

SERVEI METEOROLÒGIC DE CATALUNYA  
MEMÒRIES. VOL. I, N.º 1

---

*E. FONTSERÈ*

# L'ANOMALIA TÈRMICA DE LA PLANA DE VIC

---

*Publicat per la Generalitat de Catalunya*

---

BARCELONA  
IMPRESA DE LA CASA D'ASSISTÈNCIA PRESIDENT MACIÀ  
Carrer de Montalegre, 5

1937

Al col·lega i amic  
P. Marnel Carador.  
Record de les seves enardes al  
Puig Sec

E. Fontseré

E. FONTSERÉ

L'ANOMALIA TÈRMICA  
DE LA PLANA DE VIC

# L'ANOMALIA TÈRMICA DE LA PLANA DE VIC

per

EDUARD FONTSERÈ

## A) ANTECEDENTS

1. *El clima marítim i el clima continental de Catalunya.* — La torturada orografia catalana exerceix una acció preponderant sobre els climes de la nostra terra. Les nostres muntanyes actuen com a muralles que barren el pas als corrents atmosfèrics inferiors, i enclouen com en un món a part algunes comarques, on determinen condicions climàtiques que semblen no tenir cap relació amb les de les comarques veïnes.

La primera de les dues serres paral·leles a la costa — la de marina — ni per la seva alçària, que no passa gaire dels 600 m. en els llocs més alts, ni per la seva continuïtat, trencada ací i allà per amples portells que donen pas lliure al vent, no arriba a sostreure la depressió prelitoral a les influències mediterrànies. Així és com la Selva, el Vallès en la seva totalitat, el Penedès i el Camp de Tarragona tenen un clima de tipus marítim, sense temperatures que mereixin ésser qualificades d'extremes, i les oscil·lacions del termòmetre no hi són gaire més grans que les que s'observen arran de mar. L'Empordà, obert de bat a bat als aires mediterranis, té també un clima francament marítim dintre les modalitats especials dels seus temperis i de les tramuntanades que tot sovint l'escombren.

Però la segona d'aquelles rengleres de muntanyes — la Serralada interior — que en molts de llocs s'acosta als 1000 m. d'altura i que en passa en els seus massissos culminants, és ja una barrera prou alta i prou estesa per a deturar l'intercanvi atmosfèric amb la mar, i en conseqüència per fer de frontera entre els climes marítims i els continentals del nostre país. Des del Montseny fins a la Llena, aquesta serralada deixa a ponent la depressió central catalana, tancada pel nord pel Pireneu i reduïda, per tant, a la condició de «vallis clausa», de veritable «fons de cassola», sense altra comunicació expedita que la que té amb la gran fossa de l'Ebre, enclosa com ella entre muntanyes i de característiques també continentals.

La primavera i la tardor, quan els temporals sovintegen, les regalfades del vent no perdoen la depressió central. D'una banda o altra els vents depressionaris hi arriben amb més o menys força, encara que sovint amb grans canvis de direcció per l'efecte del relleu orogràfic, i aleshores s'hi uniformitzen les temperatures en relació amb les de les comarques de costa o de muntanya. Es pot dir que durant aquelles estacions de l'any s'esborren fins a un cert punt les diferències que separen els climes continentals dels marítims, i tot Catalunya pren un aire de país meteorològicament unit. En canvi, l'hivern i l'estiu, la continentalitat de la depressió central s'exagera tan bon punt s'estabilitza el temps i s'estenen a tot el país, ja sia l'anticicló dels mesos freds, amb gradient baromètric gairebé nul i amb un marasme total de l'atmosfera, ja sia el petit cicló estival peninsular, també sense gradient: cicló paràsit de les hores calentes i més aparent que real, al qual amb prou feines es trobaria un justificant dinàmic en les brises de mar, que manquen a entrada de fosc i són insuficients per a explicar aquell fenomen que potser és purament cartogràfic i de procediment.

L'hivern, mentre dura l'anticicló, les masses d'aire fred del migdia de França solen quedar aturades pels Pireneus, i si aconsegueixen passar-los i a més deixen caure pluja o neu al vessant francès de la serra, es mantenen després en una capa que flota a gran altura damunt l'aire, més fred encara, de l'Urgell, de la Segarra i de les Garrigues, i un cop han descompassat les carenes de les serres litorals, acaben per precipitar-se furients al golf de Sant Jordi. Mentre això esdevé a la Catalunya central, la part inferior d'aquelles masses fredes que ha estat aturada pels Pireneus corre de ponent a llevant des de la Gascunya cap al Rosselló, i finalment envaeix l'Empordà, on vira i s'hi transforma en tramuntana. D'aquesta manera, la depressió central és un recer d'aire fred que té una climatologia independent, gairebé insensible als vents alts que salten de carena a carena; i si a més la situació general és favorable per a la serenor de les nits, la irradiació nocturna determina a la gran planura catalana freds extraordinaris, que poden comprometre la vegetació. En relació amb aquest fet, caldria emprendre una llarga sèrie d'observacions per a un estudi ecològic, la importància del qual hem insinuat en una altra ocasió: el de les glaçades de les Garrigues. La tenacitat i el treball que esmercen en plantar oliveres els pagesos d'alguns llocs especialment perjudicats per les grans glaçades, seria motiu prou justificat perquè es tractés de delimitar les zones on aquell conreu ha d'ésser fatalment ruïnós, i aquelles on ja és raonable córrer el risc d'un tant per cent de pèrdues possibles.

En venir els mesos d'estiu, el dinamisme de l'atmosfera és totalment

diferent, i l'isolament de les planures es manifesta per una localització dels fenòmens produïts per l'escalfament del terreny. Aleshores són les temperatures altes les que s'hi fan valer; l'efecte de recer, de «fons de cassola», es tradueix en un augment considerable de la temperatura durant les hores del dia, i per tractar-se d'una regió de mínima pluviositat la insolació s'hi efectua a tot pler.

Resulta de tot això, que per a alguns llocs de la depressió central el clima, més que continental, és ja estepari, amb una oscil·lació termomètrica anual que pot assolir 50° com a cosa normal, i amb llargues tongades d'eixut, de les quals els conreus de secà no sempre surten victoriosos.

2. *El cas particular de la Plana de Vic.* — Dins el bloc muntanyós que prolonga la depressió central catalana entre la Segarra i l'Empordà, han restat encloses algunes planures d'extensió relativament petita, però que, per trobar-se envoltades de muntanyes prou altes, presenten igual disposició que la d'aquella depressió enfront de la circulació atmosfèrica general i tenen unes característiques climàtiques molt semblants. El Pla de Bages i la Plana de Vic en són bons exemples.

La comarca de Vic ocupa una vasta enclotada voltada per tots costats per serres, que excedeixen al miler de metres. La Plana estricta ocupa el fons d'aquest gran clot. El seu nivell fluctua entre els 450 i els 600 m., i pràcticament, pel que es refereix a la circulació atmosfèrica, se la pot considerar com a tancada, perquè no té altra sortida que la canal del Congost al sud, prou estreta, entre les muntanyes de Bertí i les de Tagamanent, i la del Ter al nord, que en molts indrets de les Guillerries no peca pas ni d'ampla ni de dreturera. A més, el coll de Balenyà, que la separa del Congost, és prop de 150 m. més alt que les regions baixes de la Plana i impedeix l'intercanvi de les capes inferiors de l'aire amb les del Vallès. Així, en la circulació atmosfèrica d'aquella comarca s'han de notar amb molta freqüència fenòmens d'«embassament» de l'aire, en particular les nits serenes i encalmades de l'hivern. Els mesos calents, la situació es resol amb corrents de convecció provocats per l'escalfament de les capes baixes, i de tant en tant amb l'aparició de ruixats netament tempestuosos.

La meteorologia de la Plana de Vic és particularment interessant. En primer lloc, perquè els fenòmens d'embassament d'aire fred que acabem d'indicar hi resulten molt intensos,<sup>1</sup> fins al punt que la capital de la comarca és reputada com una de les ciutats de clima més dur de Catalunya.

En segon lloc, perquè es tracta d'un país on el treball humà ha aconseguit convertir en una gran riquesa agrícola i pecuària una terra que per natura és pobra. I, finalment, perquè la circumstància de comptar des de fa molts anys amb un observatori meteorològic ben instal·lat i metòdicament dirigit — el del Col·legi d'Orfes de Vilatorça — proporciona dades de tota confiança, tant per a la climatologia sistemàtica local,<sup>1</sup> com per a la comparació amb els observatoris més propers.

Es per aquest motiu que des dels dies de la fundació del Servei Meteorològic de Catalunya hem dedicat alguna atenció al problema del clima de la Plana, i més especialment al de les anomalies que hi presenta la temperatura.

Potser l'origen d'aquestes recerques el trobaríem en converses tingudes fa molts anys amb amics nostres de la comarca, que ens explicaven com article de fe la dita vulgar al país, que «quan bufa aquell airet del Pireneu» el fred a Vic no es fa resistidor; i com que un simple raonament de Termodinàmica no ens semblà en aquella ocasió l'instrument més eficaç per a portar al convenciment del públic que «aquell airet del Pireneu» no hi tenia res a fer, sinó que, molt al contrari, un vent que baixés de 2000 m. d'altura hauria de produir fenòmens d'escalfament, quan no fos més que per l'agitació atmosfèrica que dificultaria un refredament local excessiu, començarem algunes gestions a fi de determinar experimentalment la distribució de temperatures a les proximitats de Vic i deixar establertes, almenys per a alguns casos particulars i en termes quantitius, les condicions dels grans freds de la Plana.

Es tenia com a precedent, que demostrava que els freds extraordinaris de l'aire a la Plana esdevenien precisament per manca de vent, la gran diferència que en fer la carta diària del temps es notava gairebé tot l'hivern, i més els dies d'atmosfera quieta, entre les temperatures de Vilatorça i les de l'Observatori Fabra. L'altitud del camp on es troben els termòmetres del Col·legi de Vilatorça és de 588 m., i la de l'estació termomètrica de l'Observatori Fabra és de 412 m.; a la petita diferència de nivell entre ambdues localitats (176 m.), correspondria en condicions normals una diferència de temperatures compresa entre  $0,9^{\circ}$  en el supòsit d'un vent no molt fort, al qual en realitat fa referència el gradient de  $0,5^{\circ}$  per 100 m. adoptat en les normes usuals de reducció de la pressió baromètrica al nivell del mar, i  $1,7^{\circ}$  si s'admetés l'existència d'un vent prou intens i turbulent entre les dues localitats perquè l'aire passés de l'una a l'altra en condicions adiabàtiques. Doncs bé, ni l'un ni l'altre d'aquests valors teòrics no arriben, ni de molt, a la realitat.

1. El P. Manuel CAZADOR ha publicat, en fulls anuals, els resultats mitjos i extrems de cada any des de la fundació de l'Observatori.

Un primer assaig de comparació entre les temperatures diàries dels anys 1921 i 1922 de l'Observatori Fabra amb les simultànies de Vilatorça, que el P. Cazador ens comunicà molt detalladament, demostrà tot seguit que un càlcul fet a base de qualsevol dels gradients tèrmics abans esmentats per tal de reduir les temperatures d'un dels dos observatoris al nivell de l'altre, conduïa a resultats impossibles d'acordar amb les observacions, i que aquesta impossibilitat arribava al màxim en tractar-se de les temperatures mínimes dels dies serens i tranquils d'hivern, que són, en llur majoria, dies de situació anticiclònica.

La taula numèrica que com a orientació calculàrem per a aquells dos anys, la donem ací ampliada a tot el quinquenni 1921-1925, a fi de fer els resultats més independents de les incidències fortuïtes que poguessin haver-se presentat els dos primers anys d'aquesta sèrie.<sup>1</sup>

## TAULA I

COMPARACIÓ DE LES TEMPERATURES DE VILATORÇA I L'OBSERVATORI FABRA : PROMIG DE CINC ANYS (1921 A 1925)

*Promig de les temperatures màximes diàries*

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setbre.	Octbre.	Novbre.	Desbre.
Vilatorça.....	9,5	10,9	13,4	16,6	21,5	24,8	27,9	28,1	23,4	20,2	12,6	9,1
Observatori Fabra ...	10,0	10,9	12,6	15,9	20,3	23,9	26,9	26,6	22,5	19,2	12,8	10,2
Vilatorça—Fabra....	-0,5	0,0	0,8	0,7	1,2	0,9	1,0	1,5	0,9	1,0	-0,2	-1,1

*Promig de les temperatures mínimes diàries*

Vilatorça.....	-3,4	-2,0	-0,1	2,8	7,6	10,9	14,0	13,9	10,9	7,8	1,4	-1,9
Observatori Fabra...	4,6	4,5	6,1	8,2	12,6	15,7	18,5	18,7	15,4	13,4	7,4	4,9
Vilatorça—Fabra....	-8,0	-6,5	-6,2	-5,4	-5,0	-4,8	-4,5	-4,8	-4,5	-5,6	-6,0	-6,8

*Promig de les temperatures mitges diàries [1/2 (M + m)]*

Vilatorça.....	3,0	4,5	6,6	9,7	14,5	17,8	20,9	21,0	17,2	14,0	7,0	3,6
Observatori Fabra...	7,3	7,7	9,3	12,0	16,5	19,8	22,7	22,7	18,9	16,3	10,1	7,6
Vilatorça—Fabra....	-4,3	-3,2	-2,7	-2,3	-2,0	-2,0	-1,8	-1,7	-1,7	-2,3	-3,1	-4,0

La temperatura mitja anual d'aquells cinc anys a l'Observatori Fabra fou de 14,27°, i la de Vilatorça, 11,74°, de manera que àdhuc tenint en compte la compensació que en part pugui produir-se a la Plana entre el fred de l'hivern i la calor prou forta a les hores càlides de l'estiu, el balanç tèrmic de l'any hi resulta encara a favor del fred, amb un excés

1. Hem pres com a temperatura mitja de cada dia, per als dos observatoris, la semisuma de la màxima i la mínima.



d'uns 2° en relació amb una estació d'igual altura que tingués franca comunicació atmosfèrica amb la mar.

En examinar les diferències de temperatura representades a la fi-

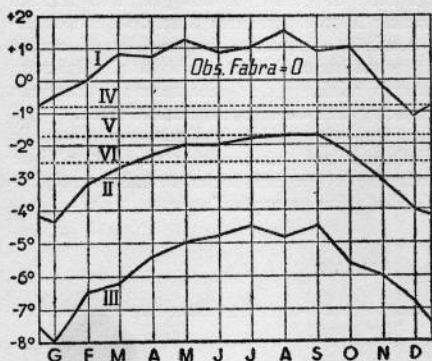


Fig. 1. — Diferències (Vilatorta minus Fabra) entre els promitjos mensuals de les temperatures màximes, mitges i mínimes diàries. I. Diferència entre les màximes observades. — II. Diferència entre les mitges observades. — III. Diferència entre les mínimes observades. — IV. Diferència calculada en la hipòtesi d'un gradient uniforme de 0,5° per 100 m. — V. Diferència calculada en la hipòtesi d'un gradient adiabàtic. — VI. Diferència efectiva entre les temperatures mitges de l'any.

I és precisament tot el contrari el que s'observa. A l'època que les diferències de temperatura esmentades són més grans, l'aire és quiet a la Plana i als encontorns. Si prenem com exemple el mateix quinquenni d'abans (1921-1925), es té per als dies de vent feble (recorregut total inferior a 200 Km. en 24 hores) la freqüència que expressa la Taula II.

## TAULA II

NOMBRE DE DIES, PER CADA 100, QUE EL RECORREGUT TOTAL DEL VENT EN 24 H. HA ESTAT COMPRÈS ENTRE 0 KM. I 200 KM.

	Gener	Abril	Juliol	Octubre
Vilatorta.....	85	45	53	77
Girona.....	80	71	71	84
Sabadell.....	80	53	69	74

gura I, es veu tot seguit que una semblant distribució tèrmica a les hores de la temperatura mínima, o sia en general a les darreres hores de la nit, correspon en promig a un gradient comprès entre 1° per cada 40 metres durant l'estiu, i 1° per cada 20 m. l'hivern, i que algunes nits excepcionals aquest gradient pot arribar a 1° per cada 12 o 14 m. Si aquesta situació afectés a una gran massa d'aire, constituïria un cas insòlit d'inestabilitat atmosfèrica i produïria un vent violent que es precipitaria pel Congost avall amb caràcters d'huracà.



El gener, doncs (i també el desembre), del 80 al 85 per 100 de dies la velocitat mitja del vent no ha depassat els 8 Km. per hora al Vallès, al Gironès ni a la Plana, i molt possiblement el promig efectiu no hi ha estat més que d'uns 2 a 6 Km. per hora. Aquest vent, que alguns anemòmetres poc sensibles ja no marquen, és pràcticament una calma. L'octubre aquesta proporció de dies de vent flux se sosté encara en un 77 % a Vilatorrada, malgrat un gradient tèrmic aparent en relació amb l'Observatori Fabra, d'1° per cada 32 metres a l'hora de mínima temperatura. En canvi, l'abril i el juliol el percentatge de freqüència de dies encalmats baixa fins a 45 i 53 %, respectivament : l'abril, per ésser un mes de vents generals, i el juliol, per la intensitat que assoleix la marinada, que a les hores de sol fort arriba a adquirir un gruix d'un miler de metres i es fa sentir perfectament fins a la Plana.

La incompatibilitat evident entre la freqüència de vents fluixos o de calmes i les grans diferències de temperatura representades a la figura 1, és una prova que *no hi ha intercanvi directe* entre les masses més fredes de la Plana i les més tèbies del litoral, és a dir, que les primeres estan separades mecànicament de les segones per un obstacle, que en el nostre cas no pot ésser altre que el coll de Balenyà, el qual, tot i no ésser cap barrera extraordinària, és ja suficient per a privar l'escolament d'aquelles cap al Vallès.

Això porta com a conseqüència que la capa més freda ha d'ésser d'un gruix molt reduït i propera a terra, i que damunt d'ella s'ha de trobar un fort gradient negatiu, és a dir, una inversió de temperatura prou ràpida perquè la influència de la fredor s'esvaeixi en arribar a una alçària no molt gran, única manera que no actuï en forma violent en el dinamisme atmosfèric, particularment en direcció del Vallès i del baix Ter.

3. *Les nits de la Plana : les rosades i les gebrades.*—Un dels elements que més influència tenen en els valors extrems de la temperatura és el repartiment de la nuvolositat segons les hores del dia. Les observacions a les hores reglamentàries de les estacions climatològiques donen un tant per cent de nuvolositat que no representa exactament la nuvolositat mitja de l'estació; al contrari, per ésser observacions fetes gairebé totes de dia hi entren en gran escala els núvols de convecció diürna, que a la nit desapareixen gairebé totalment.

La Plana és perjudicada d'aquests núvols pel fet de la proximitat del Montseny, al voltant del qual es formen amb facilitat núvols cumuliformes d'origen inicialment orogràfic. Però en venir la nit, una subdència general de l'aire té lloc a tota la vall, amb dissolució total o

parcial dels núvols baixos, de manera que les observacions nocturnes donen un tant per cent de nits serenes molt superior al de dies serens. Durant les observacions dels anys 1924 i 1925, alguns dels nostres col·laboradors es prengueren la molèstia d'anotar diàriament l'«estat del cel durant la nit»; les observacions de tots ells concorden moltíssim, i donen el següent promig, per als mesos d'hivern:

Nits serenes .....	67 per 100
Nits amb núvols o boira.....	33 per 100

L'estiu la proporció s'aparta molt d'aquest percentatge.

L'acabament d'aquesta serenor, sobretot als llocs baixos, sol ésser la boira matinal, que comença poc abans de fer-se dia i perdura fins ben entrat el matí, contribuint a fer més injustament tètriques les xifres de la nuvolositat local.

Dues conseqüències de gran abast climatològic deriven d'aquesta serenor del cel nocturn: en primer lloc, un refredament ràpid del terreny per irradiació; en segon lloc, la producció abundant de gebrer o de rosada, tan aviat com els objectes exposats al ras han assolit la temperatura de condensació del vapor d'aigua de l'atmosfera.

Un fet que no escapa a l'observador més superficial és que sovint, durant l'hivern, àdhuc molts dies després de no haver plogut, els camins de la Plana són molls, i alguna vegada fins fangosos. Sense que hi hagi veritable precipitació en el sentit usual del mot, quantitats no menyspreables de vapor d'aigua es condensen la nit i la matinada en forma de rosada o de gebrer, i en fondre's per l'acció del sol o en ésser senzillament absorbides per la terra, li comuniquen una humitat prou abundosa per a mantenir la capa superficial en un estat de saó. En particular les gebrades, que no es dipositen solament a terra, sinó que moltes nits formen una vestidura blanca, espessa i tupida damunt les superfícies verticals, representen una quantitat supletòria d'aigua precipitada, que si fos fàcil de mesurar es veuria com alterava en proporció notable les dades pluviomètriques d'aquell país.

De l'estadística de cinc anys (1922 a 1926) de Vilatorrada, treiem les xifres de freqüència de la rosada i del gebrer que figuren a la Taula III.

Resulta d'aquesta taula que el nombre de dies que el vapor d'aigua es condensa per refredament de les superfícies amb les quals està en contacte és de 65 per cent, exactament igual, dins la precisió que aquests còmputos poden assolir, al percentatge de nits serenes donat per les observacions directes del cel.

## TAULA III

NOMBRE DE DIES, PER MES, DE ROSADA I DE GEBRADA A VILATORTA : PROMIG DE CINC ANYS (1922-1926)

	Rosada	Gebrada	Total
Gener.....	3	19	22
Febrer.....	6	14	20
Març.....	7	9	16
Abril.....	16	1	17
Maig.....	17	0	17
Juny.....	14	0	14
Juliol.....	21	0	21
Agost.....	22	0	22
Setembre.....	24	0	24
Octubre.....	21	0	21
Novembre.....	12	8	20
Desembre.....	5	18	23
Any.....	168	69	237

Les nits rases dels mesos freds, el gebre ho envaeix tot. Format per trànsit directe del vapor d'aigua de l'atmosfera a l'estat sòlid, és a dir, per una veritable sublimació, pren un aspecte vellutat i cristal·lí, ben diferent del gebre provinent de les boires en sobrefusió que es formen sovint a l'observatori del cim del Montseny, les quals dipositen un glaç compacte característic de la congelació de les gotes líquides sobrefoses, gairebé acabades de formar a un nivell molt inferior i a temperatura relativament alta.

## B) LES OBSERVACIONS DELS ANYS 1924 I 1925

4. *Les estacions termomètriques utilitzades.* — Orientats per les consideracions que precedeixen, cap al juny del 1923 exposàrem al senyor Josep Pratdesaba, de Vic, el nostre intent d'instal·lar a aquella comarca un cert nombre d'estacions termomètriques proveïdes principalment de termòmetres de mínima, a fi d'establir d'una manera objectiva les circumstàncies més interessants de les anomalies que ens havien cridat l'atenció. Coneixedor del país i ben relacionat, el senyor Pratdesaba no trigà a proposar un avantprojecte de distribució de les estacions, poc nombroses, donades les petites disponibilitats pecuniàries del nostre

Servei, però gairebé totes en mans de persones que per la seva amistat i per la seva cultura li oferien garanties de bona voluntat en l'observació. A més, es comptava amb l'Observatori de Vilatorrada, les dades del qual havien de servir de punt de comparació per a tot el grup. Les altures previstes — i després definitivament adoptades — per als termòmetres foren les de 1,50 m., 0,70 m. i 0,00 m.

Mentre es feien gestions prop dels possibles observadors, es redactaren unes instruccions especials i es fabricaren els abrics termomètrics indispensables. D'aquests darrers, alguns foren abrics reglamentaris complets, de dobles persianes i doble sostre; però, tenint en compte que, per ésser l'objecte principal de les nostres recerques la temperatura mínima, les precaucions contra la insolació no eren massa necessàries, alguns dels abrics

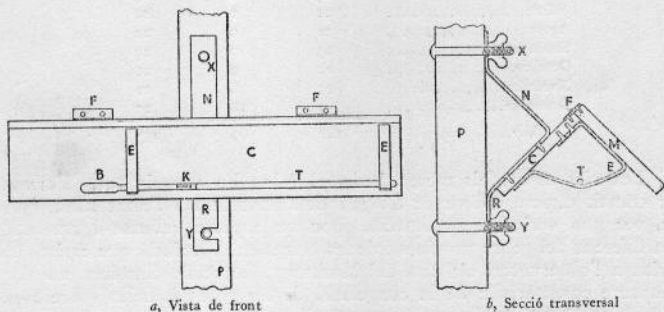


Fig. 2. — Abric termomètric senzill per als termòmetres de mínima.

foren substituïts per petites teuladetes articulades, quelcom semblants, per llur forma exterior, als abrics d'algunes estacions rurals franceses. Això es féu amb els termòmetres a 70 cm. de terra, però també s'hi muntaren alguns termòmetres a 1,50 m.

Com que aquesta senzilla disposició, ideada pel doctor Jardí, pot ésser utilitzada en altres estudis on no interessi sinó la temperatura mínima de l'aire, en reproduïm l'esquema en les figures 2 a i 2 b. A un pal de fusta *P*, va fixada amb dos perns *XY* una tira de ferro *NR*, doblegada tres vegades en angle; al voltant del pern superior *X* pot girar només amb aflluixar un xic la femella respectiva, i aflluixant la del pern *Y* es pot treure completament fora d'aquest i inclinar tant com es vulgui el termòmetre *T* i la teuladeta que l'abriga i que té per missió evitar

que s'hi faci sentir l'acció de la irradiació directa i, en quant és possible, la de la rosada o el gebre. A un dels trams de la tira *NR* va collada una planxa de fusta *C* inclinada amb pendent de  $45^\circ$ ; i articulada amb aquesta per unes frontisses *F* hi ha una altra planxa de fusta *M*, amb pendent simètric de l'anterior. A la planxa *C* van collades dues tires de ferro *E*, de la forma que indica la figura, les quals serveixen per a sostenir el termòmetre *T*, que va lligat a llur part inferior, i la plan-

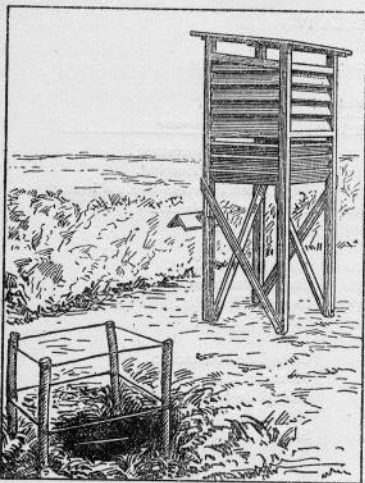


Fig. 3. — Estació amb abric normal per als termòmetres a 1,50 m., abric senzill per al de mínima a 70 cm. i termòmetre descobert a terra.

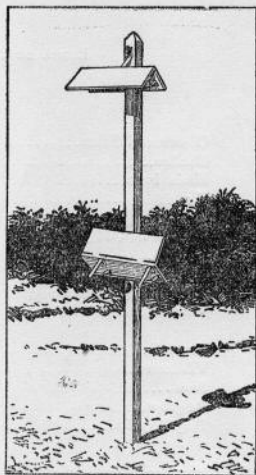


Fig. 4. — Estació composta de dos abrics senzills per a termòmetres de mínima situats a 1,50 m. i a 70 cm. d'altura.

xeta *M* quan està abaixada. Per a fer la lectura del termòmetre, no cal sinó aixecar la tapa *M*, i per a reposar l'instrument afluixar les femelles *XY* i fer girar tot el conjunt al voltant de *X*, de manera que la bola *B* del termòmetre quedi a la part superior; l'índex *K* baixa aleshores, en pocs segons i pel seu pes, fins al menisc del líquid termomètric. Aconseguit això, es pot tornar tot l'artefacte a la seva posició normal.

El muntatge de tot el material i l'establiment de les estacions es féu entre el 16 i el 20 de desembre del 1923 pels senyors Jardí i Fons,

del Servei Meteorològic, amb la col·laboració personal i eficaçíssima del senyor Pratdesaba.<sup>1</sup>

Les estacions que així quedaren instal·lades foren les de la Taula IV, en la qual han estat incloses les de Vilatorça i de l'Observatori Fabra, ja existents de molt abans, però que figuren en aquesta relació per ésser-hi comparades les de les estacions noves.

#### TAULA IV

##### LLISTA DE LES ESTACIONS TERMOMÈTRIQÜES

	Altitud m. s/ el mar	Observador
Observatori Fabra.....	412	Personal de l'Observatori.
Manlleu.....	460	Infermeres de l'Hospital.
Masia Isern.....	470	Angel Isern i senyora Sayós d'Isern.
Vic.....	480	Comunitat franciscana.
Gallifa.....	490	Josep Gallifa.
Vespella.....	565	Ramon Borràs.
Balenyà.....	570	Josep M. <sup>a</sup> Canyellas.
Tona.....	570	Jaume Santanac i Lluís Picas.
Masia Torrellebreça.....	575	Ramon Villarrúbia.
Vilatorça.....	588	Manuel Cazador.
	(2)	
Taradell.....	620	Col·legi de l'Anunciata.
Vilalleons.....	635	Francesc Riera.
Seva.....	640	Col·legi de Servés.
Puig Sec.....	650	Manuel Cazador.
Puig l'Agulla.....	700	Senyora Carme Domènech.

Durant el mes de gener del 1924 l'estació de Puig Sec fou proveïda d'un termòmetre inscriptor Richard i s'encarregà personalment de les observacions el P. Cazador, qui diàriament, durant dos anys, hi anà a peu des de Vilatorça per a llegir els termòmetres i tenir-ho tot en regla. De visitar amb freqüència l'estació de Puig l'Agulla se n'encarregà el senyor Bernat M.<sup>a</sup> Serra, també de l'Observatori de Vilatorça.

De les estacions termomètriques muntades en aquella ocasió, algunes funcionaren amb molta regularitat i quedaren després com estacions definitives, adscrites a la xarxa del Servei Meteorològic de Catalunya;

1. Hem d'agrair l'ajut que ens prestà el senyor Director dels Serveis d'Agricultura de la Mancomunitat, qui ens facilità un dels camions d'aquells Serveis, i amb ell els bons oficis del mecànic senyor Benavent, que amb la millor voluntat ajudà els nostres meteoròlegs en la tasca de posar en estació tot aquell material.

(2) El coll de Balenyà està a uns 598 metres sobre el mar.

unes altres funcionaren solament les èpoques crítiques dels grans freds; però de totes elles se n'han pogut treure dades concloents, suficients per a donar una idea precisa dels fets que ens proposarem establir.

En interpretar els resultats obtinguts, cal tenir present que les temperatures a 1,50 m. han estat sempre preses amb termòmetres sota abric, reglamentari o senzill; les a 0,70 m., sota abric senzill, i les dels termòmetres a terra, sense abric, i exposats, per consegüent, a l'acció de la irradiació nocturna directa i dels hidrometeors.

5. *Distribució de la temperatura a la Plana: temperatures a 1,50 m. de terra.* — Un sistema de purs valors promitjos de la totalitat de les observacions termomètriques no donaria sinó una idea llunyana de com ocorren els fets en realitat. Cada dia l'anomalia tèrmica, en relació amb el que esdevé fora de la comarca, adquireix unes característiques particulars; es pot dir que el pantà atmosfèric de la Plana és diferent d'uns dies als altres. La presència o l'absència de núvols i la presència o l'absència de vent es combinen de multitud de maneres i determinen la major o menor disconformitat de la temperatura de la Plana amb la de les comarques essencialment marítimes.

En la discussió dels materials recollits durant els anys 1924 i 1925 convé, abans que tot, separar les observacions de l'hivern i les de l'estiu. Les primeres tenen força més importància que les segones, i per això en el present estudi són objecte d'una anàlisi més detallada.

a) *Règim d'hivern.* — Si, en lloc de fer-ho per promitjos mensuals, comparem diàriament les temperatures mínimes de Vilatorça amb les de

## TAULA V

FREQÜÈNCIA, EN TANT PER CENT, DE LES DIFERÈNCIES (VILATORÇA—FABRA) DE LES TEMPERATURES MÍNIMES DIÀRIES (MESOS DE NOVEMBRE A MARÇ; 1924 I 1925)

Diferències	Freqüències	Diferències	Freqüències
— 14,1° a — 15°	0,0	— 4,1° a — 5°	10,6
— 13,1° a — 14°	1,3	— 3,1° a — 4°	7,7
— 12,1° a — 13°	2,0	— 2,1° a — 3°	6,0
— 11,1° a — 12°	6,7	— 1,1° a — 2°	4,4
— 10,1° a — 11°	5,7	— 0,1° a — 1°	4,0
— 9,1° a — 10°	8,3	0,0° a + 0,9°	1,0
— 8,1° a — 9°	12,6	+ 1,0° a + 1,9°	0,3
— 7,1° a — 8°	9,7	+ 2,0° a + 2,9°	0,0
— 6,1° a — 7°	10,0		
— 5,1° a — 6°	9,7		100,0



L'Observatori Fabra, que per la seva situació especial podem considerar com a normals, trobem tot seguit que no es pot establir una llei constant, sinó que les dades de comparació es dispersen entre límits molt amples, des de les nits que a l'Observatori Fabra baixa la temperatura un parell de graus més que a Vilatorça, fins unes altres que el termòmetre de Vilatorça marca fins a  $14^{\circ}$  més baix que el de Fabra.

La dispersió d'aquestes diferències ve expressada per la Taula v, on es dóna, en tant per cent i per a intervals d' $1^{\circ}$ , llur freqüència relativa.

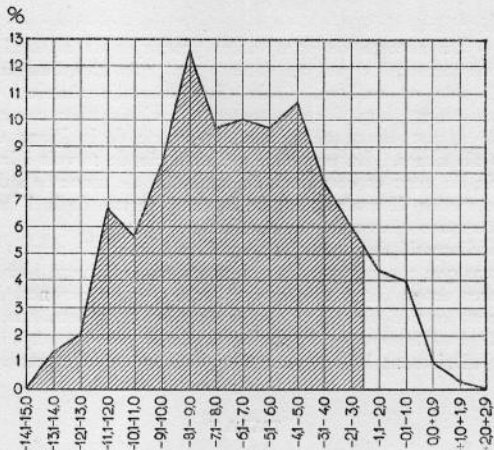


Fig. 5. — Freqüència, per 100, de les diferències entre les temperatures mínimes (Vilatorça minus Fabra), per intervals d' $1^{\circ}$  i per als mesos de novembre a març dels anys 1924-1925. La regió ombrejada correspon als freds anòmals de Vilatorça.

La figura 5 és la transcripció gràfica d'aquesta llei de dispersió. Si recordem que en condicions ordinàries la diferència de temperatures corresponent a un desnivell de menys de 200 m. difícilment passarà dels  $2^{\circ}$ , resulta que la gairebé totalitat de les nits poden ésser considerades com anòmales, i que resta un tant per cent molt exigü per a les diferències normals. La primera conseqüència que se'n treu és que les diferències que es troben en comparar les dades termomètriques mensuals de Vilatorça i Fabra no són el resultat de la intromissió d'anomalies es-

cadusseres, les quals, en treure el promig, alterarien les xifres corresponents a un règim de normalitat, sinó que l'anomalia tèrmica és en realitat el fet persistent, que esdevé amb més freqüència que la manca d'anomalia.

La discussió general de les observacions fetes a les altres estacions ha requerit l'adopció d'un mètode en el qual no tinguessin influència

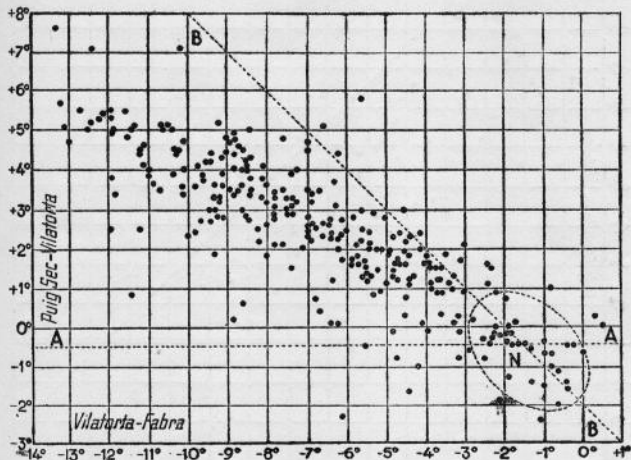


Fig. 6. — Correlació entre les diferències de temperatura mínima diària (Vilatorta minus Fabra) i les simultànies (Puig Sec minus Vilatorta), per als mesos de novembre a març. *AA*, orientació que tindria el conjunt de punts en el cas d'un gradient adiabàtic entre Puig Sec i Vilatorta. *BB*, orientació que tindria el conjunt de punts en el cas d'un gradient adiabàtic entre Puig Sec i l'Observatori Fabra. La regió ovalada *N* comprèn el grup de temperatures que es pot considerar com a normal.

les discontinuïtats i interrupcions que algunes d'elles presenten. Ens ha semblat que el millor procediment, més que el de cercar valors promitjos que haurien pogut estar mancats de simultaneïtat, condició indispensable en aquesta classe de comparacions, era el de calcular dia per dia la diferència entre cada estació i una de fonamental, que com és natural havia d'ésser la de Vilatorta, que no ofereix cap llacuna. A més, com ja s'ha indicat, ha estat comparat Vilatorta amb l'Observatori Fabra. Així hem format un historial — que no es publica per massa extens — on, dia per dia, han estat anotades les temperatures de l'Observatori

Fabra, les de Vilatorta, la diferència entre elles i les diferències entre cada estació i Vilatorta.

La discussió d'aquesta estadística conjunta porta de seguida a conclusions interessants. Com a primer exemple, podem prendre el de la comparació referent a Puig Sec, estació on les llacunes són poquíssimes

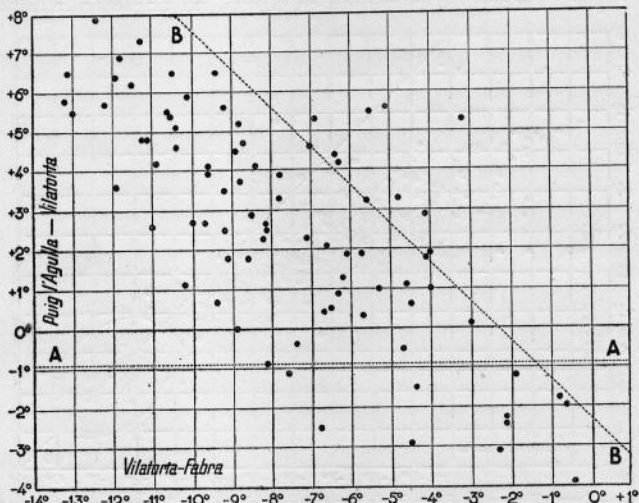


Fig. 7. — Correlació entre les diferències de temperatura mínima diària (Vilatorta minus Fabra) i les simultànies (Puig l'Agulla minus Vilatorta) per als mesos de novembre a març. La significació de les lletres és anàloga a la de la fig. 6.

durant els dos anys i han pogut ésser totes suplertes per les dades del termògraf. De l'història abans esmentat, n'hem pres com abscisses les diferències [Vilatorta minus Fabra] de les temperatures mínimes, i com ordinades les simultànies diferències [Puig Sec minus Vilatorta], i cada parella de valors l'hem representada per un punt. El resultat és la gràfica de la figura 6. A la mateixa figura, la línia *AA* representa la distribució que haurien tingut els punts si hi hagués hagut una franca circulació adiabàtica entre Vilatorta i Puig Sec, i la *BB* la que haurien tingut si l'anomalia hagués estat circumscribida a Vilatorta i el lliure in-

tercanvi hagués tingut lloc entre Puig Sec i l'Observatori Fabra. La distribució efectiva dels punts, intermitja entre aquelles dues línies, mostra que Puig Sec està, com Vilatorça, sotmès a l'anomalia general de la Plana, però en grau més reduït, com li correspon per la seva altitud, superior a la del coll de Balenyà. La línia ovalada *N* comprèn

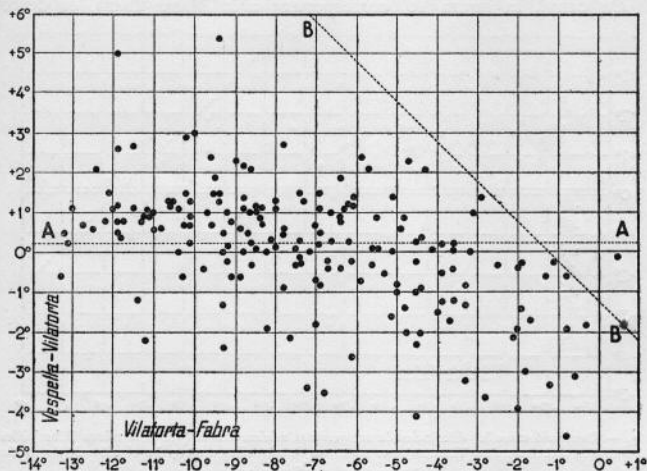


Fig. 8. — Correlació entre les diferències de temperatura mínima diària (Vilatorça minus Fabra) i les simultànies (Vespella minus Vilatorça), per als mesos de novembre a març. La significació de les lletres és anàloga a la de la fig. 6.

les poques observacions que poden ésser considerades com a normals en relació a l'atmosfera lliure.

La figura 7 és anàloga a l'anterior, però fa referència a Puig l'Agulla. Les línies *AA* i *BB* hi tenen igual significació que a la figura 6. La major dispersió dels punts indica, potser, una major independència de Puig l'Agulla en relació amb la Plana, encara que molt pot influir-hi la distància a Vilatorça, cas que no és el de Puig Sec, situat molt més aprop d'aquest observatori. Així i tot, gairebé tots els punts es troben, comparats amb la línia *BB*, a la banda de les temperatures fredes, i, com els de Puig Sec, compresos entre aquesta línia i la *AA* corresponent a un adiabatisme local.

Les figures 8 i 9 són referents a Vespella i a Torrellebreta, respectivament : dues estacions gairebé a la mateixa altitud i que donen gràfics molt semblants, amb els punts més aviat agrupats en una direcció paral·lela a la *AA*, com indicant que les seves característiques no s'aparten molt de les de Vilatorça.

En canvi, la figura 10, corresponent a la Masia Isern, és descon-

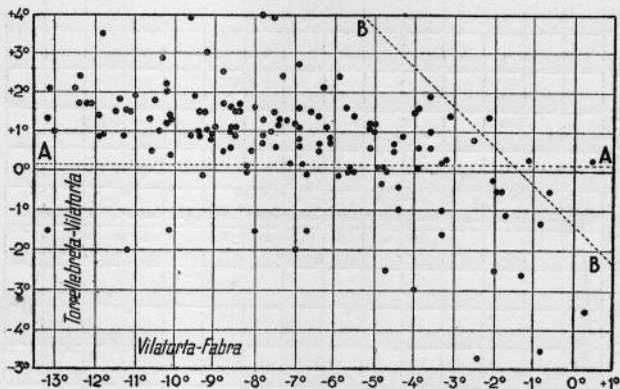


Fig. 9. — Correlació entre les diferències de temperatura mínima diària (Vilatorça minus Fabra) i les simultànies (Torrellebreta minus Vilatorça), per als mesos de novembre a març. La significació de les lletres és anàloga a la de la fig. 6.

certadora del tot. Ni la línia *AA*, de règim adiabàtic amb Vilatorça, ni la *BB*, de règim normal amb l'Observatori Fabra, no s'avenen amb la distribució de les temperatures mínimes observades. Aquestes són totalment aberrants, totes en el sentit dels freds rigorosos. Potser s'hi descobreixen dos grups : un amb temperatures compreses entre  $1^{\circ}$  i  $3^{\circ}$  per sota de les de Vilatorça, i un altre entre els 6 i els  $10^{\circ}$  per sota d'elles i corresponents a matinades de freds extraordinaris. Aquesta distribució comprova la raó amb la qual la vall baixa del Gurri és considerada com la part veritablement glacial de la comarca de Vic.

Aquestes particularitats de cada estació deixen ja entreveure quina ha d'ésser la distribució topogràfica de la temperatura. Per a precisar-ne totes les variants possibles i la manera d'actuar els factors que hi intervenen, caldria fer damunt del mapa el traçat de les isotèrmes de cada

dia i comparar-lo amb la carta sinòptica del temps general, treball que, de no ésser fet per un resident al país que copsés *de visu* totes les incidències meteorològiques locals, portaria probablement més confusió que llum. En el present estudi, que no persegueix més que un avanç del problema, hem preferit concretar-nos a les situacions típiques i seleccionar amb aquest objecte dues sèries d'observacions : una, la dels dies

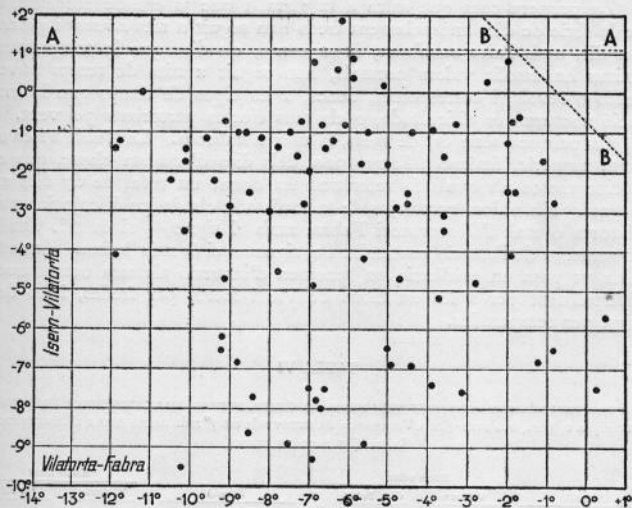


Fig. 10. — Correlació entre les diferències de temperatura mínima diària (Vilatorta minus Fabra) i les simultànies (Isern minus Vilatorta), per als mesos de novembre a març. La significació de les lletres és anàloga a la de la fig. 6.

d'anomalia indubtable, i com a tals, per més seguretat, hem pres aquells que la temperatura mínima de Vilatorta era almenys 7° més baixa que la de l'Observatori Fabra; i una altra sèrie l'hem formada amb les observacions dels dies que el termòmetre de Vilatorta es portava amb el de Fabra una diferència inferior a 3°, i que, per consegüent, s'apartaven poc del gradient climatològic usual. Dels dies que la diferència era compresa entre -3° i -7° n'hem prescindit, per considerar que no representaven casos típics de cap de les dues situacions, sinó que eren

més aviat exemples d'influència mixta dels fenòmens generals i dels fenòmens locals.

Així, de l'història al qual hem fet referència a la pàgina 17, n'han estat desglossats uns altres dos, on han estat anotades, a més de les dades numèriques, les de l'estat del temps durant la nit anterior a les estacions que l'han observat.

La primera cosa que salta a la vista, i que ja era de preveure, és que la sèrie de dies anòmalament freds han seguit a nits *serenes* i *quietes*, és a dir, amb l'aire encalmat, i, en canvi, els dies que la temperatura mínima ha assolit valors normals, han seguit a nits de temps núvol, ventós o revolt, i corresponen, doncs, a un tipus de temps que la irradiació nocturna és dificultada, o els seus efectes pertorbats pel vent.

La primera sèrie és, de molt, la més nombrosa. La Taula VI és un resum numèric, limitat a l'any 1924, dels dies d'aquesta classe, que en els cinc mesos als quals fa referència ha donat un total de 67 dies catalogats. Els valors promitjos de la taula són els de les diferències amb Vilatorça o amb l'Observatori Fabra, amb el signe + si és més alta la temperatura de l'estació particular i el signe - si és més baixa. Aquesta Taula VI posa en evidència un fenomen d'inversió tèrmica ben marcat, principalment per a les estacions de Vic i Isern, per fredes, i les dels puigs, per temperades.

#### TAULA VI

TEMPERATURES MÍNIMES PROMITGES DELS MESOS DE GENER, FEBRER, MARÇ, NOVEMBRE I DESEMBRE DEL 1924, A 1,50 M., ELS DIES QUE A VILATORÇA HA ESTAT MÉS DE 7° MÉS BAIXA QUE A L'OBSERVATORI FABRA (67 DIES EN TOTAL)

Estació	Excés sobre		Estació	Excés sobre	
	Vilatorça	Obs. Fabra		Vilatorça	Obs. Fabra
Observatori Fabra.	+ 9,5°	0,0°	Torrellebreta.....	+ 1,3°	- 8,2°
Manlleu.....	+ 0,2°	- 9,3°	Vilatorça.....	0,0°	- 9,5°
Isern.....	- 3,6°	- 13,1°	Taradell.....	+ 2,2°	- 7,3°
Vic.....	- 0,3°	- 9,8°	Vilalleons.....	+ 3,7°	- 5,8°
Gallifa.....	+ 0,4°	- 9,1°	Seva.....	+ 1,1°	- 8,4°
Vespella.....	+ 0,7°	- 8,8°	Puig Sec.....	+ 3,8°	- 5,7°
Balenyà.....	+ 1,2°	- 8,3°	Puig l'Agulla.....	+ 4,3°	- 5,2°
Tona.....	+ 2,2°	- 7,5°			

Es pot representar gràficament aquest resultat, cercant, en funció de les diferències trobades, les temperatures mínimes efectives d'un «dia promig d'hivern amb fred intens», o sia d'una matinada serena i encalmada. Prenent, com generalment es fa, com a mesos d'hivern els



de desembre, gener i febrer, es té com a temperatura mínima promitja, els dies esmentats, a l'Observatori Fabra  $+4,8^{\circ}$ , i afegint-hi les diferències de la segona columna de la Taula vi, resulten com temperatures mínimes locals, per a una nit de les condicions abans expressades, les que figuren a la Taula vii, que és la que s'hauria pogut obtenir — o una de xifres molt semblants — prenent directament les mitges aritmètiques per a cada estació, si en algunes d'elles no haguessin existit les interrupcions de les quals ja s'ha fet esment.

## TAULA VII

PROMIG DE LES TEMPERATURES MÍNIMES DE L'HIVERN (DESEMBRE, GENER I FEBRER), ELS DIES QUE A VILATORTA FOU MÉS DE  $7^{\circ}$  MÉS BAIXA QUE A L'OBSERVATORI FABRA

Observatori Fabra....	$+4,8^{\circ}$
Manlleu.....	$-4,5^{\circ}$
Isern.....	$-8,3^{\circ}$
Vic.....	$-5,0^{\circ}$
Gallifa.....	$-4,3^{\circ}$
Vespella.....	$-4,0^{\circ}$
Balenyà.....	$-3,5^{\circ}$
Tona.....	$-2,5^{\circ}$
Torrellebreta.....	$-3,4^{\circ}$
Vilatorra.....	$-4,7^{\circ}$
Taradell.....	$-2,5^{\circ}$
Vilalleons.....	$-1,0^{\circ}$
Seva.....	$-3,6^{\circ}$
Puig Sec.....	$-0,9^{\circ}$
Puig l'Agulla.....	$-0,4^{\circ}$

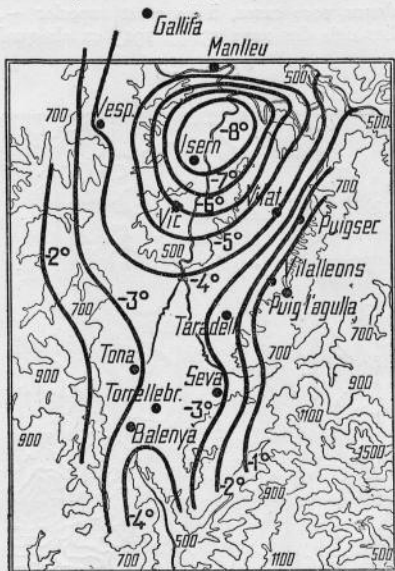


Fig. 11. — Temperatures mínimes promitges, durant els mesos d'hivern, els dies que la mínima de Vilatorra ha estat  $7^{\circ}$  o més més per sota de la de l'Observatori Fabra. Corresponen a matinales subsegüents a nits de calma i cel seré.

La representació gràfica d'aquest «dia mig», o més ben dit, «nit mitja en el moment de la mínima temperatura», és la de la figura 11.<sup>1</sup> Possiblement, amb un nombre més gran d'estacions es faria evident un

1. Les corbes de nivell han estat preses de la carta al 1/100000 del Servet del mapa de la Generalitat, full de Vic, en curs d'execució, del qual el Director d'aquell Servet ens ha proporcionat un fotolit, atenció que cordialment li agraïm. Les figures 11, 12 i 13 són a l'escala aproximada de 1/265000.

doble efecte, el de l'altitud, que seguiria aproximadament les línies de nivell, i el dels lleus corrents descendents que, malgrat la calma general, és de suposar que no manquen a algunes fondalades.

L'altra sèrie, la dels dies que la temperatura mínima de Vilatorça ha estat a menys de  $3^{\circ}$  per sota de la de l'Observatori Fabra — o, en alguns pocs casos, li ha estat superior —, ha requerit aplegar tots els dies dels dos anys 1924 i 1925 en els quals ha esdevingut aquesta condició; així i tot, el nombre total de dies de la sèrie no ha estat més que 40. D'ells resulten les xifres de la Taula VIII.

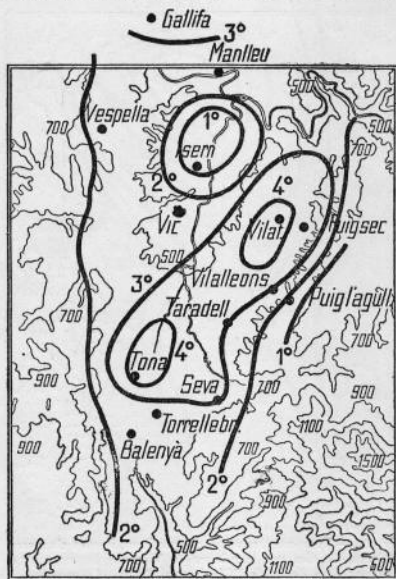


Fig. 12. — Temperatures mínimes promigues, durant els mesos d'hivern, els dies que la mínima de Vilatorça no ha arribat a ésser  $3^{\circ}$  més baixa que la de l'Observatori Fabra. Corresponen a temps revolt, de vent, de núvols o de boira.

#### TAULA VIII

TEMPERATURES MÍNIMES DELS MESOS DE GENER, FEBRER, MARÇ, NOVEMBRE I DESEMBRE DELS ANYS 1924 I 1925, A 1,50 M., ELS DIES QUE A VILATORÇA NO HA ESTAT MÉS DE  $3^{\circ}$  MÉS BAIXA QUE A L'OBSERVATORI FABRA (40 DIES EN TOTAL)

	Excés sobre	
	Vilatorça	Obs. Fabra
Observ. Fabra...	+ 1,3°	0,0
Manlleu.....	- 1,6°	- 2,9
Isern.....	- 3,1°	- 4,4
Vic.....	- 1,6°	- 2,9
Gallifa.....	- 0,9°	- 2,2
Vespella.....	- 1,6°	- 2,9
Tona.....	+ 0,1°	- 1,2
Torrellebreta ...	- 1,7°	- 3,0
Vilatorça.....	0,0°	- 1,3
Taradell.....	- 1,2°	- 2,5
Vilalleons.....	+ 0,2°	- 1,1
Seva.....	- 1,1°	- 2,4
Puig Sec.....	- 0,4°	- 1,7
Puig l'Agulla...	- 3,0°	- 4,3

A fi de tenir, semblantment a com s'ha fet per a la figura II, una representació del «dia promig d'hivern amb temps núvol o ventós», hem seleccionat de la sèrie segona els dies pròpiament d'hivern (desembre, gener i febrer) dels dos anys indicats, i hem aplicat les diferències de

la segona columna de la Taula VIII al promig de la temperatura mínima de l'Observatori Fabra durant el mateix temps, que ha estat de  $+5,3^{\circ}$ . El resultat és el de la Taula IX, i la seva representació la donen les isoterms de la figura 12, en les quals es veu encara la persistència de l'embassament atmosfèric fred de la conca inferior del Gurri, la d'una regió relativament calenta entre el coll de Balenyà i Folgueroles, i a partir de la Plana estricta un gradient tèrmic quasi normal cap a les altituds creixents.

## TAULA IX

PROMIG DE LES TEMPERATURES MÍNIMES DE L'HIVERN (DESEMBRE, GENER I FEBRER), ELS DIES QUE A VILATORTA NO HA ESTAT MÉS DE  $3^{\circ}$  MÉS BAIXA QUE A L'OBSERVATORI FABRA

Observatori Fabra.....	$+5,3^{\circ}$	Torrellebreta.....	$+2,3^{\circ}$
Manlleu.....	$+2,4^{\circ}$	Vilatorra.....	$+4,0^{\circ}$
Isern.....	$+0,9^{\circ}$	Taradell.....	$+2,8^{\circ}$
Vic.....	$+2,4^{\circ}$	Vilalleons.....	$+4,2^{\circ}$
Gallifa.....	$+3,1^{\circ}$	Seva.....	$+2,9^{\circ}$
Vespella.....	$+2,4^{\circ}$	Puig Sec.....	$+3,6^{\circ}$
Tona.....	$+4,1^{\circ}$	Puig l'Agulla.....	$+1,0^{\circ}$

Les Taules VI a IX i les figures 11 i 12, com a resultat que són, en el fons, d'un procediment de mitges aritmètiques, són la revelació d'un fet permanent, al voltant del qual oscil·la la realitat de cada instant. Des del punt de vista pràctic, són aquestes oscil·lacions, tant com aquell fet permanent, les que determinen les possibilitats agrícoles d'un país, i en el cas de la Plana, les desviacions arriben a ésser de tal magnitud, que constitueixen veritables situacions aberrants dins la climatologia general de Catalunya.<sup>1</sup> Com a mostra d'aquestes desviacions extremes, no cal sinó citar algunes de les observacions recollides dins el període de dos anys que ens ha servit per a fer aquest estudi.

L'exemple més interessant és el de la matinada del 28 de febrer del 1924. El dia 26 havia nevat; la matinada del 27, un intens corrent d'aire polar envaí part de Catalunya, i la nevada s'estengué a la costa barcelonina, on causà la destrucció gairebé total de les línies telefòniques urbanes, que aleshores eren totes aèries.<sup>2</sup> El matí del 28, el cel era serè, i el corrent fred del NNW que el dia abans s'havia fet sentir a tot el país, presentava una notable acalmida, aturat pel Pireneu, i no era fort

1. En alguns altres recers de la comarca, fora ja de la Plana estricta, es troben també temperatures baixíssimes, com les anotades pel senyor A. Macià Casas a Osormort.

2. La situació meteorològica d'aquells dies i els límits de la nevada han estat publicats a les «Notes d'Estudi» del Servei Meteorològic de Catalunya, vol. 11, pàg. 176.

sinó al cap de Creus, on hi havia tramuntana. El sondatge del 28, a quarts de vuit del matí, fet a Barcelona, revelà fins als 1000 m. d'altura un corrent molt dèbil, encara del NNW, amb una velocitat mitja de 2,5 m. per segon, i fins més amunt dels 1000 m. no es trobà

un vent de 7 a 8 metres per segon, del NNE. Pràcticament, doncs, hi havia calma arran de terra. A la Plana només l'observador de Vespella anotà un xic de vent. A tot arreu es conservava molta part de la neu caiguda el 26 i el 27 (de 15 a 30 cm.), i la seva temperatura no era extraordinàriament baixa, de manera que els termòmetres a terra, en descolgar-los, marcaven mínimes que oscil·laven, segons els llocs, entre  $0^{\circ}$  i  $9^{\circ}$  sota zero. La temperatura màxima del dia 27 havia estat molt uniforme, entre  $+5^{\circ}$  i  $+6^{\circ}$ . La irradiació dels objectes no coberts per la nevada i la de la superfície de la neu mateixa fou, però, tan intensa, que la temperatura de l'aire baixà molt per dessota de la de la capa més profunda de la neu, on el refredament per conducció no

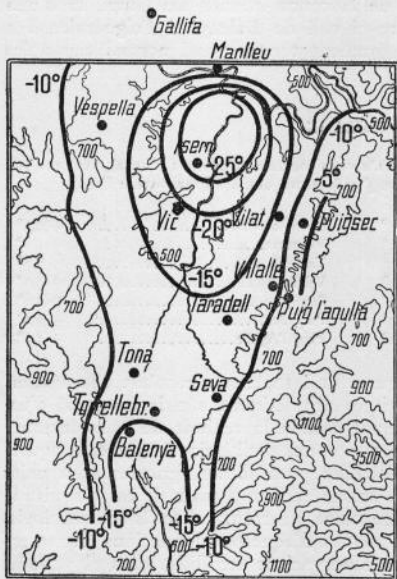


Fig. 13. — Carta de les temperatures mínimes de l'aire a 1,50 m. d'altura la matinada del 28 de febrer del 1924. Exemple dels freds intensíssims de la Plana de Vic.

arribà ni de molt al que es produí, per turbulència, en els termòmetres a 1,50 m. sobre terra. Les mínimes registrades aquell dia foren les de la Taula x. Les corresponents a l'altura d'1,50 m. han estat representades a la figura 13 per isoterms de  $5^{\circ}$  en  $5^{\circ}$ , ja que més precisió no és possible amb les dades rebudes. No cal dir que unes poques nits com aquesta, amb relació a la qual la senyora Isern, prou acostumada a les glaçades de la seva masia, consignà en el full d'observació la senzilla nota de «hor-

rible gebrada», són suficients per a acabar amb tota classe de vegetació menys resistent que la que la pagesia vigatana ha anat seleccionant a còpia d'experiència i de lluita contra l'adversitat del clima.

## TAULA X

GLAÇADA DEL 28 DE FEBRER DEL 1924 : TEMPERATURES MÍNIMES A 1,50 M.

Observatori Fabra.....	— 5,0°	Tona.....	— 10,5°
Manlleu.....	— 14,0°	Torrellebreta.....	— 13,0°
Isern.....	— 26,5°	Vilatorça.....	— 15,2°
Vic.....	— 18,0°	Taradell.....	— 10,0°
Gallifa.....	— 14,5°	Seva.....	— 14,0°
Vespella.....	— 12,3°	Puig Sec.....	— 8,1°
Balenya.....	— 17,0°		

b) *Règim d'estiu*. — Durant els mesos d'estiu dels anys 1924 i 1925, alguns dels col·laboradors interromperen les observacions, que no els oferien tant d'interès com les de l'hivern. Del 1924 en tenim, no obstant, les suficients per a donar idea de la manera com es produeix la variació de temperatura amb l'altitud.

Hem pres, com de costum, com a estiu el conjunt dels mesos de juny, juliol i agost. Les temperatures mínimes hi segueixen una distribució semblant a la de l'hivern, però amb diferències d'uns llocs als altres una tercera part més petites. Igual que s'ha fet amb l'estadística de l'hivern, però atesa la menor quantia de les desviacions, han estat considerats per separat dos grups extrems d'observacions: en un, les dels dies que la temperatura mínima a Vilatorça és més de 5° més baixa que la de l'Observatori Fabra, i un altre, les dels dies que no arriba a estar 3° per sota d'aquesta o li és superior. També, com l'hivern, el primer grup correspon a les nits serenes i calmes, i el segon als dies pertorbats per núvols, boires o vent. De la primera sèrie, que comprèn 25 dies, resulten les diferències de la Taula XI, on es veu clarament la inversió de temperatura entre Vilatorça i les estacions més altes. A la tercera columna de la mateixa taula hi ha «les temperatures mínimes que segueixen a una nit promitja d'estiu, serena i encalmada». La segona sèrie és lleugerament més nombrosa que la primera, i és que a l'estiu són moltes les nits que fins a altes hores es conserven vestigis dels núvols d'origen tempestuós, sobretot cirrus escabellats i altocúmulus que a muntanya es generalitzen sovint fins molt després de descarregar les tempestes de capvespre. El resultat és el de la Taula XII, que també hem clos amb una columna de les temperatures mínimes corresponents a «un dia promig d'estiu, amb

temps nuvolós o revoltó. L'efecte de gradient excessiu entre Vilatorra i la costa continua, encara que disminueix, però la inversió tèrmica entre Vilatorra i els turons propers desapareix del tot, i queda un gradient gairebé normal.

TAULA XI

TEMPERATURES MÍNIMES PROMITGES DELS MESOS DE JUNY, JULIOL I AGOST DEL 1924. DIES QUE LA MÍNIMA DE VILATORRA HA ESTAT MÉS DE 5° MÉS BAIXA QUE LA DE L'OBSERVATORI FABRA (25 DIES EN TOTAL)

	Excés sobre		Promig de les mínimes
	Vilatorra	Obs. Fabra	
Observatori Fabra.....	+ 6°,7	0°,0	18°,6
Torrellebreta.....	+ 0°,5	- 6°,2	12°,4
Vilatorra.....	0°,0	- 6°,7	11°,9
Seva.....	0°,0	- 6°,7	11°,9
Puig Sec.....	+ 2°,5	- 4°,2	14°,4
Puig l'Agulla.....	+ 2°,3	- 4°,4	14°,2

TAULA XII

TEMPERATURES MÍNIMES PROMITGES DELS MESOS DE JUNY, JULIOL I AGOST DEL 1924. DIES QUE LA MÍNIMA DE VILATORRA NO HA ESTAT MÉS DE 3° MÉS BAIXA QUE LA DE L'OBSERVATORI FABRA (33 DIES EN TOTAL)

	Excés sobre		Promig de les mínimes
	Vilatorra	Obs. Fabra	
Observatori Fabra.....	+ 1,3°	0,0°	16,8°
Torrellebreta.....	- 1,1°	- 2,4°	14,4°
Vilatorra.....	0,0°	- 1,3°	15,5°
Seva.....	- 1,6°	- 2,9°	13,9°
Puig Sec.....	- 0,8°	- 2,1°	14,7°
Puig l'Agulla.....	- 1,5°	- 2,8°	14,0°

Les temperatures màximes del dia presenten un fenomen invers, o sia d'escalfament excessiu a la Plana, com ja ha estat indicat a la Taula I i a la figura 1. L'efecte de vall closa es revela en aquest cas per un caldeig de les terres baixes i una distribució irregular de les temperatures màximes, com correspon a la diversitat de condicions orogràfiques a les quals s'han d'acomodar els moviments convectius de l'aire.

La Taula XIII dona la freqüència de les diferències entre les temperatures màximes de Vilatorra i les de l'Observatori Fabra, en tant per cent i per a intervals d'1°. La corba de freqüència d'aquestes màximes d'es-

tiu (fig. 14) resulta molt més recollida que la de les mínimes d'hivern, i per aquest motiu, per al dibuix, les ordinades de la figura 14 han estat preses a una escala meitat de les de la figura 5; la disposició és invertida a les dues gràfiques, i a la figura 14 solament una petita zona cap a les diferències negatives es pot considerar com normal, essent anòmla tota la part ombrejada.

TAULA XIII

FREQÜÈNCIES, EN TANT PER CENT, DE LES DIFERÈNCIES (VILATORTA—FABRA) DE LES TEMPERATURES MÀXIMES D'ESTIU (JUNY, JULIOL I AGOST; 1924 I 1925)

Diferències	Freqüències
- 4° a - 3,1°	0,0
- 3° a - 2,1°	2,0
- 2° a - 1,1°	4,0
- 1° a - 0,1°	18,0
0° a + 0,9°	22,0
+ 1° a + 1,9°	23,3
+ 2° a + 2,9°	22,6
+ 3° a + 3,9°	4,8
+ 4° a + 4,9°	3,3
+ 5° a + 5,9°	0,0
	100,0

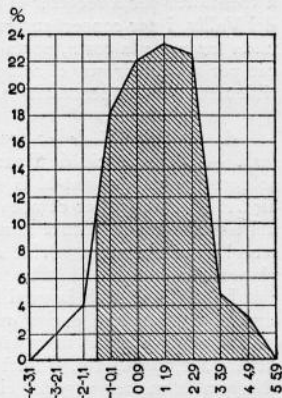


Fig. 14. — Freqüència, per 100, de les diferències entre les temperatures màximes (Vilatorça minus Fabra), per intervals d'1° i per als mesos de juny, juliol i agost dels anys 1924-25. La regió ombrejada correspon a la calor anòmla de les migdiades a Vilatorça.

La Taula XIV expressa el resultat de comparar les màximes d'estiu a Torrellebreta, Puig Sec i Puig l'Agulla amb les simultànies de Vilatorça; fa referència al promig de l'estiu, sense distinció de condicions atmosfèriques.

TAULA XIV

EXCÉS DE LES MÀXIMES DIÀRIES, AMB RELACIÓ A VILATORTA, L'ESTIU DEL 1924

Torrellebreta.....	- 0,6°
Puig Sec.....	0,0°
Puig l'Agulla.....	- 1,2°

En la interpretació dels fenòmens que influeixen en les màximes diürnes de l'estiu, cal no oblidar que l'efecte de la insolació en la tem-



peratura ve molt modificat per la marinada, vent que assoleix, en els moments de més intensitat, que són també els de més calor, velocitats de 7 a 8 m. per segon; i encara que l'aire de mar ha necessitat de dues a tres hores per a recórrer el seu camí fins a la Plana, al llarg dels camps del Vallès, i per consegüent ja s'ha «envellit» si se'l compara amb la marinada fresca de la costa, porta encara un dèficit de temperatura prou marcat per a impedir que el caldeig local s'imposi del tot, i per a igualar sensiblement les temperatures màximes dels llocs no massa alts.

6. *Distribució de les temperatures des de terra fins als 150 cm. d'altura.* — L'observació de l'estrat inferior de l'aire a la Plana té interès sobretot perquè, essent-hi la major part dels conreus de plantes de poca alçària (l'arbre fruiter compta poc en l'economia del país), les indicacions del termòmetre a l'altura normal d'1,50 m., tot i tenir importància meteorològica, s'aparten sovint de les temperatures que han de resistir les plantes del camp.

La facilitat amb la qual les nits molt fredes es forma gebre a terra, explica un fenomen curiós que s'observa en comparar les temperatures mínimes d'alguns dies assenyalats com de forta gebrada: dels termòmetres situats a 1,50 m., a 0,70 m. i a terra, quan tots tres marquen sota zero, el segon és moltes vegades el que dóna una mínima més baixa, mentre la del de terra no solament és més alta que ella, sinó àdhuc pot ésser més alta que la de l'abric a 1,50 m., tot i ésser aquell exposat a la lliure irradiació; resultat que es pot explicar com un efecte de la calor latent del vapor d'aigua, que es manifesta en un augment de la temperatura en el moment de la solidificació, però que també pot dependre del gruix de gebre i de la seva anticipació a l'hora de la temperatura mínima, que contribueixen a la protecció del termòmetre contra el refredament nocturn. En alguns casos, amb temperatures prou baixes a les altures d'1,50 m. i de 70 cm., la mínima a terra ha estat poc inferior a 0°.

Si la quantitat de gebre és gran, la forma de l'abric termomètric i altres circumstàncies que depenen potser més del procediment i de la instal·lació que de la realitat dels fenòmens, pertorben en gran escala els valors de les temperatures indicades pel termòmetre. Pensant-hi bé, seria molt difícil interpretar què vol dir la temperatura de l'aire quan es disposa gebre sobre el termòmetre, i és evident que les indicacions de l'aparell no són aleshores sinó una funció molt complicada de la veritable temperatura de l'aire lliure.

Un exemple en podríem presentar amb les dades del dia 28 de febrer del 1924. A 70 cm. d'altura les temperatures mínimes foren les de la Taula xv. Si les comparem amb les dels termòmetres a 1,50 m. (Taula x),

cal convenir que les diferències, unes en més i unes altres en menys, han estat fortament influïdes pels fenòmens de condensació suara apuntats.

## TAULA XV

GLAÇADA DEL 28 DE FEBRER DEL 1924 : TEMPERATURES MÍNIMES A 0,70 M.

Manlleu.....	— 16,0°
Isern.....	— 20,5°
Vic.....	— 17,0°
Torrellebreta.....	— 14,0°
Vilatorta.....	— 18,1°
Taradell.....	— 9,5°

A Vilatorta s'han seguit d'una manera sistemàtica les observacions de la temperatura mínima a 10 cm. de terra, i alguns anys també a terra mateix, les dues sèries amb termòmetres al descobert. Per als anys 1920 i 1921, dels quals posseïm l'estadística diària, resulten els valors de la Taula XVI.

## TAULA XVI

TEMPERATURES MÍNIMES DIÀRIES A VILATORTA. PROMITJOS MENSUALS.

	A 1,50 m.	A 10 cm.	A terra
Gener 1920.....	— 2,9	— 4,0	— 3,1
Febrer 1920.....	0,1	— 1,3	— 0,8
Març 1920.....	1,2	— 0,6	— 0,1
Novembre 1920.....	2,7	1,0	1,3
Desembre 1920.....	— 2,3	— 3,6	— 3,0
Gener 1921.....	— 2,1	— 3,7	— 3,5
Febrer 1921.....	— 1,1	— 2,4	— 1,8
Març 1921.....	0,2	— 1,0	— 0,3
Novembre 1921.....	2,1	0,5	
Desembre 1921.....	— 3,0	— 4,6	

Com es pot veure, la temperatura, a terra, baixa menys que a 10 cm.; aquesta és, en promig, 1,5° més baixa que a 1,50 m., i a terra no és més que 0,9° més baixa que a 1,50 m.; i encara que això podria tenir una explicació en la calor remanent al terreny els mesos de calor — explicació que sols tindria valor per a una estació determinada, però no per al conjunt d'elles — els mesos d'hivern no és possible explicar-s'ho sinó per l'efecte de les gebrades i de les rosades, que es dipositen principalment en els termòmetres arran de terra.

Les diferències no són constants. Prenent els promitjos, Vilatorra i Vic donen l'hivern mínimes més altes a terra que a 70 cm.; en canvi, Manlleu i Torrellebreta les donen més baixes. El règim d'hivern i el d'estiu semblen ésser diferents. Es aquest un problema que no donem per resolt, i que hauria d'ésser objecte de més nombroses recerques en llocs adequadament escollits.

Fent un recompte dels dies que la temperatura mínima és més alta a terra que a 70 cm., i aquells que és més baixa, trobem per als mesos de gener, febrer i març del 1924 les freqüències següents:

	a) Dies que la temperatura és més alta a 70 cm. que a terra	b) Dies que la temperatura és més baixa a 70 cm. que a terra
Vilatorra.....	54 %	46 %
Vic.....	34 %	66 %

Els dies del grup *a* són preferentment dies que no hi ha hagut rosada ni gelbre; els del grup *b* són gairebé tots dies amb rosada o gelbre; les gelbrades serien, si fos cert aquest criteri, més freqüents a Vic que a Vilatorra.

7. *Gruix d'atmosfera afectat pel refredament nocturn.* — Un dels problemes que es presenten en tractar-se de les glaçades de la Plana, és el de Palçària a la qual arriba l'acció del refredament de la terra. Tenim en aquest cas una multitud d'influències que cal no oblidar. En primer lloc, la capa refredada per pura conductibilitat de l'aire és relativament petita: en nits de calma i en tota la durada d'una de les nostres nits d'hivern, el fred dels camps no arriba a propagar-se a l'atmosfera més enllà d'un parell de metres. A punta d'alba, que és l'hora de la temperatura mínima, en aquesta capa s'ha establert d'ordinari una distribució de temperatures decreixent de dalt a baix, de manera que entre l'abric termomètric i la superfície de la terra, a les grans planures lliures, hi ha una diferència, generalment no molt gran, però que algunes vegades pot excedir dels 2°. A altures més grans, influeixen molt més la turbulència, el poc o molt vent actual i l'historial tèrmic del dia anterior, en particular les condensacions del vapor d'aigua que des de migdia fins a posta de sol hagin pogut tenir lloc en el si de l'atmosfera lliure.

Però a les conques molt tancades per serres altes, com és ara la Plana, una causa molt més eficaç intervé en la distribució de les temperatures en l'atmosfera, i és que tant bon punt cessen els corrents ascendents provocats per l'escalfor del dia i sobrevé el refredament nocturn de les muntanyes veïnes, van davallant masses d'aire que s'estenen en sostres horitzontals sobre les més denses i fredes que hi ha al fons de la vall. A la

Plana, l'altura del circ de muntanyes circumdants és prou gran perquè aquest fenomen d'estratificació assoleixi alguns centenars de metres i no quedi reduït a la petita alçària que seria d'esperar en el cas d'una plana lliure i d'horitzons completament oberts. Aquestes consideracions ens feren suposar que a les hores de fred més intens els efectes de la inversió revelada per les estacions termomètriques es podrien sentir fins a un mínim de 400 m. d'altura. Guiats per aquest criteri, determinàrem fer algun sondatge en una nit d'anticicló ben definit, per a la qual les cartes del temps del Servei Meteorològic donessin com a molt probable una gran estabilitat de l'aire, amb bon temps i vent molt flux. Disposàrem a l'efecte un modest material de sondatge, compost d'alguns flascons d'hidrogen, un meteorògraf de Bunge amb inscripció damunt paper fumats i adaptat als sondatges de l'atmosfera lliure, i uns globus-sonda de goma suficients per a sostenir, captius per grups de dos, l'aparell inscriptor i les xarxes i el fil de retenció. Un petit torn construït exprés permetia de maniobrar en la direcció convenient l'amollada i la cobrada del fil, i un disc graduat servia per a mesurar-ne la inclinació, en funció de la qual era possible de calcular la força del vent en altura, i a més, corregir l'altitud donada per la llargada del fil.<sup>1</sup>

En vista de com es presentaven les cartes meteorològiques, decidírem fer els sondatges les darreres hores de les nits del 23-24 i 24-25 de gener del 1925, per a les quals es preveia un anticicló excepcionalment intens al centre i a l'oest d'Europa. Igualment interessà aquesta àrea d'altres pressions els meteoròlegs d'altres països, per quant la nit del 23, quan ja s'estava instal·lant el nostre material al camp de Vic, es rebé al Servei Meteorològic un telegrama del President de la Comissió internacional per a l'estudi de l'alta atmosfera, en el qual ens deia: «Feu observació de globus pilots demà, per a l'exploració internacional de l'anticicló europeu». S'havia coincidit, doncs, en l'apreciació del moment. La carta del 24 i la del 25 mostraren, efectivament, un fort anticicló amb pressions altíssimes (per damunt dels 1040 mb.) a la mar Bàltica i a l'Europa central, que s'estenia a la Península ibèrica, amb baixa pressió relativa a l'Atlàntic i a la Mediterrània. El règim general, a tota l'àrea anticiclònica, era el més a propòsit per al nostre objecte, i les boires de França i del baix Segre revelaven una atmosfera poc remoguda. Els vents en altura, a Barcelona i a Tortosa, tingueren aquells dos dies velocitats inferiors a 2 m. per segon.

Els sondatges foren previstos fins als 400 m., i al mateix temps, per tal de tenir com a referència la temperatura a les capes més baixes,

1. Els sondatges es feren al camp de futbol de Vic. Agraïm al senyor Eduard Arumí, de la junta d'aquella societat esportiva, el permís que amablement ens concedí.

foren instal·lats termòmetres de mínima al mateix camp, a les altures de 0 cm., 35 cm., 70 cm., 1 m. i 1,50 m., coberts cadascun amb una teuladeta com la de les figures 2a i 2b.

Un exemple notable de gelbre cristal·lí el constatarem amb motiu del sondatge de la primera nit; els globus de goma, refredats en excés pel trànsit sobtat de l'hidrogen des de la pressió de 150 atmosferes a la pressió normal, quedaren tan sòlidament soldats per la gebrada a les seves xarxes, que la goma cruixia mentre s'anava distenent, i ja fos per la dificultat de distensió, ja per l'acció mecànica de les agulles de glaç formades, es produí la ruptura d'un d'ells quan el meteorògraf ja era a 200 m. d'alçària, i això provocà la caiguda del conjunt i la necessitat d'una nova comprovació de les constants de l'aparell.

Per tal d'assegurar l'exacta inscripció de les temperatures, en aquest sondatge, com en el del dia 25, l'operació es féu de manera que l'aparell es deixava durant dos minuts a les altures prèviament convingudes (cada 10 o cada 20 m.), i cinc minuts a les altures múltiples de 50 m., tant a la pujada com a la baixada. Les constants del meteorògraf foren determinades al laboratori de Física de la Universitat, abans i després del viatge, pel doctor Jardí.<sup>1</sup>

Els resultats obtinguts a Vic la matinada del 24 són els que consten en la Taula xvii.

#### TAULA XVII

SONDATGE DEL 24 DE GENER DEL 1925. COMENÇAMENT DE L'ASCENSIÓ A LES 4 H. 20 M.

Altura sobre l'estació	Temperatura C.
Metres	
0	- 1,7°
10	- 0,4°
20	- 0,1°
30	+ 0,2°
40	- 0,1°
50	- 0,1°
100	+ 0,7°
150	+ 0,9°
200	+ 2,6°

Els termòmetres de mínima, llegits en clarejar el dia, donaren les lectures següents:

1. Ens ajudà en aquests sondatges el meteoròleg del Servei, senyor Campo.

Altura Metres	Temperatura mínima
0,00	- 3,0°
0,35	- 3,6°
0,70	- 3,6°
1,00	- 3,5°
1,50	- 3,7°

El temps fou d'absoluta calma, de manera que el fil que retenia la sonda era perfectament vertical.

Com a pura coincidència en l'acció del règim anticiclònic en llocs prou distants, és curiós que aquell mateix matí els sondatges fets amb globus lliures a Trappes (França) i a Lindenberg (Alemanya) donaren:

Trappes (7 h. 50)		Lindenberg (6 h. 30)
0 m.	0,0°	0 m. - 2,2°
154 m.	+ 2,5°	135 m. + 3,5°
230 m.	+ 3,4°	505 m. + 5,5°
307 m.	+ 3,2°	1025 m. + 3,0°
493 m.	+ 1,8°	1680 m. - 3,6°

és a dir, que presentaven inversió de temperatura fins a les altures de 230 m. i 505 m. sobre el terreny, respectivament.

El sondatge del dia 25 fou portat fins als 400 m. d'altura, amb el resultat que indica la Taula XVIII.

### TAULA XVIII

SONDATGE DEL 25 DE GENER DEL 1925. COMENÇAMENT DE L'ASCENSIÓ A LES 6 H. 5 M.

Altura sobre l'estació Metres	Altura sobre el mar Metres	Temperatura C. (promig de pujada i baixada)
0,40	480	- 3,9°
4	484	- 2,9°
10	490	- 2,9°
20	500	- 3,0°
50	530	- 2,9°
100	580	- 2,1°
150	630	- 1,6°
200	680	- 0,7°
250	730	+ 0,3°
300	780	+ 1,2°
350	830	+ 2,6°
400	880	+ 3,0°

Els termòmetres de mínima situats a l'estació donaren aquell matí

Altura <i>Metres</i>	Temperatura mínima
0,00	- 3,8°
0,35	- 3,8°
0,70	- 4,0°
1,00	- 3,9°
1,50	- 4,0°

o sia, pràcticament, una temperatura uniforme de - 3,9° en tota aquella capa baixa i en el moment de la mínima.

Les superfícies isotermes de graus enters a l'atmosfera lliure, com és fàcil deduir d'una senzilla interpolació gràfica, correspongueren, la matinada del dia 25, a les altituds que vénen indicades en la Taula XIX.

#### TAULA XIX

DISTRIBUCIÓ DE LES SUPERFÍCIES ISOTERMES DAMUNT VIC, EL 25 DE GENER DEL 1925 ENTRE 6 I 7 H.

Temperatura	Altitud sobre l'estació <i>Metres</i>	Altitud sobre el mar <i>Metres</i>	Gruix de cada capa <i>Metres</i>
- 4°	0	480	10
- 3°	10	490	100
- 2°	110	590	70
- 1°	180	660	50
0°	230	710	60
+ 1°	290	770	40
+ 2°	330	810	70
+ 3°	400	880	

Durant el sondatge, la calma fou absoluta entre terra i 250 m., i entre 280 m. i 400 m., fins al punt que cridava l'atenció l'absoluta verticalitat del fil, única cosa que al començament, enmig de la foscor i de la boirina incipient, permetia de fer-se càrrec de la situació dels nostres aparells. Entre els 250 m. i els 280 m., un petit corrent del NNW empenyé els globus; coneguda la força ascensional romanent, la inclinació del fil i els diàmetres dels globus es calculà la velocitat horitzontal d'aquell corrent, que era d'uns 3 m. per segon.

Pel que pertoca a la significació d'aquests sondatges com a representatius de les condicions normals dels dies de glaçada a la Plana, la sort va afavorir-nos, perquè la distribució de les temperatures mínimes s'acordà gairebé en absolut amb els resultats promitjos de la Taula VI; així tenim,

per exemple, el dia 25, per a les mínimes de les estacions que feren observació el matí d'aquell dia, els valors de la Taula xx.

## TAULA XX

TEMPERATURES MÍNIMES A 1,50 M. LA MATINADA DEL 25 DE GENER DEL 1925

	Observades	Calculades segons l'Obs. Fabra	Calculades segons Vilatorra
Observatori Fabra.....	6,0	—	6,2
Vic.....	— 4,0	— 3,8	— 3,6
Vespella.....	— 2,8	— 2,8	— 2,6
Vilatorra.....	— 3,3	— 3,5	—
Puig Sec.....	— 0,3	+ 0,3	+ 0,5

Les temperatures observades i les calculades s'avenen, amb una diferència, entre les primeres i el promig de les segones, que no passa de 3 dècimes de grau, llevat de Puig Sec, que arriba a 7 dècimes.

Es pot donar, doncs, el sondatge del dia 25 com aproximadament representatiu de les glaçades de la comarca. Acceptant la distribució normal que resulta de la Taula vi, i calculant les temperatures mínimes probables per a les estacions que no observaren la temperatura mínima de la matinada del dia 25, resultaria per a aquell dia:

## TAULA XXI

TEMPERATURES MÍNIMES A 1,50 M. EL 25 DE GENER DEL 1925

	Segons l'Obs. Fabra	Segons Vilatorra	Promig
Manlleu.....	— 3,1°	— 3,3°	— 3,2°
Isern.....	— 6,9°	— 7,1°	— 7,0°
Vic.....	—	—	— 4,0°
Gallifa.....	— 2,9°	— 3,1°	— 3,0°
Vespella.....	—	—	— 2,8°
Balenyà.....	— 2,1°	— 2,3°	— 2,2°
Tona.....	— 1,1°	— 1,3°	— 1,2°
Torrellebreta.....	— 2,0°	— 2,2°	— 2,1°
Vilatorra.....	—	—	— 3,3°
Taradell.....	— 1,1°	— 1,3°	— 1,2°
Vilalleons.....	+ 0,2°	+ 0,4°	+ 0,3°
Seva.....	— 2,2°	— 2,4°	— 2,3°
Puig Sec.....	—	—	— 0,3°
Puig l'Agulla.....	+ 1,0°	+ 0,8°	+ 0,9°



Una carta d'isotermes traçada d'acord amb aquestes xifres, reproduiria exactament la de la figura 11, solament afegint  $+1,3^{\circ}$  a les temperatures que allí s'han donat com promitges d'aquestes situacions d'anticicló invernall.

La figura 15 és una secció esquemàtica de l'atmosfera entre l'hora del sondatge i la sortida del sol. Les línies de trets representen seccions

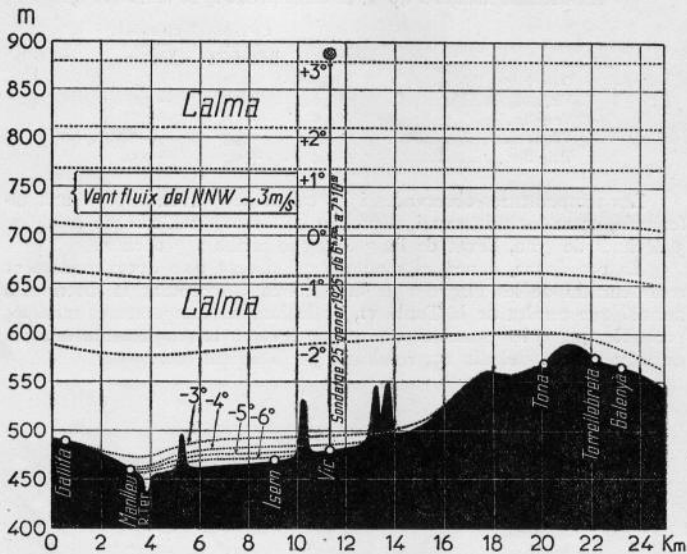


Fig. 15. — Distribució de temperatures a l'atmosfera lliure damunt la Plana de Vic una matinada típica d'anticicló d'hivern (25 de gener del 1925). El terreny és representat per un perfil purament esquemàtic, proper al curs del Gurri i del Congost.

de les superfícies isotermes, les quals, però, amb tota seguretat són ondulades i pugen de nivell abans de llur intersecció amb les muntanyes. La disminució de gradient tèrmic en passar de la superfície de  $+2^{\circ}$  a la de  $+3^{\circ}$ , permet de conjecturar que no és gaire més amunt dels 900 m. sobre el mar la capa on la temperatura deixa d'augmentar amb l'altitud i en la qual, per consegüent, es pot donar per acabada la influència del

refredament nocturn i comença la disminució de la temperatura amb l'augment de l'altitud.

El gradient promig de tot el sondatge fou de  $-6,9^{\circ} : 400$  m., o sien  $-1,7^{\circ}$  per 100 m., valor que representa una inversió que s'aparta  $-2,7^{\circ}$  del gradient d'una atmosfera en equilibri adiabàtic, i per consegüent revela una *estabilitat extraordinària* de tota la massa d'aire afectada pel refredament. Per a tenir una idea d'aquesta estabilitat, no cal sinó considerar que si una massa d'aire, que a 880 m. sobre el mar té  $3^{\circ}$  de temperatura, fos abaixada fins al nivell de Vic, tindria per compressió adiabàtica una temperatura de  $7^{\circ}$ , o sia  $11^{\circ}$  més que l'aire de prop de terra, i per consegüent seria ràpidament tornada per flotació al seu nivell d'origen.

La manca de corrents verticals deguda a aquesta estabilitat, la protecció orogràfica contra els corrents horitzontals forasters, i la situació anticiclònica d'hivern, que al nostre país es mostra sempre parca en vents, produïren les nits d'aquests sondatges un estat de calma tan gran, que no recordem haver-ne trobat, de nit, sinó un altre exemple, a la mancada vespertina del garbí d'estiu a la costa de Barcelona.

En cercar sortida pel Ter i pel Congost, és possible que la capa a  $+3^{\circ}$  no adquireixi una velocitat notable, per trobar-se gairebé en equilibri amb la del mateix nivell al Vallès i a les Guïlleries; en canvi, les capes més baixes que es troben per damunt del coll de Balenyà van escolant-se per la canal, produint una brisa de muntanya molt pronunciada des d'aquell coll fins a la Garriga.

Les nits del 24 i del 25 de gener foren nits clares, que acabaren en gebrada. El nostre material de sondatge i tots els objectes de la nostra petita instal·lació, al final del treball estaven coberts d'un vellut blanc de 6 o 7 mm. de gruix, que tapissava les superfícies verticals quasi tant com les horitzontals. La matinada del 25, poc abans de sortida de sol, es formà la boira clàssica de les valls.

## R É S U M É

La «Plana» de Vic est une large vallée de plus de 20 kilomètres de longueur, entourée de hautes montagnes et située à près de 40 kilomètres de la mer. L'altitude du talweg est comprise entre 450 et 600 mètres, et les températures y sont anormales, surtout les minima de l'hiver. Au fonds du bassin du Gurri, la température peut descendre au dessous de  $-20^{\circ}$ , malgré le voisinage de la Méditerranée. Pour étudier cette anomalie, un petit réseau thermométrique a été installé par le Service Météorologique de Catalogne pendant les années 1924-1925, et les résultats ont été comparés à ceux des observatoires de Vilatorra et Fabra (voir table IV); le premier est sur la Plana même et ressent la continentalité du pays; le second est situé sur les montagnes qui dominent Barcelone, à climat nettement maritime.

Fig. 1 et table I. — Températures de Vilatorra, comparées à celles de l'Observatoire Fabra; moyennes mensuelles des températures maxima, moyenne et minima.

Figs. 2 et 4. — Abri simplifié pour les thermomètres à minima. La fig. 3 le montre adapté à un abri normal pour les températures à 70 cm. du sol.

Fig. 5 et table V. — Fréquence, pour 100, des différences entre les températures minima de Vilatorra et Fabra, les mois de novembre à mars.

Figs. 6 à 10. — Corrélation entre les différences de température minima (Station moins Vilatorra) et les différences simultanées (Vilatorra moins Fabra).

Fig. 11 et table VII. — Isothermes des températures minima d'hiver, lorsque la température à Vilatorra est au moins  $7^{\circ}$  inférieure à celle de l'Observatoire Fabra (carte moyenne correspondant aux nuits calmes et sereines).

Fig. 12 et table IX. — Isothermes des températures minima d'hiver, lorsque la température à Vilatorra ne descend pas plus de  $3^{\circ}$  au dessous de la minima enregistrée à l'Observatoire Fabra (carte moyenne correspondant aux nuits nuageuses, pluvieuses ou avec du vent).

Fig. 13 et table X. — Exemple des nuits glaciales de la Plana. Températures minima à 1,50 mètres le 28 février 1924.

Fig. 14 et table XIII. — Fréquence, pour 100, des différences entre les températures maxima de Vilatorra et Fabra, les mois de juin à août.

Fig. 15 et table XIX. — Distribution des températures en altitude sur la Plana une matinée typique d'anticyclone d'hiver (sondage du 25 janvier 1925 avec des ballons captifs).

