueza y diversidad, a su persistencia temporal o a las estrategias de supervivencia desarrolladas por sus componentes. Bajo estas premisas, la característica diferenciadora más importante de este tipo de formaciones vegetales radica en que se traten o no de comunidades maduras.

Los matorrales maduros suponen el techo de biomasa y de producción que las condiciones ambientales del lugar permiten, por lo que las poblaciones que los integran han desarrollado estrategias tendentes a resistir el estrés que impone el factor ambiental más limitante de su crecimiento (GRIME, 1979).

Por su parte, los matorrales inmaduros, denominados también matorrales de sustitución porque ocupan el lugar de las formaciones potenciales, generalmente arbóreas, están presentes bien cuando existen perturbaciones continuadas sobre el medio o cuando aún no ha transcurrido suficiente tiempo desde el cese de aquellas para que la sucesión haya devuelto al medio su tapiz forestal original.

Ambos tipos de matorrales están presentes en nuestro archipiélago, pudiendo alinearse entre los maduros a los saladares, los tabaibales-cardonales y a los retamares de cumbre, mientras que los tabaibales amargos, jarales, granadillares y, tal vez, escobonales se encontrarían entre los inmaduros.

El presente trabajo, que pretende ser una aportación más al conocimiento ecológico de nuestros matorrales, realiza un estudio comparativo entre las dos formaciones de matorrales maduros más representativas de Tenerife, el tabaibal-cardonal y el retamar de cumbre, a través de la utilización de una serie de parámetros descriptores de la estructura y diversidad de ambas comunidades, entre los que destaca el uso novedoso de la biomasa aérea, dato inédito hasta el momento.

AREA DE ESTUDIO

Para el emplazamiento de las estaciones de muestreo han sido seleccionadas dos comarcas de la isla, Güimar-Abona e Izaña-Las Cañadas, por presentar sendas formaciones maduras de tabaibal-cardonal y retamar de cumbre respectivamente (Figura 1). La existencia en estas comarcas de algunas estaciones meteorológicas, como La Planta e Izaña, nos permitirá profundizar en la interpretación ambiental de las características de estos matorrales.

La comarca de Güimar-Abona, situada en la vertiente SE de la isla, al margen de los vientos dominantes, desciende bruscamente en pocos km desde la cumbre hasta el mar con algunos volcanes recientes -Montañas de Güimar, Fasnía y Centinela- como únicos obstáculos. Las estaciones se han situado sobre su franja costera -hasta 250 metros de altura- ocupada por un tabaibal-cardonal bien conservado.

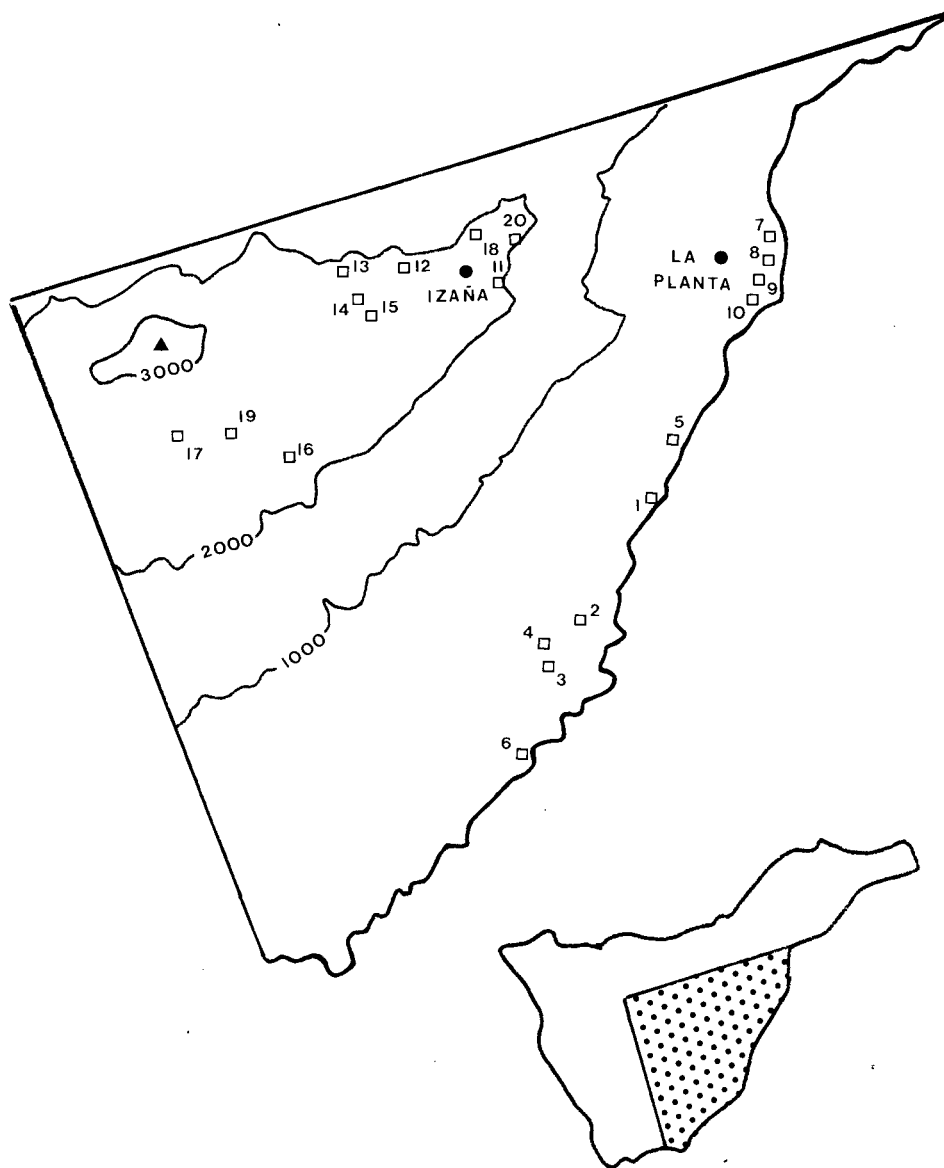


Figura 1.— Localización de la zona estudiada y ubicación sobre ésta de los cuadrados de muestreo (número 1-10 para el matorral costeros y 11-20 para el matorral de cumbre). Asimismo se sitúan las estaciones meteorológicas cuyos datos han sido tenidos en cuenta en la interpretación.

Al año, la precipitación media de esta franja costera no ha de superar los 180 mm, que generalmente caerán de forma torrencial asociados a alguna borrasca atlántica de invierno, mientras que el verano es extremadamente seco. La temperatura media anual se sitúa entre los 19 y 21^oC., no siendo de esperar grandes oscilaciones diarias ni anuales. (Figura 2a).

Por su parte, la comarca de Izaña-Las Cañadas se sitúa en el centro de la isla a una altitud que oscila entre 2.000 y 2.300 m. Comprende las estribaciones de la cordillera dorsal de la isla, amén del circo de Las Cañadas sobre el que se levanta el estrato-volcán Teide-Pico Viejo, punto culminante de la isla. Sobre toda la comarca se desarrolla el retamar de cumbre en toda su extensión.

Las precipitaciones registradas no superan los 500 mm al año, la mayor parte de la cual cae en forma de nieve durante el invierno. El resto del año se caracteriza por su sequía. La media térmica, de 9,8^oC. es la única registrada para el archipiélago que rebaje los 10 grados, Las amplitudes diaria y anual son importantes, pues la elevada insolación del lugar -más de un 75% de horas de sol sobre las posibles- supone altas temperaturas a mediodía, siendo en invierno muy frecuentes las heladas (Figura 2b).

METODOLOGIA

En cada una de las comarcas referidas se han situado 10 cuadrados de muestreo de 100 m² de superficie, en los que se ha evaluado la importancia de las poblaciones presentes haciendo referencia a una serie de parámetros descriptores como la densidad (nº individuos/100 m²), el recubrimiento (%), el biovolumen -definido como el producto del recubrimiento por la altura media de la población- (m³/100m²) y la biomasa aérea (kg/100m²) (Apéndice).

Para la evaluación de los tres primeros parámetros se han utilizado dos técnicas diferentes de toma de datos, el recuento y la línea (BARBOUR et al., 1980; GREIG-SMITH, 1983) dependiendo de las características de la comunidad analizada. Siempre que pudieron distinguirse con facilidad los diferentes individuos se utilizó el recuento -deseable siempre que sea posible por su comodidad-, mientras que cuando ello no fue posible, bien por la distribución de éstos, por su número o por su fisonomía, se utilizó la técnica de la línea.

Debido al carácter destructivo de la determinación de la biomasa, se procedió a evaluar ésta a través de una técnica indirecta, denominada "análisis dimensional" (WHITTAKER & MARKS, 1975) consistente en correlacionar parámetros biométricos de fácil medida -como el biovolumen individual (bv) o el diámetro basal o diámetro del tronco a ras de suelo (db)- con el peso seco de la fracción aérea del individuo. Ello requiere sacrificar inicialmente una serie de individuos de cada especie que abarquen una gama de tamaños lo más amplia posible con el fin de poner a punto las regresiones. Estas responden invariablemente a ecuaciones potenciales del tipo:

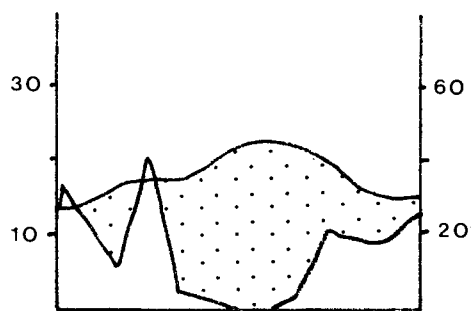
$$y = a x^b$$

siendo:

y = peso seco; a y b = constantes y x = parámetro de fácil medida (diámetro basal o biovolumen).

La tabla 1 recoge el valor de estas constantes (a y b), del coeficiente de correlación (r) y del número de individuos analizados (n) que adquieren estas regresiones para algunas de las especies más representativas del matorral

a) **La Planta (120 m)**
19.4 °C **157 mm**



b) **Izaña (2367 m)**
9.5 °C **482 mm**

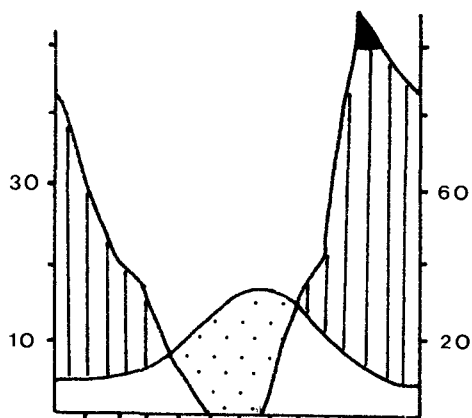


Figura 2.— Diagramas ombro-térmicos de las estaciones de "La Planta" (a) e "Izaña" (b), representativos de la zona de costa y cumbre respectivamente.

costero. A partir del peso seco medio se obtiene, utilizando la densidad de la población, la biomasa de la misma.

ESPECIE	PARAMETRO	n	r	a	b
<i>Euphorbia balsamifera</i>	bv	10	+ 0.988	1.412	1.039
<i>Euphorbia obtusifolia</i>	bv	11	+ 0.995	0.765	0.994
	db	10	+ 0.994	0.005	3.079
<i>Plocama pendula</i>	bv	11	+ 0.945	0.719	1.013
<i>Launaea arborescens</i>	bv	8	+ 0.981	1.349	0.942
<i>Kleinia neriifolia</i>	bv	6	+ 0.922	0.713	0.736
	db	8	+ 0.928	0.002	3.375
<i>Schizogyne sericea</i>	bv	5	+ 0.997	1.898	1.230

Tabla 1.- Ejemplos de regresiones alométricas utilizadas en el cálculo de la biomasa aérea (kg) para algunas de las especies más representativas del matorral costero. Se representan los valores que obtienen la ordenada en el origen (a), la pendiente (b), el coeficiente de correlación (r) y el número de individuos analizados (n), para ecuaciones basadas bien en el biovolumen individual (bv) expresado en m³ o, cuando su medición fue viable, en el diámetro basal (db) expresado en cm.

Al ser los parámetros descriptores de la estructura relativos tanto al nivel de integración poblacional como al comunitario, la suma de los primeros permite conocer los segundos. Además, las comunidades presentan otros caracteres exclusivos de su nivel como son la riqueza (nº de especies / 100 m²) y la diversidad (bits/ individuo), referible a cada uno de los parámetros estructurales, y que es función de la riqueza y de la equitatividad o probabilidad con la que cada población participa en el valor global de la comunidad. Esta diversidad se ha calculado mediante la fórmula propuesta por SHANNON & WEAVER (1963) e introducida por MARGALEF (1968) en Ecología.

RESULTADOS

Para facilitar la comparación e interpretación se ha optado por representar el valor medio, la desviación estándar y el coeficiente de variación que adquieren los diferentes parámetros descriptores en las diez muestras representativas de cada comunidad. Cada uno de éstos, excepto la riqueza, se ha subdividido en dos columnas diferentes según el valor en cuestión haga referencia a estructura o diversidad (Tabla 2).

	RIQUEZA		DENSIDAD		RECUBRIM.		BIOVOLUMEN		BIOMASA		P. P. N.
	n. sp.	ind.	div.	%	div.	m ³	div.	kg	div.	Kg /año	
COSTA											
media	10.20	65.41	1.89	52.54	1.64	50.42	1.51	78.67	1.3	21.48	
desv.	1.62	40.73	0.54	25.56	0.45	23.86	0.44	38.10	0.40	9.51	
C.V. %	15.88	62.27	28.71	48.65	27.18	47.32	29.14	48.43	30.21	44.29	
CUMBRE											
media	3.70	30.90	1.05	46.38	0.94	54.39	0.72	128.76	0.64	40.42	
desv.	1.89	20.74	0.56	12.42	0.39	29.21	0.36	72.59	0.36	12.43	
C.V. %	51.04	67.13	53.54	26.78	41.35	53.71	50.10	56.37	55.84	30.75	

Tabla 2.- Parámetros descriptores de la comunidad /100 m²

Analizando en primer lugar la riqueza, podemos observar como ésta obtiene un valor tres veces más alto en el matorral costero que en el de cumbre (10.20 frente a 3.70 sp./100m²). El valor obtenido en la costa presenta un coeficiente de variación bajo (15.88 %) lo que indica que esa cota de riqueza es habitual en los diferentes inventarios analizados. La cumbre, sin embargo, no sólo posee un promedio mucho más bajo, sino que además su C.V. supera el 50 %, lo que insinúa la alta variabilidad de la riqueza en los diferentes muestreos.

Presenta interés conectar la riqueza con las densidades, alcanzándose en el tabaibal-cardonal 65.41 y 31.04 ind./100m² en el retamar de cumbre. En este caso, la dispersión de los datos indica una alta variabilidad para ambas series, como atestiguan sus C.V. (62.27 y 67.13%). La diversidad alcanzada en la costa (1.88 bits/ind.) es más reflejo de su riqueza que del reparto de los efectivos de las poblaciones en la comunidad. El mismo dato en la cumbre (1.05 bits/ind.) es indicativo tanto de su pobreza específica como de su deficiente reparto.

El recubrimiento medio de ambas formaciones se sitúa en torno al 50%, ligeramente superior en la costa (54.21%) e inferior en la cumbre (46.38%), con una mayor variabilidad en el tabaibal-cardonal como reflejan sus C.V. (44.03% frente a 26.78%). Las diversidades de ambos matorrales disminuyen muy poco en el recubrimiento respecto a la densidad, lo que indica que el reparto no experimenta grandes cambios. Es decir, el rol que desempeñan las poblaciones de ambos matorrales es bastante similar en la densidad y en el recubrimiento comunitario.

Los valores que se obtienen en ambos casos para el biovolumen no varían en gran medida de los recubrimientos. Ello puede interpretarse en función de que, bajo igualdad fisionómica, ambos no son sino meras aproximaciones a la importancia de las poblaciones en el reparto energético y de materiales, dato fielmente representado por la biomasa, pero que debido a su compleja obtención, ha dado enorme juego al recubrimiento, en primer lugar, y al biovolumen, más recientemente, como sendas aproximaciones a la misma.

El análisis de la biomasa ofrece, por diferentes razones, un elevado interés. En primer lugar, llama la atención que ambas comunidades posean biomásas muy diferentes, duplicando casi la del retamar a la del tabaibal-cardonal (128.76 frente a 78.67 kg/100 m²). Aun cuando un observador de ambas comunidades pueda considerar semejante el desarrollo de las mismas, -hecho reflejado fehacientemente por la similitud de sus biovolúmenes (50.42 frente a 54.39 m³/100 m²), la estrategia de supervivencia desarrollada por las especies integrantes del matorral costero, basada en retener en sus propios tejidos el escaso aporte de agua que llega al ecosistema, conlleva que en muchos casos ésta suponga más del 95% del peso fresco de los individuos, lo que motiva que su biomasa real, referida a peso seco, sea mucho menor que la aparentada. Por su parte, el contenido de agua rara vez supera el 50% en plantas del matorral de cumbre, debido a que la estrategia desarrollada no requiere el almacenamiento de ésta, que no es limitante, sino el desarrollo de portes almohadillados que minimicen el contacto con el exterior.

El valor que obtienen ambas diversidades es fiel indicador de que determinadas especies -tabaibas y cardones en la costa y sobre todo la retama en la cumbre, que son las que ceden su nombre a ambas formaciones- se hacen cada vez más dominantes en sus comunidades rebajando la cota de diversidad, que ha pasado desde un máximo para la densidad (1.89 y 1.05 bits/ind) hasta un mínimo para la biomasa (1.32 y 0.64 bits/ind), respectivamente.

En la cumbre, el descenso de la diversidad para la biomasa se debe a que una única especie -*Spartocytisus supranubius*- aporta al total de la comunidad por término medio más del 75% de ésta. Asimismo, la alta variabilidad de esta diversidad (C.V. = 55.84%) está íntimamente ligado a la existencia de comunidades monoespecíficas de retama, que implican una diversidad nula, y al buen reparto que se consigue en los pocos inventarios con cierta riqueza.

INTERPRETACION

A la vista de los resultados cabría esbozar una primera interpretación en función del clima. El que en la costa más individuos de más especies presenten menos biomasa que menos individuos de menos especies en la cumbre podría explicarse en base a que el desarrollo de estrategias de resistencia al estrés hídrico haya sido evolutivamente asequible a un alto número de especies diferentes, pero el máximo posible de biomasa de la comunidad, impuesto por la escasez de agua, fuera más restrictivo. Por su parte, en la cumbre las comunidades podrían adquirir mayor biomasa, pero a costa de perder especies e individuos, es decir riqueza y, presumiblemente, diversidad, tal vez porque el rigor térmico -léase elevadas insolaciones y heladas separadas por muy pocas horas- haya sido evolutivamente más difícil de combatir. Es decir, de alguna forma el rigor térmico penalizaría la riqueza y el hídrico la biomasa.

Esta interpretación puramente ambiental encontraría un apoyo biogeográfico atribuyendo la mayor riqueza alcanzada en la costa a la ventaja que históricamente ha presentado esta zona respecto a las cumbres a la hora de recibir diásporas foráneas que acrecentaran la información genética disponible. Esta ventaja estibaría por un lado, en la mayor superficie de "aterrijaje" disponible -no sólo en esta isla, sino teniéndolas a todas en cuenta por sus posibles papeles de "stepping stone" como sugiere KÄMMER (1982)-, y por otro en la gran semejanza que su ambiente ha tenido siempre con el del centro dispersor -la costa africana- (SUNDING, 1979; BRAMWELL, 1985). Ello habría facilitado, obviamente, el asentamiento de éstas, como por otra parte prueba el importante número de especies comunes con la costa africana que existen en las zonas costeras del archipiélago. Por su parte, la zona de cumbres, mucho más aislada superficial y ambientalmente, justificaría su menor riqueza específica y su elevado porcentaje de endemismos -únicamente explicable en función de la radiación adaptativa de especies ancestrales de carácter generalista, proceso lento y esporádico- en base a la escasa probabilidad que ha presentado históricamente de recibir propágulos en condiciones de progresar.

BIBLIOGRAFIA

- BARBOUR, M.G.; BURK, J.H. & PITTS, W.D. 1980. *Terrestrial Plant Ecology*. Benjamin Cummings.
- BRAMWELL, D. 1985. Contribución a la biogeografía de las islas Canarias. *Bot. Macar.*, 14: 3-34.
- GREIG-SMITH, P. 1983. *Quantitative Plant Ecology*. 3rd edition. Blackwell.
- GRIME, J.P. 1979. *Plant Strategies and Vegetation Process*. Wiley.
- KÄMMER, F. 1982. *Beiträge zu einer kritischen Interpretation der rezenten und fossilen Gefäßpflanzenflora und Wirbeltierfauna der Makaronesien*. Kämmer, Freiburg.

- MARGALEF, R. 1968. *Perspectives in Ecological Theory*. Univ. Chicago Press.
- SHANNON, C.E. & WEAVER, W. 1963. *The Mathematical Theory of Communication*. Univ. Illinois Press.
- SUNDING, P. 1979. Origins of the Macaronesian Flora. In BRAMWELL (ed.) *Plants and Islands*. Academic Press.
- WHITTAKER, R. & MARKS, R. 1975. Methods of assessing Terrestrial Productivity. In LIETH & WHITTAKER (eds.) *Primary Productivity of the Biosphere*. Springer.

APENDICE

Modelos de los inventarios efectuados en el presente trabajo. Se ofrecen el diámetro, la altura y el peso seco medio por individuo dentro de cada población, además de la densidad, recubrimiento, biovolumen y biomasa de las diferentes poblaciones y comunidad. Asimismo se ofrece la riqueza y las diferentes diversidades de la comunidad. El signo + hace referencia a la observación no cuantificable por su inapariencia de determinadas especies, dato importante para el cálculo de la riqueza pero no para el resto de los parámetros.

n°	Localidad	Alt. (m)	valor medio / ind.			valor población / 100 m ²			
			diam. (m)	alt. (m)	psec. (kg)	DENS. (ind)	RECU. (%)	BIOV. (m ³)	BIOM. (kg)
a) Matorral de costa									
1 Roques de Fasnía 100									
	<i>Euphorbia balsamifera</i>		1.25	0.64	1.09	25	30.50	19.41	27.17
	<i>Euphorbia canariensis</i>		2.26	1.28	20.96	1	4.01	5.13	20.96
	<i>Schizogyne sericea</i>		0.69	0.48	0.23	10	3.73	1.78	2.27
	<i>Launaea arborescens</i>		0.68	0.45	0.24	8	2.90	1.30	1.95
	<i>Plocama pendula</i>		1.06	0.38	0.21	4	3.55	1.33	0.85
	<i>Ceropegia fusca</i>		0.29	0.45	0.11	3	0.20	0.09	0.34
	<i>Euphorbia obtusifolia</i>		0.61	0.77	0.16	2	0.58	0.45	0.31
	<i>Hyparrhenia hirta</i>					+			
	<i>Cenchrus ciliaris</i>					+			
	Total comunidad					53	45.47	29.49	53.85
	Riqueza / Diversidad				9	2.18	1.65	1.60	1.57

2 Poris de Abona 130

<i>Euphorbia balsamifera</i>	1.41	0.66	1.46	35	54.62	36.05	50.97
<i>Plocama pendula</i>	2.50	1.43	5.05	3	14.68	20.99	15.15
<i>Launaea arborescens</i>	1.09	0.61	0.79	5	4.69	2.84	3.96
<i>Kleinia neriifolia</i>	0.71	1.30	0.43	1	0.39	0.51	0.43
<i>Ceropegia fusca</i>				+			
<i>Cenchrus ciliaris</i>				+			
<i>Hyparrhenia hirta</i>				+			
Total comunidad				44	74.38	60.39	70.51
Riqueza / Diversidad				7	1.01	1.08	1.24
1.09							

3 Mña. Centinela 250

<i>Euphorbia balsamifera</i>	2.13	1.00	5.28	17	60.73	60.53	89.80
<i>Euphorbia canariensis</i>	0.86	0.93	4.24	3	1.75	1.63	12.72
<i>Plocama pendula</i>	1.54	0.88	1.13	6	11.17	9.90	6.75
<i>Ceropegia fusca</i>	0.77	0.52	0.56	10	4.65	2.43	5.60
<i>Launaea arborescens</i>	0.44	0.27	0.07	20	3.04	0.83	1.35
<i>Neochamalea pulverulenta</i>	0.77	0.52	0.25	4	1.87	0.98	1.00
<i>Frankenia laevis</i>	0.27	0.12	0.03	15	0.88	0.10	0.47
<i>Argyranthemum frutescens</i>	0.31	0.18	0.01	64	4.93	0.87	0.21
<i>Micromeria hyssopifolia</i>	0.31	0.14	0.01	40	3.02	0.43	0.10
<i>Kleinia neriifolia</i>				+			
<i>Polycarpea divaricata</i>				+			
<i>Euphorbia obtusifolia</i>				+			
<i>Hyparrhenia hirta</i>				+			
Total comunidad				179	92.04	77.70	118.00
Riqueza / Diversidad				13	2.60	1.82	1.15
							1.26

4 Lomo de Arico 250

<i>Euphorbia balsamifera</i>	2.28	1.36	8.38	8	33.00	44.96	67.87
<i>Lavandula multifida</i>	0.53	0.44	0.08	46	10.33	4.50	3.57
<i>Plocama pendula</i>	0.95	1.08	0.50	6	4.50	4.83	3.19
<i>Euphorbia obtusifolia</i>	0.90	1.80	0.85	4	2.33	4.20	3.10
<i>Rubia fruticosa</i>				+			
<i>Hyparrhenia hirta</i>				+			
<i>Cenchrus ciliaris</i>				+			
<i>Ceropegia fusca</i>				+			
<i>Kleinia neriifolia</i>				+			
Total comunidad				64	50.16	58.49	77.73
Riqueza / Diversidad				9	1.29	1.38	1.15

5 El Tablado 125

<i>Euphorbia balsamifera</i>	1.76	0.81	2.85	18	43.89	35.33	51.23
<i>Euphorbia obtusifolia</i>	1.50	1.30	1.73	3	5.30	6.87	5.19
<i>Schizogyne sericea</i>	1.15	0.80	1.51	2	2.07	1.66	3.02
<i>Plocama pendula</i>	0.86	0.88	0.33	6	3.46	3.04	1.98
<i>Launaea arborescens</i>	0.67	0.33	0.17	1	1.06	0.33	0.51
<i>Ceropegia fusca</i>	0.24	0.44	0.08	1	0.04	0.02	0.08
<i>Argyranthemum frutescens</i>	0.42	0.22	0.01	1	0.68	0.15	0.05
<i>Hyparrhenia hirta</i>				+			
<i>Asphodelus aestivus</i>				+			
<i>Polycarpea divaricata</i>				+			
<i>Helianthemum canariense</i>				+			
Total comunidad				69	56.50	47.40	62.06
Riqueza / Diversidad				11	1.72	1.21	1.22

6 S. Miguel de Tajao 60

<i>Euphorbia canariensis</i>	3.20	3.50	70.49	1	8.04	28.13	70.40
<i>Euphorbia balsamifera</i>	1.90	0.80	3.30	18	50.87	40.70	59.33
<i>Plocama pendula</i>	1.78	1.07	1.85	5	12.43	13.35	9.27
<i>Neochamaelea pulverulenta</i>	2.22	0.67	2.08	3	7.77	5.25	6.25
<i>Ceropegia fusca</i>	0.81	0.50	0.59	9	4.67	2.33	5.29
<i>Periploca leavigata</i>	1.65	1.20	1.70	2	4.27	5.13	3.41
<i>Schizogyne sericea</i>	0.55	0.47	0.13	8	1.90	0.90	1.04
<i>Euphorbia obtusifolia</i>	0.56	0.59	0.10	5	1.24	0.73	0.50
<i>Frankenia laevis</i>					+		
<i>Hyparrhenia hirta</i>					+		
<i>Asphodelus aestivus</i>					+		
Total comunidad				51	91.10	96.52	155.49
Riqueza / Diversidad				11	2.39	2.10	1.84

7 El Socorro 60

<i>Euphorbia balsamifera</i>	1.20	0.79	1.27	24	27.37	21.62	30.42
<i>Schizogyne sericea</i>	0.56	0.41	0.11	13	3.16	1.30	1.45
<i>Plocama pendula</i>	1.15	0.85	0.59	2	2.09	1.78	1.18
<i>Neochamaelea pulverulenta</i>	0.88	0.75	0.50	2	1.23	0.92	0.99
<i>Ceropegia fusca</i>	0.16	0.50	0.29	2	0.04	0.02	0.57
<i>Euphorbia obtusifolia</i>	0.43	1.21	0.12	2	0.29	0.35	0.24
<i>Frankenia laevis</i>	0.23	0.06	0.01	5	0.21	0.01	0.06
<i>Launaea arborescens</i>	0.16	0.50	0.02	2	0.04	0.02	0.04
<i>Hyparrhenia hirta</i>					+		
<i>Cenchrus ciliaris</i>					+		
Total comunidad				52	34.43	26.02	34.95
Riqueza / Diversidad				10	2.24	1.12	0.85

8 Malpaís de Güimar 70

<i>Euphorbia canariensis</i>	3.10	1.87	43.17	2	13.31	24.89	86.34
<i>Euphorbia obtusifolia</i>	1.72	2.50	4.52	2	4.07	10.18	9.03
<i>Periploca laevigata</i>	2.17	2.67	5.13	1	1.77	4.73	5.13
<i>Scilla latifolia</i>	0.33	0.44	0.12	32	2.79	1.23	3.73
<i>Taeckholmia pinnata</i>	1.25	1.27	1.59	3	3.85	4.89	3.44
<i>Plocama pendula</i>	1.75	1.94	3.32	1	2.70	5.24	3.32
<i>Rubia fruticosa</i>	1.16	0.90	0.88	1	1.35	1.21	0.88
<i>Artemisia thuscula</i>	0.75	0.43	0.32	1	0.07	0.03	0.32
<i>Lavandula multifida</i>	0.40	0.43	0.03	1	0.06	0.02	0.03
<i>Hyparrhenia hirta</i>					+		
<i>Cenchrus ciliaris</i>					+		
Total comunidad				44	29.97	52.42	112.22
Riqueza / Diversidad				11	1.62	2.19	1.34

9 Malpaís de Güimar 70

<i>Euphorbia canariensis</i>	2.44	1.85	30.33	1	6.71	12.41	30.33
<i>Euphorbia balsamifera</i>	2.38	1.32	8.88	2	9.25	12.21	17.76
<i>Scilla latifolia</i>	0.33	0.44	0.12	40	3.44	1.51	4.66
<i>Euphorbia obtusifolia</i>	1.09	1.54	1.06	1	1.04	1.60	1.06
<i>Allagopapus dichotomus</i>	0.91	0.68	1.05	1	0.94	0.64	1.05
<i>Plocama pendula</i>	1.27	1.14	0.97	1	1.61	1.83	0.97
<i>Campylanthus salsoloides</i>	0.56	1.12	0.45	2	0.51	0.57	0.90
<i>Lavandula multifida</i>	0.70	0.58	0.18	3	1.06	0.62	0.55
<i>Taeckholmia pinnata</i>	0.35	1.00	0.25	1	0.06	0.06	0.25
<i>Hyparrhenia hirta</i>					+		
Total comunidad				52	24.61	31.45	57.53
Riqueza / Diversidad				10	1.44	1.86	1.81

10 Malpaís de Güimar 75

<i>Euphorbia canariensis</i>	1.99	1.63	20.77	1	3.98	6.49	20.77
<i>Euphorbia balsamifera</i>	1.88	0.89	3.61	5	15.07	13.41	18.03
<i>Plocama pendula</i>	1.30	0.88	0.78	3	3.38	2.97	2.34
<i>Rubia fruticosa</i>	1.09	1.33	1.24	1	0.15	0.20	1.24
<i>Scilla latifolia</i>	0.42	0.19	0.06	17	2.42	0.46	1.07
<i>Lavandula multifida</i>	0.64	0.52	0.14	3	0.87	0.45	0.41
<i>Micromeria hyssopifolia</i>	0.25	0.22	0.01	14	0.68	0.15	0.04
<i>Asparagus umbellatus</i>	0.53	0.71	0.27	1	0.14	0.10	0.27
<i>Ceropegia fusca</i>	0.75	0.50	0.22	1	0.14	0.07	0.22
<i>Hyparrhenia hirta</i>							+
<i>Cenchrus ciliaris</i>							+
Total comunidad				46	26.72	24.30	44.39
Riqueza / Diversidad				11	2.39	1.67	1.62

b) Matorral de cumbre

11 Mtña. Cobre 2250

<i>Spartocytisus supranubius</i>	4.38	1.55	58.00	2	36.14	56.02	139.21
<i>Argyranthemum teneriffae</i>	0.40	0.33	0.13	40	5.00	1.67	5.08
<i>Descurainia bourgeauana</i>	0.68	0.33	0.13	14	5.00	2.85	4.32
<i>Scrophularia glabrata</i>	0.60	0.55	0.47	4	1.25	0.69	1.90
<i>Sideritis candicans</i>	0.20	0.37	0.09	8	0.25	0.09	0.76
<i>Pteroccephalus lasiospermus</i>	0.56	0.26	0.33	2	0.50	0.13	0.67
<i>Andryala pinnatifida</i>							+
<i>Tolpis webbi</i>							+
Total comunidad				70	48.14	61.45	151.94
Riqueza / Diversidad				8	1.84	1.25	0.58

12 Roque Caramujo 2200

<i>Spartocytisus supranubius</i>	2.98	1.69	29.32	4	27.88	47.12	117.28
<i>Descurainia bourgeauana</i>	1.32	0.61	1.06	16	21.96	13.34	17.00
Total comunidad				20	49.84	60.46	134.28
Riqueza / Diversidad				2	0.72	0.99	0.76

13 Portillo de la Villa 2100

<i>Spartocytisus supranubius</i>	2.40	1.37	15.47	3	13.59	18.62	46.41
<i>Adenocarpus viscosus</i>	2.50	1.15	4.72	1	4.91	5.64	4.72
<i>Descurainia bourgeauana</i>	0.68	0.45	0.25	17	6.17	2.78	4.33
<i>Pterocephalus lasiospermus</i>	0.36	0.40	0.22	1	0.10	0.04	0.22
Total comunidad				22	24.77	27.08	55.68
Riqueza / Diversidad				4	1.08	1.46	1.19

14 Siete Cañadas 2100

<i>Pterocephalus lasiospermus</i>	1.05	0.50	1.54	42	36.46	18.14	64.55
<i>Spartocytisus supranubius</i>	1.72	1.67	9.75	4	8.66	14.50	36.18
<i>Descurainia bourgeauana</i>	0.70	0.57	0.33	2	0.83	0.47	0.71
<i>Erysimum scoparium</i>	0.34	0.66	0.06	11	1.00	0.65	0.67
<i>Nepeta teydea</i>	0.37	0.35	0.05	5	0.50	0.17	0.21
Total comunidad				64	47.45	33.93	102.32
Riqueza / Diversidad				5	1.51	1.03	1.24

15 Llano de Maja 2300

Spartocytisus supranubius	2.33	1.37	14.59	12	51.25	70.21	175.02
Total comunidad				12	51.25	70.21	175.02
Riqueza / Diversidad			1	0.00	0.00	0.00	0.00

16 Topo de la Grieta 2300

Spartocytisus supranubius	2.23	0.76	7.42	9	36.96	28.27	70.58
Adenocarpus viscosus	1.51	0.30	0.65	8	13.49	4.08	4.89
Tolpis webbii				+			
Total comunidad				17	50.45	32.35	75.47
Riqueza / Diversidad			3	0.99	0.84	0.55	0.35

17 Cañada Blanca 2150

Descurainia bourgeauana	1.44	0.77	1.52	21	34.18	26.41	32.00
Pterocephalus lasiospermus	1.48	0.54	2.84	3	5.16	2.77	8.53
Spartocytisus supranubius	1.63	1.22	6.34	1	2.08	2.54	6.34
Total comunidad				25	41.42	31.72	46.87
Riqueza / Diversidad			3	0.77	0.77	0.82	1.22

18 Mtña. Limón 2050

Spartocytisus supranubius	3.45	2.38	55.10	5	46.72	110.90	275.75
Descurainia bourgeauana	0.96	0.63	0.68	34	24.47	15.35	21.09
Tolpis webbii				+			
Total comunidad				39	71.19	125.70	296.84
Riqueza / Diversidad			3	0.58	0.93	0.53	0.37

19 El Sanatorio 2100

<i>Spartocytisus supranubius</i>	3.70	1.65	44.09	2	21.49	35.46	88.10
<i>Descurainia bourgeauana</i>	1.15	0.96	1.24	7	7.23	6.96	8.68
<i>Pterocephalus lasiospermus</i>	1.32	0.90	3.60	2	2.74	2.47	7.19
<i>Argyranthemum teneriffae</i>							
				+			
Total comunidad				11	31.46	44.89	104.05
Riqueza / Diversidad	4	1.30	1.18	0.92	0.73		

20 Mtña. Igueque 2000

<i>Spartocytisus supranubius</i>	2.59	1.37	17.98	7	36.88	50.53	125.89
<i>Pterocephalus lasiospermus</i>	0.90	0.46	1.12	12	7.58	3.49	13.41
<i>Sideritis candicans</i>	0.65	0.61	0.58	10	3.30	2.01	5.78
<i>Tolpis webbii</i>							
				+			
Total comunidad				29	47.76	56.03	145.08
Riqueza / Diversidad	4	1.71	0.99	0.56	0.68		
