

Formas vitales, estratificación y fenología

Dr. Francisco José Alcaraz Ariza
Universidad de Murcia
España

(versión de 8 de febrero de 2013)

Copyright: © 2013 Francisco José Alcaraz Ariza. Esta obra está bajo una licencia de Reconocimiento-No Comercial de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/deed.es_CL o envíe una carta a Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.

Índice

1. Introducción	1
1.1. Generalidades.....	1
2. Formas vitales	1
2.1. Generalidades.....	1
2.2. Sistema de formas vitales adoptado.....	1
3. Espectros de formas vitales	5
4. Formas funcionales	6
5. Estratificación	6
6. Fenología en comunidades de plantas	6
7. Mapa conceptual	10
8. Actividades de aplicación de los conocimientos	11
9. Actividades prácticas del tema	11
9.1. Estudio de formas vitales en diversos hábitats.....	11
9.1.1. Introducción, objetivos y tiempo de realización.....	11
9.1.2. Trabajo de campo.....	11
9.1.3. Análisis.....	12
9.1.4. Discusión.....	12
9.1.5. Informe final.....	12
9.2. Estudio de formas funcionales en diversos hábitats.....	12
10. Fuentes de consulta	13
10.1. Bibliografía Básica.....	13
10.2. Bibliografía Complementaria.....	13
10.3. Direcciones de Internet.....	13

Índice de cuadros

Cuadro 1: Tipos básicos de formas vitales.....	2
Cuadro 2: Principales subtipos de terófitos.....	2
Cuadro 3: Principales subtipos de geófitos.....	3
Cuadro 4: Principales subtipos de hemcriptófitos.....	3
Cuadro 5: Principales subtipos de caméfitos.....	3
Cuadro 6: Principales subtipos de fanerófitos.....	4
Cuadro 7: Principales subtipos de lianas.....	4
Cuadro 8: Principales subtipos de epífitos.....	4
Cuadro 9: Principales subtipos de hidrófitos.....	4

Cuadro 10: Principales subtipos de helófitos.....	5
Cuadro 11: Principales subtipos de pleustófitos.....	5
Cuadro 12: Biotipos dominantes y bioclimas.....	5
Cuadro 13: Formas funcionales en la comparación de dos zonas termomediterráneas semiáridas.....	7
Cuadro 14: Principales estratos en la vegetación.....	8
Cuadro 15: Diagrama de estratos en un bosque hipotético.....	8
Cuadro 16: Fenología: estados generativos.....	8
Cuadro 17: Fenología: estados vegetativos de especies perennes.....	8
Cuadro 18: Fenología: estados vegetativos de especies anuales.....	9

Índice de figuras

Figura 1: Tipos básicos de formas vitales.....	2
--	---

Formas vitales, estratificación y fenología

Interrogantes centrales

- ¿Qué son las formas vitales o biotipos y para qué son útiles?
- ¿Qué tipos básicos de formas vitales podemos distinguir?
- ¿Cómo se diseñan diagramas de formas vitales para un territorio, hábitat o comunidad vegetal?
- ¿En qué medida influyen las consideraciones cualitativa y cuantitativas de los diagramas de formas vitales?
- ¿Varían los espectros de formas vitales estacionalmente?
- ¿Qué formas vitales básicas dominan en los diferentes biomas mundiales?
- ¿Qué son las formas funcionales y cuáles son sus aplicaciones?
- ¿Cómo se realiza un diagrama de estratos o un diagrama de perfil de la vegetación?
- ¿Cómo se realizan e interpretan los diagramas fenológicos de la vegetación?

1. Introducción

1.1. Generalidades

La **sinfisionomía** es la parte de la Geobotánica que estudia las comunidades vegetales sin necesidad de reconocer las especies de plantas que las componen. Se basa en el aspecto y en adaptaciones externas visibles macromorfológicamente. Así pues, su objetivo es la fisionomía o apariencia externa.

Dentro de los aspectos relativos a la fisionomía de la vegetación destacaremos en esta unidad temática cinco:

- Formas vitales o de crecimiento (biotipos).
- Formas funcionales.
- Estratificación.
- Fenología.
- Formaciones.

2. Formas vitales

2.1. Generalidades

Forma vital o *Biotipo* es una forma de desarrollo que manifiesta adaptaciones ecológicas acusadas. El modo de clasificación de formas vitales más usado se fundamenta en las características de las partes aéreas de las plantas y en la duración de la vida de las mismas.

2.2. Sistema de formas vitales adoptado

- Propuesto por Raunkiaer, adaptado por Mueller Dombois y Ellenberg (1974), con algunas modificaciones (Inocencio, Alcaraz y Ríos, 1998)
- En primer lugar distinguimos las categorías recogidas en el cuadro 1 y en la figura 1.
- Dentro de ellas hay diversos subtipos que se recogen en los cuadros 3 (página 3) a 12 (página 5).

Cuadro 1: Tipos básicos de formas vitales

Código	Contenido
A	Plantas autótrofas
A.1	Medio terrestre
A.1.1	Con soporte propio
A.1.2	Sin soporte propio
A.2	Medio acuático terrestre
B	Plantas semiautótrofas
C	Plantas heterótrofas

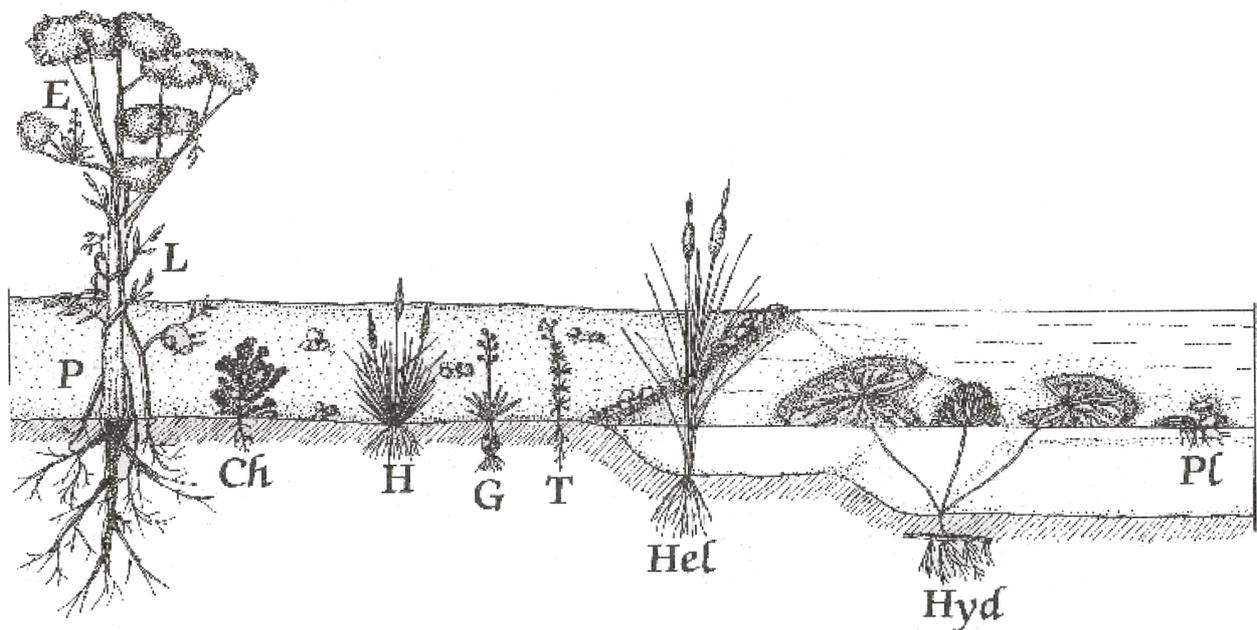


Figura 1: Tipos básicos de formas vitales: P. Fanerófitos; E. Epífitos; L. Lianas; Ch. Caméfitos; H. Hemicriptófitos; G. Geófitos; T. Terófitos; Hel. Helófitos; Hyd. Hidrófitos; Pl. Pleustófitos

A.1.1.1. TERÓFITOS (T) Anuales, plantas cuya parte vegetativa muere tras la producción de semillas; completan su ciclo vital dentro del año y pasan el periodo desfavorable (frío o sequía) en forma de semillas. Por su talla se pueden distinguir los muy altos (macroterófitos) y los más pequeños (nanoterófitos) (ver cuadro 2).

Cuadro 2: Principales subtipos de terófitos

Subtipo	Abreviatura	Ejemplo
Cespitosos	T caesp	<i>Coronopus squamatus</i>
Escapíferos	T scap	<i>Campanula lusitanica</i>
Repentes	T rept	<i>Amaranthus deflexus</i>
Rosulados	T ros	<i>Erophila verna</i>
Suculentos	T succ	<i>Sedum arenarium</i>

A.1.1.2. GEÓFITOS (G) Plantas perennes que muestran de forma periódica la reducción del sistema completo aéreo a órganos de almacenamiento incluidos en el suelo. De esta forma, en el periodo desfavorable subsisten merced a

Formas vitales, estratificación y fenología

órganos perdurantes subterráneos (bulbos, rizomas, tubérculos, raíces engrosadas, etc.) (ver cuadro 3).

Cuadro 3: Principales subtipos de geófitos

Subtipo	Abreviatura	Ejemplo
Bulbosos	G bulb	<i>Iris sisyriuchium</i>
Radicogemmados	G rg	<i>Lythrum salicaria</i>
Tuberiformes	G rad	<i>Daucus carota</i>
Rizomatosos	G rhiz	<i>Polypodium cambricum</i>
Támnicos	G thamn	<i>Silene vulgaris</i>

A.1.1.3. HEMICRIPTÓFITOS (H) Plantas perennes que muestran una reducción periódica de las partes aéreas, que quedan reducidas en el periodo desfavorable, restando las yemas de reemplazo a ras del suelo (ver cuadro 4).

Cuadro 4: Principales subtipos de hemicriptófitos

Subtipo	Abreviatura	Ejemplo
Cespitosos	H caesp	<i>Nardus stricta</i>
Escapíferos	H scap	<i>Hypericum undulatum</i>
Decumbentes	H dec	<i>Alkanna tinctoria</i>
Repentes	H rept	<i>Potentilla reptans</i>
Rosulados	H ros	<i>Bellis perennis</i>

A.1.1.4. CAMÉFITOS (Ch) Plantas perennes, leñosas o herbáceas, cuyas ramas maduras o sistema caulinar permanecen todo el año dentro de los primeros 50 cm por encima de la superficie del suelo, portando en ellas las yemas de resistencia en el periodo desfavorable, o plantas que crecen más de 50 cm, pero cuyos tallos mueren periódicamente por encima de este límite de altura (ver cuadro 5).

Cuadro 5: Principales subtipos de caméfitos

Subtipo	Abreviatura	Ejemplo
Erráticos	Ch err	<i>Tillandsia purpurea</i>
Espaldera	Ch vel	<i>Loiseleuria procumbens</i>
Fruticosos	Ch frut	<i>Vaccinium myrtillus</i>
Graminoides	Ch gram	<i>Stipa tenacissima</i>
Pulviniformes	Ch pulv	<i>Erinacea anthyllis</i>
Repentes	Ch rept	<i>Pilosella castellana</i>
Rosulados	Ch ros	<i>Bromelia serra</i>
Suculentos	Ch succ	<i>Sedum sediforme</i>
Sufruticosos	Ch suff	<i>Helianthemum almeriense</i>

A.1.1.5. FANERÓFITOS (P) Plantas leñosas o herbáceas vivaces (árboles, arbustos, bambúes y grandes hierbas) cuyas yemas de reemplazo se encuentran por encima de los 50 cm del nivel del suelo o, en las plantas reptantes, del arranque del tallo (ver cuadro 6).

Cuadro 6: Principales subtipos de fanerófitos

Subtipo	Abreviatura	Altura	Ejemplo
Nanofanerófitos	NP	> 2m	<i>Rosmarinus officinalis</i>
Microfanerófitos	Mi P	2 m - 10 m	<i>Arbutus unedo</i>
Mesofanerófitos	Mes P	10 m - 20 m	<i>Quercus rotundifolia</i>
Macrofanerófitos	Macr P	20 m - 50 m	<i>Abies concolor</i>
Megafanerófitos	Meg P	> 50 m	<i>Sequoia sempervirens</i>

A.1.2.1. LIANAS (L) Plantas que germinan en el suelo y mantienen su contacto con el mismo, pero que economizan en producción de biomasa, sirviéndose de otros vegetales para sustentar sus tallos. Son bejucos y plantas trepadoras (volubles o no), provistas de tallos sarmentosos con los que pueden encaramarse a otras plantas leñosas o soportes inertes (ver cuadro 7).

Cuadro 7: Principales subtipos de lianas

Subtipo	Abreviatura	Ejemplo
Fanerófiticas	LP	<i>Hedera helix</i>
Geofíticas	LG	<i>Bryonia dioica</i>
Hemicriptófiticas	LH	<i>Corydalis claviculata</i>
Terofíticas	LT	<i>Galium aparine</i>

A.1.2.2. EPÍFITOS (E) Plantas que germinan sobre otras plantas (incluidas plantas muertas) cuyos cadáveres permanecen erectos, postes telegráficos, cables, etc.). Se pueden distinguir por un lado los epífitos obligados o facultativos (E), caracterizados por una marcada modificación de los órganos vegetativos o con posibilidad de radicar en un suelo o humus, los Hemiepífitos o pseudolianas (EL), plantas que germinan epifíticamente sobre fanerófitos y producen raíces epigeas que arraigan más tarde en el suelo (lianas asesinas) (ver cuadro 8).

Cuadro 8: Principales subtipos de epífitos

Subtipo	Abreviatura	Ejemplo
Neosiepífitos (recolectores de humus)	EN	<i>Platyserium alcicorne</i>
Con raíces aéreas	EV	-
Con tubérculos caulinares	EM	-
Hemiepífitos	EL	<i>Ficus</i>

A.2.1. HIDRÓFITOS (Hyd) Plantas acuáticas enraizadas, con los órganos asimiladores sumergidos o flotantes (ver cuadro 9).

Cuadro 9: Principales subtipos de hidrófitos

Subtipo	Abreviatura	Ejemplo
Hidrokeófitos	Hyd g	<i>Potamogeton natans</i>
Hidrohemiscriptófitos	Hyd h	<i>Littorella uniflora</i>
Hidroterófitos	Hyd t	<i>Ruppia maritima</i>

A.2.2. HELÓFITOS (Hel) Plantas semiterrestres vivaces enraizadas, cuyos órganos asimiladores, el menos en parte, no se hallan sumergidos (ver cuadro 10).

Formas vitales, estratificación y fenología

Cuadro 10: Principales subtipos de helófitos

Subtipo	Abreviatura	Ejemplo
Helofanerófitos erguidos	Hel p	<i>Rhizophora mangle</i>
Helofanerófitos flotantes	Hel pgram	<i>Panicum elephantipes</i>
Helogeófitos	Hel g	<i>Typha domingensis</i>
Heloheleófitos	Hel h	<i>Veronica beccabunga</i>

A.2.3. PLEUSTÓFITOS (Pl) Plantas acuáticas errantes, yacentes o suspendidas en agua y en ocasiones temporalmente enraizadas (ver cuadro 11).

Cuadro 11: Principales subtipos de pleustófitos

Subtipo	Abreviatura	Ejemplo
Acropleustófitos (flotantes)	Pl acro	<i>Lemna minor</i>
Mesopleustófitos (suspendidos)	Pl meso	<i>Utricularia minor</i>
Pleustohelófitos (radicantes facultativos)	Pl hel	<i>Ceratophyllum submersum</i>

B.1. HEMIPARÁSITOS VASCULARES (Hemipar) Plantas vasculares provistas de clorofila, que viven unidos a otras plantas autotróficas vivas, de las que extraen la savia bruta (*Osyris*, *Thesium*, *Viscum*).

B.2. INSECTIVOROS (Ca) Plantas propias de medios pobres en nutrientes (zonas turbosas o tobas rezumantes), que obtienen un suplemento alimenticio a partir de pequeños insectos que atrapan con trampas muy diversas (*Dionea*, *Drosera*, *Pinguicula*, *Utricularia*).

C.1. PARÁSITOS VASCULARES (Par) Plantas vasculares que parasitan a otras plantas vivas, de las que obtienen tanto la savia bruta como la elaborada, puesto que han perdido la capacidad de realizar la fotosíntesis (*Cistanche*, *Cuscuta*, *Cytinus*, *Orobancha*).

C.2. SAPRÓFITOS VASCULARES (Sapr) Plantas vasculares que viven sobre materia orgánica muerta, de la que obtienen tanto el agua como los nutrientes orgánicos e inorgánicos que precisan. Han perdido la capacidad de fotosintetizar (*Monotropa uniflora*). Algunos estudios recientes ponen en duda esta interpretación, pues al menos algunas de estas plantas parecen parásitos indirectos de plantas vasculares a las que se conectan vía micorrizas.

3. Espectros de formas vitales

Cada gran zona climática del globo (cuadro 12), cada tipo de medio, cada comunidad vegetal o incluso cada hábitat tiene unas peculiares condiciones que hacen que unas determinadas formas vitales predominen sobre las otras. De hecho, hay formas vitales especialmente adaptadas para cada hábitat, mientras que otras quedan totalmente excluidas de él.

Cuadro 12: Biotipos dominantes y bioclimas (aproximación cualitativa)

Lugar	Bioclima	Biótipo predominante	Porcentaje
Seychelles	Tropical	P	61 %
Cirenaica	Desértico	T	50 %
Sureste España	Mediterráneo	T	40 %
Dinamarca	Templado	P	60 %
Islas Spickzberg	Polar	H	60 %
Alpes alpinos	Templado montaña	H	68 %

- Los espectros de formas vitales cuantitativos pueden diferir notablemente de los cualitativos y dan una idea más adecuada de la fisonomía de la comunidad vegetal.

- Los aspectos temporales pueden afectar notablemente a los espectros de formas vitales.

4. Formas funcionales

La necesidad de poder realizar una verdadera clasificación global de la vegetación ha llevado a definir un sistema más complejo que el de las puras formas vitales, en el que estas serían sólo uno de los aspectos a estudiar. Este sistema, iniciado por Box (1981) es el denominado de **formas funcionales** y tiene en cuenta muchas características de las plantas (respuestas al fuego, tipos de hojas, espinescencia, etc.).

El sistema está en desarrollo y todavía se han realizado pocas comparativas entre territorios homoclimáticos (Alcaraz *et al.*, 2008) o dentro de un tipo de hábitat en varios territorios de forma simultánea. En el cuadro se puede ver la propuesta de formas funcionales presentada por Alcaraz *et al.* (2008) para comparar las adaptaciones de las plantas en dos territorios termomediterráneos semiáridos (Sureste de la Península Ibérica y Baja California) (ver cuadro 13, página 7).

5. Estratificación

- Da una idea de cómo se estructura internamente la comunidad vegetal.
- Se puede expresar mediante diagramas o esquemas si la altura de cada estrato ha sido anotada.
- Los estratos que se suelen reconocer en una comunidad vegetal son básicamente los representados en el cuadro 14 en la página 8.
- En comunidades muy complejas, como los bosques siempreverdes tropicales, pueden haber varios estratos caracterizados por una gran forma vital, aunque con subclases diferentes (varios estratos arbóreos caracterizados por micro, meso, macro y megafanerófitos). Es conveniente en estos casos anotar también la altura media de cada substrato.
- La representación gráfica de estos estratos se puede llevar a cabo con un diagrama sencillo (ver cuadro 15 en la página 8).
- También a través de un esquema o diagrama de perfil.

6. Fenología en comunidades de plantas

- Casi todas las comunidades vegetales presentan aspectos estacionales más o menos pronunciados.
- La fenología de algunas especies puede ser estudiada cuantitativamente por medio de observaciones periódicas en cuadrados permanentes o individuos marcados (ver cuadros 16, 17 y 18).
- La fenología también puede ser representada gráficamente (Mueller-Dombois y Ellenberg 1974; Álvarez Rogel 1997).

Formas vitales, estratificación y fenología

Cuadro 13: Formas funcionales en la comparación de dos zonas termomediterráneas semiáridas de España y México (Alcaraz *et al.*, 2008)

Categoría	Carácter	Clases	Codificación
Forma de vida	Hábito	<i>Fanerófito</i>	0
		<i>Caméfito</i>	1
		<i>Cactiforme</i>	2
		<i>Retamoide</i>	3
Caracteres foliares	Tipo	<i>Afilo</i> (sin hojas)	0
		<i>Laminar</i>	1
		<i>Escuamiforme – Acicular</i>	2
	Tamaño	<i>Afilo</i>	0
		<i>Picofilo</i> (< 5 mm ²)	1
		<i>Leptofilo</i> (5 to < 25 mm ²)	2
		<i>Nanofilo</i> (25 to < 250 mm ²)	3
		<i>Microfilo</i> (250 to < 2000 mm ²)	4
		<i>Notofilo</i> (2000 to 4500 mm ²)	5
	Textura	<i>Hojas ausentes o efímeras</i>	0
		<i>Malacofilas</i>	1
		<i>Coriáceas</i>	2
		<i>Esclerofilas</i>	3
		<i>Suculentas</i>	4
	Pubescencia	<i>Pelos ausentes en ambas caras (haz y envés) de la hoja o presentes en una o ambas caras</i>	0/1
	Ceras en la cutícula	<i>Austentes (0) o presentes (1)</i>	0/1
	Aroma	<i>Hojas no aromáticas (0) o aromáticas (1)</i>	0/1
	División de las hojas	<i>Afilas</i>	0
		<i>Hojas simples</i>	1
		<i>Hojas compuestas</i>	2
	Caracteres de la planta	Espinescencia	<i>Sin espinas</i>
<i>Espinas en tallos o ramas</i>			1
<i>Espinas en hojas (en el margen, hojas transformadas en espinas, estípulas espinosas, etc.)</i>			2
Fenología		<i>Sufruticosa</i>	0
		<i>Perennifolia</i>	1
		<i>Caducifolias</i>	2
	<i>Otros tipos (caciformes, afilas, etc.)</i>	3	
Adaptación al fuego	Regeneración por semillas	<i>No (0) o sí (1)</i>	0/1
	Rebrote tras fuego o tallos protegidos	<i>No</i>	0
		<i>Rebrote de cuello de raíz</i>	1
		<i>Rebrote desde órganos subterráneos (rizomas, bulbos, etc.)</i>	2
		<i>Lignotúber</i>	3

Cuadro 14: Principales estratos en la vegetación

Tipo	Componentes
Arbóreo	Fanerófitos (exc. NP)
Arbustivo	Nanofanerófitos y/o caméfitos
Herbáceo	Hemicriptófitos, geófitos y terófitos
Liquénico-muscinal	Líquenes y musgos terrícolas

Cuadro 15: Diagrama de estratos en un bosque hipotético

% Cobertura	20	40	60	70	80	100
Arbóreo superior						
Arbóreo inferior						
Arbustivo						
Herbáceo superior						
Herbáceo medio						
Herbáceo inferior						
Liquénico - muscinal						

Cuadro 16: Fenología: estados generativos

ESTADO GENERATIVO	
0= No se detecta actividad	5= Floración completa
1= Primeras yemas florales reconocibles	6= Fructificando
2= Inicio de la floración	7= Completamente fructificado
3= Hasta un 25 % de las plantas en floración	8= Caída y dispersión
4= Hasta un 50° % de las plantas en floración	

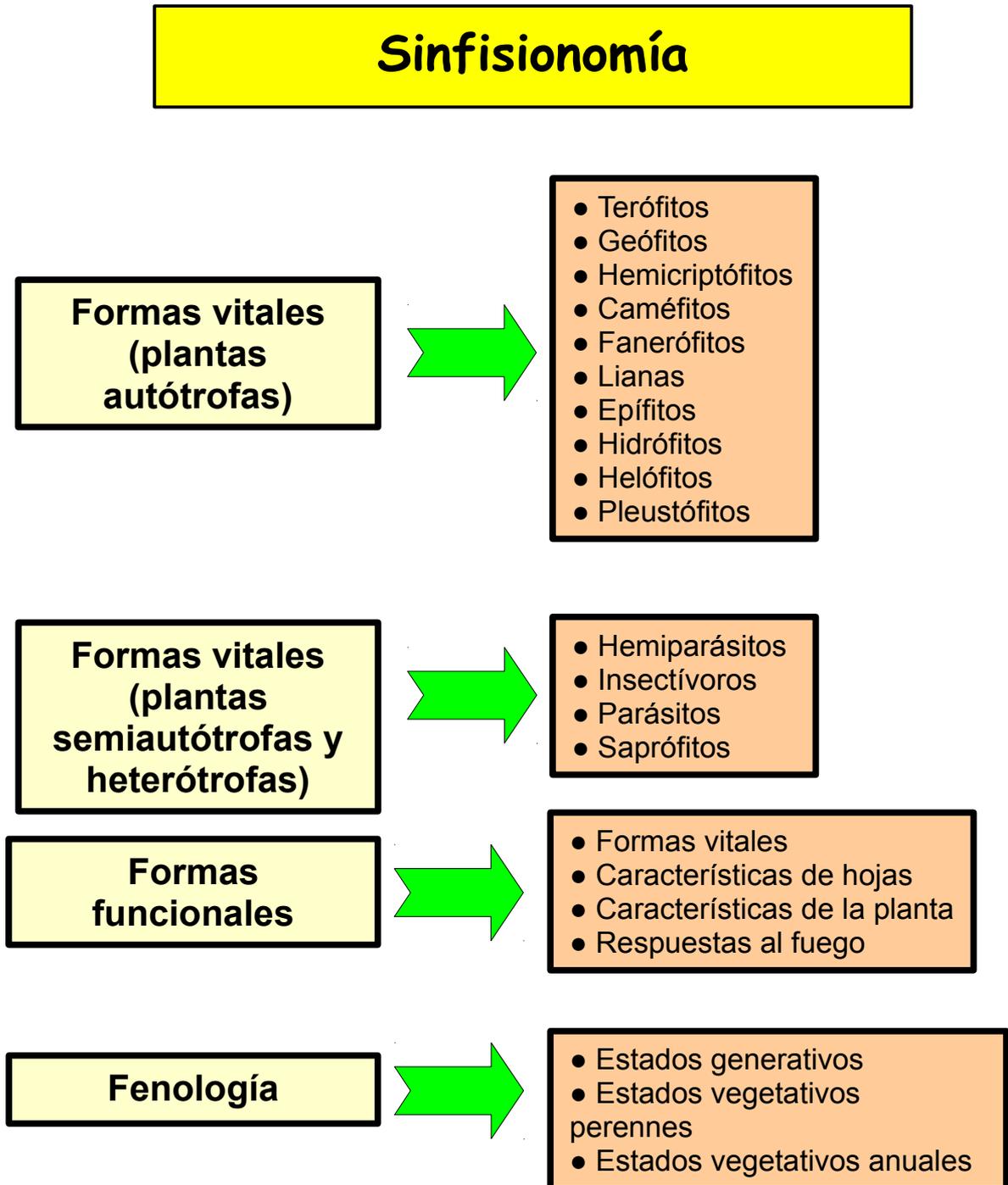
Cuadro 17: Fenología: estados vegetativos de especies perennes

ESTADOS VEGETATIVO ESPECIES PERENNES	
A. No pierden la hoja o carecen de ella	B. Pierden la hoja
0= En reposo, sin crecimiento significativo	0= Presencia de yemas
1= Inicio del desarrollo vegetativo	1= Hojas comienzan a desarrollarse
2= Formación de nuevos tallos/hojas y/o crecimiento	2= Hojas en hasta un 25 % de la planta
3= Hasta un 25 % de los tallos/hojas muestran desarrollo	3= Hojas en hasta un 50 % de la planta
4= Hasta un 50 % de los tallos/hojas muestran desarrollo	4= Hojas hasta en un 75 % de la planta
5= Hasta un 75 % de los tallos/hojas muestran desarrollo	5= Hojas en más del 75 % de la planta
6= Más de un 75 % de los tallos/hojas muestran desarrollo	6= Primeras hojas empardecándose
7= Primeros ápices comienzan a empardecerse	7= Hasta un 50 % de las hojas empardecidas
8= Hasta un 50 % de los tallos/hojas empardecidos	8= Más de un 50 % de las hojas empardecidas
9= Detención del desarrollo	9= Caída de las hojas muertas

Cuadro 18: Fenología: estados vegetativos de especies anuales

ESTADOS VEGETATIVOS DE ESPECIES ANUALES	
0= No se detecta actividad	5= Todas las hojas desarrolladas
1= Primeros cotiledones	6= Inicio del amarilleamiento
2= Con hojas desarrollándose	7= Amarilleando < 50 % de la planta
3= Primeras hojas desarrolladas	8= Amarilleando > 50 % de la planta
4= Numerosas hojas desarrolladas	9= Muerte generalizada

7. Mapa conceptual



8. Actividades de aplicación de los conocimientos

1. Compare los espectros de formas vitales de floras de territorios bien diferenciados climática o edáficamente. Solicite los datos al profesor.
2. Compare los espectros de formas vitales en el Sureste de España en ambientes muy contrastados, por ejemplo de la vegetación de riberas y la representativa del macroclima del territorio.
3. Las clasificaciones de formas vitales están realizadas para todo el mundo, pero quizás no se ajusten totalmente a las peculiaridades de su territorio. Intente realizar una clasificación de formas vitales que se adapte mejor a las características de su área de estudio. Discuta las principales diferencias con las clasificaciones que usted conoce.
4. Delimite una parcela con una comunidad vegetal determinada y realice su diagrama de formas vitales y los de fenología de las principales especies, en varios periodos estacionales (p.e. otoño, mediados de invierno, mediados de primavera, inicio del verano y mediados de verano). Analice los resultados.

9. Actividades prácticas del tema

9.1. Estudio de formas vitales en diversos hábitats

9.1.1. Introducción, objetivos y tiempo de realización

Las formas de crecimiento suponen una adaptación al medio que es muy útil para analizar la vegetación prescindiendo de la necesidad de determinar con precisión las especies componentes; esto nos puede permitir, por ejemplo, comparar las floras de territorios muy alejados entre sí o de hábitats similares en áreas biogeográficas distintas.

En general hay ciertos bioclimas y ambientes en los que una forma vital determinada presenta ventajas frente a otras (ej. los fanerófitos en bioclima tropical pluvial, terófitos bajo macrobioclima mediterráneo, helófitos en márgenes de aguas continentales, etc.).

En esta práctica deberá examinar las distintas formas vitales que se presentan en su medio local y buscar posibles correlaciones con los hábitats analizados. Los objetivos perseguidos en esta práctica son los siguientes:

1. Observar en el terreno y anotar en la libreta de campo la diversidad de formas vitales presentes en la flora local.
2. Buscar pautas entre las formas vitales y los tipos de hábitats.
3. Realizar el seguimiento fenológico de comunidades vegetales.
4. Formular y poner a prueba hipótesis sobre las relaciones entre formas vitales y tipos de hábitats.

El tiempo requerido para su desarrollo será de unas diez horas en el campo. Cuatro o más horas para realizar los análisis y escribir el informe.

9.1.2. Trabajo de campo

1. Busque varios hábitats diferentes (4 ó 5). Debe de incluir algunos tan distintos como un cultivo y un bosque, un margen de carretera o barbecho y un tomillar, etc. Para un mejor resultado de la práctica es conveniente que uno de los hábitats seleccionados esté ocupado por una comunidad vegetal con varios estratos.

1. Empiece una hoja de su libreta de campo (sus anotaciones deben empezar con una descripción de dónde está situado, fecha y hora de observación, condiciones climáticas reinantes y el nombre de las personas con que está trabajando o le acompañan).
2. Describa los hábitats seleccionados y la disposición de la parcela de forma detallada. Un diagrama perfil de la disposición de la vegetación en el terreno sería muy útil.
3. Observe con detalle cada hábitat o comunidad vegetal seleccionada, delimite una parcela dentro de la cual se llevará a cabo el estudio, e intente reconocer las diferentes formas vitales presentes y el número de especies adscribibles a cada una. En caso de duda consulte alguna flora en la que se incluyan estos detalles (recomendamos Bolòs *et al.*, 1990; Mateo y Crespo, 1997).
4. En la selección del tamaño de la parcela actúe con lógica, bastarán unos pocos metros cuadrados para una

Geobotánica, Tema 8

comunidad vegetal rica en terófitos, pero para un bosque necesitará hasta 200 metros cuadrados (p. ej. herbazal terofítico de margen de camino: 20 m, malas hierbas de cultivo: 100 m, herbazal perenne de cunetas con triguera: 50 m, tomillar: 150 m, lentiscar-coscojar: 100 m, espartal o albardinal: 75 m, lastonar de *Brachypodium retusum*: 50 m; bosque: 200 m).

5. Intente diferenciar las distintas especies representadas (es suficiente con saber que son diferentes de las restantes, no hace falta determinarlas, pues podrá representarlas por una letra o un nombre nemotécnico) y realice una estima de su abundancia en la parcela de acuerdo con lo siguiente: 1. Especie rara, representada por 1 solo individuo; 2. Escasa, con cobertura menor del 25% de la parcela; 3. Cobertura del 25 al 50% de la parcela; 4. Cobertura del 51 al 75% y 5. Cobertura superior al 75% de la parcela (ver esquema de porcentajes de cobertura del anexo de este manual).
6. Realice el seguimiento fenológico de las distintas especies en cada una de las parcelas a lo largo de un periodo de tiempo de varios meses. Anote los datos y confeccione los gráficos de acuerdo con las recomendaciones de este tema.

9.1.3. Análisis

- ¿Parece existir una correlación entre uno o más tipos de formas vitales y el hábitat seleccionado? Si es así, ¿cuál es esta correlación? Formule una o más hipótesis sobre esta correlación. La hipótesis nula (H0) es que no hay diferencias entre las proporciones de tipos de formas vitales presentes en los diferentes hábitats.
- ¿Existen diferencias entre los resultados cualitativos y cuantitativos? Para realizar el cálculo cualitativo cada especie supondrá un punto para la forma vital correspondiente (una forma vital representada por 5 especies en la parcela tendrá un valor de 5); en el cálculo cuantitativo cada especie supone para la forma vital tantos puntos como el valor de abundancia estimado (una especie con cobertura 5 supondrá 5 puntos para la forma vital correspondiente).
- ¿Observa complementariedad en la fenología de algunas de las especies presentes en una comunidad vegetal? ¿Es idéntica la fenología de una especie en comunidades distintas?
- Si ha elegido una comunidad vegetal compleja, podrá distinguir estratos debido a las dominancias a diversas alturas de distintas formas vitales. Intente representar en un esquema dichos estratos.

9.1.4. Discusión

Si una forma vital domina más que otras en un hábitat particular es que presenta ventajas en dicho hábitat. Es decir, los diferentes hábitats pueden, en algún modo, seleccionar formas vitales. Las razones de esta selección son a veces bioclimáticas, pero en cualquier caso ecológicas. La fenología puede en algunos casos ser un medio de reducir la competencia entre las especies que se integran en una comunidad vegetal.

9.1.5. Informe final

- Deberá incluir los apartados resumen, introducción y objetivos, material y métodos, resultados, discusión y referencias. El informe deberá presentarlo escrito a máquina o en impresora de calidad.
- Adjunte, como anexo, fotocopias de las anotaciones originales en el campo.
- Deberá incluir, bien presentados, diagramas de pastel, gráficos de estratificación y esquemas de la situación geográfica y/o topográfica de las parcelas analizadas, así como gráficos fenológicos en su caso.
- Adjunte sus sinceras consideraciones sobre la experiencia de campo. ¿Se consiguieron los objetivos perseguidos? ¿Aprendió algo de la experiencia? ¿Cuánto tiempo le llevo realmente llevarla a cabo? ¿Cómo podría mejorarse el ejercicio?

9.2. Estudio de formas funcionales en diversos hábitats

Aplique el protocolo anterior (sección 9.1) pero en vez de a formas de vida a formas funcionales, utilizando las características consideradas en el cuadro 14 (página 8).

10. Fuentes de consulta

10.1. Bibliografía Básica

- Alcaraz, F.; Clemente, M.; Barreña, J.A. y Álvarez Rogel, J. 1999. *Manual de teoría y práctica de Geobotánica*. ICE Universidad de Murcia y Diego Marín. Murcia.
- Alcaraz, F.; Delgadillo, J. & Palazón, J.A. 2008. Comparative plant functional forms in two thermo-mediterranean semiarid regions: SE Iberian Peninsula (Spain) and NW Baja California (Mexico). Comunicación en póster presentada a las XXI International Congress de la IAVS (International Association of Vegetation Science), Stellenbosch, Sudáfrica.
- Bolòs, O. y Vigo, J. 1984-2002. *Flora dels Països Catalans*, vol. 1-4. Ed. Barcino, Barcelona.
- Bolòs, O.; Vigo, J.; Masalles, R.M. y Ninot, J.M. 1990. *Flora manual dels països catalans*. Ed. Pòrtic S.A., Barcelona.
- Box, E. 1981. *Macroclimate and plant forms: an introduction to predictive modeling in phytogeography*. Dr. Junk, The Hague.
- Braun Blanquet, J. 1979. *Fitosociología*. Ed. Blume. Barcelona. Pp: 135-160.
- Inocencio, C.; Alcaraz, F. y Ríos, S. (1998). *El paisaje vegetal de la cuenca albacetense del Guadalmena*. Inst. Estudios Albacetenses, Serie I, Estudios 100. Albacete. Pp: 79-115.
- Mateo, G. y Crespo, M.B. 2001. *Manual para la determinación de la flora valenciana*. 2 ed. Flora Montiberica. Valencia.

10.2. Bibliografía Complementaria

- Álvarez Rogel, J. 1997. *Relaciones suelo—vegetación en saladares del Sureste de España*. Tesis Doctoral, Facultad de Biología, Universidad de Murcia.
- Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons. Nueva York.
- Gehú-Franck, J. y Géhu, J.M. 1995. *Schémas de botanique systématique illustrée. IV-Morpho-biologie végétative et reproductive des végétaux supérieurs*. Bailleul, pp: 57-82.

10.3. Direcciones de Internet

- <http://outreach.ecology.uga.edu/publications/pdf/ecosystem2.pdf>
- <http://sevilleta.unm.edu/ata/contents/SEV048/>
- <http://worc.ac.uk/departs/envman/courses/bio/L1/bio101/raunkiaer.html>
- <http://www.botgard.ucla.edu/html/botanytextbooks/lifeforms/>
- <http://www.devonian.ual>