



Saxifraga oppositifolia L.

José Luis Benito Alonso & Arancha Campo

Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC
Apdo. 64. E-22700 Jaca (Huesca)
jlbenito@ipe.csic.es - www.jolube.net

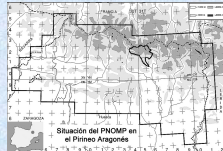


Leontopodium alpinum Cass. subsp. *alpinum*

INTRODUCCIÓN

A raíz de nuestros estudios sobre la flora y la vegetación del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, observamos que un buen número de plantas alpinas aparecían en el fondo de Ordesa, a unos 1300 m, en estación abisal.

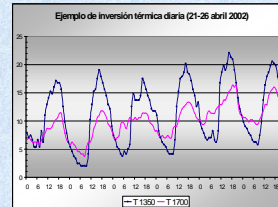
Este valle, orientado de este a oeste, está flanqueado al sur por paredes de más de 2200 m, con desniveles que rondan los 1000 m en muchos lugares.



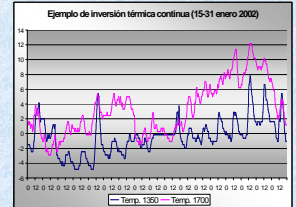
Por otra parte, en la solana baja de Ordesa hemos inventariado unos pinares montanos de *Pinus sylvestris* que no conseguíamos encajar en ninguna de las asociaciones de solana descritas hasta el momento. Todo ello, unido a la constatación empírica de que siempre hace más frío en el fondo del valle que cien metros más arriba, incluso en umbría, nos hizo sospechar de la presencia de fenómenos de INVERSIÓN TÉRMICA (IT) que nos pudieran explicar estos hechos.

METODOLOGÍA

Con el fin de comprobar nuestra hipótesis, instalamos en la umbría de Ordesa dos sensores automáticos de temperatura y humedad (*Onset HOBO H8 PRO*), a 1350 y 1700 m, entre diciembre de 2001 y el mismo mes de 2002, con toma de datos cada media hora. Por otra parte, a partir del modelo digital del terreno hemos confeccionado los mapas de insolación para los solsticios y equinoccios.

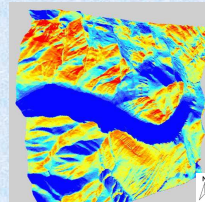


Gráfica 1. Ejemplo de IT diaria

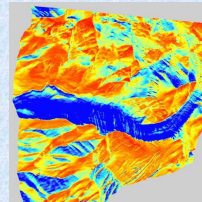


Gráfica 2. Ejemplo de IT continua

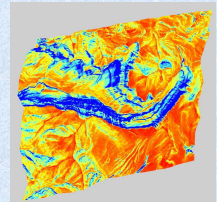
En los mapas de insolación adjuntos se puede ver cómo el fondo del valle recibe muy poca insolación (en azul) a lo largo del año, motivo por el cual el aire frío se queda estancado formándose la inversión térmica. Ello contrasta con las solanas donde vemos tonos cálidos (rojo, amarillo).



Solsticio de invierno



Equinoccios



Solsticio de verano

En el aspecto florístico, son 46 las especies que tienen en el fondo del valle de Ordesa su localidad abisal en el Parque, 17 de las cuales son las más bajas de la cara sur pirenaica (Tabla 2).

RESULTADOS

El primer resultado es que hemos confirmado instrumentalmente la presencia de inversión térmica en Ordesa. Sin duda, el relieve abrupto que impide la entrada del sol en muchas zonas del valle, como podemos ver en los mapas de insolación, es el responsable del fenómeno.

Por otra parte, a 1350 m la humedad relativa (HR) es 10 puntos de media más alta (75 %) que en la cota 1700.



En la imagen del satélite podemos ver una típica situación anticiclónica invernal, con cielos despejados y niebla densa persistente en el valle del Ebro. La estabilidad atmosférica hace que el aire frío se estanque en el fondo del valle y la niebla no se disipe. En este periodo es cuando la inversión térmica es más intensa y continua en el valle de Ordesa.

Cerca de las $\frac{3}{4}$ partes de los días registrados se produce este fenómeno en algún momento del día. El invierno es cuando se producen más días con IT y cuando ésta es más intensa (Tabla 1).

Inversión térmica		DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	Med.
Intensidad IT (%)	Baja (0-3°C)	20,6	36,8	38,3	68,2	83,5	85	48,6	67,6	69,1	79,2	62,9	78,8	57,3
	Media (3-6°C)	52,4	43,3	47	29,5	16	14,8	45,2	30,1	28,7	19,4	31,1	21,2	34,1
	Alta (>6°C)	26,8	20	14,7	2,2	0,4	0,2	6,2	2,3	2,2	1,6	6	0	6,6
Frec. IT	Días	20	28	22	18	19	16	25	23	22	26	23	11	25,3
	% mensual	87	90,3	78,6	58,1	63,3	51,6	83,3	74,2	71	86,7	74,2	73,3	74

Tabla 1. Frecuencia e intensidad mensual de la inversión térmica

Cualquier mes del año presenta IT al menos la mitad de sus días. Según el momento en el que se dé, existen dos tipos de IT, **diurna** o **nocturna**. También podemos diferenciar, por su duración, otros dos tipos de inversión térmica: la **continua**, aquella que dura al menos un día completo (Gráf. 1); y la **diaria**, (Gráf. 2).

Relación de taxones con localidades abisales en el valle de Ordesa		Pirineo	Pirineo Aragonés	Cataluña	País Vasco	Francia
1	<i>Aconitum napellus</i> vulgare	(1250-2120)	(1250)1500-2500(2650)	(300)1500-2000(2650)		Fr.-Cant.
2	<i>Adiantum alatum</i> hybridum	(1300)1600-1850(2100)	(1200)1600-2300(2500)	1450-2500	(150)600-1850	Fr.-Cant.
3	<i>Alchemilla hybrida</i> speyerensis	(1300)1850-2200(2780)	(1270)1600-2850(2930)	1400-2700	1000-1600	Fr.-Cant.
4	<i>Androsace villosa</i>	(1350)1500-2800	(1400)1750-2700	1300-2780	800-2500	Ab.
5	<i>Anemone hepatica</i>	(1400)1700-2400	(1650)1800-2400(2650)	(1500)1800-2600	1500-2400	Ab.
6	<i>Aquilegia pyrenaica</i> pyrenaica	(1040)1550-2400	(1350)1600-2500(2550)	1800-2500	800-2400	Fr.-Cant.
7	<i>Anemone pulsatilla</i>	(1350)1600-3100	(1380)1700-3000(3200)	1900-2900	(450)1600-2300	Fr.-Cant.
8	<i>Aster alpinus</i>	(1180)1650-2350	(1000)1500-2600(2750)	(800)1500-2800	4000/750-2200	Ab.
9	<i>Boraginaceae</i>	(1250)1500-2400(2680)	(1250)1400-2750(2850)	(1450)1500-2500	850-2400	Fr. ab.
10	<i>Boraginaceae</i>	(1250)1550-2410	(1250)1500-2400(2520)	1900-2200		Fr.-Cant.
11	<i>Boraginaceae</i>	(1300)1600-3010	(1600)1600-2800(3000)	1200-2800	1300-2500	Fr. ab.
12	<i>Campanula cochlearifolia</i>	(1140)1400-2850	(1100)1400-3000(3200)	(1050)1500-2750	1400-2500	Ab.
13	<i>Carex pulicaris</i>	(1300)1750-1900(2110)	(1500)1700-2100(2300)	1800-2500	600-1900	Fr.
14	<i>Carex rupestris</i>	(1400)1700-2780(2900)	(1600)1800-2880(3000)	2000-2750	1700-1600	Fr.
15	<i>Carex rupestris</i>	(1225)1645-2075	(1450)1700-2300(2500)	1700-2500	5-1100	Fr. ab.
16	<i>Equisetum variegatum</i>	1300	1750-2200	1600-2200	1000-1800	Ab.
17	<i>Equisetum variegatum</i>	1300	1750-2200	1600-2200	1000-1800	Ab.
18	<i>Equisetum variegatum</i>	1300	1750-2200	1600-2200	1000-1800	Ab.
19	<i>Equisetum variegatum</i>	1300	1750-2200	1600-2200	1000-1800	Ab.
20	<i>Festuca rubra</i>	1300	(1600)1800-2200(2300)	1575-2350	700-1600	Ab.
21	<i>Galium aparine</i>	(1250)1550-2400	(1250)1500-2400(2520)	2100-2700	1200-2000	Fr.
22	<i>Galium aparine</i>	(1250)1550-2400	(1250)1500-2400(2520)	2100-2700	1200-2000	Fr.
23	<i>Galium aparine</i>	(1250)1550-2400	(1250)1500-2400(2520)	2100-2700	1200-2000	Fr.
24	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.
25	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1100)1500-2500(2550)	(1200)1500-2800(2850)	1300-2800	2500/1400-3500	Fr.
26	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.
27	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1100)1500-2500(2550)	(1200)1500-2800(2850)	1300-2800	2500/1400-3500	Fr.
28	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.
29	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1100)1500-2500(2550)	(1200)1500-2800(2850)	1300-2800	2500/1400-3500	Fr.
30	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.
31	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1100)1500-2500(2550)	(1200)1500-2800(2850)	1300-2800	2500/1400-3500	Fr.
32	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.
33	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1100)1500-2500(2550)	(1200)1500-2800(2850)	1300-2800	2500/1400-3500	Fr.
34	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.
35	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1100)1500-2500(2550)	(1200)1500-2800(2850)	1300-2800	2500/1400-3500	Fr.
36	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.
37	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1100)1500-2500(2550)	(1200)1500-2800(2850)	1300-2800	2500/1400-3500	Fr.
38	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.
39	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1100)1500-2500(2550)	(1200)1500-2800(2850)	1300-2800	2500/1400-3500	Fr.
40	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.
41	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1100)1500-2500(2550)	(1200)1500-2800(2850)	1300-2800	2500/1400-3500	Fr.
42	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.
43	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1100)1500-2500(2550)	(1200)1500-2800(2850)	1300-2800	2500/1400-3500	Fr.
44	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.
45	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1100)1500-2500(2550)	(1200)1500-2800(2850)	1300-2800	2500/1400-3500	Fr.
46	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.
47	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1100)1500-2500(2550)	(1200)1500-2800(2850)	1300-2800	2500/1400-3500	Fr.
48	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.
49	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1100)1500-2500(2550)	(1200)1500-2800(2850)	1300-2800	2500/1400-3500	Fr.
50	<i>Leontopodium alpinum</i> pyrenaicum	(1630)1500-2800	(1100)1500-2800(3030)	1300-2400	2000-2900	Fr.

Tabla 2. Relación de taxones con localidades abisales en el valle de Ordesa

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La inversión térmica puede explicar la aparición de ese gran número de especies cuya localidad abisal se encuentra en Ordesa. Por otra parte, además de la IT la mayor HR de la zona baja puede explicar que en la solana del valle los pinares tengan mayores similitudes con los del *Hylocomio-Pinetum* de umbría (subass. *goodyeretosum repentis nova ined.*) que con los del *Polygalo-Pinetum* o *Buxo-Quercetum pubescentis pinetosum*, más propios de las solanas pirenaicas.