

LES OBSERVACIONS METEOROLÒGIQUES A LA SERRA D'ALMOS: LA SÈRIE DE DADES FENOLÒGIQUES

JOSEP BORRELL BARGALLÓ

Observador meteorològic

jborrell@tinet.org

[Data de lliurament i acceptació: juliol de 2020]

PARAULES CLAU:

fenologia, temperatura, pluviometria, canvi climàtic, la Serra d'Almos

PALABRAS CLAVE:

fenología, temperatura, pluviometría, cambio climático, La Serra d'Almos

KEYWORDS:

phenology, temperature, rainfall, climate change, La Serra d'Almos

RESUM

En aquest article es parla de climatologia, tot fent especial atenció a la fenologia, que és la branca de l'ecologia que descriu i estudia les relacions entre els factors climàtics i les manifestacions estacionals o periòdiques de les espècies (floració, foliació, maduració i caiguda de fulles de les plantes, també arribada i migració dels ocells).

L'estudi es desenvolupa a partir de l'extensa base de dades climàtiques recollides a l'estació meteorològica de la Serra d'Almos, durant més de cinquanta anys. Per tant, en aquest treball s'expliquen, en primer terme, els orígens de l'estació meteorològica de la Serra d'Almos, però també s'hi relacionen les dades i espècies observades; a més, s'hi aporta una anàlisi sobre l'evolució climàtica a la Serra d'Almos, així com del ressò mediàtic que ha tingut la informació objecte d'aquesta observació.

RESUMEN

En este artículo se habla de climatología, haciendo especial hincapié en la fenología, que es la rama de la ecología que describe y estudia las relaciones entre los factores climáticos

y las manifestaciones estacionales o periódicas de las especies (floración, foliación, maduración y caída de hojas de las plantas, así como llegada y migración de las aves).

El estudio se desarrolla a partir de la extensa base de datos climáticos recogidos en la estación meteorológica de La Serra d'Almos durante más de cincuenta años. Así pues, en este trabajo se explican, en primer término, los orígenes de la estación meteorológica de La Serra d'Almos, pero también se relacionan los datos y las especies observadas en ella; además, se aporta un análisis de la evolución climática en La Serra d'Almos y del eco mediático que ha tenido la información objeto de dicha observación.

ABSTRACT

This article talks about climatology, paying special attention to phenology, which is the branch of ecology describing and studying the relationships between climatic factors and seasonal or periodic manifestations by various species (flowering, leaf development, ripening and leaf fall of plants, and the arrival and departure of migrating birds).

The study is carried out based on the extensive weather database collected at the meteorological station at La Serra d'Almos over more than 50 years. This study therefore explains, firstly, the origins of the La Serra d'Almos weather station, also listing the data and species observed. It also offers an analysis of the development of the climate at Serra d'Almos, as well as the media impact of the information observed.

INTRODUCCIÓ

Aquest article parla sobre els orígens de l'estació meteorològica de la Serra d'Almos i, en especial, de la fenologia i les espècies observades, però també de la manera en què he recollit aquestes dades, o del ressò mediàtic que ha obtingut aquest treball. L'article finalitza, per què no dir-ho, amb la preocupació per si aquesta tasca tindrà continuïtat quan l'autor de l'article deixi de fer-se'n càrrec, a més d'algunes reflexions sobre la nostra manera de viure actualment. Abans d'entrar en matèria, però, deixeu-me fer una mica d'història...

Em dic Josep Borrell i Bargalló. Vaig néixer el 13 de novembre de 1940. Soc pagès amb majúscules, de tota la vida, per genètica i per vocació.

Encara recordo quan als anys 50 del segle passat la gent del poble ja comentava que el temps estava canviant —pluvia menys, feia menys fred— i es deia que potser podia ser per

"M'AGRADAVA MOLT LA METEOROLOGIA. PER AIXÒ VAIG COMENÇAR A MESURAR LA PLUJA DE MANERA RUDIMENTÀRIA DES DE L'ANY 1966. AIXÍ, AL CAP D'UNS QUANTS ANYS, EM VAIG ENGRESCAR I VAIG DEMANAR AL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL ELS INSTRUMENTS OFICIALS PER OBSERVAR-LA DES D'ON VISC (LA SERRA D'ALMOS): UN PLUVIÒMETRE PER MESURAR LA PLUJA, TERMÒMETRES PER SABER LA MÀXIMA I LA MÍNIMA DIÀRIA I UNA GÀBIA METEOROLÒGICA ADEQUADA PER PROTEGIR ELS TERMÒMETRES DE MANERA CORRECTA."

la indústria electroquímica de Flix, pels coets que tiraven per desfer les tronades sobre els arrossars o per la tèrmica de Terol. Llavors ja em fixava en aquestes coses i continuo fixant-m'hi a dia d'avui: en els deixants dels avions, en el fet de tenir molt a prop dues centrals nuclears, en la indústria petroquímica de Tarragona o, entre d'altres qüestions, en els abocadors de Tivissa i Riba-roja. Tot plegat sense saber ben bé quina relació pot tenir en concret amb el canvi climàtic.

A casa teníem oliveres, vinya, ametllers, avellaners i pràcticament vaig créixer participant activament en totes les tasques relacionades amb el camp. Em vaig acostumar a sentir-me lliure enmig de tot aquest entorn, a sentir el cant dels ocells i, per què no dir-ho, a veure néixer cada dia la VIDA.

M'agradava molt la meteorologia. Per això vaig començar a mesurar la pluja de manera rudimentària des de l'any 1966. Així, al cap d'uns quants anys, em vaig engrescar i vaig demanar al Servicio Meteorológico Nacional els instruments oficials per observar-la des d'on visc (la Serra d'Almos): un pluviòmetre per mesurar la pluja, termòmetres per saber la màxima i la mínima diària i una gàbia meteorològica adequada per protegir els termòmetres de manera correcta. I, ben aviat, també, em va interessar la relació que podia tenir la climatologia amb els estadis fenològics de les plantes i els arbres del meu entorn. De seguida també vaig trobar la possibilitat de col·laborar amb el que avui en dia és Fenología d'Aemet i, és per això que vaig començar al mateix temps les observacions fenològiques, en aquest cas des de l'any 1971.

Per tal que quedés constància de les dades climàtiques i fenològiques calia el compromís d'enviar-les mensualment en unes targetes, que jo anotava en un quadern de pluges, una espècie de diari climàtic.

Estación de
Provincia de
Mes de Març de 1971

TEMPERATURAS Y EVAPORACION

Mod. 471/64 - GRÁFICAS VIGOR DE LAZARO

Fecha	Temperatura a 8 h. A	Máximo M	Mínimo m	Oscilación M-m	Media M+m 2	Lectura del Evapor.	Evaporación	Fecha	Temperatura a 8 h. A	Máximo M	Mínimo m	Oscilación M-m	Media M+m 2	Lectura del Evapor.	Evaporación
1	6	13.2	6	7.2	9.6			11	21	15.5	1.8	13.7	8.6		
2	1	12.4	0	12.4	6.2			12	15	18.6	4	14.6	11.3		
3	12	19	2	8	6			13	10	11	9	2	10		
4	14	12.8	1.2	11.6	7			14	7	16	6.8	9.2	11.4		
5	12	9.8	2.2	12	3.8			15	5.5	13.2	5.6	7.6	9.4		
6	3	7.5	1.5	12	1.5			16	6	11.6	5	6.6	8.3		
7	1	6.2	5	11.2	0.6			17	8.2	18.8	8	10.8	13.4		
8	3.6	9.5	3.8	13.3	2.8			18	9.1	18.2	8.2	10	13.2		
9	5.8	6.8	5	1.8	5.9			19	7.5	17.4	7.2	10.2	12.3		
10	1	1.3	0	1.3	6.5			20	2.4	6.2	0.6	4.2	4.1		
Dia	7.6	10.3	1.4	10.2	5.0			Dia	6.2	14.6	5.6	8.9	10.2		

TEMPERATURAS:
Máxima del mes 18.8 el 17.2
Mínima del mes 0 el 7
Oscilación extrema mensual 18.8
EVAPORACION:
Total 23.8
Media mensual 2.38

En esta columna se anotará la temperatura que a la hora de observación señale el extremo de la columna de alcohol del termómetro de mínima.
M En esta columna se anotará la temperatura que señale el extremo del mercurio del termómetro de máxima.
m En esta columna se anotará la temperatura que señale la cabeza del índice más alejada del termómetro de mínima.
La temperatura media se obtendrá sumando la temperatura de las columnas M y m y dividiendo por dos.

Fig. 1. Detall d'un full de registre de temperatura del mes de març de 1971

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL

Estación Meteorológica de SERRA DE ALMOS

Provincia de TERRAGONA

Cuenca del río SEBRO Altitud sobre el nivel del mar 230 m.

SECCION DE CLIMATOLOGIA

Año 1971

Observador Don JOSE BORRELL BORRERO Profesión AGRICULTOR

Fig. 2. Portada del llibre de registre de dades climàtiques de l'any 1971

Día	PRECIPITACION mm	METEOROS OBSERVADOS				VIENTO DOMINANTE	Nombre de la Estación	
		m	i	n	Provincia		Número	
1						NW	Mes <u>SEPTIEMBRE</u> Año <u>1971</u>	
2						NW		
3						NW	Observador <u>255'8</u>	
4						NW		
5						NW	Suma <u>0'4</u>	
6						NW		
7						NW	NÚMERO DE DIAS DE:	
8						NW		
9						NW	Lluvia ☒ 10	
10						NW	Nieve ☒ 7	
11						NW	Tormenta ☒ 1	
12						NW	Granizo ☒ 1	
13						NW	Niebla ☒ 1	
14						NW	Rocío ☒ 1	
15						NW	Escarba ☒ 1	
16						NW	Nieve cubrió suelo ☒ 1	
17						NW	Suma <u>127'1</u>	
18						NW		
19						NW	DIAS PRECIPITACION	
20						NW		
21						NW	< 0.1 (lp.) <u>2</u>	
22						NW	0.1 <u>2</u>	
23						NW	1.0 <u>4</u>	
24						NW	10.0 <u>2</u>	
25						NW	30.0 <u>2</u>	
26						NW	PRECIPITACION MAXIMA EN UN DIA <u>103 mm día 19</u>	
27						NW		
28						NW	Suma <u>127'1</u>	
29						NW		
30						NW	Viento dominante	
31						NW	en los días de lluvia <u>S</u>	

Precipitación total del mes 255'8 mm

Altura del pluviómetro sobre el suelo m

*SEMPRE CAURE. S'EMPORTA LES AVE-
LLONES QUE FALTAVEN, PLEGAR. NO-
MÉS REPASAR.*

*TORNAT A PLOURE MOLT EN POC TEMPS
SEMBLA QUE MÀI (AL MENYS DEL RECORD
DE TOTS ELS VIUS) A BOMAT EL BARÇ
COM AQUI. ARRISCA FINS A ENTRAR
dins del balat de ventar. S'emporta
el balat petit i el water. Re
Tant-belles, la calata de la aigua.
Per tot arreu fe molt molt. Pedra
ga poc, però pedrega. En fig el me
cosa torrada passada al record de
tots com una desgràcia gran. Surt
que no hi ha desgràcies per bonals*

Baixa aprofit. Poc, però baixa.

Fig. 3. Anotacions fetes al quadern del mes de setembre del 1971. Hi van anotar pluges intenses i una barrancada extraordinària, mai viscuda per les persones més grans i no tornada repetir, encara.

I això és el que he estat fent fins ara, amb l'afegit que l'any 2010 les dades climàtiques de la Serra també van passar a formar part del Servei Meteorològic de Catalunya, integrat a la XOM (Xarxa d'Observadors Meteorològics) i, per tant, diàriament cal que introdueixi la informació al web d'aquest organisme. Entre d'altres dades hi anoto la direcció del vent, la cobertura de núvols del cel, la temperatura o la precipitació. Aquesta tasca és més obligada, però compensa molt fer la caminada de 400 metres fins al lloc on estan situats els estris (a les 7 del matí, hora solar), per prendre consciència que la terra continua donant voltes i la VIDA, que dèiem al principi, es va regenerant constantment.

A continuació, em centraré a explicar la distribució de les observacions per zones, la seva situació i les espècies objecte d'observació, a més d'aportar algunes dades fruit de d'aquesta tasca. També parlaré de la meua col·laboració amb Fenocat i de l'anàlisi que hem fet dels registres climàtics recollits. Seguiré l'estructura següent:

1. Situació de les zones i espècies observades.
2. Observació d'estadis.
3. La col·laboració amb Fenocat i l'anàlisi de dades.

SITUACIÓ DE LES ZONES I ESPÈCIES OBSERVADES

Pel que fa a l'estat actual de les observacions. Les dades de l'estació fenològica de la Serra d'Almos són registrades en 2 zones concretes:

La **zona 0** està situada a l'aiguavessant del barranc Tartacó i a l'oest de la Serra de Cavils. Presenta varietat de cultius i és el lloc d'ubicació dels aparells per agafar les dades de temperatura i pluviometria.

Latitud: 41° 04' 58" N Longitud: 00° 44' 29" E. Altitud: 228 m.



Fig. 4. Fotografia de la zona 0, en què es pot observar els aparells per mesurar les dades climàtiques

J. Borrell

Espècies observades a la zona 0:

Ametller. *Prunus dulcis*. Varietat: llargueta, marcona i ferragnes.

Codonyer. *Cidonia oblonga*.

Ginjoler. *Ziziphus jujuba*.

Llorer. *Laurus nobilis*.

Nesprer. *Eriobotrya japonica*.



Fig. 5. Olivera. *Olea europaea*.
Servera. *Sorbus domestica*

Pel que fa a la **zona 1** és la que es troba a l'entorn del Mas d'en Baconé, també amb varietat de cultius i de arbres i arbustos de bosc.

Latitud: 41° 04' 30" N Longitud: 00° 46' 02" E. Altitud: 277 m.



Fig. 6. Vista aèria de la zona d'observació 1

Pel que fa a les espècies observades a la zona 1, són les següents:
Albercoquer. *Prunus armeniaca*.



Fig. 7. Albercoquer. *Prunus armeniaca*

Avellaner. *Corylus avellana*.
Caqui. *Bursera graveolens*.
Carrasca. *Quercus ilex ballota*.
Carrasca. *Quercus ilex ilex*.
Cirerer. *Prunus avium*.
Estepa blanca. *Citrus albidus*.
Farigola. *Thymus vulgaris*.
Figuera. *Ficus carica*.
Fonoll. *Foeniculum vulgare*.
Ginesta. *Spartium junceum*.
Kiwi. *Actinidia deliciosa*.
Lledoner. *Celtis australis*.
Magraner. *Punica granatum*.

Mata. *Pistacia lentiscus*.
Nashi. *Pyrus pyrifolia*.
Nectariner. *Prunus persica, vari. nucipersica*.
Noguer. *Juglans regia*.
Olivarda. *Dittrichia viscosa*.
Perera. *Pyrus communis*.
Pomera. *Malus domestica*.
Presseguer. *Prunus persica*.
Prunera. *Prunus domestica*.
Romer. *Rosmarinus officinalis*.
Roure. *Quercus robur*.
Vinya. *Vitis vinifera*.

OBSERVACIÓ D'ESTADIS

Pel que fa a les dades de l'observació cal considerar i anotar: floració, foliació, maduració o recol·lecció i caiguda de fulles. Entre les 2 zones es recullen dades de 41 espècies.

Les dades de 29 espècies s'envien a l'Agència Estatal de Meteorologia, de Madrid, mentre que altres 16 espècies són trameses a Fenocat, del Servei Meteorologia de Catalunya. Hi ha dades d'espècies que són enviades a les 2 entitats (Aemet i Fenocat) i n'hi ha 10 que tan sols formen part de la base de dades de fenologia de la Serra d'Almos.

He deixat d'anotar els estadis de les espècies: ordi, blat, civada i cigrons, perquè vaig deixar de cultivar-les. I altres espècies, com ara patates, bajoques, pèsols tendrals (tirabecs), faves i espinacs, perquè no era significatiu el seu comportament, ja que es tenien més en compte les fases de la lluna a l'hora de la sembra que no pas el factor climàtic.

Pel que fa a les aus i els insectes, en el cas de les primeres, cal anotar l'arribada i l'emigració. Pel que respecta a les abelles, el primer dia de l'any en què es veuen volar, tot i que els darrers anys pràcticament es veu volar l'abella quasi cada dia.

Entre les 2 zones observades s'agafen dades de:

Abella. *Apis mellifera*.



Fig. 8. Abella. *Apis mellifera*.

Abellerol. *Meros apiaster*.

Falciot. *Apus apus*.

Oreneta. *Hirundo rustica*.

Puput. *Upupa epops*

El fet de considerar i unificar el nom llatí de l'espècie ha estat a causa de la duplicitat de dades enviades al dos estaments. A més, actualment, i perquè pugui servir de document acreditatiu de la fiabilitat de la data correcta de l'estadi anotat a la base de dades, faig fotografies periòdicament (cada 7 o 10 dies), en relació amb l'època de floració, foliació, maduració o caiguda de fulles.

LA COL·LABORACIÓ AMB FENOCAT PER LA GESTIÓ I ANÀLISI DE LES DADES CLIMÀTIQUES SOBRE LA SERRA D'ALMOS

Fenocat, a banda d'enregistrar dades actuals, té un gran interès en el rescat de dades climàtiques històriques. El fet de disposar de registres climàtics de més de cinquanta anys sobre la població de la Serra d'Almos, com hem explicat a la presentació d'aquest text, ens va permetre establir-hi una col·laboració.

Seguint les seves indicacions, vaig digitalitzar la informació que tenia anotada als quaderns de registre. Una vegada que les dades es van poder tractar, amb l'ajuda d'un bon amic —David Saporta—, i gràcies al bon saber fer de l'equip de Canvi Climàtic del Servei Meteorològic de Catalunya, ens vam adonar d'algunes errades greus, que naturalment vam rectificar.

El següent pas va consistir a calcular-ne les tendències i les correlacions. Amb els resultats obtinguts, l'Equip de Canvi Climàtic va presentar un pòster a l'European Geosciences Union. Em va fer molta il·lusió veure que tants anys d'observacions havien estat útils. Amb les dades de la Serra es constata que la floració de diverses espècies d'arbres s'avançava i que la caiguda de la fulla es retardava. També es podia veure que l'oreneta arribava abans. I, el més important, es veia que hi havia una clara correlació amb la temperatura. Aquell pòster que va viatjar fins a Viena, va tornar a Catalunya i ara el tinc penjat a casa.

L'any 2018 també van venir els tècnics de l'Agència Estatal de Meteorologia per situar-se damunt del terreny, marcar les zones de l'observació, instal·lar un programa informàtic per enviar les dades de manera immediata i tenir accés a l'*own cloud* d'Aemet, que permet penjar les fotos relacionades als estadis de les espècies. També em van poder confirmar que anaven acumulant correctament les dades que enviava des del 1971, així com que han servit per fer les comparacions amb les anotacions als quaderns.

Regularment, continuo enviant les dades als dos organismes, a cadascun segons el que demana. Per exemple, a l'Agència Estatal de Meteorología els interessa el dia de la primera ocurrència fenològica, mentre que al Servei Meteorològic de Catalunya els interessa saber tant l'inici com la durada de cada estadi fenològic que observo. A Meteocat regularment actualitzen tendències i correlacions (no sense abans comentar si se sospita l'existència d'alguna dada dubtosa) i comparem resultats.

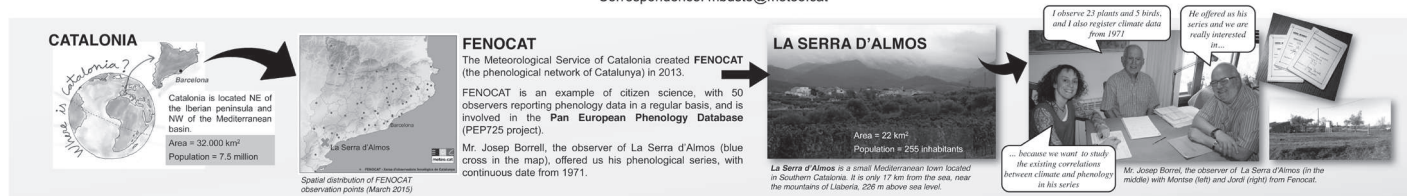
Aquests dades han tingut un cert ressò. Primer va ser l'article de l'Antonio Cerrillo a *La Vanguardia* (12 de març de 2017) i després m'han trucat ràdios, diaris locals i fins i tot em van dedicar un reportatge a la televisió, a l'espai "El Escarabajo Verde", que amb molt d'encert van dedicar a tots els observadors que enregistrem dades per amor a la natura. També, sobre l'Estació Meteorològica de la Serra d'Almos en van parlar la Maria Garcia i l'Òscar Saladié a l'obra, publicada pel Centre d'Estudis de la Ribera d'Ebre, *Observar el temps a la Ribera d'Ebre. Història de les estacions meteorològiques*.

LaSerrad'Almos(Catalonia): an example of phenological data rescue and preservation in Catalonia

Busto M. (1), Borrell J. (2), Cunillera J. (1), de Yzaquirre X. (1)

(1) Servei Meteorològic de Catalunya (METEOCAT), (2) Meteorological and phenological observer – collaborator of Servei Meteorològic de Catalunya

Correspondence: mbusto@meteo.cat



WORKING SCHEME

Digitation	1	Quality control of the phenological series:	2
Mr. Borrell digitalized his own phenology series throughout the year 2015		• plausibility check • time consistency check • correction of some wrong data.	

- plausibility check
- time consistency check
- spatial coherency

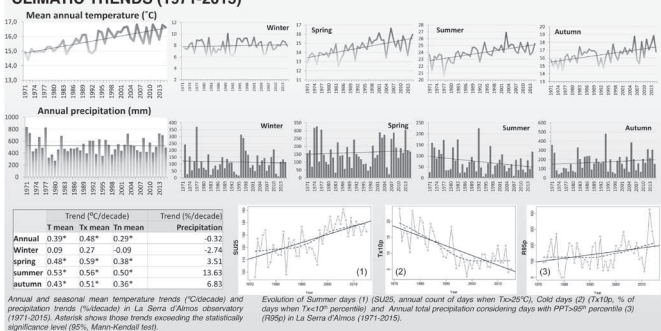
Homogenization

Non-climatic forcing factors such as the relocation of the station and a change of instrumentation has influenced the normal climate evolution of the series.

- phenological trends
- climate trends
- correlations

Homogeneity analysis has been applied to detect breakpoints and adjust the monthly and daily temperature series. For monthly series, HOMER approach (Mestre et al., 2013) has been used, a relative homogenization procedure that works with nearby and contemporary series to detect and adjust the final series. In addition, an adjustment of daily temperature data has been also applied by means of a linear interpolation from the monthly adjustments (Vincent et al., 2002).

CLIMATIC TRENDS (1971-2015)



REFERENCES

PERUJAS, J., FELLELLA, I. AND COMAS, P. (2002) Changed plant and animal life cycles from 1952 to 2000 in the Mediterranean region. *Global Change Biology*, **8**, 53–64.

KLEIN, T.A., M.G., ZWIERS, F.V., ZHANG, X. (2009) Guidelines on Analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation. Climate Data and Monitoring WCMF-No. 72. WMO-TD No. 1500. 56pp.

MESTRE, O., DOMOKOS, P., PICARD, F., AUER, I., ROBIN, S., LEBARBIER, E., BOHNI R., AGUILAR, E., GUJARRO, J., VERTACHNIK, G., KLANCNIK, M., GUBJUSIUS, B. AND STEPANEC, P. (2013) HOMER: a homogenization software – methods and applications. *Quart. J. of the Hungarian Meteorological Service*, **117**, 1, 47–67.

VINCENT, L.A., ZHANG, X., BONSAI, B.R. & HOGGAN, W.D. (2003) Homogenization of daily temperatures over Canada. *Journal of Climate*, **16**, 1322–1334.

CONCLUSIONS

- Collecting meteorological and phenological data from the same place offers the possibility to learn about climate influence in phenology.

- Statistical analysis of data shows an early flowering, early ripening, early harvesting and a delay in leaf fall. All this trends are statistically significant (95% significance level of Mann-Kendall test). These results are consistent with an advance of spring and autumn delay.

- There is no correlation between phenophases and precipitation, but there is a negative correlation between temperature and flowering, ripening and harvesting, whereas there is a positive correlation between temperature and leaf fall. There is also a negative correlation between maximum mean annual temperature and barn swallow emigration.

ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks to Dr. Marc Prohom for his help in homogenization and Dr. Juan Carlos Peña for the support in calculating correlations.

PHENOLOGICAL TRENDS and CLIMATIC CORRELATIONS

[illegible]

Phenological trends and climatic correlations of 16 plants and 5 birds in Serra d'Almos (1971-2015). Trends exceeding the statistical significance level (95%, Mann-Kendall test) are shown in yellow, and the most remarkable are identified in bold. Negative correlations are identified in green whereas positive correlations are highlighted in red. T=mean annual temperature; Tx=mean maximum temperature; Tm=mean minimum temperature; MMA=spring; JJA=summer; SON=autumn; DJF=winter.

Fig. 9. Pòster presentat a l'European Geosciences Union, Viena, Àustria, 17-22 abril 2016.

CONCLUSIONS

A Meteocat la informació més actualitzada sobre la Serra d'Almos l'ofereixen des del *Butlletí Anual d'Indicadors Climàtics* (BAIC) de l'any 2017. En el BAIC s'explica que la temperatura mitjana anual a la Serra d'Almos ha augmentat a un ritme de $+0,38\text{ }^{\circ}\text{C}$ per decenni en els darrers 46 anys (període 1971-2017), sent el valor estadísticament significatiu. La precipitació, en canvi, ha disminuït lleugerament a raó de $-0,3\%/decenni$, però sense assolir el llindar de significació estadística requerit (Taula 1), així que el valor és poc robust. En fer l'anàlisi per a les quatre estacions de l'any, però, es veu que a l'estiu sí que hi ha una tendència estadísticament significativa cap a la disminució de pluja de -17% per decenni.

TAULA 1

1971-2017	Hivern	Primavera	Estiu	Tardor	Any
Temperatura mitjana ($^{\circ}\text{C}/decenni$)	+0,13 [-0,11 / +0,37]	+0,45* [+0,29 / +0,61]	+0,52* [+0,33 / +0,71]	+0,42* [+0,23 / +0,61]	+0,38* [+0,29 / +0,47]
Mitjana de T màxima ($^{\circ}\text{C}/decenni$)	+0,30* [+0,03 / +0,57]	+0,55* [+0,32 / +0,79]	+0,55* [+0,33 / +0,77]	+0,52* [+0,31 / +0,73]	+0,48* [+0,37 / +0,59]
Mitjana de T mínima ($^{\circ}\text{C}/decenni$)	-0,03 [-0,27 / +0,20]	+0,34* [+0,22 / +0,47]	+0,48* [+0,30 / +0,66]	+0,32* [+0,11 / +0,53]	+0,28* [+0,18 / +0,37]
Precipitació acumulada ($\%/decenni$)	-4,3 [-19,7 / +11,1]	+2,1 [-9,8 / +14,0]	-16,9* [-32,0 / -1,7]	+3,7 [-8,5 / +16,0]	-0,3 [-5,8 / +5,3]

A la taula s'hi pot observar la tendència estacional i anual de les temperatura mitjana, màxima i mínima (en $^{\circ}\text{C}/decenni$) i de la precipitació (en $\%/decenni$) per al període 1971-2017 a la Serra d'Almos (la Ribera d'Ebre). L'asterisc al costat del valor numèric indica que l'increment és estadísticament significatiu per a un nivell de significació del 95% (segons el test de Mann-Kendall) i, entre claudàtors, els límits superior i inferior per a un nivell de confiança del 95%.

La temperatura màxima ha augmentat més que la mínima, tal com passa a la resta de Catalunya i al món. Mirant a escala estacional, es veu que l'augment més marcat s'ha registrat a l'estiu i a la primavera.

Un cop conegut aquest "marc climàtic", s'estudien les tendències de totes les observacions fenològiques a la Serra d'Almos amb 48 anys d'informació (1971-2017): un total de 48 casos, que corresponen a 18 espècies (16 plantes i 2 ocells) i 8 estadis fenològics (floració, foliació, maduració del fruit, caiguda de fulles, sembra i recol·lecció per a les plantes, i arribada i migració per als ocells).

En resum, 25 casos no presenten cap tendència, però en els 23 restants sí que n'hi ha i és estadísticament significativa.

Hi ha tendència negativa (avanç de la fenofase) per a:

- Oreneta vulgar - Arribada i migració
- Albercoquer - Floració i maduració del fruit
- Olivera - Floració i recol·lecció
- Vinya - Floració i maduració del fruit
- Perera - Maduració del fruit
- Pomera - Maduració del fruit
- Presseguer - Maduració del fruit
- Patates - Recol·lecció

S'observa una tendència positiva (retard de la fenofase) per a:

- Albercoquer - Caiguda de les fulles
- Cirerer - Caiguda de les fulles
- Perera - Caiguda de les fulles
- Pomera - Caiguda de les fulles
- Presseguer - Caiguda de les fulles
- Figuera - Caiguda de les fulles
- Noguera - Caiguda de les fulles
- Ametller (llargueta) - Caiguda de les fulles
- Avellaner - Caiguda de les fulles
- Vinya - Caiguda de les fulles
- Patates - Sembra

Per tant, en els darrers gairebé cinquanta anys a la Serra d'Almos s'ha avançat la data de la floració de les plantes (3 espècies ho han fet amb significació estadística), la maduració dels fruits (5 espècies amb tendència significativa) i s'ha endarrerit la caiguda de les fulles (10 espècies amb tendència estadísticament significativa), mentre que l'oreneta vulgar ha avançat tant la data d'arribada com la de migració. Alguns exemples gràfics es mostren a la figura 1.

Els resultats tornen a coincidir força amb els d'altres estudis realitzats a Catalunya i a l'entorn proper (Peñuelas et al., 2002; Gordo i Sanz, 2009; EEA, 2016; Hidalgo-Gálvez et al., 2018), de manera que es poden generalitzar a tot el país i, fins i tot, a gran part de l'àmbit geogràfic proper (nord-est de la península Ibèrica o Mediterrània occidental).

Analitzant la relació entre l'evolució fenològica i climàtica a la Serra d'Almos, es veu que les variables fenològiques a la Serra d'Almos estan més ben correlacionades amb la temperatura que amb la precipitació. Com més càlid és l'any, més tard té lloc la caiguda de la fulla (correlació positiva) i abans succeeixen fenofases com l'arribada i marxa de l'oreneta, la floració i la maduració (correlació negativa).

A continuació, us presento algunes gràfiques que mostren dades fenoclimàtiques actualitzades.

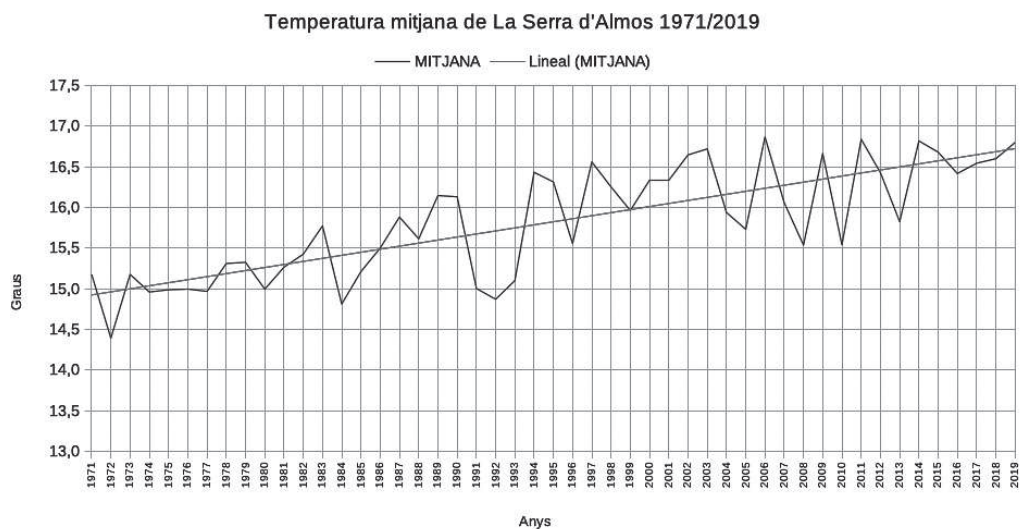


Fig. 10. Gràfic de temperatura mitjana dels anys 1971/2019 de la Serra d'Almos.

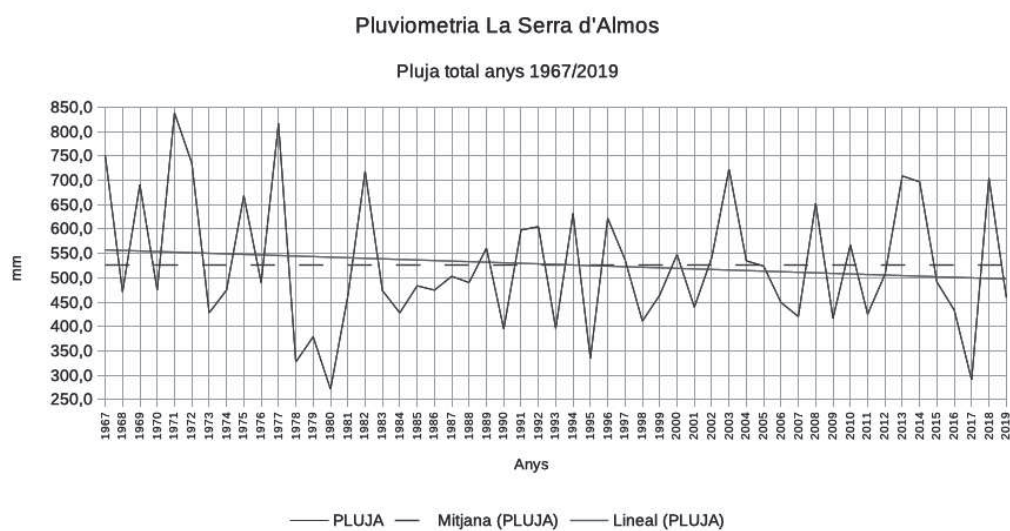


Fig. 11. Gràfic pluviometria 1967/2019 a la Serra d'Almos. Si bé cal remarcar que la pluja del mes de gener 2020 fa que la línia de tendència sigui positiva.

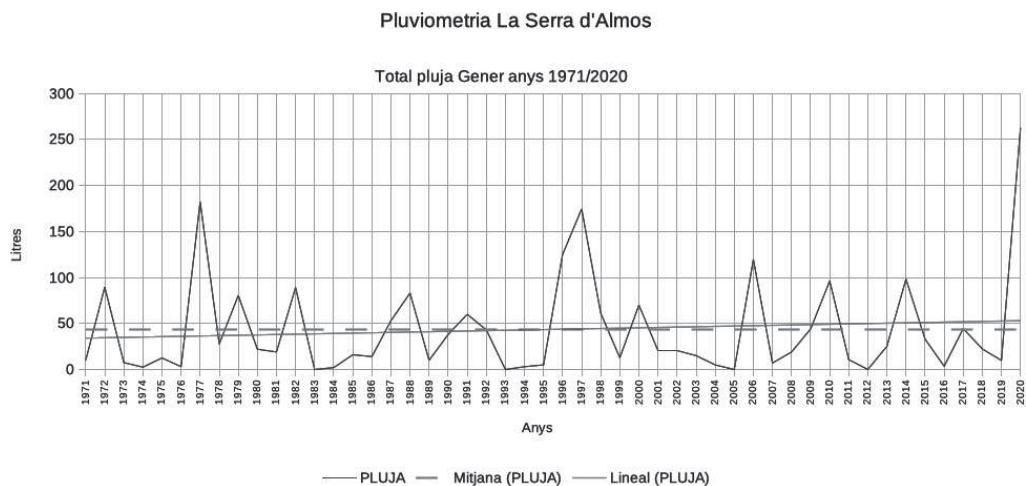


Fig. 12. Gràfic de pluja total del mes de gener del anys 1971 al 2020.

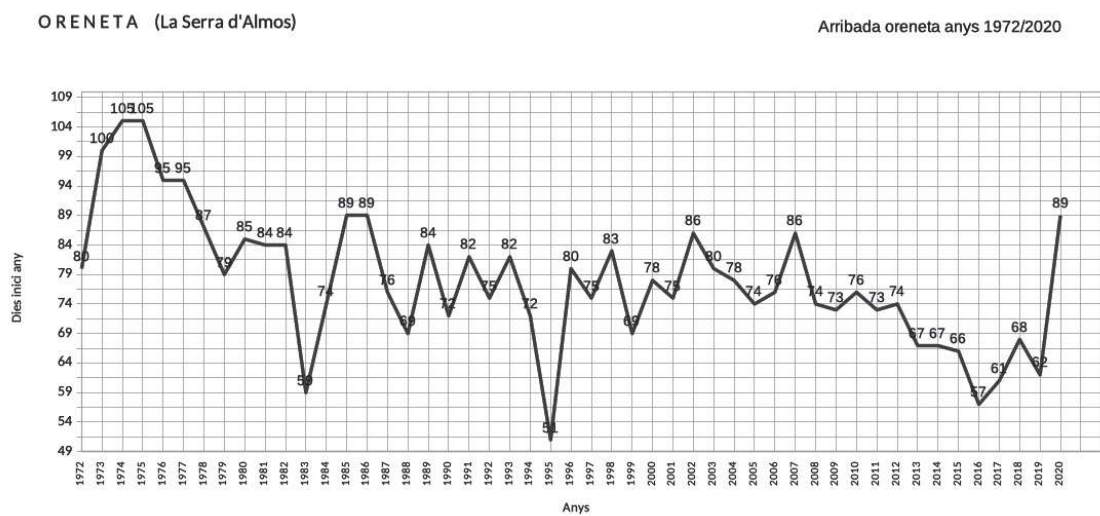


Fig. 13. Gràfic dels dies de l'inici de l'orenet a la Serra d'Almos del 1972/2020.

UNES REFLEXIONS FINALS

I per a tancar l'article voldria que algú em respongués sobre per què una societat tan evolucionada com la que tenim ens ha portat a aquest abandonament del món rural, tot deixant-lo pràcticament deshabitat, amuntegant les persones en ciutats macrogegants, o fent que els boscos estiguin en un estat selvàtic que fa molt difícil combatre els incendis forestals que es declaren, per molts mitjans tècnics i bombers que utilitzem.

No fa 100 anys, quants boscos es cremaven?... Sense comentaris.

I, finalment, voldria afegir una demanda als estaments competents. Fora una llàstima que aquesta sèrie meteofenològica, sobretot fenològica, es veiés finalitzada quan la meua llum s'apagui. Si us plau, feu les gestions que calguin per tal que continuï (la sèrie) a les comarques de la Ribera d'Ebre, o el Priorat, si no fos possible seguir-la al mateix entorn en què s'han fet fins ara.

I encara una altra reflexió sobre el canvi climàtic. Per què no es prenen les mesures adequades per evitar-lo? Sembla com si la *raza humana* ens sobrevaloréssim, atès que ens creiem capaços d'explorar l'univers, però no sabem arreglar el que tenim a prop. Per què els mitjans no donen més importància a aquests temes? I molts més perquè dels quals m'agradaria saber-ne la resposta...