

Alguns trets climàtics del massís del Garraf

Jordi Mazón

Departament de Física Aplicada (EPSC)

Associació Catalana d'Observadors

Meteorològics (ACOM)

Resum

Atesa la falta de dades meteorològiques dins del parc, s'ha procedit a analitzar les dades dels observatoris de l'entorn més proper al massís, i estudiar el seu comportament. El camp de temperatures mostra una zona del massís amb uns valors molt homogenis, el massís litoral, i una regió més interior, amb traces de continentalitat. El vent dominant a la zona occidental i a les zones més elevades del massís és de component oest, mentre que a la zona més oriental, i litoral, el vent del sud i sud-oest s'imposa. S'ha determinat el balanç hídric per a la vall de Vallgrassa, en ple cor del massís, i finalment, s'ha definit el clima del massís del Garraf amb ajut d'índexs climàtics, i s'ha donat uns valors que el caracteritzen.

Paraules clau

Camp de temperatura, vent dominant, definició climàtica, índex climàtic, balanç hídric, nuvolositat

Resumen

Algunos rasgos climáticos del macizo de El Garraf

Dada la falta de datos meteorológicos en el parque, se ha procedido a analizar los datos de los observatorios del entorno más cercano al macizo, y estudiar su comportamiento. El campo de temperaturas muestra una zona del macizo con unos valores muy homogéneos, el macizo litoral, y una región más interior, con trazas de continentalidad. El viento dominante en la zona occidental y en las zonas más elevadas del macizo es de componente oeste, mientras que en la zona más oriental, y litoral, el viento del sur y sur-oeste se impone. Se ha determinado el balance hídrico para el valle de Vallgrassa, en pleno corazón del macizo, y finalmente, se ha definido el clima del macizo de El Garraf con la ayuda de índices climáticos, y se ha dado unos valores que lo caracterizan.

Palabras clave

Campo de temperatura, viento dominante, definición climática, índice climático, balance hídrico, nubosidad

Abstract

Some climate features of the Garraf massif

Given the lack of meteorological data within the Park, data from the observatories neighbouring the massif was analysed and their behaviour was studied. The temperature range shows one area of the massif – the coastal part – with very homogeneous values, and a more inland region with traces of continentality. The dominant wind in the western part and in higher areas of the massif is westerly, whereas in the eastern part and in coastal areas the wind is predominantly southerly and southwesterly. The water balance is determined for the Vallgrassa valley, in the heart of the massif, and lastly, the climate of the Garraf massif is defined with the aid of climate indices, and values are given that characterise it.

Keywords

Temperature range, dominant wind, climate definition, climate index, water balance, cloudiness

El clima del Garraf en índexs

Existeixen en climatologia diversos indicadors que defineixen de forma sintetitzada els trets climàtics d'una regió. En alguns casos són petites i senzilles equacions matemàtiques que relacionen paràmetres climàtics i geogràfics, com la precipitació, la temperatura, o la latitud geogràfica. En altres ocasions, el clima queda definit a partir d'un criteri proposat i acceptat. Malgrat la senzillesa d'aquests indicadors, pot resultar útil conèixer-los per comparar-los amb els d'altres indrets. Així mateix, un sol indicador pot donar interpretacions errònies i confuses del clima. Determinar un conjunt d'indicadors ens dóna una visió més pròxima i real del clima en qüestió.

Atesa la manca de dades climàtiques dins del massís del Garraf, s'ha procedit a analitzar i calcular els índexs climàtics dels observatoris de l'entorn més immediat del parc, per calcular aquests índexs i comparar-los entre si, i donar un valor representatiu de diferents índexs que

defineixen el clima del massís del Garraf. En general, la major part dels observatoris coincideixen amb els valors numèrics dels índexs. Tot i això cal destacar l'anomalia de Begues i Vallgrassa, definits segons aquests índexs com de clima humit. Això és un tant sorprenent, sobretot a Vallgrassa, on la sequedat de l'entorn d'aquest lloc és evident. Val a dir, però, que aquests indicadors tan sols tenen en compte dades de temperatura i precipitació, no el tipus de substrat o de sòl. Segurament, amb un altre tipus de substrat, com és el cas de Begues, no seria tan sorprenent amb les dades de temperatura i precipitació de Vallgrassa que el clima fos humit.

Amb tot, podem resumir en una primera aproximació el clima del massís del Garraf sintetitzant els valors de la taula 1: Temperat en les temperatures, moderat en les variacions; àrid i subàrid arreu, a excepció de l'altiplà de Begues i zones pròximes, que és lleugerament humit; de vegetació inframediterrània a les zones àrides i subàrides, i termomediterrània a les humi-

Taula 1. Índexs climàtics dels observatoris de l'entorn del massís del Garraf. Claus: P_{78} : precipitació anual de la sèrie 1978-2003; P_{96} : precipitació anual de la sèrie 1996-2003; P_{estiu} : precipitació estival (juny, juliol i agost); $\langle T_M \rangle$: mitjana de les temperatures màximes del mes més càlid; $\langle T_m \rangle$: mitjana de les temperatures mínimes del mes més fred; $\langle T \rangle$: mitjana de les temperatures anuals; ΔT_{any} : amplitud tèrmica anual.

	Foix	Gavà	Begues	Vilafranca	Vallgrassa	Sitges
P_{78}	563 mm	642 mm	660 mm	526 mm	–	–
P_{96}	–	–	–	–	693 mm	523 mm
P_{estiu}	109 mm	108 mm	101 mm	98 mm	107 mm	–
$\langle T_M \rangle$	29,4 °C	29,4 °C	28 °C	–	31 °C	28,8 °C
$\langle T_m \rangle$	12,6 °C	6,6 °C	0,6 °C	–	0 °C	11,8 °C
$\langle T \rangle$	15,3 °C	17 °C	13,2 °C	15,1 °C	13,6 °C	17,3 °C
	Temperat	Temperat	Temperat	Temperat	Temperat	
ΔT_{any}	16,5 °C	18,8	16 °C	15,8 °C	14,3 °C	14,8 °C
	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat
Lang	37 Àrid	37 Àrid	50 Humit	35 Àrid	51 Humit	30,2 Àrid
Martonne	22 Subàrid	24 Subàrid	29 Transició	21 Subàrid	29,3 Transició	19,1 Subàrid
Rivas-Mtnez.	573 Inframed.	530 Inframed.	418 Termomed.	–	446 Termomed.	579 Inframed.
Emberger	15 Mediterrani típic	13 Mediterrani típic	12,8 Mediterrani típic	–	11 Mediterrani típic	–
Johansson	25,4 Traces de continental	19 Poc continental	25 Traces de continental	24 Traces de continental	20 Poc continental	21 Poc continental

des. És, així mateix, un clima mediterrani típic, amb lleugeres traces de continentalitat en alguns fondos, i a l'altiplà de Begues. Si haguéssim de donar la mitjana de temperatura que caracteritzés el massís, seria de 15,2 °C. La precipitació és irregular i el massís actua com a element distribuïdor d'aquesta i es pot aproximar uns 540 mm a la zona W i SW, 580 mm al N, 670 mm al NE, i 640 a l'E.

Anàlisi de la temperatura

L'anàlisi dels observatoris de l'entorn del massís del Garraf permeten tenir una visió del camp de temperatura a l'entorn d'aquestes muntanyes. A l'altiplà de Begues s'enregistra la temperatura mitjana anual més baixa, amb 13,2 °C, mentre que la zona més litoral, al nord-est i sud-oest del massís, al delta del Llobregat i a Sitges, és la zona més càlida, amb una temperatura mitjana anual lleugerament superior als 17 °C. És de destacar l'homogeneïtat en les temperatures en aquests dos extrems del massís del Garraf. Gavà i Sitges presenten aproximadament la mateixa temperatura mitjana anual (període 1978-2004). La Mediterrània exerceix una influència en les temperatures, més palesa a la zona litoral del massís. A mesura que ens allunyem de la costa, però, aquesta influència es desdibuixa, i així a l'ob-

servatori del pantà de Foix la temperatura mitjana anual és de 15,3 °C, i a Vilafranca, al nord del massís, de 15 °C. Les temperatures mínimes mitjanes al llarg de l'any mostren un diferent comportament segons la zona del massís on ens situem. Així, la mitjana de les temperatures mínimes a Sitges i Foix és superior a la de Gavà i la resta d'observatoris. En situacions d'entrada d'aire fred del nord i nord-est, les muntanyes del massís protegeixen d'aquests vents la zona més occidental d'aquest, com ara Sitges i Foix, mentre que no així a la zona més oriental, cap al delta del Llobregat i les serres de l'Ordal. Els observatoris de Sitges i Foix presenten unes temperatures mitjanes mínimes molt elevades, molt superiors a les mitjanes. En canvi, les temperatures màximes mitjanes són similars a la part oriental i occidental del massís, ja que els vents del sud, responsables de l'advecció d'aire càlid cap al massís, afecten per igual aquestes dues zones. Begues, a cavall entre les serres del Garraf i les de l'Ordal, en un altiplà a 400 metres sobre el nivell del mar, presenta un clima més continentalitzat, amb uns valors termomètrics més extremats, i amb una menor influència de la Mediterrània, tot i la seva proximitat. La figura 1 mostra el mapa d'isotermes del massís, és a dir, les zones que tenen una mateixa mitjana de temperatura anual. És una aproximació general a la distribució del camp de temperatures, ja que l'orografia altera

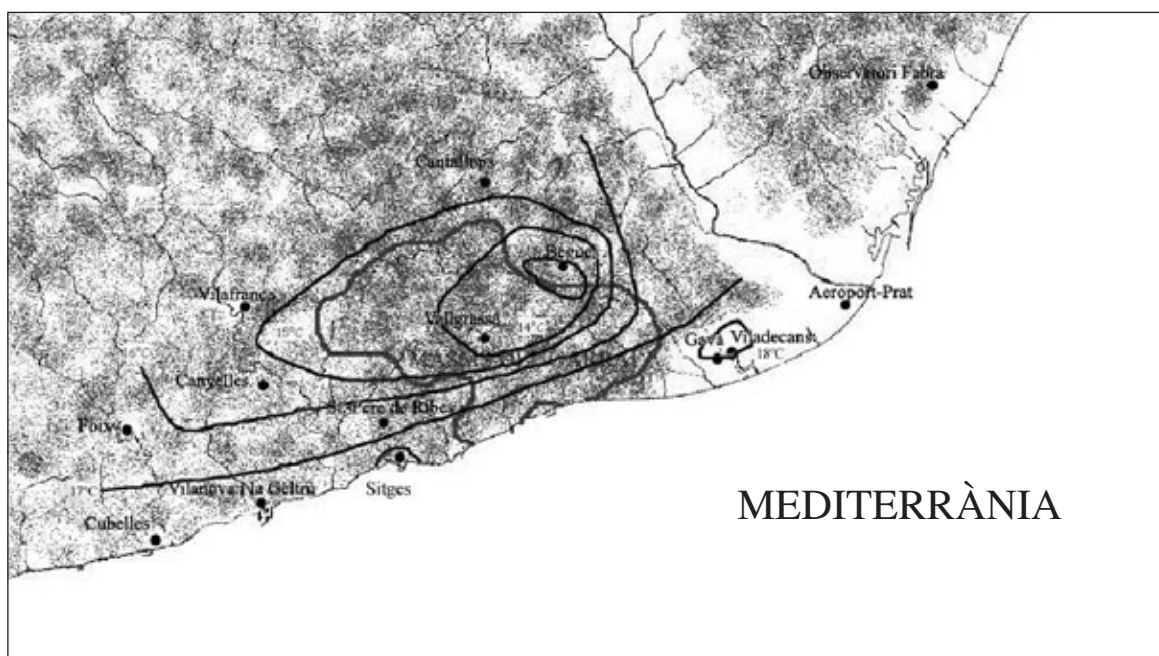


Figura 1. Camp de temperatures del massís del Garraf.

notablement aquesta distribució, així com la presència de nuclis urbans compactes i densament poblats.

Anàlisi del vent

A partir de les dades horàries de les estacions meteorològiques automàtiques del Servei Meteorològic de Catalunya de Begues, Viladecans i Sant Pere de Ribes, s'ha analitzat la direcció del vent en el període 1997-2004. La figura 2 mostra les direccions dominants diàries (en %). La tendència és similar a Sant Pere de Ribes i Viladecans, amb vent dominant del S, SW i E corresponents a les marinades, i del N, corresponent als terrals. Begues, situat a 400 metres d'altura no mostra aquesta tendència, essent el vent dominant del W i NW, atès que no té cap obstacle que el freni. El massís del Garraf impedeix que els vents de l'oest arribin a la part oriental del massís, i les muntanyes d'Olèrdola i de Foix a la zona de Sant Pere de Ribes. Malgrat tot, els vents de ponent sí que arriben a la part occidental del massís, i a les zones més elevades, on predominen. Aquests acostumen a ser eixuts, amb una humitat baixa, que contribueix a ressecar l'ambient, raó per la qual, junt amb el diferent repartiment de la precipitació provocada per la presència del mateix massís, la part occidental del massís és més seca que l'oriental.

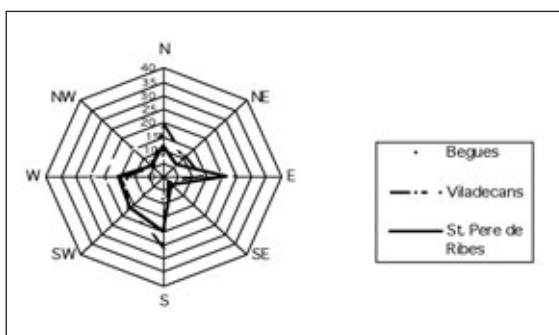


Figura 2. Vents dominants en tres observatoris de l'entorn del parc (1997-2004).

La nuvolositat

La configuració orogràfica del Garraf (influenciat pels vents marins), combinada amb la nova vegetació i la blancor de les calcàries del sòl,

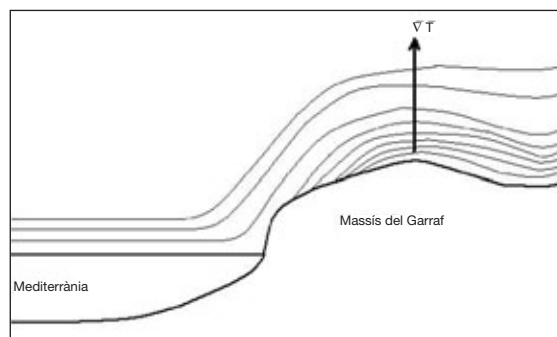


Figura 3. El sòl del massís genera un important gradient tèrmic, i afavoreix la formació de nuvolositat estival.

són els causants de la formació de nuvolositat a l'estiu sobre el massís. És un fet observable com en situacions estivals típiques, d'estabilitat atmosfèrica, a partir del migdia i fins a mitja tarda apareixen sobre el massís petits cúmul (Cu) i estratocúmul (Sc), que en cap cas donen precipitació, i que es desplacen cap a la vall del Llobregat i la serra de l'Ordal, impulsats pels vents del SW (la marinada), on es dissipen. És una nuvolositat *exclusiva* del massís, no observable ni sobre el delta ni a la veïna serralada de Collserola, més arbrada i amb un sòl més protegit de vegetació. La marinada, formada per la diferència tèrmica entre l'aire sobre el mar i el del sòl del continent, apareix entre abril i octubre, essent màxima entre el migdia i mitja tarda. A causa de l'acció de la força de Coriolis, a mesura que avança una jornada típica estival, la marinada canvia de direcció, bufant del SW a partir de migdia. Aquests vents del SW ascendeixen per l'*arc del Garraf*, on es troben forts corrents convectius (fig. 3), verticals, a causa del fort escalfament del terra, com a conseqüència, per una banda, de la manca de vegetació alta que el protegeixi de la radiació solar directa, i del gran albedo de les roques calcàries per altra, que reflecteixen gran part de la radiació solar que els incideix. Amb tot, la marinada, carregada d'humitat, quan pren la direcció SW entra a l'*arc del Garraf*, i es veu obligada a ascendir-hi, i el vapor d'aigua associat assoleix el nivell de condensació per elevació i es formen petits cúmul i estratocúmul, que es desplacen ràpidament cap a la vall del Llobregat i serra de l'Ordal, on es dissipen, els que han aconseguit arribar-hi.

Balanç hídric a la vall de Valgrassa

Bona part de la humitat ambiental dels boscos prové de la transpiració dels vegetals i, en menor mesura, de l'evaporació de l'aigua retinguda a la superfície del sòl. Aquesta difusió de l'aigua dels vegetals a l'atmosfera, mitjançant la transpiració, junt amb la provinent de l'evaporació directa de l'aigua superficial constitueix l'evapotranspiració (ET). És d'especial importància poder quantificar aquesta ET, ja que és la principal causa de pèrdua hídrica dels vegetals, i per tant, la raó de l'aparició de l'estrès hídric.

Efectivament, al medi natural, l'aigua disponible no sempre cobreix les necessitats hídriques dels vegetals. Si aquesta situació es perllonga en el temps, com sol passar en el clima mediterrani i al massís del Garraf, apareix l'estrès hídric del vegetal i provoca una pèrdua contínua de les fulles en els arbres caducs i una sequedat ambiental que augmenta el risc d'incendis forestals.

Les fitxes hídriques són taules i gràfics on es mostra l'evolució mensual de diversos paràmetres físics, i que permeten, per una banda, avaluar el grau d'estrès hídric dels vegetals, i per una altra, veure de quina forma s'inverteix la precipitació (càrrega de l'aqüífer o de la reserva del sòl, escorrentia superficial). El mètode de Thornthwaite és el més conegut i emprat per elaborar aquestes fitxes hídriques. A partir de valors experimentals de temperatura i precipitació mensual, aquest mètode calcula l'evapotranspiració potencial (ETP), definida com aquella ET causada per la transpiració dels vegetals i l'evaporació de l'aigua superficial, que es produiria si en el medi natural estiguessin cobertes les necessitats hídriques dels vegetals, fos quin fos

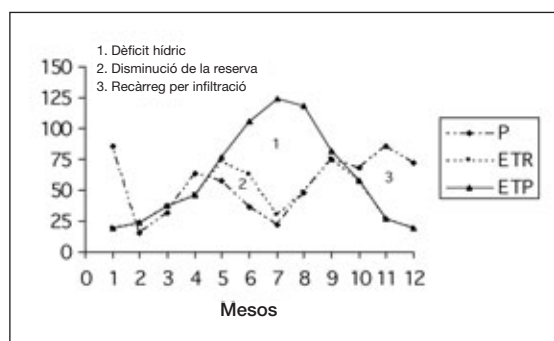


Figura 4. Anàlisi hídrica al fons de Vallgrassa. De maig a octubre es donen les condicions per a l'aparició d'estrès hídric en alguns vegetals.

aquest vegetal. Aquesta ETP depèn exclusivament de les condicions meteorològiques, i no de l'estat dels vegetals. Generalment l'ETP i l'ET real no coincideixen. Només són iguals en el cas que la precipitació superi l'ETP. Quan la precipitació és inferior a l'ETP, l'ET real pot estimar-se amb les fitxes hídriques. La figura 4 mostra el balanç hídric a la vall de Vallgrassa en el període 1996-2004.

L'índex de concentració estival de l'eficiència tèrmica i regions tèrmiques

Thornthwaite proposà aquest índex i una divisió climàtica que dóna idea del grau de continentalitat d'un clima. L'eficiència tèrmica és la relació, en tant per cent, entre l'ETP estival i l'anyal. La taula 2 mostra aquests valors per a alguns observatoris de l'entorn del massís. Els valors per sota del 48% determinen el tipus a', i els compresos entre el 48 i el 51,9%, el tipus b'₄. A banda d'aquesta classificació, Thornthwaite defineix les regions tèrmiques segons l'ETP,

Taula 2. Índex de concentració estival i regions climàtiques.

	ETP estival	ETP anual	Eficiència tèrmica	Regió tèrmica
Sitges	440,2 mm	990,7 mm	44,4% (a')	Mesotèrmica III (B'3)
Foix	416,4 mm	861,6 mm	48,3% (b'₄)	Mesotèrmica III (B'3)
Begues	353,5 mm	709,8 mm	49,8% (b'₄)	Mesotèrmica II (B'2)
Gavà	419,6 mm	965,9 mm	43,4% (a')	Mesotèrmica III (B'3)
Vilafranca	396,1 mm	838,3 mm	47,2% (a')-(b'₄)	Mesotèrmica II (B'2)
Vallgrassa	348,2 mm	737,8 mm	47,2% (a')-(b'₄)	Mesotèrmica II (B'2)
Cantallops	349,7 mm	851,3 m	41% (a')	Mesotèrmica II (B'2)

basades en la quantitat anual d'aquest valor. Entre els 855 i 997 mm, es parla de regió mesotèrmica III (B'_3), i entre 712 i 855 mm, de regió mesotèrmica II (B'_2).

Es distingeixen dues regions. Una primera, que comprèn els observatoris més interiors del massís (Cantalops, Vallgrassa, Vilafranca i Begues), que corresponen a la regió climàtica de Thornthwaite B'_2 , i una segona regió, formada per la resta d'observatoris, més litorals i amb més influència de la Mediterrània, amb una classificació del tipus B'_3 .

Bibliografia

CARCELLER, Francesc (2003). *El medi natural de la Serralada de Marina*. Badalona: Ajuntament de Badalona.

GUTIÉRREZ, Manuel (2001). *Geomorfología climática*. Barcelona: Omega.

FERNÁNDEZ, Francisco (1996). *Manual de climatología aplicada*. Madrid: Síntesi.

MARTÍN, Javier (2002). *El temps i el clima*. Barcelona: Ed. Rubes. 152 pàg.

MAZON, Jordi (2007). *L'anomalia pluviomètrica del delta del Llobregat*. Ajuntament de Castelldefels. 140 pàg.

STRAHLER, Albert (1994). *Geografía física*. Barcelona: Omega.