

BUTLLETÍ CLIMÀTIC ESTACIONAL. HIVERN DEL 2011-2012

Data del document: 21 de març de 2012

L'hivern del 2011-2012 ha estat molt sec o sec a gairebé tot el territori català exceptuant alguns punts del Pirineu occidental on ha estat plujós. Pel que fa a la temperatura, en general, l'hivern ha estat normal tot i que en moltes zones elevades es pot qualificar de càlid i en algunes fondalades de fred.

INTRODUCCIÓ

Aquest informe té com a objectiu caracteritzar climàticament l'hivern del 2011-2012 i analitzar les dades de temperatura i precipitació enregistrades a les estacions integrades a la XEMA (Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques), gestionada pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), la qual cobreix de manera homogènia gran part del territori català.

En una segona part, s'analitza l'evolució històrica de la temperatura i la precipitació de l'hivern a partir de les dades de l'Observatori de l'Ebre¹ i de l'Observatori Fabra², dos observatoris de Catalunya que disposen de sèries històriques amb dades que es remunten al començament del segle XX. La sèrie de l'Observatori de l'Ebre, ubicat a Roquetes (el Baix Ebre), s'inicia el juliol de l'any 1905, i la de l'Observatori Fabra, ubicat a Barcelona (el Barcelonès), l'agost de l'any 1913.

Finalment, es duu a terme una anàlisi de l'evolució històrica de la temperatura de l'aigua del mar a l'hivern mesurada a l'Estació Meteorològica de l'Estartit³ (el Baix Empordà), únic indret de Catalunya on s'han fet aquests tipus de mesuraments durant un període llarg de temps (la temperatura superficial de l'aigua des del 1969 i la temperatura a una fondària de 80 metres des del 1973). Aquests mesuraments es realitzen a una milla a llevant de les illes Medes.

La informació del butlletí s'estructura en tres apartats:

1. Balanç de la temperatura i la precipitació de l'hivern del 2011-2012 a tot Catalunya
 - 1.1 Temperatura
 - 1.2 Precipitació
2. Evolució històrica de la temperatura i la precipitació de l'hivern, segons dos observatoris
 - 2.1 Observatori de l'Ebre
 - 2.1.1 Temperatura
 - 2.1.2 Precipitació
 - 2.2 Observatori Fabra
 - 2.2.1 Temperatura
 - 2.2.2 Precipitació
3. Evolució històrica de la temperatura de l'aigua del mar a l'hivern a l'Estartit

1 <http://www.obsebre.es/>

2 <http://www.fabra.cat>

3 <http://www.meteoestartit.cat/>

Al llarg de tot l'informe, s'expressen la temperatura (T) en graus Celsius (°C) i les quantitats de precipitació (PPT) en mil·límetres (mm), unitat equivalent a litres per metre quadrat.

Quan s'efectua la comparació entre la precipitació acumulada i la temperatura mitjana i els seus corresponents valors mitjans climàtics⁴, s'adopten els criteris següents:

| Qualificació | PPT total enregistrada respecte de la mitjana climàtica | Qualificació | Diferència entre la temperatura mitjana i la mitjana climàtica |
|--------------------|---|-------------------|--|
| molt sec | < 30% | molt càlid | ≥ +3 °C |
| sec | entre 30% i 90% | càlid | entre +3 °C i +0,5 °C |
| normal | entre 90% i 110% | normal | entre +0,5 °C i -0,5 °C |
| plujós | entre 110% i 190% | fred | entre -0,5 °C i -3 °C |
| molt plujós | > 190% | molt fred | ≤ -3 °C |

En relació amb la temperatura mitjana d'un període, s'entén per anomalia la diferència entre aquest valor meteorològic i el valor mitjà climàtic⁴ corresponent. En relació amb la precipitació acumulada durant un període, s'entén per anomalia el percentatge d'aquest valor respecte del valor mitjà climàtic⁴ corresponent.

En termes climatològics, s'entén que l'hivern comprèn els mesos de desembre, gener i febrer; la primavera, els mesos de març, abril i maig; l'estiu, els mesos de juny, juliol i agost i la tardor, els mesos de setembre, octubre i novembre. En el cas de l'hivern, el desembre pertany a l'any anterior.

L'SMC vol agrair a l'Observatori de l'Ebre, a l'Observatori Fabra i a l'Estació Meteorològica de l'Estartit la cessió de les dades i el suport facilitat tant en l'obtenció de les sèries de dades com en l'obtenció de la informació necessària per valorar la qualitat i l'homogeneïtat de les sèries climàtiques pertinents.

4

Els valors mitjans climàtics que s'han utilitzat s'han extret de:

Martín-Vide, J.; Raso Nadal, J. M. (2008): *Atlas climàtic de Catalunya*. Període 1961-1990.

1. Balanç de la temperatura i la precipitació de l'hivern del 2011-2012 a tot Catalunya

1.1 Temperatura

L'hivern del 2011-2012 ha estat majoritàriament normal, tot i que, fruit de la situació anticiclònica persistent, la inversió tèrmica ha permès que en zones elevades del Pirineu central, Prepirineu, Montseny i la serralada Prelitoral l'anomalia tèrmica fos positiva, podent-lo qualificar de càlid. Contràriament, a les fondalades, sobretot en amplies àrees de la depressió Central, prelitoral i la Val d'Aran, l'hivern es pot qualificar de fred, ja que és on s'han produït les anomalies negatives més destacades.

Durant bona part de l'estació el bloqueig anticiclònic ha estat predominant, sobretot durant els mesos de desembre, gener i la primera quinzena de febrer. Si bé durant els dos primers mesos la ubicació de l'anticicló va afavorir l'advecció de l'oest, produint anomalies positives en general, durant la primera meitat del febrer l'anticicló va permetre l'entrada d'aire siberià de manera continuada, generalitzant arreu del país les anomalies negatives i fent que en moltes zones el mes fos el més fred des del 2005. A més, aquest darrer mes va ser decisiu en el balanç final estacional.

Pel que fa a les estacions meteorològiques automàtiques (EMA) gestionades per l'SMC, més del 60% han estat dins de la normalitat climàtica, un 27% ha presentat anomalies negatives i la resta positives. A continuació es mostren les anomalies negatives més destacades (inferiors a $-1,0$ °C) on s'observa clarament que totes elles pertanyen a EMA ubicades en fondalades:

| Nom de l'EMA | Comarca | Anomalia (°C) |
|-----------------------|----------------------|---------------|
| Oliola | la Noguera | -1,4 |
| Baldomar | la Noguera | -1,4 |
| Artés | el Bages | -1,2 |
| Vielha e Mijaran | la Val d'Aran | -1,2 |
| Cerdanyola del Vallès | el Vallès Occidental | -1,1 |
| Oliana | l'Alt Urgell | -1,1 |
| Constantí | el Tarragonès | -1,1 |
| Caldes de Montbui | el Vallès Oriental | -1,1 |
| Golmés | el Pla d'Urgell | -1,1 |

Taula 1: Anomalies negatives més baixes corresponents a l'hivern del 2011-2012

Seguidament es mostren les anomalies positives més altes (superiors a $+1,0$ °C) on s'aprecia el fet que totes elles es troben en zones altes:

| Nom de l'EMA | Comarca | Anomalia (°C) |
|--------------------------|-------------------|---------------|
| Montsec d'Ares (1.572 m) | el Pallars Jussà | +2,1 |
| Santuari de Queralt | el Berguedà | +1,6 |
| Muntanyola | Osona | +1,2 |
| Barcelona - el Raval | el Barcelonès | +1,2 |
| Font-rubí | l'Alt Penedès | +1,2 |
| Malniu (2.230 m) | la Cerdanya | +1,1 |
| Begues - PN del Garraf | el Baix Llobregat | +1,1 |

Taula 2: Anomalies positives més altes corresponents a l'hivern del 2011-2012

Episodis de temperatura més destacats

L'hivern del 2011-2012 no s'ha caracteritzat per la proliferació d'episodis destacats de baixes o altes temperatures, tot i que els que s'han produït han estat força significatius. El tret sinòptic més distintiu, sobretot durant els mesos de desembre i gener, ha estat el bloqueig anticiclònic que s'ha mantingut més o menys estable durant força temps donant lloc a inversions tèrmiques i amplituds tèrmiques remarcables. Les baixades puntuals de temperatura han estat associades al pas de fronts i, en el cas més preeminent, per un bloqueig anticiclònic. Tot seguit es detallen els episodis més significatius:

- Del 16 al 21 de desembre una ondulació del corrent en jet va provocar l'entrada d'un front fred procedent d'altres latituds, acompanyat d'una massa d'aire freda, que va comportar una baixada destacada de la temperatura.
- Entre els dies 3 i 26 de gener, amb un breu parèntesi durant els dies 16 i 17, una àrea d'altres pressions va estabilitzar l'atmosfera, i els núvols baixos i les boires a les planes i depressions de l'interior van ser els fenòmens meteorològics més destacats. A més, l'aire fred es va anar acumulant al fons d'aquestes planes interiors, provocant que moltes d'aquestes boires fossin gebradores, i que la temperatura en superfície fos més baixa que en alçada (inversió tèrmica), situació que va provocar alguns problemes de contaminació a les conurbacions urbanes.
- Entre els dies 27 i 29 de gener una pertorbació freda va afectar Catalunya. L'aire molt fred que va acompanyar la depressió va comportar un descens significatiu de la temperatura. D'aquesta manera, es va superar el llindar 1 de Situació Meteorològica de Risc (SMR) per fred a punts de les comarques del Baix Penedès, la Noguera i el Segrià.
- Durant la primera quinzena de febrer es va produir un descens contundent de la temperatura arreu del país fruit d'un bloqueig anticiclònic de caire siberià, amb un flux del nord-est que va injectar sobre Catalunya una massa d'aire molt freda procedent de l'interior del continent europeu. El més excepcional d'aquest episodi va ser la seva persistència, ja que la temperatura es va mantenir amb valors molt inferiors a les mitjanes climàtiques d'aquesta època de l'any durant les dues primeres setmanes del mes, ja que es van encadenar diverses entrades d'aire fred pràcticament sense pausa. La situació sinòptica anomenada de tipus siberià, amb advecció d'aire fred provinent del nord-est, aquest mes de febrer es va observar durant 11 dies. Per trobar un període amb un nombre major de dies amb aquesta situació sinòptica probablement calgui retrocedir fins a mitjan anys 60, en concret, el febrer del 1963. A partir del dia 17 es va tallar el flux fred procedent de l'interior del continent, però l'acumulació d'aire fred en els nivells més baixos de la troposfera va provocar que en alguns fons de les valls, especialment de les Terres de l'Ebre i del Pirineu, hi hagués la temperatura més baixa de l'hivern, situació que es va allargar fins al dia 23.

Durant aquest episodi de fred, pràcticament totes les estacions meteorològiques automàtiques (EMA) gestionades pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) van enregistrar temperatures mínimes inferiors al llindar de Situació Meteorològica de Risc (SMR) per fred (temperatura mínima inferior a la del 2% dels dies més freds dels mesos de desembre, gener, febrer i març). A banda, cal destacar que més de la meitat de les estacions (un 60%) van superar aquest llindar de SMR per fred almenys durant 3 nits consecutives, de manera que es pot parlar d'onada de fred a Catalunya. Tot i aquesta situació, a la major part de Catalunya no es van assolir valors rècord de temperatura mínima, si bé alguns punts localitzats del litoral, prelitoral i interior van enregistrar la temperatura més baixa almenys dels darrers 20 anys, aquesta no va ser la norma. En general, tot i que l'entrada d'aire fred va ser molt important i persistent, moltes nits van ser ventoses a bona part del país, fet que va provocar una sensació de fred molt acusada, però que va impedir la baixada de la temperatura fins a valors rècord.

A continuació es mostra la configuració sinòptica d'aquest tipus de temps que provoca els valors termomètrics més baixos al nostre país. Aquest fet queda definit per la topografia de 500 hPa, on s'observa la llengua d'aire fred provinent de l'interior del continent i amb uns valors de temperatura en aquest nivell que se situen entre els -34 °C i els -38 °C.

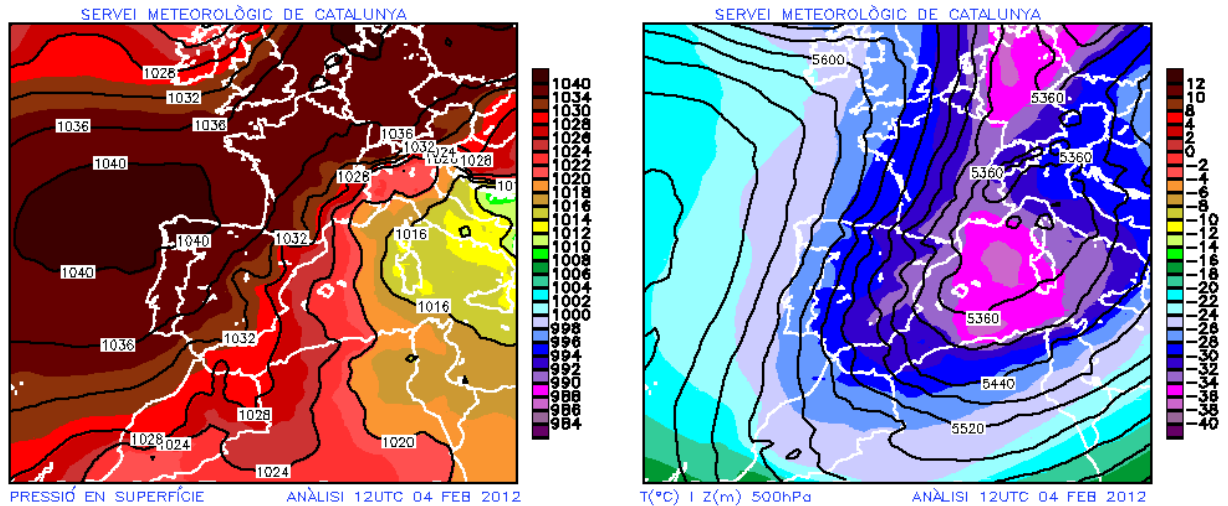


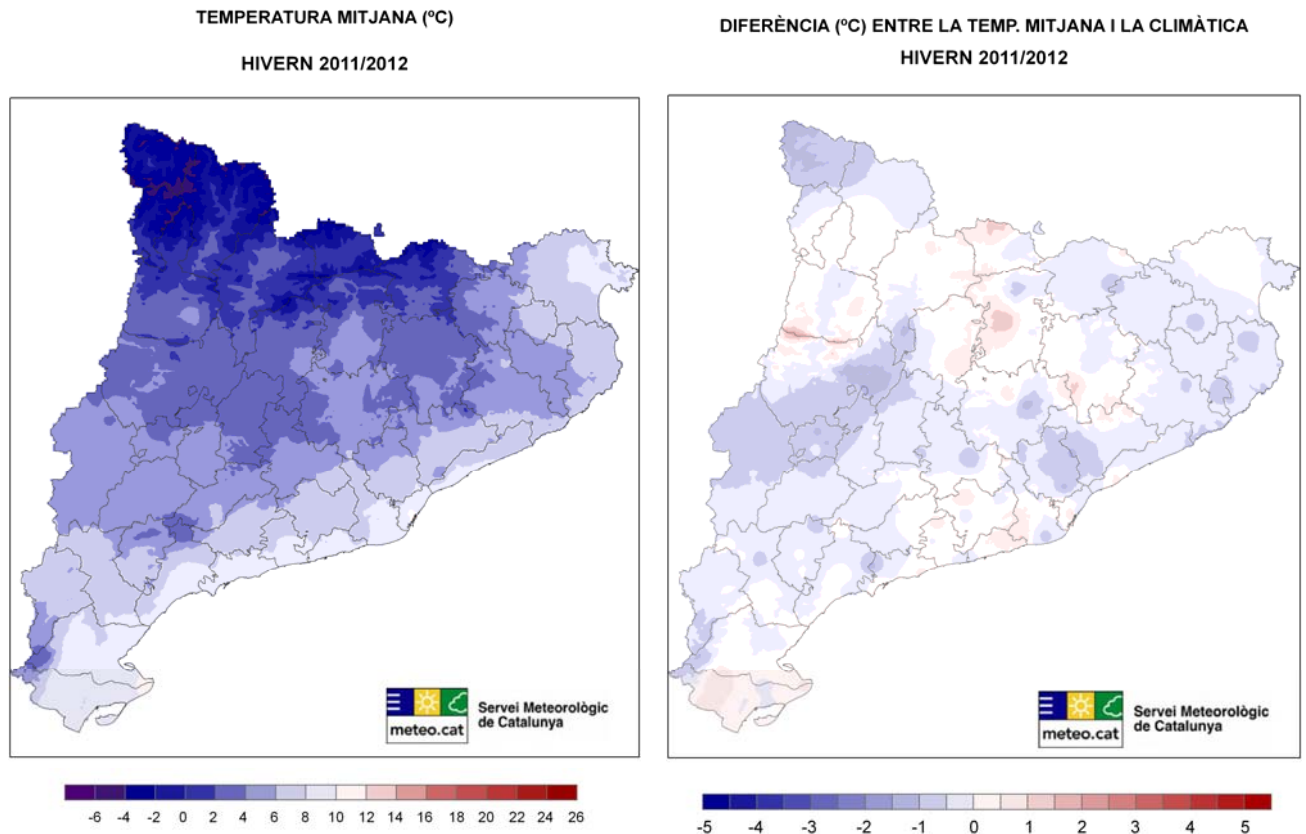
Figura 1. Mapa de pressió en superfície i topografia de 500 hPa del dia 4 de febrer a les 12.00 h UTC

- Durant els darrers dies de febrer la temperatura va començar a recuperar-se de forma evident fins al punt que durant el dia 26 a un 15% de les EMA gestionades per l'SMC amb més de 10 anys de dades es va superar el rècord de temperatura màxima del mes de febrer (19 de 125 EMA).

Figura 2

Mapes de temperatura mitjana de l'hivern del 2011-2012 i de la diferència d'aquesta temperatura mitjana respecte de la mitjana climàtica

Mapes elaborats amb dades de les estacions integrades a la XEMA (Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques), gestionada pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC). No s'hi inclouen els valors de temperatura si no es disposa del 80% de les dades mensuals.



1.2 Precipitació

L'hivern del 2011-2012 es pot qualificar de molt sec a la major part del territori tret d'algunes zones de les Terres de l'Ebre, on ha estat sec i alguns punts del Pirineu occidental, on ha estat plujós. Aquesta manca de precipitació generalitzada ha estat producte d'una situació anticiclònica persistent que durant bona part de l'hivern ha bloquejat l'entrada de fronts a Catalunya.

Avaluant les quantitats totals enregistrades per les 167 estacions meteorològiques automàtiques (EMA), es denota l'excepcionalitat i l'abast territorial de la situació, ja que més del 75% de les EMA han enregistrat una precipitació menor a 20 mm en els tres mesos d'hivern i prop d'un 90% han estat per sota dels 30 mm. Les zones més castigades han estat les parts baixes de les comarques de l'Alt Urgell, el Pallars Jussà, el Pallars Sobirà i l'Alta Ribagorça on en molts punts no han arribat ni als 3 mm de precipitació acumulada. També cal destacar les comarques de ponent i la Ribera d'Ebre, amb precipitacions inferiors als 4 mm.

Aquesta escassetat pluviomètrica té, en general, un caràcter excepcional tot i que depenent de la zona aquesta ha estat més accentuada. Així, en àmplies àrees de les comarques gironines i del Prepirineu i Pirineu occidental ha estat l'hivern més sec mai enregistrat a les EMA ubicades en aquelles contrades i que disposen de dades des de primers dels anys 90. És més, fent una llambregada a algunes sèries manuals de precipitació, podem copsar l'excepcionalitat del fenomen: a Organyà ha estat l'hivern més sec des de l'inici de la sèrie, el 1941. A Girona ciutat és el segon hivern més sec, només superat pel del 1953. Finalment, a la resta del territori en què l'estació ha estat seca o molt seca, cal remuntar-se a l'hivern del 1999-2000 per trobar una situació comparable.

Quant a les anomalies, gairebé tot Catalunya ha estat per sota del 30% del que hom considera la normalitat climàtica. Fins i tot en àrees del Prepirineu occidental, el Prepirineu central, la depressió Central, el prelitoral Central i les Terres de l'Ebre la precipitació acumulada no ha arribat al 10% respecte la mitjana climàtica.

Tot seguit es mostren les dades de precipitació inferiors a 4 mm enregistrades per les EMA gestionades per l'SMC. Cal esmentar que moltes d'elles han arribat a acumular aquestes quantitats gràcies a les rosades:

| Nom de l'EMA | Comarca | PPT (mm) |
|--------------------------|-------------------|----------|
| Organyà | l'Alt Urgell | 0,1 |
| la Seu d'Urgell | l'Alt Urgell | 1,9 |
| Sant Romà d'Abella | el Pallars Jussà | 2,3 |
| el Pont de Suert | l'Alta Ribagorça | 2,4 |
| Montsec d'Ares (1.572 m) | el Pallars Jussà | 2,4 |
| Sort | el Pallars Sobirà | 2,6 |
| la Pobla de Segur | el Pallars Jussà | 2,6 |
| Algerrí | la Noguera | 2,7 |
| Vilanova de Meià | la Noguera | 3,0 |
| Castellnou de Seana | el Pla d'Urgell | 3,2 |
| Riba-roja d'Ebre | la Ribera d'Ebre | 3,2 |
| Vinebre | la Ribera d'Ebre | 3,2 |
| Riudoms | el Baix Camp | 3,3 |
| Ascó | la Ribera d'Ebre | 3,3 |
| Albesa | la Noguera | 3,6 |
| Gisclareny | el Berguedà | 3,8 |
| Benissanet | la Ribera d'Ebre | 3,8 |
| Alfarràs | el Segrià | 3,8 |

Taula 3: Valors màxims de precipitació acumulada durant l'hivern del 2011-2012

A continuació, es mostren els valors màxims de precipitació acumulada, superiors a 150 mm, enregistrats durant l'hivern del 2011-2012 a les EMA gestionades per l'SMC:

| Nom de l'EMA | Comarca | PPT (mm) |
|---------------------|-------------------|----------|
| Lac Redon (2.247 m) | la Val d'Aran | 363,2 |
| Certascan (2.400 m) | el Pallars Sobirà | 320,7 |
| Sasseuva (2.228 m) | la Val d'Aran | 239,4 |
| Bonaigua (2.266 m) | el Pallars Sobirà | 192,7 |
| Vielha e Mijaran | la Val d'Aran | 153,1 |

Taula 4: Valors mínims de precipitació acumulada durant l'hivern del 2011-2012

Episodis pluviomètrics més destacats

Tal com s'ha comentat abastament en els apartats anteriors, l'hivern ha estat caracteritzat per la manca de precipitació arreu del país. Per tant, no s'han produït gaires episodis pluviomètrics tot i que precisament el seu nombre reduït els fa més destacats.

- Entre els dies 16 i 21 de desembre una ondulació del corrent en jet va provocar l'entrada d'un front fred procedent d'altres latituds acompanyat d'una massa d'aire fred, que va comportar una baixada destacada de la temperatura. Les precipitacions es van concentrar bàsicament a l'extrem nord de Catalunya, tal com mostren les quantitats següents enregistrades a les EMA gestionades per l'SMC: 124,3 mm al Lac Redon (2.247) a la comarca de la Val d'Aran; 96,6 mm a Certascan (2.400 m) a la comarca del Pallars Sobirà, i 67,2 mm a la Bonaigua (2.266 m) a la comarca del Pallars Sobirà. A més, la baixada de la temperatura va comportar que la precipitació fos en forma de neu a molts punts del Pirineu, essent més destacada a la banda més occidental de la serralada tal com indiquen els 102 cm mesurats a Certascan (2.400 m), els 32 cm del Lac Redon (2.247 m), els 28 cm de la Bonaigua (2.266 m) o els 25 cm de Sasseuva (2.228 m).
- Un front fred va afectar entre els dies 29 i 31 de desembre l'extrem nord de Catalunya tal com mostren les quantitats següents enregistrades a les EMA gestionades per l'SMC: 38,9 mm al Lac Redon (2.247) a la comarca de la Val d'Aran; 32,2 mm a Certascan (2.400 m) a la comarca del Pallars Sobirà, i 23,9 mm a Bonaigua (2.266 m) a la comarca del Pallars Sobirà.
- Entre els dies 16 i 17 de gener una depressió ubicada al sud de la península Ibèrica va donar precipitacions al litoral i prelitoral de Catalunya, si bé les quantitats més importants es van concentrar fonamentalment a l'extrem sud del país, tal com mostren les quantitats següents enregistrades a les estacions meteorològiques automàtiques (EMA) gestionades pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC): PN dels Ports (el Baix Ebre), 68,4 mm; Alcanar (el Montsià), 46,2 mm; i, finalment, 45,6 mm enregistrats a Mas de Barberans - Abocador (el Montsià).
- Entre els dies 27 i 29 de gener una pertorbació freda va afectar Catalunya comportant precipitacions generalitzades, tot i que les quantitats més importants es van concentrar a l'extrem nord-occidental del territori. Les precipitacions més significatives enregistrades a les EMA gestionades per l'SMC van ser les següents: 52,7 mm a Certascan (2.400 m) a la comarca del Pallars Sobirà; 41,7 mm al Lac Redon (2.247 m) a la comarca de la Val d'Aran, i 38,5 mm a Sasseuva (2.228 m) a la comarca de la Val d'Aran. L'aire molt fred que va acompanyar la depressió va comportar un descens significatiu de la temperatura, fent que la precipitació fos en forma de neu a cotes baixes, especialment al quadrant nord-est del país. La nevada va ser destacada a la banda més occidental del Pirineu tal

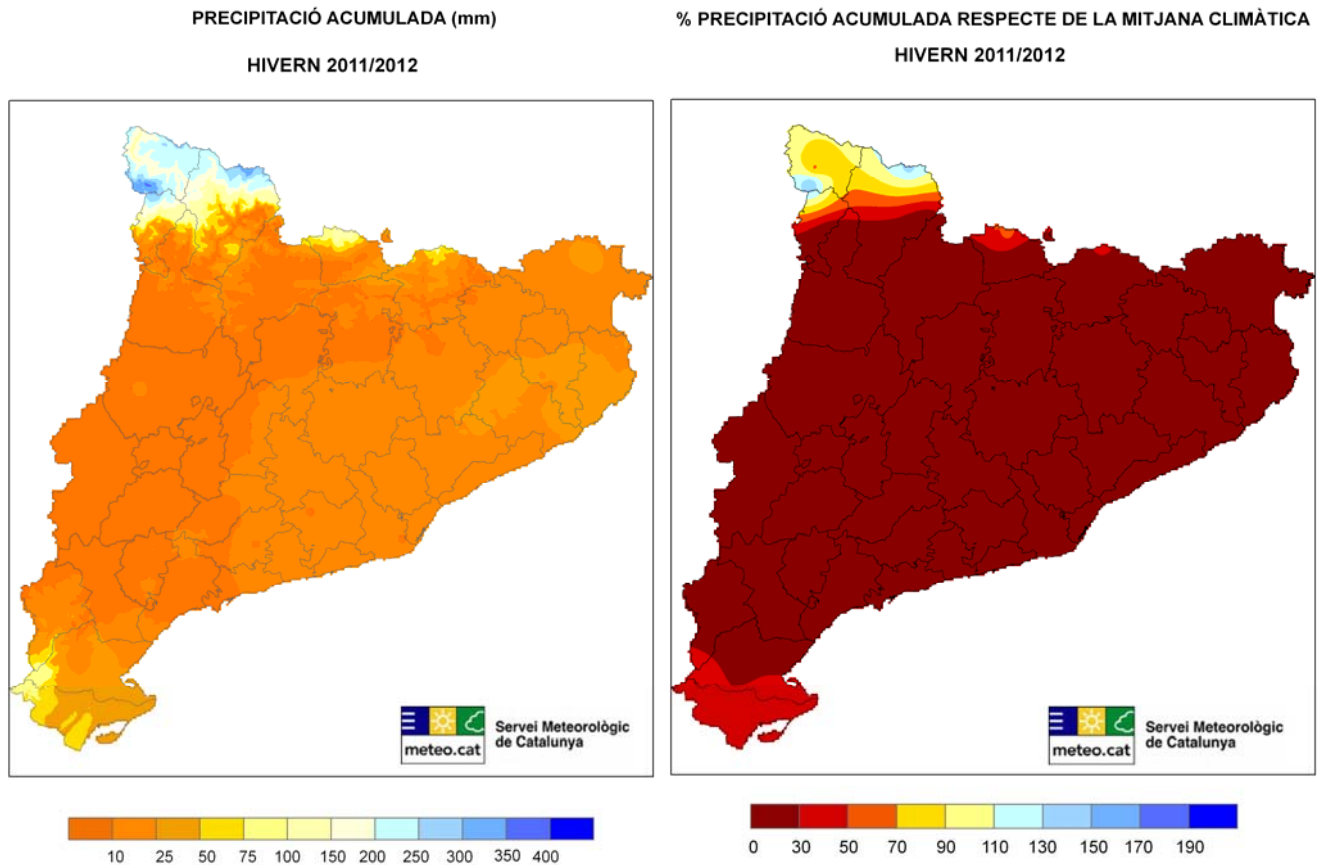
com indiquen els 80 cm del Lac Redon (2.247 m), els 56 cm mesurats a Certascan (2.400 m) o els 36 cm de Vielha e Mijaran (la Val d'Aran).

- Durant els primers dies de febrer una pertorbació es va ubicar sobre la Mediterrània occidental. La configuració estava definida per l'àrea de baixes pressions i l'anticicló que afectava el nord del continent i, per tant, entre els dos centres d'acció el flux del nord-est sobre Catalunya va ser molt marcat. Les precipitacions més destacades es van concentrar al quadrant nord-est del país i, malgrat que les quantitats de precipitació van ser poc importants, cal destacar que en moltes àrees van ser en forma de neu per la massa d'aire molt fred que afectava Catalunya. D'aquesta manera, durant els dies 1 i 3 es van produir nevades a cotes baixes que van afectar sobretot el nord-est del país i la Catalunya Central. Els gruixos de neu més importants facilitats pels observadors i vigilants de la Xarxa d'Observadors Meteorològics (XOM) gestionada per l'SMC van ser els 12 cm de Pujalt (l'Anoia), els 12 cm a Mura (el Bages) o els 11 cm d'Espinelves (Osona).
- Entre els dies 5 i 7 de febrer, un solc fred sobre la Mediterrània associat a una pertorbació va generar un flux del primer quadrant el qual va provocar que les quantitats més importants es concentrassin al Pirineu, especialment al vessant nord, on es van acumular gruixos importants de neu, com per exemple els 54 cm de neu nova en només 24 hores a l'EMA de Certascan (2.400 m), a la comarca del Pallars Sobirà. També es van produir precipitacions en forma de neu a molts punts del país, que si bé van ser anecdòtiques en la majoria de casos, van emblanquinar sectors de l'interior i fins i tot del prelitoral.

Figura 3

Mapes de precipitació acumulada durant l'hivern del 2011-2012 i del percentatge d'aquesta precipitació respecte de la mitjana climàtica

Mapes elaborats amb dades d'estacions automàtiques gestionades pel Servei Meteorològic de Catalunya. No s'hi inclouen els valors de precipitació d'una estació concreta si aquesta estació no disposa de les dades d'un episodi significatiu.



2. Evolució històrica de la temperatura i la precipitació de l'hivern a dos observatoris

2.1 Observatori de l'Ebre

2.1.1 Temperatura

L'hivern del 2011-2012 ha estat irregular i contrastat, tot i que la temperatura mitjana resultant, només lleugerament superior a la temperatura mitjana dels dos períodes climàtics de referència⁵, situï aquest hivern dins la normalitat.

| Temperatura mitjana estacional (°C) | | | |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Hivern | 10,7 | 10,1 | 10,4 |

Taula 5: Comparació de la temperatura mitjana de l'hivern amb la mitjana climàtica de l'Observatori de l'Ebre

La diferència entre la temperatura mitjana de l'hivern del 2011-2012 i la dels períodes de referència 1961-1990 i 1971-2000 ha estat de +0,6 °C i +0,3 °C, respectivament. Així doncs, la temperatura mitjana d'aquest hivern no destaca en comparació amb la dels altres hiverns de la sèrie climàtica.

Tot seguit es mostra la taula amb els valors de temperatura mitjana mensual i les mitjanes climàtiques corresponents dels dos períodes de referència:

| Temperatura mitjana mensual (°C) | | | |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Desembre | 12,2 | 10,2 | 10,5 |
| Gener | 10,5 | 9,3 | 9,6 |
| Febrer | 9,4 | 10,8 | 11,2 |

Taula 6: Comparació de la temperatura mitjana mensual dels mesos d'hivern amb les mitjanes climàtiques de l'Observatori de l'Ebre

El desglossament mensual permet apreciar la irregularitat tèrmica que hi ha hagut al llarg d'aquest hivern. Al desembre es van enregistrar valors de temperatura clarament superiors a les mitjanes, que van fer que resultés ser el desembre més càlid des de l'any 2002. Al gener aquestes diferències van minvar, mentre que, en el darrer mes, la temperatura va resultar ser inferior als valors mitjans, a causa sobretot de les entrades d'aire molt fred que es van produir durant la primera quinzena de febrer. Els valors concrets de les diferències van ser, al desembre, de +2,0 °C respecte de la mitjana del 1961-1990 i de +1,7 °C si es compara amb el període de referència 1971-2000; al gener, de +1,2 °C i 0,9 °C, respectivament, i finalment, de -1,4 °C i -1,8 °C al febrer.

A continuació es mostra el gràfic amb l'evolució de la temperatura mitjana de l'hivern (figura 4) en què s'observa una tendència positiva estadísticament significativa amb un nivell de confiança del 95%, i el gràfic d'anomalia respecte de la temperatura mitjana climàtica (figura 5).

⁵ Segons l'Organització Meteorològica Mundial (OMM), la determinació de les condicions climàtiques d'un indret es realitza segons les mitjanes de les variables meteorològiques durant un període de 30 anys. Els períodes predefinits que actualment s'usen per fer estudis són el 1961-1990 i el 1971-2000.

Figura 4

Evolució de la temperatura mitjana de l'hivern a l'Observatori de l'Ebre (1906-2012)

L'evolució de la temperatura mitjana de l'hivern s'expressa en traç blau continu i la línia de tendència en traç discontinu. En vermell es representa la mateixa evolució suavitzada amb una mitjana mòbil d'11 anys.

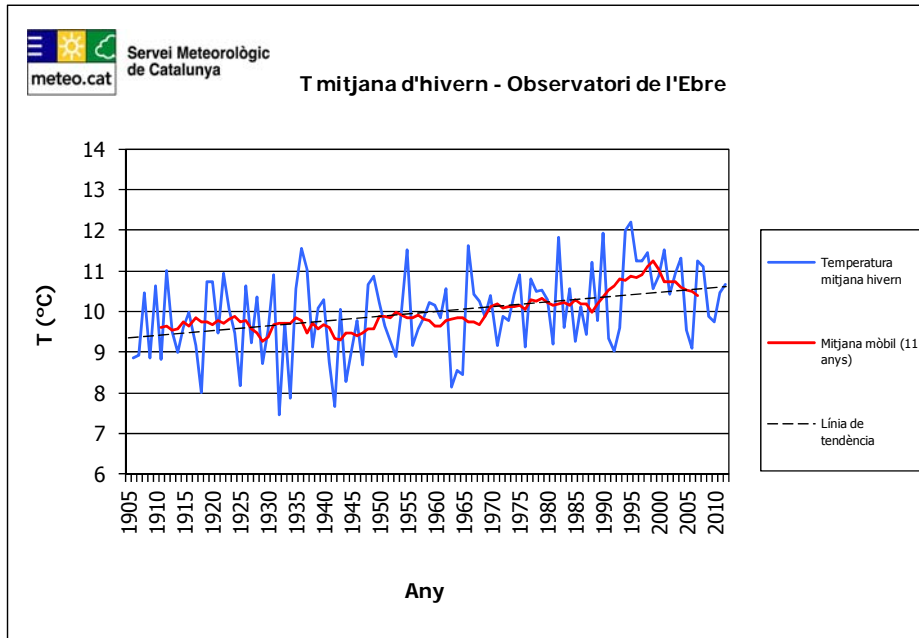
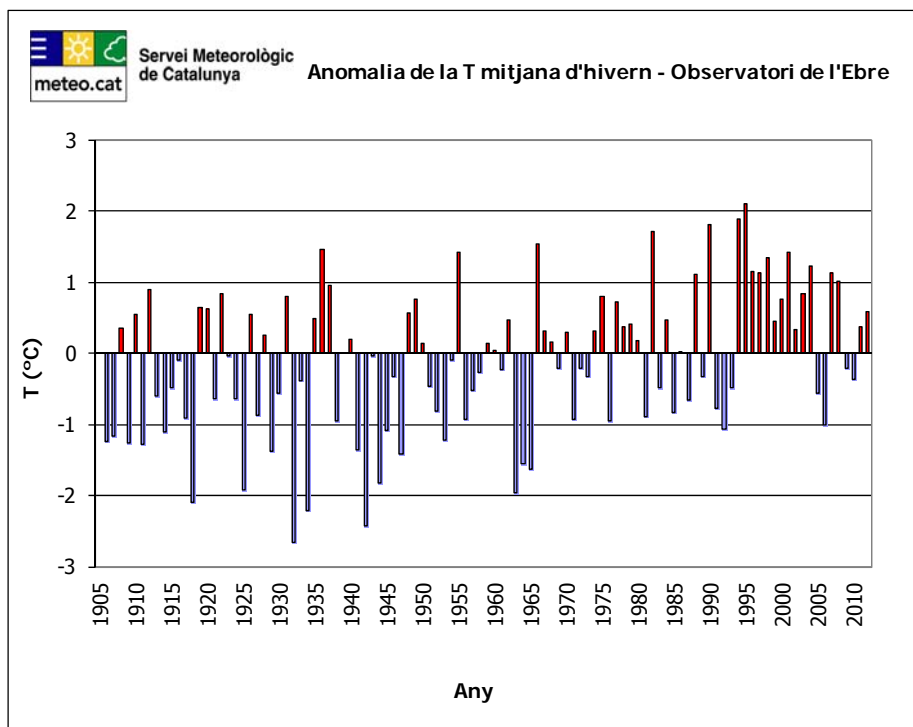


Figura 5

Anomalia de la temperatura mitjana de l'hivern a l'Observatori de l'Ebre (1906-2012)

L'anomalia s'expressa respecte de la temperatura mitjana climàtica de l'hivern calculada segons el període 1961-1990.



Referent a la temperatura màxima mitjana, durant aquest hivern s'ha enregistrat un valor superior a les dues mitjanes climàtiques de referència:

| | Temperatura màxima mitjana estacional (°C) | | |
|--------|--|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Hivern | 15,6 | 14,8 | 15,1 |

Taula 7: Comparació entre la temperatura màxima mitjana de l'hivern i la mitjana climàtica a l'Observatori de l'Ebre

Els valors de temperatura màxima mitjana enregistrada durant els mesos d'hivern han estat els següents:

| | Temperatura màxima mitjana mensual (°C) | | |
|----------|---|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Desembre | 16,6 | 14,6 | 14,8 |
| Gener | 15,4 | 13,9 | 14,1 |
| Febrer | 14,9 | 16,0 | 16,4 |

Taula 8: Comparació entre els valors de temperatura màxima mitjana dels mesos d'hivern i les mitjanes climàtiques a l'Observatori de l'Ebre

El detall mensual mostra la irregularitat tèrmica de l'hivern també pel que fa a la temperatura màxima mitjana. Mentre que al desembre es van assolir valors de temperatura màxima notablement alts, que van fer que la mitjana d'aquests resultés estar uns 2 °C per sobre de les mitjanes climàtiques, durant el gener es va reduir aquesta diferència, tot i que encara va ser de +1,5 °C respecte de la mitjana del període 1961-1990 i de +1,3 °C si es pren com a referència el període 1971-2000. L'onada de fred de la primera quinzena de febrer va invertir la situació que s'havia estat produint fins a aquell moment: la temperatura va baixar de manera molt important, fent que els valors màxims fossin molt baixos. Durant els últims dies del mes, en canvi, la temperatura va tornar a assolir valors elevats, però, tot i amb això, la mitjana mensual de les temperatures màximes va quedar per sota de la mitjana: les anomalies van ser de -1,1 °C en comparació amb el període 1961-1990 i de -1,5 °C respecte de la mitjana del 1971-2000.

La temperatura mínima mitjana de l'hivern ha estat lleugerament superior o igual a les mitjanes climàtiques: +0,4 °C respecte del valor mitjà del 1961-1990 i igual a la mitjana del període 1971-2000.

| | Temperatura mínima mitjana estacional (°C) | | |
|--------|--|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Hivern | 5,7 | 5,3 | 5,7 |

Taula 9: Comparació entre la temperatura mínima mitjana de l'hivern i la mitjana climàtica a l'Observatori de l'Ebre

Tot seguit es faciliten els valors de la temperatura mínima mitjana mensual:

| | Temperatura mínima mitjana mensual (°C) | | |
|----------|---|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Desembre | 7,7 | 5,7 | 6,2 |
| Gener | 5,6 | 4,7 | 5,0 |
| Febrer | 3,9 | 5,5 | 6,0 |

Taula 10: Comparació entre els valors de la temperatura mínima mitjana dels mesos d'hivern i les mitjanes climàtiques a l'Observatori de l'Ebre

En desglossar mensualment els valors de la temperatura mínima mitjana, s'aprecia que, igual que per a les altres variables de temperatura, el desembre i el gener van tenir valors per sobre de la mitjana, especialment durant el primer mes. Aquestes anomalies positives es poden explicar per la situació anticiclònica dominant sobre l'Atlàntic, que va donar un flux d'oest a est, i que va fer que els valors de la

temperatura fossin elevats per a aquesta època de l'any. Al febrer, en canvi, l'advecció d'aire fred persistent de la primera meitat del mes va comportar una baixada molt important de la temperatura, donant valors de temperatura mínima considerablement baixos. Els valors concrets de les diferències van ser de +2,0 °C i +1,5 °C al desembre, +0,9 °C i +0,6 °C al gener, i de -1,6 °C i -2,1 °C al febrer.

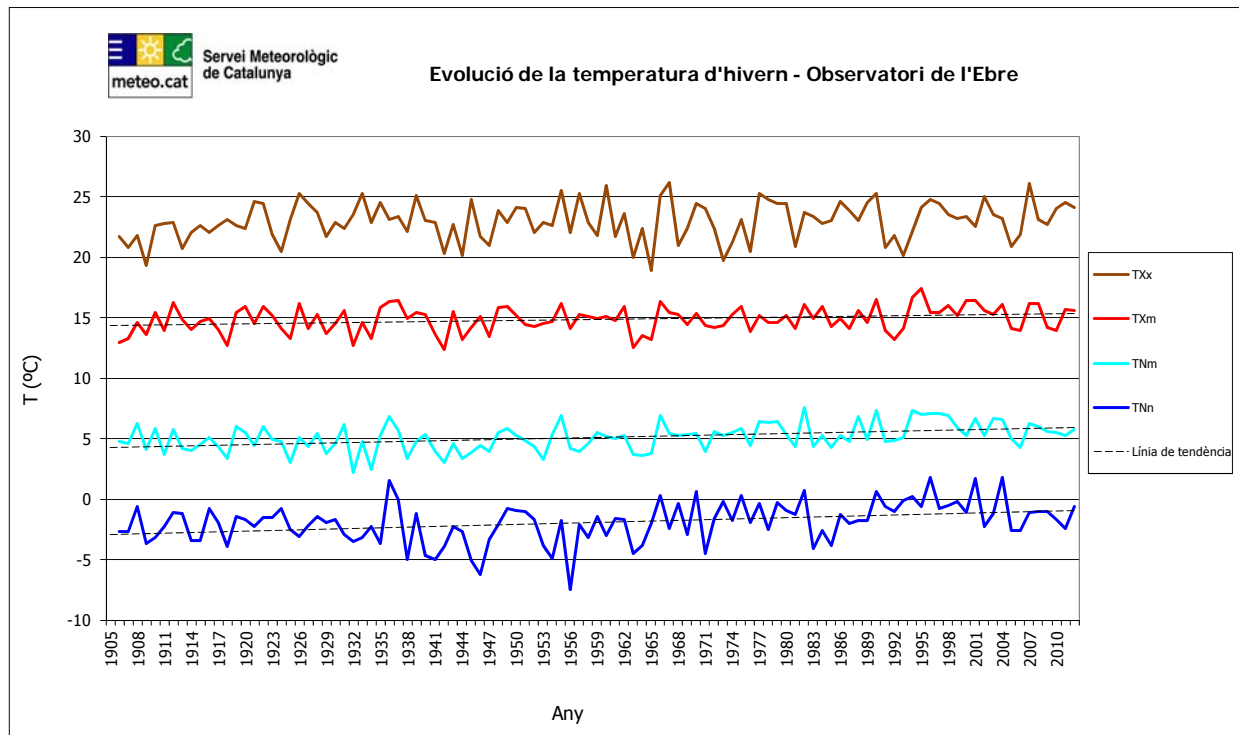
Tot i així, els valors de temperatura mínima no van ser excepcionals: la temperatura mínima absoluta del febrer va ser de -0,6 °C, la més baixa per a un mes de febrer des del 2005, però pel que fa a l'hivern, la temperatura mínima absoluta va ser més baixa a l'hivern de 2010-2011, quan es van enregistrar -2,4 °C al desembre de 2010.

El gràfic següent mostra l'evolució dels valors de la temperatura extrema de l'hivern des del començament dels registres. Totes les variables, menys la temperatura màxima absoluta, presenten una tendència positiva estadísticament significativa amb un nivell de confiança del 95% (figura 6).

Figura 6

Evolució de les temperatures extremes de l'hivern a l'Observatori de l'Ebre (1906-2012)

Els gràfics següents mostren l'evolució de la T màxima absoluta de l'hivern (TXx) en traç marró, la T màxima mitjana (TXm) en traç vermell, la T mínima mitjana (TNm) en traç blau cel i la T mínima absoluta (TNn) en traç blau fosc. Les línies de tendència es mostren en traç discontinu.



2.1.2 Precipitació

L'hivern del 2011-2012 ha estat molt sec a l'Observatori de l'Ebre; la precipitació recollida ha estat molt inferior als valors mitjans climàtics:

| | Precipitació estacional acumulada (mm) | | |
|--------|--|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Hivern | 22,9 | 112,5 | 108,8 |

Taula 11: Comparació entre els valors de precipitació de l'hivern i els valors mitjans corresponents al mateix període a l'Observatori de l'Ebre

La quantitat de precipitació recollida ha estat la més baixa des de l'hivern del 1994-1995.

Comparada amb la precipitació mitjana dels dos períodes climàtics de referència, la precipitació acumulada durant l'hivern ha estat:

- 89,6 mm inferior a la mitjana climàtica del trentenni de referència 1961-1990 (per tant, ha plogut un 20,4% respecte de la precipitació mitjana corresponent a aquest període).
- 85,9 mm inferior a la mitjana climàtica del trentenni de referència 1971-2000 (que representa un 21,0% de la precipitació respecte de la mitjana climàtica del període abans esmentat).

La taula següent mostra la distribució mensual de la precipitació de l'hivern:

| | Precipitació mensual acumulada (mm) | | |
|----------|-------------------------------------|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Desembre | 2,2 | 45,9 | 47,2 |
| Gener | 20,5 | 33,6 | 35,3 |
| Febrer | 0,2 | 33,0 | 26,4 |

Taula 12: Comparació entre els valors de precipitació acumulada dels mesos d'hivern i les mitjanes corresponents a l'Observatori de l'Ebre

Els tres mesos d'hivern han estat secs, si bé el desembre i especialment el febrer han estat extremadament secs, ja que pràcticament no s'han enregistrat precipitacions. Aquest fet es deu al bloqueig anticiclònic que s'ha produït durant gairebé tot l'hivern, i que ha impedit les precipitacions generals. El febrer ha estat el tercer més sec de la sèrie, només superat pels febrers del 1958 i 1918, en què no es va registrar precipitació. Dels 20,5 mm recollits al gener, 16,1 mm es van registrar el dia 16 d'aquell mes, és a dir, la major part de la precipitació total de l'hivern s'ha recollit durant un únic episodi.

A les figures 7 i 8 s'observa l'evolució en forma de totals i de percentatge de la precipitació de l'hivern. No s'hi observa cap tendència estadísticament significativa.

Figura 7

Evolució de la precipitació de l'hivern a l'Observatori de l'Ebre (1906-2012)

L'Observatori de l'Ebre no disposa de dades corresponents a l'hivern del 1939; per això, la gràfica queda interrompuda durant l'hivern del 1939.

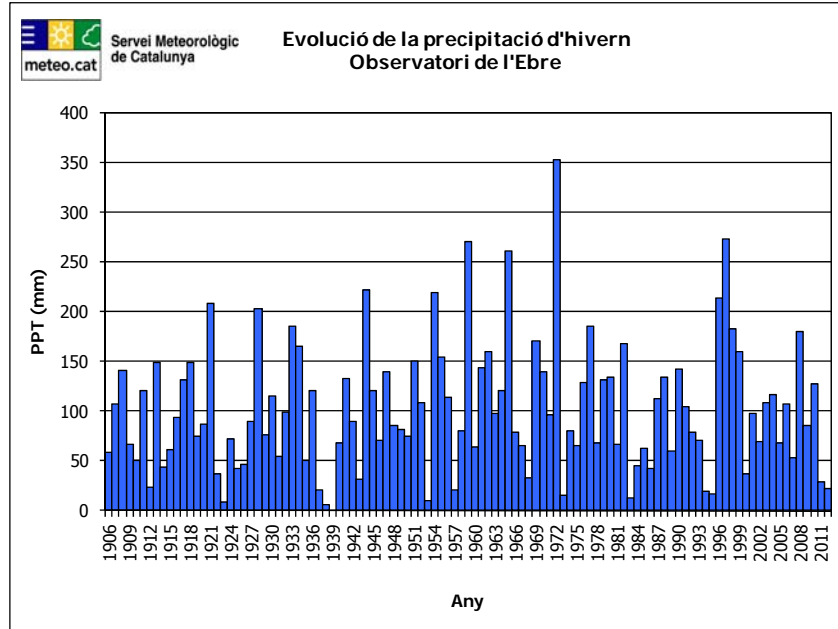
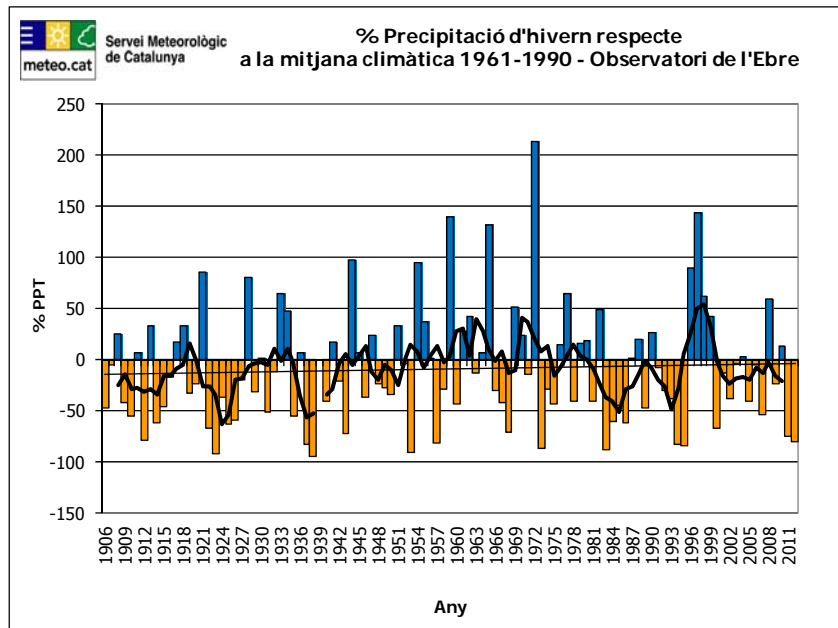


Figura 8

Percentatge de la precipitació de l'hivern respecte de la mitjana climàtica a l'Observatori de l'Ebre (1906-2012)

Els valors s'expressen respecte de la mitjana climàtica de l'hivern dels anys 1961-1990. Les barres de color blau indiquen percentatges positius, és a dir, tardors més plujoses, mentre que les barres de color carbassa indiquen tardors més seques. La corba negra contínua expressa la mitjana mòbil de cinc anys de període. L'Observatori de l'Ebre no disposa de dades corresponents a l'hivern del 1939; per això, la gràfica queda interrompuda durant l'hivern d'aquell any.



2.2 Observatori Fabra

2.2.1 Temperatura

La temperatura mitjana de l'hivern del 2011-2012 a l'Observatori Fabra ha estat lleugerament superior a la temperatura mitjana dels dos períodes climàtics de referència. Tot i així, igual que en el cas de l'Observatori de l'Ebre, l'hivern ha estat irregular, amb uns primers mesos càlids i un febrer notablement fred.

| Temperatura mitjana estacional (°C) | | | |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Hivern | 8,8 | 8,3 | 8,6 |

Taula 13: Comparació entre la temperatura mitjana de l'hivern i la mitjana climàtica a l'Observatori Fabra

L'anomalia ha estat de +0,5 °C si es compara amb el període de referència 1961-1990 i de +0,2 °C respecte al 1971-2000.

A continuació es mostra la taula amb els valors mensuals de temperatura mitjana de l'hivern del 2011-2012, on es pot observar la irregularitat tèrmica que ha tingut lloc al llarg de l'estació:

| Temperatura mitjana mensual (°C) | | | |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Desembre | 10,2 | 8,6 | 8,9 |
| Gener | 9,4 | 7,6 | 7,9 |
| Febrer | 6,8 | 8,6 | 9,1 |

Taula 14: Comparació entre la temperatura mitjana mensual dels mesos d'hivern i les mitjanes climàtiques a l'Observatori Fabra

Els tres mesos d'hivern han tingut valors de temperatura mitjana allunyats de les mitjanes climàtiques, ja sigui perquè han estat càlids, com el desembre i el gener, o freds, com el febrer. El desembre va ser notablement càlid, amb anomalies de +1,6 °C i +1,3 °C respecte dels dos períodes de referència, però l'anomalia càlida va ser fins i tot una mica més marcada al gener, quan les diferències van ser de +1,8 °C i +1,5 °C. De manera sobtada, la temperatura va baixar durant la primera quinzena de febrer, per l'entrada d'aire molt fred, que va ser remarcable especialment per la seva persistència. L'inici del febrer del 2012 ha estat el quart més fred de tota la sèrie, després dels del 1956, 1954 i 1963. Les anomalies del febrer van quedar en -1,8 °C en comparació amb la mitjana del període 1961-1990 i de -2,3 °C si es compara amb el període de referència següent.

Tot seguit es mostren els gràfics que contenen l'evolució de la temperatura mitjana de l'hivern i l'anomalia respecte de la mitjana climàtica (figures 9 i 10). S'hi observa una tendència positiva estadísticament significativa, amb un nivell de confiança del 95%.

Figura 9

Evolució de la temperatura mitjana de l'hivern a l'Observatori Fabra (1914-2012)

L'evolució de la temperatura mitjana de l'hivern s'expressa en traç blau continu i la línia de tendència en traç discontinu. En vermell, es representa la mateixa evolució suavitzada amb una mitjana mòbil d'11 anys.

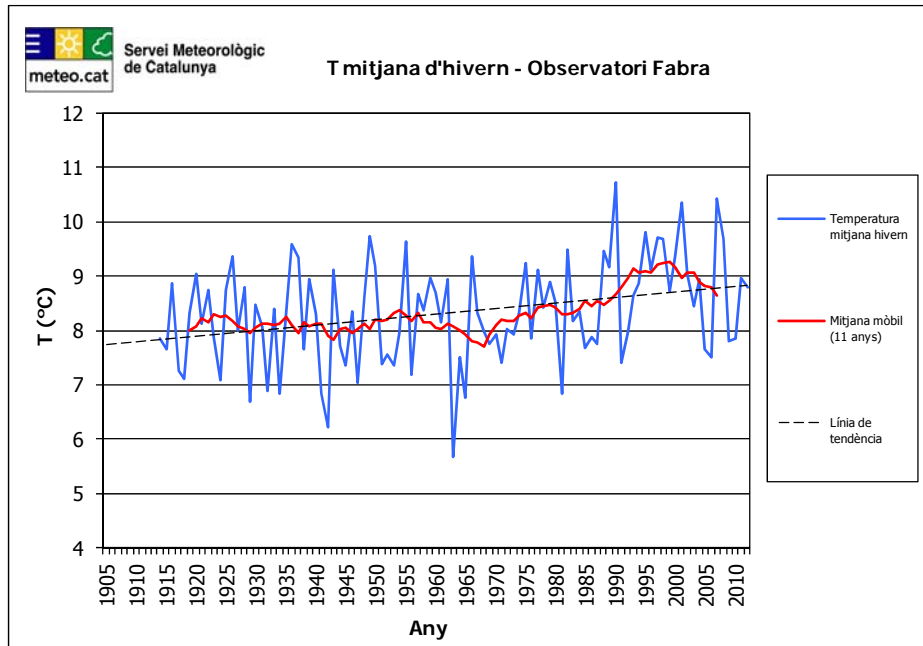
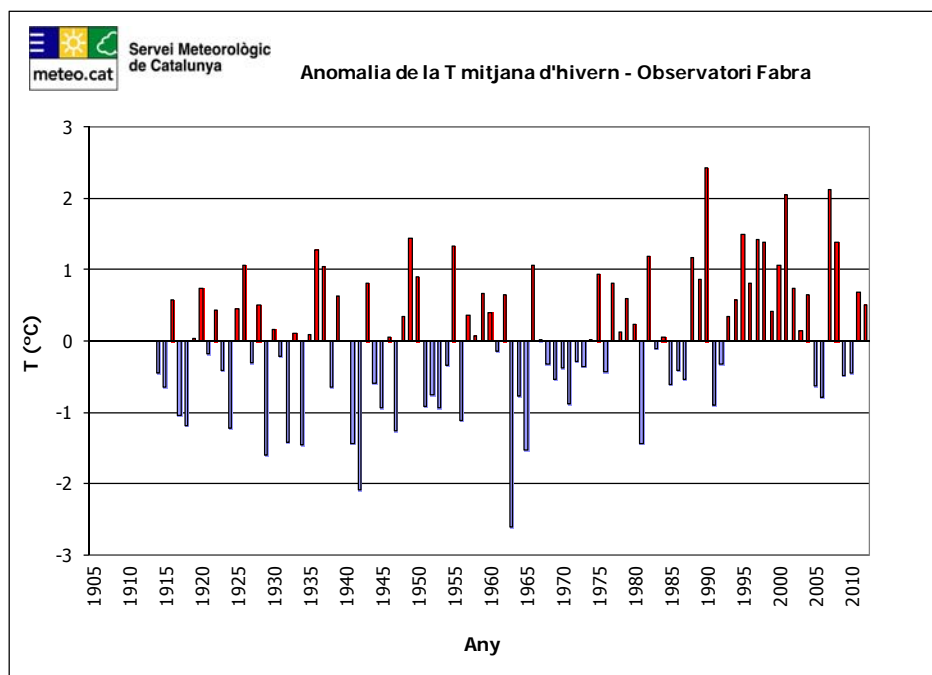


Figura 10

Anomalia de la temperatura mitjana de l'hivern a l'Observatori Fabra (1914-2012)

L'anomalia s'expressa respecte de la temperatura mitjana climàtica de l'hivern calculada segons el període 1961-1990.



La temperatura màxima mitjana de l'hivern ha estat superior als valors mitjans climàtics, amb anomalies de +1,1 °C i +0,8 °C respecte de les mitjanes dels dos períodes de referència:

| | Temperatura màxima mitjana estacional (°C) | | |
|--------|---|------------------|------------------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Hivern | 12,4 | 11,3 | 11,6 |

Taula 15: Comparació entre la temperatura màxima mitjana de l'hivern i la mitjana climàtica a l'Observatori Fabra

Tot seguit es presenten les dades de temperatura màxima mitjana detallada per mesos:

| | Temperatura màxima mitjana mensual (°C) | | |
|----------|--|------------------|------------------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Desembre | 13,5 | 11,3 | 11,6 |
| Gener | 12,9 | 10,6 | 10,8 |
| Febrer | 10,8 | 12,0 | 12,5 |

Taula 16: Comparació entre els valors de la temperatura màxima mitjana dels mesos d'hivern i les mitjanes climàtiques a l'Observatori Fabra

Els valors de la temperatura màxima van estar notablement per sobre dels valors mitjans durant els dos primers mesos de l'hivern. Les anomalies van ser al voltant dels +2 °C tant al desembre com al gener, si bé van ser lleugerament superiors al gener. A partir de l'onada de fred de la primera quinzena de febrer, aquesta situació va canviar, per passar a tenir valors de temperatura màxima per sota de la mitjana. Tot i la pujada de la temperatura a finals de febrer, l'anomalia mensual va resultar ser de -1,2 °C si es compara amb el període de referència 1961-1990 i de -1,7 °C si es pren com a referència el període 1971-2000.

La temperatura mínima mitjana de l'hivern ha estat igual que la mitjana del període 1961-1990. Si es compara amb la del període més recent, 1971-2000, ha estat lleugerament inferior.

| | Temperatura mínima mitjana estacional (°C) | | |
|--------|---|------------------|------------------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Hivern | 5,2 | 5,2 | 5,6 |

Taula 17: Comparació entre la temperatura mínima mitjana de l'hivern i la mitjana climàtica a l'Observatori Fabra

Els valors mensuals de la temperatura mínima mitjana han estat els següents:

| | Temperatura mínima mitjana mensual (°C) | | |
|----------|--|------------------|------------------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Desembre | 6,9 | 5,9 | 6,3 |
| Gener | 5,9 | 4,6 | 4,9 |
| Febrer | 2,8 | 5,2 | 5,6 |

Taula 18: Comparació entre els valors de la temperatura mínima mitjana dels mesos d'hivern i les mitjanes climàtiques a l'Observatori Fabra

En el cas de la temperatura mínima, el desglossament mensual mostra també com els valors van estar per sobre de la mitjana al desembre i al gener, però amb anomalies menys marcades que per a la temperatura màxima, al voltant de +1 °C. Pel que fa al febrer, en canvi, la persistent onada de fred siberià va fer que la mitjana de les temperatures mínimes estigués molt per sota de les mitjanes climàtiques. Les anomalies van ser de -2,4 °C i -2,8 °C respecte a cadascun dels dos períodes de referència.

La temperatura mínima absoluta del febrer va ser de $-4,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, la més baixa per a un mes de febrer des del 1986. Pel que fa a l'hivern globalment, només cal retrocedir fins al del 2004-2005 per trobar una temperatura mínima absoluta més baixa, ja que al gener de 2005 es van enregistrar $-4,7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

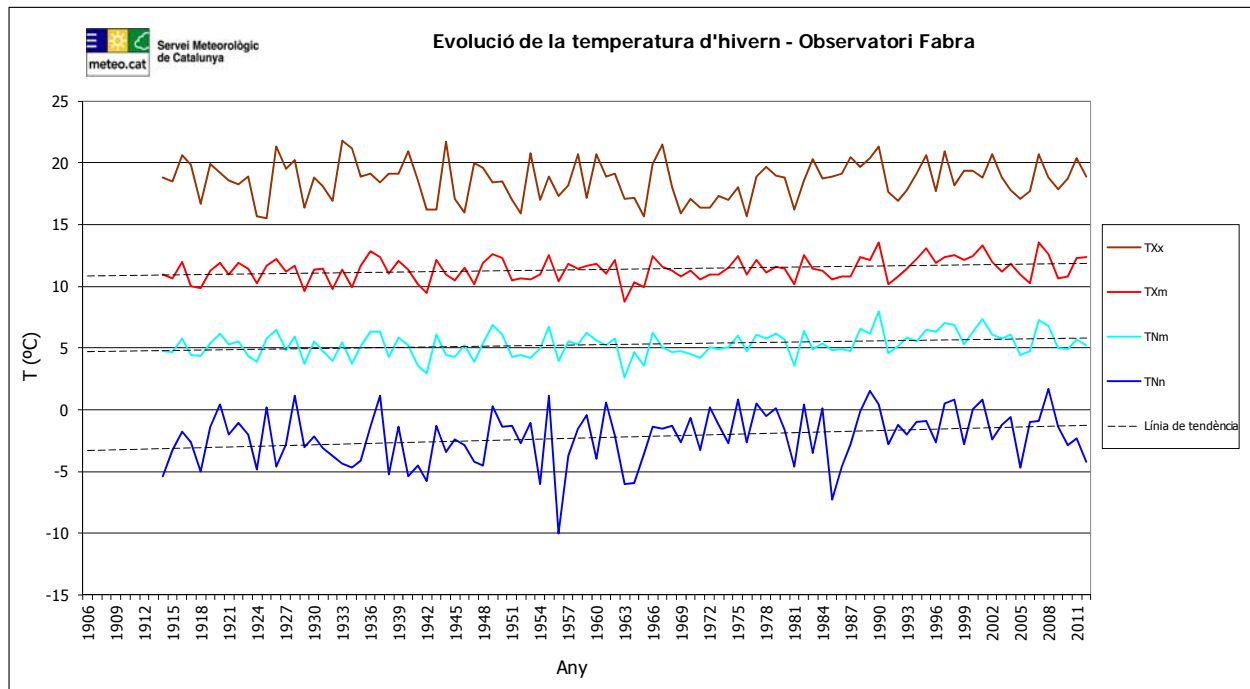
Cal esmentar també que al llarg de l'hivern s'han produït diversos episodis d'inversió tèrmica, que han fet que l'Observatori Fabra, a més de 400 metres d'altitud, tingués valors de temperatura mínima relativament elevats en comparació amb els voltants amb menor altitud.

El gràfic següent mostra l'evolució de la temperatura d'hivern a l'Observatori Fabra. S'hi detecta una tendència positiva amb un nivell de confiança del 95% en les dades de la temperatura màxima mitjana, temperatura mínima mitjana i temperatura mínima absoluta.

Figura 11

Evolució de les temperatures extremes de l'hivern a l'Observatori Fabra (1914-2012)

Els gràfics següents mostren l'evolució de la T màxima absoluta de l'estiu (TXx) en traç marró, la T màxima mitjana (TXm) en traç vermell, la T mínima mitjana (TNm) s'expressa en traç blau cel i la T mínima absoluta (TNn) en traç blau fosc.



2.2.2 Precipitació

L'hivern del 2011-2012 a l'Observatori Fabra ha estat extremadament sec; de fet, és el més sec des que es va iniciar la sèrie:

| Precipitació estacional acumulada (mm) | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Hivern | 15,9 | 138,3 | 147,9 |

Taula 19: Comparació entre els valors de precipitació de l'hivern i els valors mitjans corresponents al mateix període a l'Observatori Fabra

La precipitació total recollida durant l'hivern ha estat de només 15,9 mm:

- 122,4 mm inferior a la mitjana climàtica del trentenni de referència 1961-1990 (per tant, ha plogut un 11,5% respecte de la precipitació mitjana corresponent al període 1961-1990).
- 132,0 mm inferior a la mitjana climàtica del trentenni de referència 1971-2000 (que representa un 10,8% de la precipitació respecte de la mitjana climàtica 1971-2000).

Aquesta manca de precipitacions es deu al bloqueig anticiclònic que s'ha produït durant gairebé tot l'hivern, i que ha afectat la major part de Catalunya.

A continuació es mostren els valors de precipitació mensual:

| Precipitació mensual acumulada (mm) | | | |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 2011-2012 | 1961-1990 | 1971-2000 |
| Desembre | 0,0 | 52,5 | 61,6 |
| Gener | 4,8 | 46,6 | 52,7 |
| Febrer | 11,1 | 39,2 | 33,6 |

Taula 20: Comparació entre els valors acumulats de precipitació dels mesos d'hivern i les mitjanes corresponents a l'Observatori Fabra

La precipitació ha estat nul·la al mes de desembre i molt escassa als mesos de gener i febrer. Aquest comportament ha estat atípic, a banda de per l'escassíssima precipitació recollida en total, per la seva distribució. Si climàticament el desembre és més plujós que el gener, i el gener més plujós que el febrer, durant aquest hivern s'ha produït el cas invers. Cal esmentar també que part de les precipitacions del mes de febrer han estat en forma de neu, a causa dels baixos valors de temperatura enregistrats a principis del mes.

A continuació es mostren els gràfics que contenen l'evolució de la precipitació durant l'hivern i del percentatge d'aquesta respecte de les mitjanes climàtiques. No s'hi observa cap tendència estadísticament significativa (figures 12 i 13).

Figura 12
Evolució de la precipitació de l'hivern a l'Observatori Fabra (1914-2012)

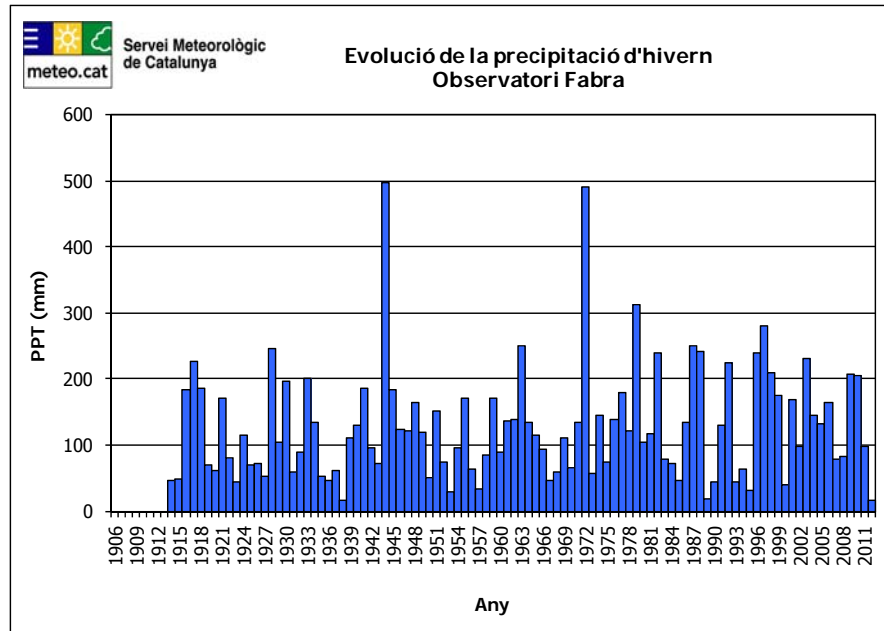
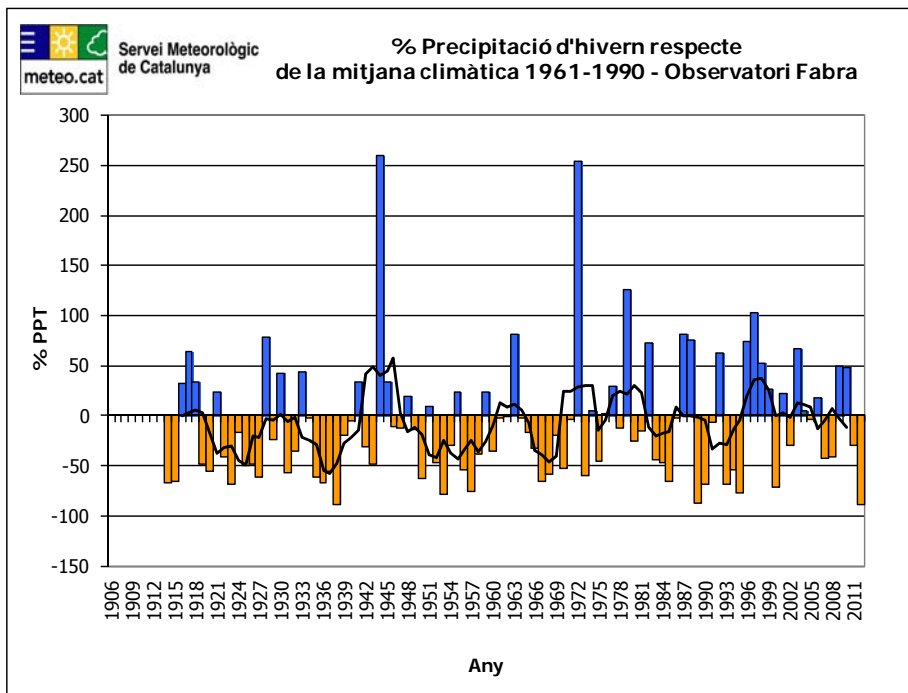


Figura 13
Percentatge de la precipitació de l'hivern respecte de la mitjana climàtica a l'Observatori Fabra (1914-2012)

Els valors s'expressen respecte de la mitjana climàtica de l'hivern dels anys 1961-1990. Les barres de color blau indiquen percentatges positius, és a dir, tardors més plujoses, mentre que les barres de color carbassa indiquen tardors més seques. La corba negra contínua expressa la mitjana mòbil de cinc anys del període.



3. Evolució històrica de la temperatura de l'aigua del mar durant l'hivern a l'Estartit

L'evolució dels valors de la temperatura de l'aigua del mar a l'Estartit (latitud 42° 03'; longitud 3° 15' 15") durant l'hivern del 2011-2012 a diferents fondàries ha estat la següent:

| Hivern del 2011-2012 | Desembre T (°C) | Gener T (°C) | Febrer T (°C) | T mitjana de l'hivern (°C) |
|----------------------|--------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|
| En superfície | 15,9 | 14,0 | 12,8 | 14,2 |
| 20 m de fondària | 16,1 | 14,0 | 12,7 | 14,3 |
| 50 m de fondària | 16,1 | 14,0 | 12,6 | 14,2 |
| 80 m de fondària | 15,9 | 13,9 | 12,4 | 14,1 |

Taula 21: Temperatura mitjana de l'aigua del mar a l'Estartit a diferents fondàries durant l'hivern del 2011-2012

No es disposa de les dades necessàries per calcular la temperatura mitjana climàtica a les diferents fondàries, segons els períodes estàndard definits per l'Organització Meteorològica Mundial, però si es calculen els valors mitjans prenent tota la sèrie disponible s'obté la taula següent:

| Hivern, mitjana del 1974-2012 | Desembre T (°C) | Gener T (°C) | Febrer T (°C) | T mitjana de l'hivern (°C) |
|----------------------------------|--------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|
| En superfície | 14,1 | 12,9 | 12,5 | 13,2 |
| 20 m de fondària | 14,3 | 13,0 | 12,5 | 13,3 |
| 50 m de fondària | 14,3 | 13,1 | 12,6 | 13,3 |
| 80 m de fondària | 14,2 | 13,0 | 12,6 | 13,3 |

Taula 22: Temperatura mitjana climàtica de l'hivern de l'aigua del mar a l'Estartit a diferents fondàries

A continuació es mostren les anomalies de la temperatura del mar d'aquest hivern respecte a les mitjanes anteriors per a les diferents fondàries:

| Anomalies de l'hivern 2011-2012 | Desembre T (°C) | Gener T (°C) | Febrer T (°C) | Hivern del 2011-2012 (°C) |
|------------------------------------|--------------------|-----------------|------------------|------------------------------|
| En superfície | +1,8 | +1,1 | +0,3 | +1,1 |
| 20 m de fondària | +1,8 | +1,0 | +0,2 | +1,0 |
| 50 m de fondària | +1,8 | +0,9 | 0,0 | +0,9 |
| 80 m de fondària | +1,7 | +0,9 | -0,2 | +0,8 |

Taula 23: Anomalies tèrmiques de la temperatura de l'aigua del mar a l'Estartit a diferents fondàries durant els mesos d'hivern

Les anomalies positives han dominat durant aquest hivern, i només s'han enregistrat valors de temperatura iguals o inferiors a la mitjana al febrer, a les capes de més profunditat. Les anomalies s'han anat suavitzant a mesura que avançava l'estació: al desembre, les anomalies positives han estat més marcades, essent de +1,8 °C a totes les fondàries, excepte als 80 metres, on ha estat una dècima inferior; pel que fa al gener, aquestes diferències van quedar reduïdes per situar-se al voltant d'1 °C. Per últim, al febrer, els valors de temperatura es van apropar molt a les mitjanes, quedant només algunes dècimes per sobre a les capes més superficials i lleugerament per sota a més profunditat.

Tot i els valors de temperatura de l'aire molt baixos que hi va haver durant el febrer, probablement la manca de precipitacions va contribuir al fet que la temperatura de l'aigua del mar no baixés tant. Quan hi ha una salinitat elevada a tots els nivells propiciada per precipitacions escasses, l'aigua de les capes superficials augmenta la seva densitat en refredar-se i baixa cap a nivells inferiors, fent que es renovi la massa d'aigua.

Amb precipitacions, en canvi, l'aigua amb menys salinitat pesa menys i es manté prop de la superfície sense que es produeixi aquesta renovació, i, per tant, es refreda més.

Tot seguit es mostra l'evolució de la temperatura del mar a l'Estartit durant l'hivern (figura 14), la qual presenta una tendència positiva amb un nivell de significació del 95% a totes les fondàries.

Figura 14

Evolució de la temperatura del mar a l'Estartit durant l'hivern

El primer gràfic indica el valor mitjà de la temperatura de l'hivern a cada fondària amb una recta de traç continu i les línies de tendència de l'evolució de la temperatura als diferents nivells amb traç discontinu. Els altres gràfics il·lustren les anomalies tèrmiques de l'aigua del mar a diferents fondàries respecte de la mitjana de tota la sèrie.

