

# PROPUESTAS DE APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD PARA USOS TAXONÓMICOS, FITOSOCIOLÓGICOS Y LISTAS ROJAS DE FLORA AMENAZADA

Emilio LAGUNA LUMBRERAS<sup>1</sup> & P. Pablo FERRER-GALLEGO<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Vida Silvestre. Centro para la Investigación y Experimentación Forestal de la Generalitat Valenciana (CIEF). Avda. Comarques del País Valencià, 114, E-46930, Quart de Poblet, Valencia. laguna\_emi@gva.es

<sup>2</sup>VAERSA. Avda. Corts Valencianes, 20. 48015 Valencia. flora.cief@gva.es

**RESUMEN:** Se realizan diversas propuestas para aplicar los índices de diversidad a datos taxonómicos, conservacionistas (listas rojas) y fitosociológicos. Los grupos clásicos usados en estudios biológicos –especies e individuos– son sustituidos por otros ‘ad hoc’ tales como el número de géneros por familia, número de especies por género, número de especies por categoría de lista roja, etc. Los datos de los inventarios de vegetación por el método de Braun-Blanquet (escuela fitosociológica Sigmatista o de Zürich-Montpellier) son transformados en unidades de cobertura, utilizando sus equivalentes en cobertura media de Tüxen-Ellenberg expresados en ‰ (grado +=1, 1=50, 2=175, 3=375, 4=625, 5=875). Se aportan varios ejemplos para cada aplicación de los índices, en su mayoría procedentes de datos de la Comunidad Valenciana. **Palabras clave:** Índice de diversidad, Taxonomía Vegetal, Listas Rojas, Inventarios fitosociológicos, Cobertura media de Tüxen-Ellenberg.

**ABSTRACT: Proposal of application of diversity indices in taxonomy, phytosociology and Red Lists of Threatened Species.** Several proposals are made to use of diversity indices using taxonomic, conservationist (red lists) and phytosociological data. The classical items used for biological studies –species and individuals– must be substituted by ‘ad hoc’ items such as the amount of genus in a plant family, number of species in a genus, number of species into a IUCN red list category, etc. The data of Braun-Blanquet’s method for vegetation relevees (Sigmatist or Zürich-Montpellier phytosociological school) are converted into cover units, using the Tüxen-Ellenberg’s mean cover correspondence expressed as ‰ (degree +=1, 1=50, 2=175, 3=375, 4=625, 5=875). Several examples for each applied diversity index are provided, most of them coming form data reporting the Valencian Community (Spain). **Key words:** Diversity index, Plant Taxonomy, Red Lists, Phytosociological relevees, Tüxen-Ellenbergs’s mean cover.

## INTRODUCCIÓN

Los índices de diversidad son uno de los elementos básicos en la caracterización de las comunidades biológicas, utilizándose de modo generalizado desde hace décadas. Algunos de estos índices son de uso muy generalizado, como los de diver-

sidad de Shannon, Fisher, Margalef, de dominancia de Pielou, etc. En función de cada caso, dichos índices nos permiten comprender características concretas de los conjuntos de datos analizados, que usualmente implican a especies y a sus efectivos medidos como unidades. La combinación de los datos de riqueza -

número de especies- y diversidad, permiten tener una visión mucho más completa sobre el contenido de los conjuntos biológicos –p.ej. inventarios de vegetación, cuando en ellos se ha medido el número de especies-.

A pesar su alta potencialidad de aplicación para otros fines, los índices de diversidad se han restringido en el caso de la botánica a su aplicación directa al inventario de las comunidades vegetales, partiendo de los individuos u otras unidades equivalentes como elemento de medición. Sin embargo, parece evidente que el empleo con otras unidades (p.ej., especies, coberturas, etc.) daría resultados susceptibles de interpretación similar aunque no exactamente comparables con los tradicionales de diversidad biológica, ya que la dimensión o significado de tales unidades es diferente.

En el presente artículo proponemos el empleo de índices para 3 situaciones: 1) taxonómicas, 2) listas rojas de especies amenazadas, y 3) análisis de inventarios fitosociológicos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diversidad taxonómica

La metodología propuesta consiste en el empleo del número de especies y/o géneros, como unidades para la aplicación de los índices de diversidad, sustituyendo por tanto al número de individuos. Por su facilidad de uso se ha trabajado con los índices del paquete informático PAST (HAMMER & al., 2001) en su versión más reciente v.3.04 (HAMMER, 2014), que corresponden a los índices de Dominancia (D), Diversidad [Entropía] de Shannon (H), Diversidad de Simpson (1-D,  $\lambda$ ), Equidad o equitabilidad de Buzas & Gibson ( $e^H/S$ ), Índice de Brillouin (HB), Riqueza de Menhinick ( $D_{Mn}$ ), Riqueza de Margalef ( $D_{Mg}$ ), Equitabilidad de Pielou (J), Alfa de Fisher (S), Dominancia de Berger-Parker (d) e índice Chao1. La des-

cripción de estos índices está detallada en los principales manuales de ecología y diversas obras consultables específicas (HARPER, 1999; KREBS, 1989; LEGENDRE & LEGENDRE, 1998; MARGALEF, 1974, 1983; MORENO, 2000; POOLE, 1974; ZAR, 1996). Los índices de uso más generalizado son D,  $\lambda$ , H y J.

Proponemos aquí el uso de hasta 3 índices taxonómicos (F: familia-género FG, GE: género-especie y FE: familia-especie) pero el concepto es obviamente extensible a otras posibles unidades (niveles taxonómicos). Conviene resaltar que el concepto aquí tratado no debe confundirse con el de los índices taxonómicos de DESROCHERS & ARNAND (2004).

### Diversidad taxonómica y de listas rojas

En el caso de Listas Rojas las aplicaciones son similares si se desean orientar a la diversidad taxonómica, es decir, se trataría de calcular índices de los tipos FG, GE y FE, pero agrupando las especies por su pertenencia a cada categoría concreta de Lista Roja (ver UICN, 2001) o de los tipos de protección legal de especies amenazadas, en función de la legislación regional o nacional. Una opción alternativa puede ser agrupar las especies por los criterios de Lista Roja de UICN (2001), sin atender a los criterios taxonómicos, pero en tal caso el número máximo de entidades –el equivalente a especies- es muy reducido, ya que existen pocas categorías.

### Diversidad en unidades fitosociológicas

Para el caso de inventarios fitosociológicos se ha utilizado como unidad el valor de la cobertura media de Tüxen-Ellenberg (BRAUN-BLANQUET, 1978: 50) expresado en porcentaje y multiplicado posteriormente por 10. Los valores de Tüxen-Ellenberg para cada grado de abundancia-dominancia son expresados en la tabla 1.

Se ha preferido la multiplicación del porcentaje de cobertura por 10, dado que a menudo los programas informáticos empleables para cálculos de diversidad no

contabilizan los datos que posean decimales, ya que están diseñados para su empleo con unidades discretas no divisibles –número de ejemplares de cada especie.

AD	CM	CM%	CMD
+	0,001	0,1	1
<b>1</b>	0,050	5,0	50
<b>2</b>	0,175	17,5	175
<b>3</b>	0,375	37,5	375
<b>4</b>	0,625	62,5	625
<b>5</b>	0,875	87,5	875

**Tabla nº 1.** Grados de estimación fitosociológica de abundancia-dominancia (AD), equivalentes en cobertura media de Tüxen-Ellenberg en valor absoluto (CM, variable de 0 a 1) y en porcentaje (CM%, variable de 0 a 100), y como cobertura media para cálculos de diversidad (CMD, de 0 a 1000) según se propone en este artículo.

### Ejemplos de aplicaciones

En los casos de estudio que se presentan a continuación en el apartado de resultados, se han empleado como fuentes de información el manual de MATEO & CRESPO (2009), la Lista Roja de Flora Vascular Amenazada de España (MORENO, 2008) y casos concretos de inventariado fitosociológico que se detallan para cada análisis concreto. Para los nombres científicos de plantas los autores de cada binomen son los indicados por MATEO & CRESPO (2009), y en el caso de especies del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas, los referidos por AGUILLELLA & al. (2010). Para los nombres de los sintáxones, les corresponden las autorías indicadas por RIVAS-MARTÍNEZ & al. (2001).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

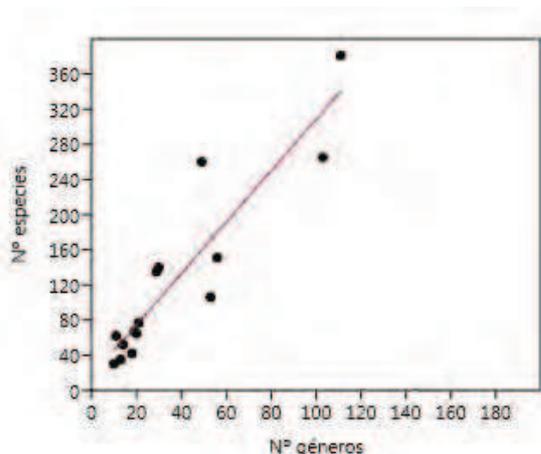
### Índices taxonómicos

Se han utilizado como ejemplo los datos extraídos del manual de MATEO & CRESPO (2009) respecto a los Pteridófitos y Gimnospermas, a fin de conocer sus valores de diversidad y comparar lo obtenido para ambos grupos de plantas. La tabla

nº 2 expresa el número de especies por género, y estos a su vez dentro de las familias para los 2 grupos estudiados. En la tabla nº 3 se exponen como ejemplo los resultados que arroja el programa PAST para diversos índices de diversidad, incluyendo todas sus tipologías principales –entropía, riqueza, dominancia, equitabilidad-. Como ocurre con el cálculo similar en inventarios biológicos, existe en general una alta correlación entre la riqueza –número de ítems que hacen la función de especies en los cálculos- y la diversidad (v. MARGALEF, 1974, 1983), lo que hace que para este caso concreto los índices más habituales como el de Shannon arrojen cifras más elevadas en los Pteridofitos que en las Gimnospermas, ya poseen en torno al doble de familias, géneros y especies. No obstante, en el caso de la diversidad de especies en los géneros (GE en la tabla nº 3) los valores del índice de Shannon se acercan algo más, lo que ocurre como consecuencia de la mejor distribución numérica de éstas, sin una concentración tan excesiva de géneros de representación monoespecífica en las gimnospermas.

Un segundo ejemplo, cuyos resultados se resumen en la tabla nº 4, ha sido la aplicación de los índices más habituales (D, 1-D, H y J) a los datos del número de especies por género en todas las familias de plantas vasculares valencianas con más de 10 géneros -en total 15 familias, listadas en la tabla-. En la fig. nº 1 se visualiza la regresión lineal entre el número de géneros y especies para las 15 familias ( $n^{\circ}$  especies =  $2,9255 n^{\circ}$  géneros +  $15,9$ ;  $R^2 = 0,8393$ ,  $p < 0,0001$ ) para la que es evidente la existencia de una correlación elevada ( $r = 0,9162$ ).

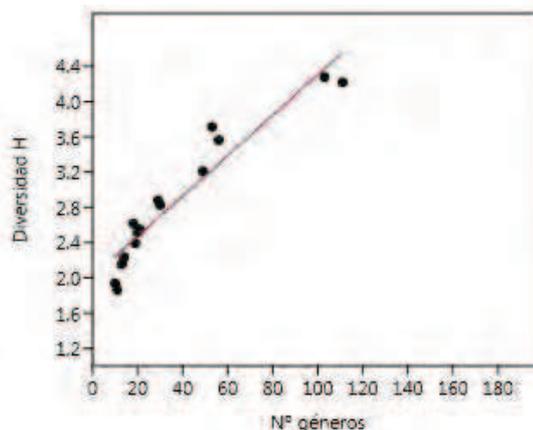
Se registra un valor aún más elevado de correlación entre el número de géneros y el del índice de Shannon ( $r = 0,0408$ ), permitiendo trazar una recta de regresión de alta confianza,  $H = 0,022916 n^{\circ}$  géneros +  $2,0123$  ( $R^2 = 0,9020$ ,  $p < 0,0001$ ).



**Fig. nº 1.** Gráfica de la relación entre el número de géneros y número de especies y su correspondiente recta de regresión lineal, para los datos de las 15 familias de la flora vascular valenciana que poseen más de 10 géneros.

Conviene observar que a pesar de esta correlación, la familia que posee un índice de diversidad de Shannon más elevado no es la de las Compuestas o Asteráceas, que son las que tienen mayor número de géneros ( $n=111$ ,  $H=4,217$ ), sino las Gramíneas o Poáceas ( $n=103$ ,  $H=4,276$ ) lo que se debe nuevamente a la mejor distribución del número de especies, ya que en esta última familia no se dan casos de géneros con números muy elevados de especies -el que más tiene es *Festuca* con 18-, mientras en las Compuestas se dan casos como el de *Hieracium* con 24 especies, y además se presenta un reparto más equilibrado del número de especies entre todos los géneros, al poseer un valor de equitabilidad de Pielou más alto ( $J= 0,9226$ , frente a  $0,8954$  en las Compuestas).

Es importante reseñar que los resultados sólo pueden ser comparativos cuando se parte de un mismo criterio taxonómico. Ello implica que no podrían compararse valores de diversidad entre catálogos florísticos locales que hayan utilizado distintas aproximaciones de la clasificación APG, salvo que se corrijan las diferencias de enclave de las especies en las familias. También debería procurarse partir de un único tesoro de nombres para la asignación de los táxones a géneros concretos.



**Fig. nº 2.** Gráfica similar a la fig. nº 1, pero representando la relación entre el número de géneros y el valor del índice de Shannon.

### Listas rojas de plantas amenazadas

Para este apartado se han analizado dos ejemplos, referidos respectivamente a los ámbitos nacional y valenciano. En una primera aproximación al uso de los índices aquí tratados se ha querido conocer hasta qué punto las diferentes categorías de plantas amenazadas siguen un patrón de diversidad parecido. Se ha utilizado por ello la Lista Roja Española de Flora Vascular (MORENO, 2008), que utiliza los criterios de UICN (2001). Se han excluido las categorías NT -especies casi amenazadas- y LC -de preocupación menor- ya que fueron incluidas en el texto como resultado del descarte de su inclusión en las de plantas genuinamente amenazadas o extintas, pero no porque se hubiera buscado una aproximación global a tales grupos, que hubiera dado lugar a una lista notablemente superior a la expuesta por MORENO (2008). Sin embargo, y como ejemplo previsible de contraste, además de las tres categorías de especies amenazadas -VU (Vulnerable), EN (En peligro) y CR (En peligro crítico), de menor a mayor riesgo de extinción respectivamente- se añadieron las 2 de táxones extintos, EX (Extintos en sentido estricto) y EW (Extintos en estado silvestre, pero con material conservado *ex situ*). Los resultados se exponen en la tabla nº 5, donde una conclusión clara es que las 3 categorías

principales (VU, EN y CR) presentan unos valores de los índices bastante parecidos entre sí, particularmente para los de uso más universal, a pesar de que la categoría VU dobla en especies a las otras 2; de hecho apenas supera aproximadamente en un valor  $H=0,2$  del índice de Shannon a esas otras categorías. Por el contrario, las de especies extintas tienen unos valores muy reducidos, ya que poseen una representación muy escasa, y con pequeñas diferencias de valor en el número de especies para las familias en las que aparecen. La tendencia de las especies amenazadas a seguir un modelo parecido se corrobora con los datos de la última columna añadida a la tabla nº 5, corresponde a la suma de especies para las 5 categorías dentro de cada familia, donde el valor del índice de Shannon apenas si supera levemente al de las especies VU, a pesar de tener casi el doble en el número de especies.

Un segundo ejemplo que se analiza es la distribución de especies por familias y provincias dentro del Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas de Flora (CVEFA) en su versión original (Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell de la Generalitat Valenciana, DOGV núm. 6021 de 26.05.2009), para el que la información sobre las 125 especies que lo componían y su distribución figura en el trabajo de AGUILLELLA & al. (2010). La tabla nº 6 expone los resultados que sirven de base para la obtención de los índices de diversidad, expresándose éstos en la tabla nº 7. Como en el caso de la lista roja nacional, los valores encontrados para las especies de los diferentes grados –en este caso los 2 niveles de protección legal, En Peligro de Extinción (EPE) y Vulnerable (VU)-, son parecidos, siendo algo inferiores en la categoría EPE que a su vez es la que posee menos especies. Sin embargo los valores para el conjunto de ambas listas, el CVEFA, son sólo ligeramente superiores a los anteriores. Sí se observa mayor diferencia, dentro de cualquiera de los niveles

analizados, entre los valores alcanzados para toda la Comunidad Valenciana y los que se obtienen para cada una de las 3 provincias que la componen –Castellón, Valencia y Alicante-. Para las especies VU y para la suma de todas las especies del CVEFA, la provincia de Valencia es la que tiene mayores valores de diversidad y de equitabilidad, pero en el caso de las EPE, es la de Alicante la que tiene un valor más alto del índice de Shannon.

#### Aplicaciones fitosociológicas

Para el estudio fitosociológico, la innovación que se propone consiste en convertir las tablas de inventario en un equivalente susceptible de cálculos de índices de diversidad, al transformar la cobertura de cada especie según lo ya avanzado en el apartado metodológico. En la práctica, es como si cada especie pudiera estar representada por  $n$  individuos, de los que la unidad correspondería a la representación de una especie con el valor + de abundancia-dominancia -valor de cobertura  $CMD=1$ , expresado como el tanto por mil (‰) del valor medio de cobertura de Tüxen-Ellenberg. Una especie cuya cobertura fuera la totalidad del inventario tendría teóricamente el valor  $CMD=1000$ , es decir, ocuparía lo mismo que 1000 ‘individuos’ representados por el valor +; sin embargo, al emplear el valor medio de cobertura –a una especie de grado 5 de abundancia-dominancia le corresponde un 87,5% de cobertura media de Tüxen-Ellenberg-, el valor máximo de una especie en la práctica es  $CMD=875$ .

Como primer ejemplo de uso de estos valores se ha utilizado el inventariado diacrónico del estrato herbáceo de una parcela de fresneda de flor, realizado con 30 años de diferencia –en 1984 y 2014- en el fondo del Barranco del Fresnal de Buñol (Sierra de Malacara). Se trata de la parcela HC1 del trabajo doctoral de LAGUNA (1995); datos ambientales de referencia para la Umbría del Fresnal y sus comunidades vegetales fueron ya publicados por

LAGUNA (1995, 1997). Los resultados se expresan en la tabla nº 8, donde puede apreciarse el aumento experimentado en todos los índices de diversidad y equitabilidad o equidad; por el contrario, el índice de dominancia (D) presenta una clara reducción entre 1984 y 2004. Para este caso concreto puede considerarse que la diversidad interna de la parcela, al nivel de este estrato herbáceo, se ha incrementado claramente con el tiempo.

Un segundo ejemplo que exponemos permite visualizar resultados de cambios de la diversidad en el espacio y en el tiempo. Corresponden a los inventarios usados en el trabajo de LAGUNA (2012), referidos a 4 parcelas que engloban toda la población de la especie amenazada *Limonium dufourii* en el único inventario conocido actual de la asociación *Crithmo-Limonietum dufourii*. Los inventarios originales pueden consultarse en la página <http://www.uv.es/elalum/cullera/InventariosCullera19892009>.

Como se indicaba en la obra ya referenciada (LAGUNA, 2012), entre los dos primeros muestreos de estas parcelas - 1994 y 1999- se produjo un cambio significativo en la comunidad vegetal, consistente en una intervención para la eliminación de residuos localmente acumulados en los años precedentes, así como la extracción de especies alóctonas invasoras procedentes de la poda del ajardinamiento del faro de Cullera. Simultáneamente se realizó una ordenación del acceso al acantilado, cuyo resultado previsible era la concentración de impactos de la actividad humana -pisoteo, nitrificación- en zonas muy puntuales. Sin embargo, como el mismo trabajo indica, se ha detectado un enriquecimiento progresivo de plantas subnitrófilas y nitrófilas, quizá relacionable con una eutrofización de las aguas costeras. Los datos de la tabla nº 9 permiten observar un progresivo incremento de la diversidad, tanto por el índice de Shannon como por el de equitabilidad de

Pielou, paralelo al crecimiento de la cobertura de la vegetación, aun cuando el número de especies puede considerarse relativamente estabilizado desde 1999.

## CONCLUSIONES

Los resultados expuestos permiten considerar que los índices de diversidad son susceptibles de adaptarse a escalas diferentes de las tradicionalmente empleadas -diversidad biológica-, y que su empleo puede proveer una interesante información complementaria a la que se obtendría por otros datos sintéticos más sencillos -promedios, sumas, etc. Este empleo abre múltiples opciones de uso, y el significado de los niveles de diversidad alcanzados para cada ejemplo propuesto u otros ensayables en el futuro, permitirá perfilar escalas de valores de los índices, que permitan interpretarlos a su vez con más facilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILELLA, A., E. LAGUNA & S. FOS. (2010) *Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas*. Generalitat Valenciana. Valencia.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1978) *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume. Madrid.
- DESROCHERS, R.E. & M. ARNAND. (2004) From traditional diversity indices to taxonomic diversity indices. *International Journal of Ecology and Environmental Sciences* 30: 85-92.
- HAMMER, O. (2014) *Past 3.x - the Past of the Future*. Universidad de Oslo. Consultado en internet en noviembre de 2014. <http://folk.uio.no/ohammer/past/index.html>
- HAMMER, O., D.A.T. HARPER & P.D. RYAN (2001) "PAST: Palaeontological statistics software package for education and data analysis". *Palaeontologia electronica* 4(1): 1-9. [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)
- HARPER, D.A.T. (ed.). (1999) *Numerical Palaeobiology*. J. Wiley & Sons. Nueva York.

- KREBS, C.J. (1989) *Ecological Methodology*. Harper & Row. Nueva York.
- LAGUNA, E. (1995) *Fenología de la flora y vegetación de la serie del carrascal basófilo mesomediterráneo en la umbría del Fresnal de Buñol (Sierra de Malacara, Valencia)*. Serie Tesis Doctorales en Microfichas, nº 055-21. Servei de Publicacions, Universitat de València. Valencia.
- LAGUNA, E. (1997) *Vegetación y flora de la Umbria del Fresnal (Sierra de Malacara, Hoya de Buñol-Chiva)*. Colección de Estudios Comarcales, 2. Instituto de Estudios Comarcales Hoya de Buñol-Chiva. Buñol
- LAGUNA, E. (2012) El método fitosociológico aplicado al seguimiento de la evolución de la flora en espacios protegidos: el caso de *Limonium dufourii* en la microrreserva de flora 'Cap de Cullera' (Valencia). In R. CUNILL, A. PÈLACHS, R. PÉREZ-OBÍOL & J.M. SORIANO (eds): *Las zonas de montaña: Gestión y Biodiversidad. VII Congreso Español de Biogeografía*: 262-268. Departament de Geografia, Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.
- LEGENDRE, P. & L. LEGENDRE. (1998) *Numerical Ecology*. Elsevier. La Haya.
- MARGALEF, R. (1974) *Ecología*. Omega. Barcelona.
- MARGALEF, R. (1983) *Limnología*. Omega. Barcelona.
- MATEO, G. & M.B. CRESPO. (2009) *Manual para la determinación de la flora valenciana*. 4ª ed. Librería Compas. Alicante.
- MORENO, C.E. (2000) *Métodos para medir la biodiversidad*. CYTED, ORCYTaceae UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza
- MORENO, J.C. (coord.) (2008) *Lista Roja de la flora vascular española amenazada*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- POOLE, R.W. (1974) *An introduction to quantitative ecology*. McGraw-Hill. Nueva York.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. LOIDI, M. LOUSA, M. & A. PENAS. (2001) Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level.. *Itinera Geobotanica*, 14: 5-341.
- UICN. (2001) *Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Gland y Cambridge.
- ZAR, J.H. (1996) *Biostatistical Analysis*. 3ª ed. Prentice Hall. Nueva York.

(Recibido el 15-XII-2014)  
(Aceptado el 4-I-2014)

Familia	Género	Nº Sp	Familia	Género	Nº Sp
PTERIDOFITOS			GIMNOSPERMAS		
Aspleniaceae (3)	<i>Asplenium</i>	12	Araucariaceae (1)	<i>Araucaria</i>	1
	<i>Ceterach</i>	1	Cupressaceae (4)	<i>Cupressus</i>	3
	<i>Phyllitis</i>	2		<i>Juniperus</i>	5
Athyriaceae (2)	<i>Athyrium</i>	1		<i>Tetraclinis</i>	1
	<i>Cystopteris</i>	1		<i>Thuja</i>	1
Dennstaedtiaceae (1)	<i>Pteridium</i>	1	Ephedraceae (1)	<i>Ephedra</i>	3
Dryopteridaceae (3)	<i>Cyrtomium</i>	1	Pinaceae (3)	<i>Abies</i>	2
	<i>Dryopteris</i>	1		<i>Cedrus</i>	3
	<i>Polystichum</i>	3		<i>Pinus</i>	6
Equisetaceae (1)	<i>Equisetum</i>	5	Taxaceae (1)	<i>Taxus</i>	1
Isoetaceae (1)	<i>Isoetes</i>	1	Taxodiaceae (1)	<i>Taxodium</i>	1
Marsileaceae (1)	<i>Marsilea</i>	3			
Nephrolepidaceae (1)	<i>Nephrolepis</i>	2			
Ophioglossaceae (2)	<i>Botrychium</i>	1			
	<i>Ophioglossum</i>	3			
Polypodiaceae (1)	<i>Polypodium</i>	3			
Pteridaceae (6)	<i>Adiantum</i>	1			
	<i>Anogramma</i>	1			
	<i>Cheilanthes</i>	4			
	<i>Cosentinia</i>	1			
	<i>Notholaena</i>	1			

	<i>Pteris</i>	1			
<i>Selaginellaceae</i>	<i>Selaginella</i>	1			
<i>Thelypteridaceae</i> (2)	<i>Christella</i>	1			
	<i>Thelypteris</i>	1			
<b>13 familias</b>	<b>25 géneros</b>	<b>53 spp.</b>	<b>6 familias</b>	<b>11 géneros</b>	<b>27 spp.</b>

**Tabla 2.** Datos utilizados para el cálculo de diversidades taxonómicas relativas a familias, géneros y especies en Pteridófitos y Gimnospermas para la flora valenciana, extraídos de Mateo & Crespo (2009). En la columna de las familias, figura entre paréntesis el número de géneros (g).

	FG		FE		GE	
	Pter	Gimn	Pter	Gimn	Pter	Gimn
<b>Nº familias</b>	13	6	13	6	-	-
<b>Nº géneros</b>	25	11	-	-	25	11
<b>Nº especies</b>	-	-	53	27	53	27
<b>Dominancia D</b>	0,1168	0,2397	0,1613	0,3196	0,08722	0,1331
<b>Diversidad Simpson 1-D, <math>\lambda</math></b>	0,8832	0,7603	0,8387	0,6804	0,9128	0,8669
<b>Diversidad Shannon H</b>	2,359	1,594	2,135	1,344	2,850	2,182
<b>Equidad Buzas &amp; Gibson <math>e^{H/S}</math></b>	0,8137	0,8207	0,6504	0,6391	0,6916	0,8059
<b>Índice de Brullouin HB</b>	1,830	1,139	1,834	1,117	2,336	1,745
<b>Riqueza Menhinick <math>D_{Mn}</math></b>	2,600	1,809	1,786	1,155	3,434	2,117
<b>Riqueza Margalef <math>D_{Mg}</math></b>	3,728	2,085	3,022	1,517	6,045	3,034
<b>Equitabilidad Pielou J'</b>	0,9196	0,8897	0,8323	0,7501	0,8855	0,9100
<b>Fisher <math>\alpha</math></b>	10,920	5,403	5,498	2,392	18,480	6,920
<b>Dominancia de Berger-Parker d</b>	0,2400	0,3636	0,2830	0,4074	0,2264	0,2222
<b>Chao1</b>	18,25	12,00	14,50	9,00	65,00	16,00

**Tabla 3.** Valores de los índices calculados a partir de los datos de la tabla nº 2 para los Pteridofitos (Pter) y Gimnospermas (Gimn). FG: Diversidad genérica en familias; FE: Diversidad específica en familias; GE: Diversidad específica en géneros.

Familia	Nº géneros	Nº especies	Nº espec./ género	D	1-D	H	J
<i>Amaranthaceae</i>	20	65	3,250	0,1120	0,8880	2.515	0.8395
<i>Antirrhinaceae</i>	11	62	5,636	0,2071	0,7929	1.862	0.7764
<i>Boraginaceae</i>	18	42	2,333	0,0930	0,9070	2.615	0.9047
<i>Caryophyllaceae</i>	30	140	4,667	0,0935	0,9065	2.828	0.8313
<i>Compositae</i>	111	381	3,432	0,0246	0,9754	4.217	0.8954
<i>Cruciferae</i>	56	151	2,696	0,0425	0,9575	3.563	0.8851
<i>Labiatae</i>	29	135	4.655	0,0817	0,9187	2.879	0.8550
<i>Leguminosae</i>	49	260	5.306	0,0583	0,9417	3.208	0.8242
<i>Malvaceae</i>	13	35	2.692	0,1608	0,8392	2.155	0.8400
<i>Ranunculaceae</i>	14	52	3,714	0,1538	0,8462	2.237	0.8478
<i>Rosaceae</i>	21	77	3,667	0,1169	0,8831	2.550	0.8375
<i>Solanaceae</i>	10	30	3,000	0,2067	0,7933	1.939	0.8421
<i>Umbelliferae</i>	53	106	2,000	0,0329	0,9671	3.711	0.9346
<i>Gramineae</i>	103	265	2,573	0,0120	0,9800	4.276	0.9226
<i>Orchidaceae</i>	19	67	3,526	0,1299	0,8701	2.393	0.8128

**Tabla 4.** Valores obtenidos de la diversidad específica en géneros, para los principales índices de diversidad (Dominancia D, Simpson 1-D, Shannon H y Pielou J) aplicados a las 15 familias de plantas vasculares de la flora valenciana con al menos 10 géneros, conforme a los criterios taxonómicos usados por Mateo & Crespo (2009).

Familia	VU	EN	CR	EW	EX	Nº Sp
<i>Adiantaceae</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Adoxaceae</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Aizoaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Alismataceae</i>	0	1	0	0	1	2

Propuestas de aplicación de los índices de diversidad para usos taxonómicos

<i>Alliaceae</i>	4	0	1	0	0	5
<i>Amaryllidaceae</i>	10	5	2	0	0	17
<i>Aquifoliaceae</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Araceae</i>	1	1	1	0	0	3
<i>Asclepiadaceae</i>	3	1	0	0	0	4
<i>Asparagaceae</i>	1	2	1	0	0	4
<i>Asphodelaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Aspleniaceae</i>	4	2	1	0	0	7
<i>Betulaceae</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Boraginaceae</i>	16	7	6	0	1	30
<i>Callitrichaceae</i>	0	4	0	0	0	4
<i>Campanulaceae</i>	6	2	1	0	1	10
<i>Capparaceae</i>	0	1	0	0	0	1
<i>Caprifoliaceae</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Caryophyllaceae</i>	31	10	8	0	1	50
<i>Celastraceae</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Chenopodiaceae</i>	6	0	2	0	0	8
<i>Cistaceae</i>	11	10	14	0	0	35
<i>Colchicaceae</i>	2	2	0	0	0	4
<i>Compositae</i>	95	45	54	0	4	198
<i>Convallariaceae</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Convolvulaceae</i>	2	6	2	0	1	11
<i>Corylaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Crassulaceae</i>	20	4	2	1	0	27
<i>Cruciferae</i>	44	17	15	0	3	79
<i>Cupressaceae</i>	2	0	1	0	0	3
<i>Cymodoceaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Cyperaceae</i>	10	7	8	0	0	25
<i>Dicksoniaceae</i>	0	1	0	0	0	1
<i>Dioscoraceae</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Dipsacaceae</i>	5	1	2	0	0	8
<i>Dracaenaceae</i>	1	1	0	0	0	2
<i>Droseraceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Dryopteridaceae</i>	2	1	1	0	0	4
<i>Empetraceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Equisetaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Ericaceae</i>	3	0	0	0	0	3
<i>Euphorbiaceae</i>	7	2	5	0	0	14
<i>Fagaceae</i>	0	1	1	0	0	2
<i>Gentianaceae</i>	6	2	0	0	0	8
<i>Geraniaceae</i>	9	1	5	0	0	15
<i>Globulariaceae</i>	0	0	2	0	0	2
<i>Gramineae</i>	22	9	5	0	0	36
<i>Guttiferae</i>	1	1	1	0	0	3
<i>Hippuridaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Hyacinthaceae</i>	6	1	1	0	0	8
<i>Hydrocharitaceae</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Hymenophyllaceae</i>	2	0	1	0	0	3
<i>Iridaceae</i>	0	0	2	0	0	2
<i>Isoetaceae</i>	1	1	0	0	0	2
<i>Juncaceae</i>	2	1	0	0	0	3
<i>Labiatae</i>	31	17	17	0	0	65
<i>Lauraceae</i>	0	1	1	0	0	2
<i>Leguminosae</i>	34	20	31	0	2	87
<i>Lemnaceae</i>	0	1	1	0	0	2
<i>Lentibulariaceae</i>	4	1	1	0	0	6
<i>Liliaceae</i>	2	1	0	0	0	3

<i>Lycopodiaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Lythraceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Malvaceae</i>	2	1	2	0	0	5
<i>Marsileaceae</i>	1	2	0	1	0	4
<i>Menyanthaceae</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Myricaceae</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Myrsinaceae</i>	1	1	0	0	0	2
<i>Nyctaginaceae</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Nymphaeaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Onagraceae</i>	2	0	0	0	0	2
<i>Ophioglossaceae</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Orchidaceae</i>	5	2	4	0	0	11
<i>Oxalidaceae</i>	0	1	0	0	0	1
<i>Paeoniaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Papaveraceae</i>	3	5	0	0	0	8
<i>Pinaceae</i>	1	1	0	0	0	2
<i>Plantaginaceae</i>	0	0	4	0	0	4
<i>Plumbaginaceae</i>	40	22	33	0	0	95
<i>Polygalaceae</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Polygonaceae</i>	1	1	2	0	1	5
<i>Potamogetonaceae</i>	1	0	3	0	0	4
<i>Primulaceae</i>	10	2	1	1	0	14
<i>Psilotaceae</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Pteridaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Ranunculaceae</i>	16	3	4	0	0	23
<i>Resedaceae</i>	1	0	2	0	0	3
<i>Rhamnaceae</i>	3	0	0	0	0	3
<i>Rosaceae</i>	11	2	3	0	1	17
<i>Rubiaceae</i>	9	2	4	0	0	15
<i>Ruscaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Rutaceae</i>	0	1	2	0	0	3
<i>Salicaceae</i>	5	1	1	0	0	7
<i>Santalaceae</i>	0	1	2	0	1	4
<i>Sapotaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Saxifragaceae</i>	6	1	0	0	0	7
<i>Scrophulariaceae</i>	31	18	15	1	0	65
<i>Solanaceae</i>	1	1	3	0	1	6
<i>Sparganiaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Thelypteridaceae</i>	0	1	0	0	0	1
<i>Thymelaeaceae</i>	3	1	1	0	0	5
<i>Trapaceae</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Umbelliferae</i>	17	11	10	0	0	38
<i>Urticaceae</i>	4	0	1	0	0	5
<i>Valerianaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Violaceae</i>	4	0	1	0	0	5
<i>Woodsiaceae</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Zannichelliaceae</i>	0	2	0	0	0	2
<i>Zoosteraceae</i>	2	0	0	0	0	2
<i>Zygophyllaceae</i>	2	0	0	0	0	2
<b>Nº familias</b>	86	60	65	4	15	110
<b>Nº especies</b>	613	274	307	4	21	1219
<b>Dominancia D</b>	0,05189	0,06015	0,06802	0,25000	0,09297	0,05554
<b>Diversidad Simpson 1-D, <math>\lambda</math></b>	0,9481	0,9398	0,9320	0,7500	0,9070	0,9445
<b>Diversidad Shannon H</b>	3,542	3,333	3,305	1,386	2,558	3,562
<b>Equidad Buzas &amp; Gibson <math>e^H/S</math></b>	0,4017	0,4668	0,4192	1,0000	0,8602	0,3203

Propuestas de aplicación de los índices de diversidad para usos taxonómicos

<b>Índice de Brullouin HB</b>	3,338	3,045	3,027	0,795	1,891	3,419
<b>Riqueza Menhinick D<sub>Mn</sub></b>	3,474	3,625	3,710	2,000	3,273	3,151
<b>Riqueza Margalef D<sub>Mg</sub></b>	13,24	10,51	11,18	2,16	4,60	15,34
<b>Equitabilidad Pielou J'</b>	0,7952	0,8139	0,7917	1,0000	0,9444	0,7578
<b>Fisher_alpha</b>	27,24	23,72	25,21	0,00	23,47	29,32
<b>Dominancia Berger-Parker d</b>	0,1550	0,1642	0,1759	0,2500	0,1905	0,1624
<b>Chaol</b>	141,50	93,46	103,20	10,00	48,00	131,10

**Tabla 5.** Presentación del número de especies amenazadas de la Lista Roja Española de Flora Vascular (Moreno, 2008) para las categorías consideradas habitualmente para tal grupo, 3 genuinamente amenazadas (VU: Vulnerable, EN: En peligro y CR: En peligro crítico) y dos de especies extintas (EW: Extinta sólo en estado silvestre, EX: Extinta en sentido estricto). La columna de la derecha corresponde a la suma de todas las especies amenazadas para cada familia. Al final de la tabla se indican los valores de los índices de biodiversidad calculados.

Familia	EN PELIGRO				VULNERABLE				CVEFA			
	CV	Cs	V	A	CV	Cs	V	A	CV	Cs	V	A
<i>Alliaceae</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Amaranthaceae</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	2
<i>Amaryllidaceae</i>	1	0	1	1	2	1	2	1	3	1	3	2
<i>Anthirrhinaceae</i>	1	0	0	1	1	0	1	0	2	0	1	1
<i>Araceae</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Aristolochiaceae</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Aspleniaceae</i>	3	2	0	2	1	1	1	1	4	3	1	3
<i>Athyriaceae</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Berberidaceae</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Campanulaceae</i>	1	0	0	1	1	0	1	1	2	0	1	2
<i>Caryophyllaceae</i>	2	1	0	1	3	1	2	1	5	2	2	2
<i>Celastraceae</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Ceratophyllaceae</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Cistaceae</i>	2	0	1	1	2	0	0	2	4	0	1	3
<i>Compositae</i>	3	0	1	3	4	0	1	3	7	0	2	6
<i>Cruciferae</i>	1	0	1	0	5	1	0	4	6	1	1	4
<i>Cyperaceae</i>	0	0	0	0	2	1	1	0	2	1	1	0
<i>Dryopteridaceae</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Elatinaceae</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
<i>Empetraceae</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Ericaceae</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Equisetaceae</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Euphorbiaceae</i>	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	2
<i>Geraniaceae</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Gramineae</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Grossulariaceae</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
<i>Haloragaceae</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
<i>Isoetaceae</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
<i>Labiatae</i>	1	1	0	0	5	0	1	4	6	1	1	4
<i>Leguminosae</i>	0	0	0	0	5	1	2	3	5	1	2	3
<i>Lentibulariaceae</i>	1	1	0	0	2	1	1	0	3	2	1	0
<i>Malvaceae</i>	0	0	0	0	2	1	1	1	2	1	1	1
<i>Marsileaceae</i>	1	0	1	0	2	0	2	0	3	0	3	0
<i>Nyctaginaceae</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	2
<i>Nymphaeaceae</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Ophioglossaceae</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
<i>Orchidaceae</i>	2	2	1	1	10	5	4	6	12	7	5	7
<i>Orobanchaceae</i>	2	2	2	1	1	1	0	0	3	3	2	1
<i>Papaveraceae</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Parnassiaceae</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
<i>Plantaginaceae</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0

<i>Plumbaginaceae</i>	4	2	1	2	2	1	1	0	6	3	2	2
<i>Polygonaceae</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Primulaceae</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
<i>Pteridaceae</i>	0	0	0	0	3	2	1	1	3	2	1	1
<i>Ranunculaceae</i>	1	0	1	0	2	1	1	1	3	1	2	1
<i>Resedaceae</i>	2	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	1
<i>Rhamnaceae</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Riellaceae</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Rosaceae</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Rubiaceae</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Ruscaceae</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Thelypteridaceae</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Ulmaceae</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Umbelliferae</i>	1	1	1	0	2	0	1	2	3	1	2	2
<i>Zannichelliaceae</i>	0	0	0	0	2	0	1	2	2	0	1	2
<b>TOTAL ESPECIES</b>	<b>42</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>83</b>	<b>27</b>	<b>35</b>	<b>44</b>	<b>125</b>	<b>46</b>	<b>51</b>	<b>66</b>

**Tabla 6.** Número de especies del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (CVE-FA) presentes en toda la Comunidad Valenciana (CV) y en cada una de sus tres provincias por separado (Cs: Castellón, V: Valencia, A: Alicante), en función de las familias a las que pertenecen, usados para los cálculos reflejados en la tab. nº 7.

Categoría	Territorio	Familias	Nº Sp	D	1-D	H	J
<b>EN PELIGRO</b>	CV	30	42	0,04308	0,9569	3,284	0,9654
	Cs	15	19	0,07479	0,9252	2,653	0,9795
	V	15	16	0,07031	0,9297	2,686	0,9918
	A	18	22	0,06612	0,9339	2,815	0,9740
<b>VULNERABLE</b>	CV	44	83	0,04050	0,9595	3,521	0,9303
	Cs	22	27	0,06722	0,9328	2,946	0,9532
	V	28	35	0,04490	0,9551	3,238	0,9719
	A	25	44	0,06095	0,9390	3,012	0,9357
<b>CVEFA</b>	CV	56	125	0,03283	0,9672	3,721	0,9244
	Cs	31	46	0,05293	0,9471	3,227	0,9398
	V	36	51	0,03729	0,9627	3,455	0,9640
	A	34	66	0,04545	0,9545	3,313	0,9396

**Tabla 7.** Valores de diversidad de especies catalogadas dentro de las familias y en función del territorio en el que se localizan, para los principales índices de diversidad (Dominancia D, Simpson 1-D, Shannon H y Pielou J).

Especies	A		D	
	1984	2014	1984	2014
<i>Acer opalus granatensis</i>	.	1	0	50
<i>Amelanchier ovalis</i>	.	+	0	1
<i>Arabis planisiliqua</i>	.	+	0	1
<i>Aristolochia pistolochia</i>	.	.	0	0
<i>Arrhenatherum elatius sardoum</i>	.	1	0	50
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	+	0	1
<i>Asphodelus ramosus</i>	1	.	50	0
<i>Avenula bromoides</i>	+	.	1	0
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	2	3	175	375
<i>Brachypodium retusum</i>	1	1	50	50
<i>Bupleurum fruticosum</i>	+	.	1	0
<i>Cardamine hirsuta</i>	.	+	0	1
<i>Carex flacca serrulata</i>	1	+	50	1
<i>Carex halleriana</i>	1	2	50	175
<i>Carex humilis</i>	1	2	50	175
<i>Catananche caerulea</i>	.	1	0	50

Propuestas de aplicación de los índices de diversidad para usos taxonómicos

<i>Crataegus monogyna</i>	.	+	0	1
<i>Crepis albida scorzoneroides</i>	.	+	0	1
<i>Cytisus heterochrous</i>	+	1	1	50
<i>Daphne gnidium</i>	+	.	1	0
<i>Erica multiflora</i>	1	.	50	0
<i>Euphorbia flavicoma</i>	+	.	1	0
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	+	.	1	0
<i>Festuca arundinacea fenas</i>	.	1	0	50
<i>Festuca capillifolia</i>	.	1	0	50
<i>Fraxinus ornus</i>	+	1	1	50
<i>Geranium purpureum</i>	.	1	0	50
<i>Globularia linifolia linifolia</i>	+	.	1	0
<i>Guillonea scabra</i>	.	.	0	0
<i>Hedera helix</i>	.	3	0	375
<i>Inula conyza</i>	.	+	0	1
<i>Lathyrus pulcher</i>	.	+	0	1
<i>Leucanthemum gracilicaule</i>	.	+	0	1
<i>Lonicera implexa f. velutina</i>	.	+	0	1
<i>Lonicera implexa v. valentina</i>	+	+	1	1
<i>Ononis aragonensis</i>	+	1	1	50
<i>Ophrys arnoldii</i>	+	.	1	0
<i>Pimpinella espanensis</i>	.	+	0	1
<i>Piptatherum paradoxum</i>	.	1	0	50
<i>Pistacia terebinthus</i>	+	.	1	0
<i>Poa compressa</i>	.	1	0	50
<i>Poa pratensis</i>	.	+	0	1
<i>Prunella laciniata</i>	.	+	0	1
<i>Quercus coccifera</i>	+	.	1	0
<i>Quercus faginea</i>	.	+	0	1
<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	.	+	0	1
<i>Rhamnus alaternus</i>	+	+	1	1
<i>Rubia peregrina peregrina</i>	+	1	1	50
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	+	0	1
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	+	0	1
<i>Saponaria ocymoides</i>	.	+	0	1
<i>Satureja intricata gracilis</i>	+	.	1	0
<i>Tanacetum corymbosum</i>	.	+	0	1
<i>Thalictrum tuberosum</i>	2	1	175	50
<i>Thymus piperella</i>	+	.	1	0
<i>Ulex parviflorus</i>	+	.	1	0
<i>Viburnum tinus</i>	+	2	1	175
<i>Viola alba</i>	.	2	0	175
<i>Viola rupestris</i>	.	+	0	1
<b>Nº especies</b>			28	43
<b>Nº unidades cobertura</b>			670	2173
<b>Dominancia D</b>			0,1699	0,0929
<b>Diversidad Simpson 1-D, <math>\lambda</math></b>			0,8301	0,9071
<b>Diversidad Shannon H</b>			2,058	2,714
<b>Equidad Buzas &amp; Gibson <math>e^H/S</math></b>			0,2795	0,351
<b>Índice de Brullouin HB</b>			1,998	2,677
<b>Riqueza Menhinick <math>D_{Mn}</math></b>			1,082	0,9224
<b>Riqueza Margalef <math>D_{Mg}</math></b>			4,149	5,466
<b>Equitabilidad Pielou <math>J'</math></b>			0,6175	0,7216
<b>Fisher_alpha</b>			5,907	7,598
<b>Dominancia Berger-Parker d</b>			0,2612	0,1726
<b>Chaol</b>			218	296

**Tabla 8.** Grados de abundancia-dominancia y sus equivalentes en cobertura media (expresados en %) para el estrato herbáceo de un inventario de fresneda de flora valenciana (*Hedero helioides-Cytisetum patens fraxinetosum orn*) de la Umbría del Fresnal de Buñol, tomado en 1984 y 2014. Al final de la tabla se indican los valores obtenidos para los diferentes índices de diversidad.

	1984	1999	2004	2009
<b>Número especies</b>				
A	12	13	14	16
B	6	14	14	14
C	8	16	16	15
D	18	28	25	25
x +/- sd	11,00 +/- 5,292	17,75 +/- 6,946	17,25 +/- 5,252	17,50 +/- 5,066
<b>Suma cobertura</b>				
A	110	606	705	957
B	104	210	558	558
C	155	163	560	684
D	214	496	765	890
x +/- sd	145,75 +/- 50,875	368,75 +/- 216,036	647,00 +/- 104,528	772,25 +/- 184,109
<b>Dominancia D</b>				
A	0,4140	0,2008	0,1585	0,1474
B	0,4626	0,2270	0,2289	0,2289
C	0,3124	0,2828	0,2272	0,2124
D	0,2187	0,1855	0,1389	0,1381
x +/- sd	0,3519 +/- 0,1086	0,2240 +/- 0,0428	0,1884 +/- 0,0465	0,1817 +/- 0,0456
<b>Diversidad H</b>				
A	1,144	1,810	2,052	2,064
B	0,883	1,621	1,683	1,683
C	1,258	1,494	1,703	1,706
D	1,710	2,018	2,231	2,206
x +/- sd	1,2487 +/- 0,3453	1,7358 +/- 0,2286	1,9173 +/- 0,2692	1,9148 +/- 0,2610
<b>Equitabilidad J</b>				
A	0,4604	0,7057	0,7775	0,7445
B	0,4927	0,6144	0,6376	0,6376
C	0,6048	0,5387	0,6142	0,6299
D	0,5916	0,6057	0,6932	0,6854
x +/- sd	0,5374 +/- 0,0717	0,6161 +/- 0,0686	0,6806 +/- 0,0726	0,6744 +/- 0,0528

**Tabla 9.** Valores obtenidos para el número de especies, cobertura media solapada (suma de las coberturas medias de Tüxen-Ellenberg de todas las especies del inventario) y los índices de Dominancia (D), Shannon (H) y Pielou (J) para 4 parcelas (A, B, C y D) que engloban la población del endemismo amenazado *Limonium dufourii* en la microrreserva de flora Cap de Cullera.