

# Pisos bioclimáticos y pisos de vegetación

Dr. Francisco José Alcaraz Ariza  
Universidad de Murcia  
España

(versión de 3 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](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

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
1.1. Generalidades.....	1
1.2. Pisos de vegetación.....	1
1.3. Pisos bioclimáticos y bioclimas.....	1
<b>2. Pisos de vegetación en España.....</b>	<b>2</b>
2.1. Generalidades.....	2
2.2. Región Medioeuropea.....	2
2.3. Región Mediterránea.....	5
2.4. Región Madeirense-Canaria.....	5
<b>3. Mapa conceptual.....</b>	<b>8</b>
<b>4. Actividades de aplicación de los conocimientos.....</b>	<b>9</b>
<b>5. Actividades prácticas del tema.....</b>	<b>9</b>
5.1. Cambios de la vegetación a lo largo de gradientes altitudinales.....	9
<b>6. Fuentes de consulta.....</b>	<b>11</b>
6.1. Bibliografía básica.....	11
6.2. Bibliografía complementaria.....	11
6.3. Direcciones de Internet.....	11

## Índice de cuadros

Cuadro 1: Ombrotipos en los distintos macrobioclimas del mundo.....	2
Cuadro 2: Termotipos en los distintos macrobioclimas del mundo.....	3

## Índice de figuras

Figura 1: Distribución de los diferentes termotipos presentes en la Península Ibérica.....	4
Figura 2: Distribución de los pisos de vegetación en la isla de Tenerife.....	6



# Pisos bioclimáticos y pisos de vegetación

## Interrogantes centrales

- ¿Qué es un piso de vegetación?
- ¿Qué es un piso bioclimático?
- ¿Qué relación hay entre los pisos bioclimáticos y los macrobioclimas?
- ¿Con qué datos climáticos podemos determinar el piso bioclimático de una localidad?
- ¿Cuáles son las características principales de los pisos de vegetación de la España medioeuropea?
- ¿Cuáles son las características de los pisos de vegetación de la España mediterránea?
- ¿Cuáles son las características principales de los pisos de vegetación de las Islas Canarias?

## 1. Introducción

### 1.1. Generalidades

- Aunque se pueden observar zonaciones de la vegetación en cualquier gradiente ecológico, en las montañas estas son más aparentes.
- Algunos autores han querido equiparar los cambios de la cubierta vegetal al ascender a las montañas con los que se observan al ir desde el Ecuador hacia los polos, pero con la relación de 100 m en altitud equivalentes a 100 Km en latitud; esto es sólo aparente.
- Los cambios más relevantes se deben al descenso de temperatura (aprox. 0,65 °C cada 100 m de incremento de altura) y a las variaciones, más irregulares, de precipitación.
- Las zonas de vegetación así reconocidas se denominan «**Pisos de Vegetación**».
- Los rangos climáticas que determinan a los Pisos de Vegetación se denominan «**Pisos Bioclimáticos**».

### 1.2. Pisos de vegetación

- Siglo XVIII, Haller pone de manifiesto la zonación altitudinal en los Alpes suizos.
- Giraud de Soulavié es el primero en hablar de piso (étage de végétation).
- Humboldt (Siglo XIX) describe con gran precisión los pisos de vegetación en Tenerife y Los Andes.
- Hasta la década de los 70 se intentó transponer la clasificación de pisos de vegetación de los Alpes a todo el mundo, a partir de entonces se proponen clasificaciones peculiares para cada región biogeográfica (Quézel, Ozenda, Achhal, Rivas Martínez, etc.).

### 1.3. Pisos bioclimáticos y bioclimas

- Regiones con pisos de vegetación distintos pero fitoclimas muy similares muestran pautas repetitivas en la zonación altitudinal de la vegetación (por ejemplo, las regiones Californiana y Mediterránea).
- Rivas Martínez intentó comparar los límites de dichos pisos de vegetación con valores climáticos.
- Los pisos de vegetación correspondientes a regiones biogeográficas distintas pero bajo idéntico bioclima muestran correlaciones climáticas muy marcadas en sus límites y amplitud.
- Para cada gran tipo de fitoclima se pueden definir unos pisos bioclimáticos, con límites marcados por intervalos térmicos y pluviométricos aproximativos.
- En todas las regiones bajo un mismo fitoclima será posible identificar unos pisos bioclimáticos parcial o totalmente comunes, pero debido al distinto elemento florístico, los pisos de vegetación son específicos de cada una de ellas (ejemplo: las regiones Mediterránea y la Madeirense-Canaria tienen pisos bioclimáticos muy similares, pero los de vegetación son absolutamente diferentes).
- Los pisos bioclimáticos tienen una componente térmica (Termotipo) y otra ómbrica (Ombrotipo).
- El ombrotipo se puede determinar a partir del índice ómbrico (ver cuadro 1).
- El termotipo se puede reconocer a través del índice de termicidad compensado o, con temperaturas bajas, del índice de temperaturas positivas (ver cuadro 2).

Cuadro 1: Ombrotipos en los distintos macrobioclimas del mundo

Pisos bioclimáticos: ombrotipos				
OMBROTIPO	TROPICAL	MEDITERRÁNEO	TEMPLADO	BOREAL Y POLAR
Ultrahiperárido	> 0,1	> 0,1		
Hiperárido	0,1-0,3	0,1-0,3		
Árido	0,3-1,1	0,3-0,9		
Semiárido	1,1-2,0	0,9-2,0	> 2,2	> 2,2
Seco	2,0-3,0	2,0-3,0	2,2-3,2	2,2-3,2
Subhúmedo	3,0-5,5	3,0-5,5	3,2-4,6	3,2-4,6
Húmedo	5,5-11,0	5,5-11,0	4,6-10,0	4,6-9,0
Hiperhúmedo	11,0-22,0	11,0-22,0	10,0-20,0	9,0-18,0
Ultrahiperhúmedo	> 22,0	> 22,0	> 20,0	> 18,0

## 2. Pisos de vegetación en España

### 2.1. Generalidades

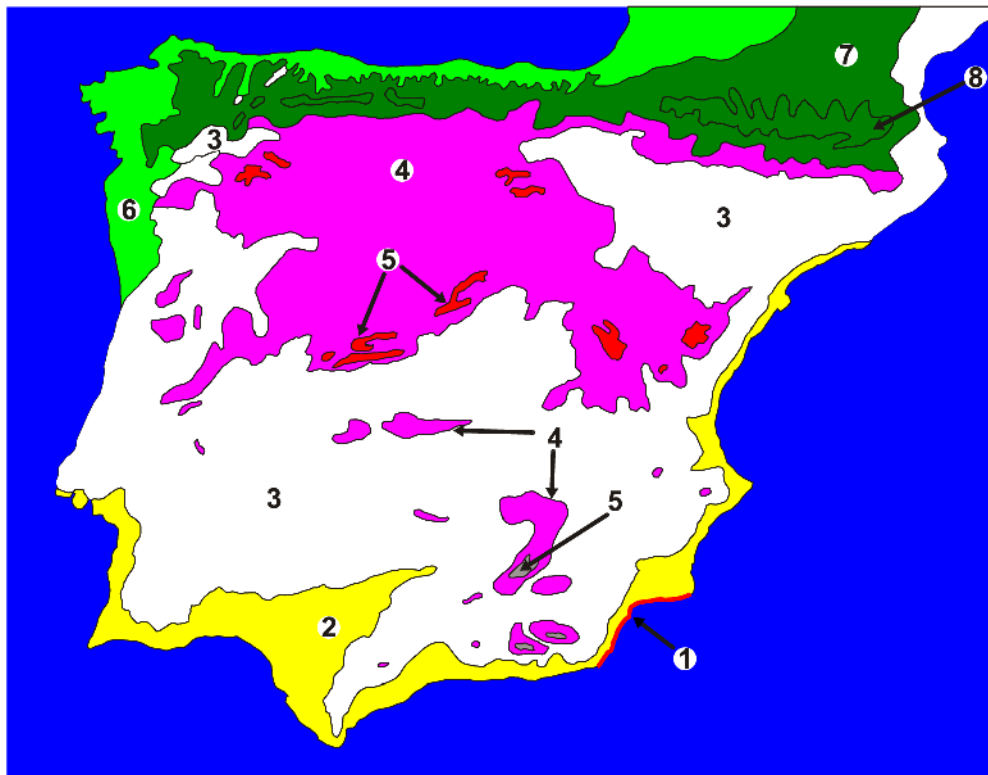
- Presentes los fitoclimas Mediterráneo y Templado (Rivas Martínez) (ver figura 1).
- De acuerdo con Walter, también se presenta el fitoclima Desértico (desiertos cálidos).
- Desde un punto de vista bioclimático, el piso de las laurisilvas canarias está bajo fitoclima templado, aunque rodeado de zonas con fitoclima mediterráneo.

### 2.2. Región Medioeuropea

- **Termocolino** (Termotemplado).
  - ✓ Muy reducida extensión en España, puntos de la franja costera entre Galicia y Vizcaya, bajo influencia de la Corriente del Golfo de Méjico.
  - ✓ Potencialidad de bosques caducifolios con elementos mediterráneos esclerofilos y laurifolios.
  - ✓ Bioindicadores territoriales: *Ceratonia siliqua*, cultivos de cítricos, cultivos de kiwi, *Davallia canariensis*, *Laurus nobilis*, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*.
- **Colino** (Mesotemplado).
  - ✓ Ampliamente distribuido en la España templada, 0-400 metros de altitud.
  - ✓ Vegetación potencial de bosques caducifolios de robles (*Quercus robur*) y fresnos (*Fraxinus excelsior*).
  - ✓ Bioindicadores territoriales: *Corylus hispanica*, *Hypericum androsaemum*, *Physospermum cornubiense*, *Polystichum setiferum*, *Pseudoarrhenatherum longifolium*, *Quercus (ilex [óptimo mediterráneo], robur)*, *Ulex gallii* subsp. *gallii*.
- **Montano** (Supratemplado).
  - ✓ Ampliamente distribuido por la región Medioeuropea, aproximadamente entre los 500 y los 1700 m.
  - ✓ Vegetación potencial de bosques caducifolios, a veces mixtos, con alguna conifera.
  - ✓ En zonas mediterráneas compensadas puede aparecer (por ejemplo los hayedos en Sistema Central).
  - ✓ Bioindicadores: *Betula celtiberica*, *Corylus avellana*, *Echinopartum horridum*, *Euphorbia hyberna*, *Fagus sylvatica*, *Festuca altissima*, *Galium rotundifolium*, *Genista florida* subsp. *polygaliphylla*, *Goodyera repens*, *Holcus mollis*, *Juniperus thurifera*, *Linaria triornithophora*, *Luzula sylvatica*, *Pinus sylvestris*, *Polygala calcarea*, *Quercus (humilis, petraea, pyrenaica [óptimo mediterráneo])*, *Saxifraga hirsuta*, *Teucrium scorodonia*, *Vaccinium myrtillus*.

Cuadro 2: Termotipos en los distintos macrobioclimas del mundo; cuando el Itc es menor de 120 el termotipo se calcula en función de las temperaturas positivas (Tp)

<b>Pisos bioclimáticos: termotipos</b>							
<b>Tropical</b>		<b>Mediterráneo</b>		<b>Templado</b>		<b>Boreal y Polar</b>	
Termotipo	Tp (Itc)	Termotipo	Tp (Itc)	Termotipo	Tp (Itc)	Termotipo	Tp
Infratropical	>3100 (730 – 890)	Inframediterráneo	> 2450 (450 – 580)	Infracolino	> 2350 (410 – 480)		
Termotropical	2700 – 3100 (490 – 730)	Termomediterráneo	2150 – 2450 (350 – 450)	Termocolino	2000 – 2350 (300 – 410)	Termoboreal	670 – 800
Mesotropical	2100 – 2700 (320 – 490)	Mesomediterráneo	1500 – 2150 (210 – 350)	Colino	1400 – 2000 (180 – 300)	Mesoboreal	500 – 670
Supratropical	1050 – 2100 (160 – 320)	Supramediterráneo	900 – 1500 (80 – 120)	Montano	800 – 1400 (20 – 180)	Supraboreal	380 – 500
Orotropical	450 – 1050 (50 – 160)	Oromediterráneo	450 – 900 (–)	Subalpino	380 – 800 (–)	Oroboreal y Mesopolar	80 – 380
Criorotropical	1 – 450 (–)	Crioromediterráneo	1 – 450 (–)	Alpino	1 – 380 (–)	Crioroboreal y Suprapolar	1 – 80



Región Mediterránea		Región Medioeuropea	
1	Inframediterráneo	6	Termocolino y Colino
2	Termomediterráneo	7	Montano
3	Mesomediterráneo	8	Subalpino y Alpino
4	Supramediterráneo		
5	Oromediterráneo, Crioromediterráneo (Alpino)		

Figura 1: Distribución de los diferentes termotipos presentes en la Península Ibérica

- **Subalpino** (Orotemplado)
  - ✓ Extendido en todo el Pirineo entre los 1600 y 2200 m.
  - ✓ En la Cordillera Cantábrica se presenta entre los Ancares y Alto Campó, entre los 1700 y 2300 m.
  - ✓ Bosques medianamente cerrados de coníferas y formaciones arbustivas de coníferas como vegetación potencial.
  - ✓ Bioindicadores: *Abies alba* (óptimo), *Daphne laureola* var. *cantabrica*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca (eskia, gautieri)*, *Homogyne alpina*, *Juniperus nana*, *Juniperus sabina*, *Lonicera nigra*, *Pinus uncinata*, *Pyrola (minor, secunda, uniflora)*, *Rhododendron ferrugineum*, *Rosa pendulina*, *Sesleria albicans*, *Sorbus chamaemespilus*.
- **Alpino** (Criorotemplado).
  - ✓ Presente en Pirineos y la Cordillera Cantábrica por encima de los 2200-2300 m.
  - ✓ Extendido por compensación a las cumbres de montañas de régimen general mediterráneo del norte y centro de España.
  - ✓ Vegetación potencial de pastizales densos, amacollados, con predominio de caméfitos y hemicriptófitos.
  - ✓ Bioindicadores: *Androsace carnea* subsp. *laggeri*, *Androsace ciliata*, *Antennaria carpatica*, *Armeria cantabrica*, *Artemisia gabriellae*, *Avenula versicolor*, *Carex (capillaris, curvula)*, *Elyna myosuroides*, *Erigeron aragonensis*, *Festuca (glacialis, supina)*, *Gentiana alpina*, *Hieracium breviscapum*, *Leucanthemopsis alpina*, *Luzula hispanica*, *Luzula lutea*, *Minuartia (cerastiifolia, sedoides)*, *Oreochloa blanka*, *Oxytropis (foucaudii, pyrenaica)*, *Pedicularis pyrenaica*, *Potentilla crantzii*, *Pulsatilla vernalis*, *Saxifraga (iratiana, moschata)*, *Thalictrum alpinum*.

### 2.3. Región Mediterránea

- **Inframediterráneo** (de carácter desértico en la Península).
  - ✓ Litoral entre Cabo de Palos (Murcia) y Cabo de Gata (Almería).
  - ✓ Relegado en general a solanas abruptas.
  - ✓ Bioindicadores: *Launaea arborescens* (invade en zonas alteradas el termomediterráneo), *Periploca angustifolia*, *Teucrium lanigerum*.
- **Termomediterráneo**.
  - ✓ Litoral y cálido, muy alterado por influencia civilizaciones desde milenios.
  - ✓ Asiento de los cultivos termófilos peninsulares, destacando en el Sureste los de limoneros.
  - ✓ Bioindicadores (algunos llegan al inframediterráneo): *Aristolochia baetica*, *Calicotome (infesta subsp. intermedia, spinosa)*, *Chamaerops humilis*, *Clematis cirrhosa*, *Lycium intricatum*, *Maytenus senegalensis subsp. europaeus*, *Osyris lanceolata*, *Rhamnus oleoides*, *Tetraclinis articulata*, *Withania frutescens*, *Ziziphus lotus*.
- **Mesomediterráneo**.
  - ✓ Es el termotipo de mayor extensión en la Península.
  - ✓ Maquias de coscoja y lentisco en el semiárido, encinares en el seco y subhúmedo carbonatado, alcornocales en el subhúmedo silicatado, bosques caducifolios a partir del húmedo o en zonas de vaguadas.
  - ✓ Pocas especies exclusivas, destacan la ausencia de las termomediterráneas y de las supramediterráneas.
- **Supramediterráneo**.
  - ✓ Extendido en la Península en general por encima de los 1000-1200 m.
  - ✓ Vegetación potencial de bosques, muy variados en función del sustrato y el ombroclima..
  - ✓ Bioindicadores: *Abies pinsapo*, *Acer granatense*, *Berberis hispanica* (sube al oromediterráneo inferior), *Cistus laurifolius*, *Erica aragonensis*, *Festuca scariosa*, *Galium rotundifolium*, *Genista florida* (subsp. *florida, hystrix*), *Juniperus thurifera*, *Lonicera (arborea, splendida)*, *Luzula forsteri*, *Paeonia officinalis subsp. microcarpa*, *Poa nemoralis*, *Primula acaulis*, *Quercus pyrenaica* (también algo en mesomediterráneo, pero entonces con madroños), *Sanicula europaea*.
- **Oromediterráneo**.
  - ✓ Montañas más elevadas de la Península, a partir de los 1600-2000 m.
  - ✓ Vegetación potencial de bosque muy abierto de coníferas y sotobosque poco denso; en ocasiones faltan los árboles y predomina un matorral de sabinas, enebros y genisteas.
  - ✓ Bioindicadores: *Astragalus (granatensis, nevadensis)*, *Cytisus oromediterraneus*, *Daphne oleoides subsp. hispanica*, *Echinopartum (barnadesii, ibericum subsp. pulviniformis)*, *Genista versicolor*, *Juniperus nana*, *Pinus nigra* (subsp. *mauretanica* [también en supramediterráneo como edafoxerófilo], *sylvestris*), *Rosa sicula*, *Satureja intricata subsp. intricata*.
- **Crioromediterráneo**.
  - ✓ Estrictamente sólo se presenta en Sierra Nevada, pues en las altas montañas del norte y centro de España la sequía estival está compensada, de modo que las cumbres son alpinas.
  - ✓ En Sierra Nevada se presenta por encima de los 2700-3000 m, con ombroclima húmedo.
  - ✓ Vegetación potencial de pastizales abiertos amacollados.
  - ✓ Bioindicadores: *Agrostis nevadensis*, *Armeria splendens*, *Artemisia granatensis*, *Erigeron frigidus*, *Festuca (clementei, pseudoeskia)*, *Hormatophylla purpurea*, *Holcus caespitosus*, *Jasione amethystina*, *Leucanthemopsis radicans*, *Luzula hispanica*, *Plantago thalackeri*, *Trisetum glaciale*.

### 2.4. Región Madeirense-Canaria

Ver figura 2

- **Infracanario** (de carácter desértico).
  - ✓ Zonas bajas de las laderas meridionales de las islas; en Fuerteventura y Lanzarote tiene gran extensión
  - ✓ Carácter desértico, gran similitud con zonas costeras del antiguo Sahara español y Mauritania.
  - ✓ Vegetación potencial de tabaibales (formaciones de *Euphorbia balsamifera*) y en las crestas cardonales (formaciones cactiformes dominadas por el cardón canario *Euphorbia canariensis*).
  - ✓ Bioindicadores: *Aeonium (lindleyi, holochrysum, percarneum)*, *Asparagus (arborescens, nesiotas, pastorianus)*, *Campylanthus salsoloides*, *Ceropegia fusca*, *Cneorum pulverulentum*, *Convolvulus scoparius*, *Echium (aculeatum, brevirame, decaisnei)*, *Euphorbia (balsamifera, berthelotii, obtusifolia)*, *Gymnocarpos decander*, *Helianthemum canariense*, *Kleinia nerifolia*, *Launaea*

*arborescens*, *Schizogyne sericea*, *Sonchus arborescens*.

● **Termocanario.**

- ✓ Presente en todas las islas, alcanzando Madeira y Salvajes.
- ✓ Dos zonas bien diferenciadas, la de sabinares y madroñales, de carácter mediterráneo, y la de laurisilva, de carácter templado por la nubosidad, especialmente estival, que proporcionan los alisios.
- ✓ Bioindicadores de la zona mediterránea: *Arbutus canariensis*, *Asparagus umbellatus*, *Bosea yerbamora*, *Cistus monspeliensis*, *Convolvulus floridus*, *Dracaena draco*, *Dracunculus canariensis*, *Globularia salicina*, *Hypericum canariense*, *Juniperus phoenicea* subsp. *canariensis*, *Justicia hyssopifolia*, *Maytenus canariensis*, *Olea cerasiformis*, *Pistacia (atlantica, lentiscus)*, *Rhamnus crenulata*, *Sideroxylon marmulano*, *Tamus edulis*, *Withania aristata*.
- ✓ Bioindicadores de la zona templada: *Apollonias barbujana*, *Bystropogon canariensis*, *Convolvulus canariensis*, *Culcita macrocarpa*, *Erica platycodon*, *Geranium canariense*, *Gesnouinia arborea*, *Ilex (canariensis, platyphylla)*, *Isoplexis canariensis*, *Ixanthus viscosus*, *Laurus azorica*, *Myrica faya*, *Ocotea foetens*, *Persea indica*, *Picconia excelsa*, *Prunus hixa*, *Teline canariensis*, *Viburnum tinus* subsp. *rigidum*, *Visnea mocanera*.

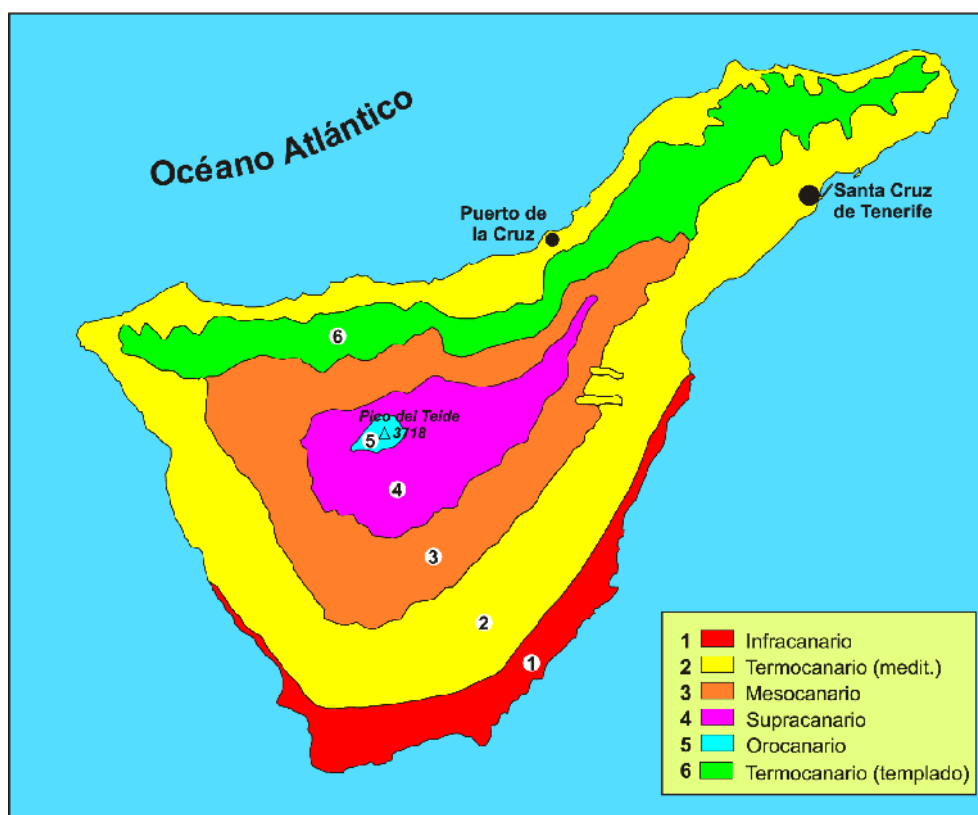


Figura 2: Distribución de los pisos de vegetación en la isla de Tenerife

● **Mesocanario.**

- ✓ Típica zona de los pinares canarios, situados aproximadamente entre los 1300 y los 2000 m de altitud (La Palma, Gomera, Hierro, Tenerife y Gran Canaria).
- ✓ Bioindicadores: *Adenocarpus foliolosus*, *Bencomia extipulata*, *Bystropogon (origanifolius, plumosus)*, *Chamaecytisus proliferus*, *Cistus (osbaeckiaefolius, symphytifolius)*, *Echium webbii*, *Juniperus cedrus*, *Lotus (campylocladus, hillebrandii, spartioides)*, *Micromeria (benthamii, pineolens)*, *Pinus canariensis*, *Sideritis cretica*.

● **Supracanario.**

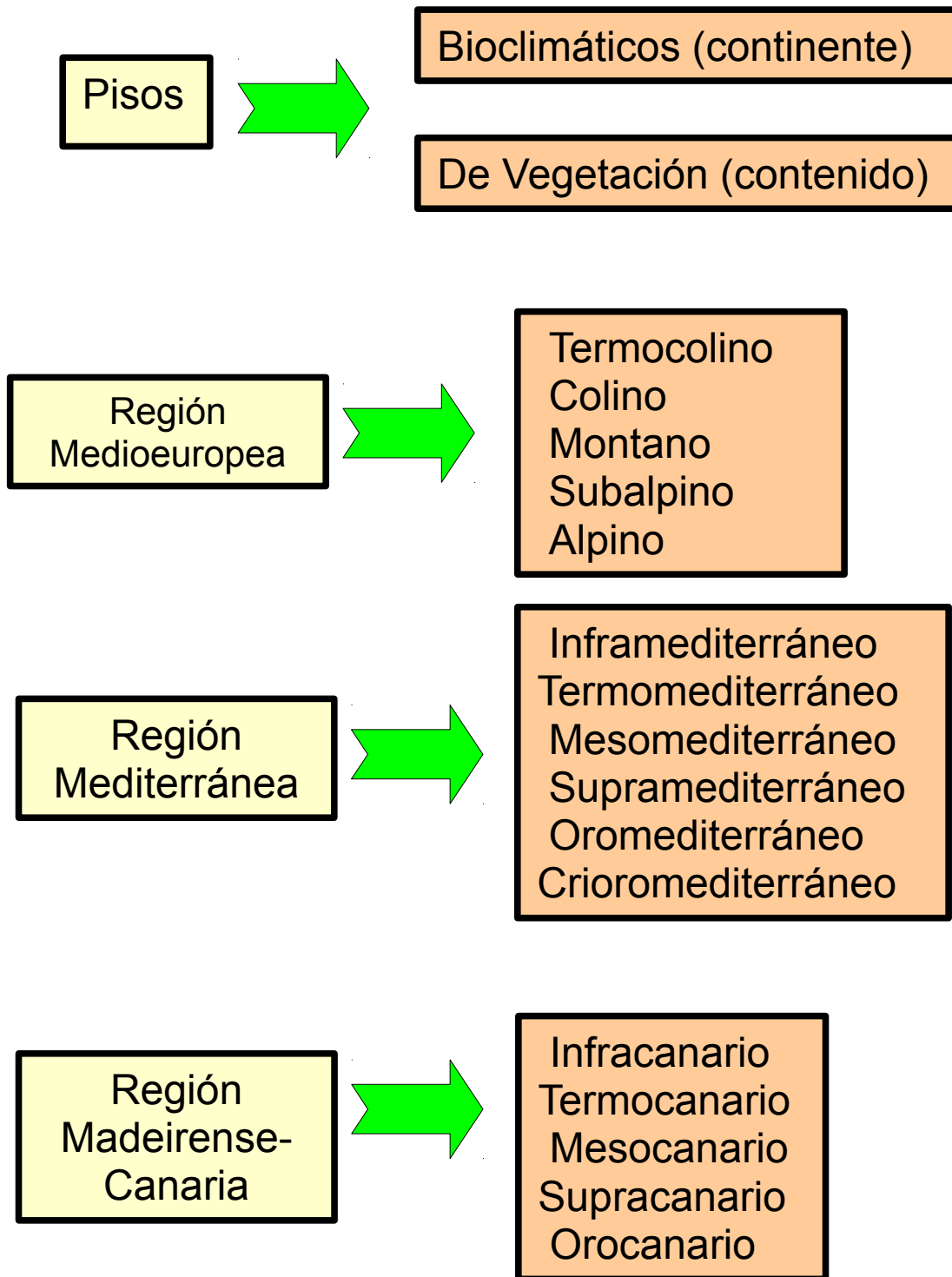
- ✓ Situado por encima de los 2000 m; sólo presente en Tenerife y La Palma.
- ✓ Vegetación potencial de matorrales retamoides (Codesares).
- ✓ Bioindicadores: *Adenocarpus viscosus*, *Argyranthemum teneriffae*, *Arrhenatherum calderae*, *Cheirolophus argutus*, *Descurainia bourgaeana*, *Echium (aubertianum, wildpretii)*, *Erysimum scoparium*, *Micromeria palmensis*, *Plantago webbii*, *Pterocephalus lasiospermus*, *Scrophularia glabrata*, *Sideritis eriocephala*, *Spartocytisus supranubius*, *Viola palmensis*.



- **Orocanario.**

- ✓ Sólo presente en la Isla de Tenerife y por encima de los 3100 metros de altitud.
- ✓ Cumbres superiores del Teide, casi desprovistas de vegetación.
- ✓ Bioindicadores: *Silene nocteolens*, *Stemmacantha cynaroides*, *Viola cherianthifolia*.

### 3. Mapa conceptual



### 4. Actividades de aplicación de los conocimientos

1. Las cumbres de Sierra Nevada se citan a veces como caracterizadas por una vegetación de tundra. ¿Es ciertamente una tundra? ¿Por qué?
2. ¿Por qué se asemeja notablemente la zonación altitudinal de la vegetación en el Monte Kenia (África) y en los Andes septentrionales (Sudamérica)?
3. ¿Por qué las zonas alpinas presentan pastizales densos mientras que las crioromediterráneas los tienen muy claros?
4. ¿En qué se parece la vegetación del termocolino del norte de España a la de la laurisilva canaria?

### 5. Actividades prácticas del tema

#### 5.1. Cambios de la vegetación a lo largo de gradientes altitudinales

##### 5.1.1. Introducción, objetivos y tiempo de realización

La zonación altitudinal de la vegetación es conocida desde hace más de dos siglos y aceptada de forma generalizada en el mundo geobotánico. Tal es así que hoy día los pisos de vegetación son unidades que se manejan incluso en la enseñanza primaria, ya que se trata de un tipo de conocimiento que tienen múltiples aplicaciones desde el punto de vista didáctico para el entendimiento de las relaciones entre la cubierta vegetal y las variaciones del medio climático.

Aunque todos los geobotánicos están de acuerdo en reconocer este tipo de zonación, hay ciertas discrepancias a la hora de separar unos pisos de otros, ya que la continuidad que puede mostrar la vegetación en el gradiente ambiental de altura es motivo de controversias.

En la presente práctica se analizará la variación de la vegetación a lo largo de gradientes altitudinales contraponiendo las dos perspectivas básicas de la Geobotánica: comunidades o continuum. Los objetivos concretos perseguidos en esta práctica son:

1. Estudiar de forma sistemática en un gradiente altitudinal los aspectos más relevantes de la cubierta vegetal
2. Analizar los resultados a través de métodos de clasificación y ordenación desde las perspectivas de las comunidades vegetales discretas y del continuum
3. Comparar los resultados obtenidos con la visión de pisos de vegetación usada tradicionalmente en el área de estudio

El tiempo estimado para el desarrollo de esta práctica comprende entre 4 y 10 salidas al campo, así como unas 10-15 horas de trabajo en laboratorio y microaula para preparación del trabajo, análisis de los datos y redacción del informe final.

##### 5.1.2. Trabajo de laboratorio, campo y microaula

1. Seleccione para el estudio una zona de montaña con un gran desnivel altitudinal y, previsiblemente, con representación de varios pisos de vegetación. Es conveniente que el territorio objeto de estudio tenga una vegetación relativamente poco alterada, a fin de evitar el que las alteraciones causadas por la influencia humana predominen con las variaciones de la vegetación determinadas por el gradiente altitudinal. Si la sierra está orientada de Este a Oeste el contraste solana - umbría será muy acentuado, lo que permitirá observar mayores diferencias entre una ladera y la otra (en la provincia de Murcia la Sierra de Espuña puede ser un lugar muy adecuado).
2. En un mapa un transectos en la solana del macizo y otro en la umbría. Señale los puntos de muestreo a lo largo de ambos transectos cada 100 metros de desnivel. A la hora de elegir los transectos intente llegar a un compromiso entre la baja alteración y la facilidad de accesos a los mismos. La influencia del sustrato también puede alterar la composición del manto vegetal, intente diseñar transectos que no muestren grandes cambios en los materiales litológicos (ej. todo carbonatado o todo silicatado).
3. En el entorno de cada punto marcado en el transecto, delimite tres parcelas cuadrangulares de 10 x 10 m, manteniendo, en la medida de lo posible, la orientación y la pendiente. Las parcelas estudiadas estarán en posiciones intermedias, eludiendo las zonas afectadas por hidromorfía y las áreas excesivamente rocosas o con

## Geobotánica, Tema 3

---

litología muy diferente de la de las restantes zonas, así como las áreas de mayor influencia humana.

4. En cada parcela anote: coordenadas (use GPS), pendiente (clinómetro), orientación (brújula), litología (mapa geológico), alteraciones e influencia humana (ganadería, cultivos próximos, etc.), todo tipo de observaciones que estime de interés. Tendrá que listar las especies presentes de carácter leñoso (árboles, arbustos y matas) y las gramíneas perennes y realizar una estimación de su cobertura en tanto por ciento.
5. Represente los datos de las especies más destacables en diagramas de ordenación bidimensionales (ordenadas con cobertura, abscisas con altitud), en caso de que la especie se presente en las dos vertientes del macizo realice dos diagramas diferentes, uno para solana y otro para umbría.
6. Utilice las técnicas de ordenación y clasificación automática que crea necesarias para sacar más luz a sus datos.
7. Suponiendo que el estudio se refiere a un análisis de gradientes fisiológicos directos, compruebe si se cumplen los supuestos aplicables al caso de la teoría actual del continuum.
8. Compare sus resultados con las propuestas de pisos de vegetación para la zona.

### 5.1.3. Análisis

- ¿Observa continuidad o hay ciertas discontinuidades destacables en la cubierta vegetal a lo largo de los gradientes estudiados?
- ¿Cómo de importante es la disimetría solana / umbría en el macizo?
- ¿En algún tipo de forma vital o de estrato estudiado en la vegetación las discontinuidades son más patentes? ¿Y las continuidades?
- ¿Hay especies que al cambiar la altitud parecen cambiar de nicho ecológico? (ej. una planta que al subir en altitud se va refugiando en sitios más soleados o en los más secos, o en los más húmedos, etc.)
- ¿Aumenta la biomasa en algunos tramos concretos de los transectos? ¿Por qué?
- ¿Dónde se observa máxima diversidad? ¿Por qué?
- ¿Están dominancia y diversidad enfrentadas? ¿Por qué?

### 5.1.4. Discusión

La delimitación de pisos altitudinales de vegetación tiene un gran utilidad didáctica, pero los límites entre las distintas unidades son difusos, precisándose de criterios concretos para dividir el continuum en segmentos altitudinales equiparables de unas zonas a otras.

Incluso en casos de continuidad como el tratado, la clasificación y ordenación permite discernir unidades discretas en el manto vegetal.

Los gradientes altitudinales no se pueden adscribir a gradientes fisiológicos directos, por lo que en ellos no se cumplen los aspectos contemplados al respecto en la teoría del *continuum*.

### 5.1.5. Informe final

- Deberá incluir los apartados de resumen, introducción y objetivos, material y métodos, resultados, discusión y referencias bibliográficas. 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, gráficos y esquemas de la situación geográfica y/o topográfica de los transectos realizados y de cómo se dispusieron en cada caso las diferentes parcelas de muestreo, así como los problemas imprevistos que se observaron.
- Adjunte sus sinceras consideraciones sobre la experiencia de campo. ¿Se consiguieron los objetivos perseguidos? ¿Aprendió algo de la experiencia? ¿Cuánto tiempo le llevo realmente desarrollarla? ¿Cómo podría mejorarse el ejercicio.

## 6. Fuentes de consulta

### 6.1. 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.

Rivas Martínez, S. 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000*. I.C.O.N.A, Madrid.

Peinado, M. y Rivas Martínez, S. (Eds.) 1987. *La vegetación de España*. Colección Aula Abierta 3, Servicio Publicaciones Universidad de Alcalá de Henares, Alcalá de Henares.

### 6.2. Bibliografía complementaria

Rivas Martínez, S. 1997. Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, I. *Itinera Geobot.* 10: 5-148.

### 6.3. Direcciones de Internet

<http://geologia.cicese.mx/ahinojosa/Bioclima/H3/htms/mapapso.htm>

<http://waste.ideal.es/seriesdevegetacion.htm>

[http://www.bom.gov.au/climate/forms/map\\_forms/imagemap.shtml](http://www.bom.gov.au/climate/forms/map_forms/imagemap.shtml)

[http://www.isao.bo.cnr.it/~aerobio/aia/e\\_AIAVEGET.html](http://www.isao.bo.cnr.it/~aerobio/aia/e_AIAVEGET.html)

[http://www.lapalmabiosfera.com/biosfera\\_esp/flora/](http://www.lapalmabiosfera.com/biosfera_esp/flora/)

<http://www.unex.es/botanica/LHB/flora/vegetacion/pisosbil.htm>

<http://www.onlinenigeria.com/links/adv.asp?blurb=70>