

---

# ANNEX I

---





# ÍNDIX

<b>ANNEX 1: Part pràctica</b> . . . . .	1
1.1.- “Preses falses” . . . . .	1
1.2.- Explicacions . . . . .	6
1.3.- El material. . . . .	7
1.4.- Detecció del pigment clorofil·la mitjançant el mètode del patró intern . . . . .	8
<b>ANNEX 2: Dades de precipitació i temperatura</b> . . . . .	11
2.1.- Juliol. . . . .	11
2.2.- Agost. . . . .	13
2.3.- Setembre. . . . .	15
<b>ANNEX 3: Neteja dels estris de laboratori.</b> . . . .	17
<b>Bibliografia.</b> . . . .	19



# ANNEX 1: PART PRÀCTICA

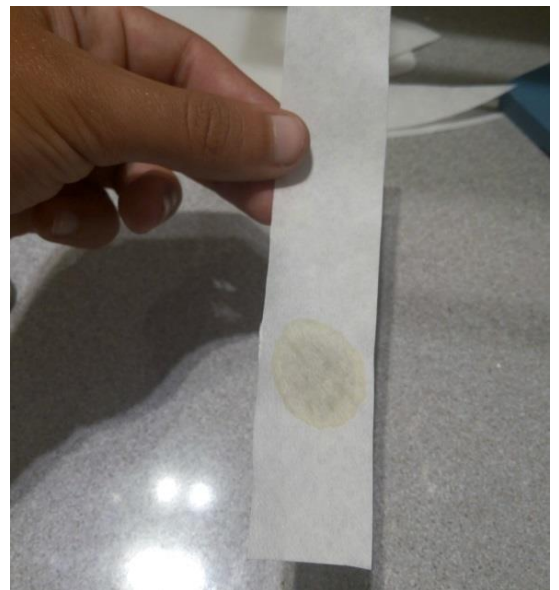
## 1.1.- “Preses falses” de la part pràctica

Abans del mètode que he utilitzat per extreure els resultats dels anàlisis, vaig utilitzar un mètode que implicava la gasolina. El procediment que vaig seguir era:

- 1) Tallar les fulles amb les tisores per tal de treure'ls els nervis .
- 2) Pesar una quantitat determinada de fulles (en aquest cas 5 grams)
- 3) Col·locar les fulles al morter, afegir-hi acetona i trencar les fulles per tal que les cèl·lules es trenquin i alliberin la pigmentació. (la quantitat utilitzada de acetona són 25 mL per cada 5g de fulles).
- 4) Amb el filtre posat a la part ampla de l'embut, colar-ho i posar el líquid a un vas de precipitats.
- 5) Agafar una tira de paper de filtre i, amb un palet de vidre, posar-hi unes quantes gotes del líquid amb la acetona i l'extret de les fulles.



*Fig 1. Tallem un tros de paper de filtre de paper amb forma rectangular*



*Fig 2. Posem unes quantes gotes de l'extret a una tira de paper de filtre*

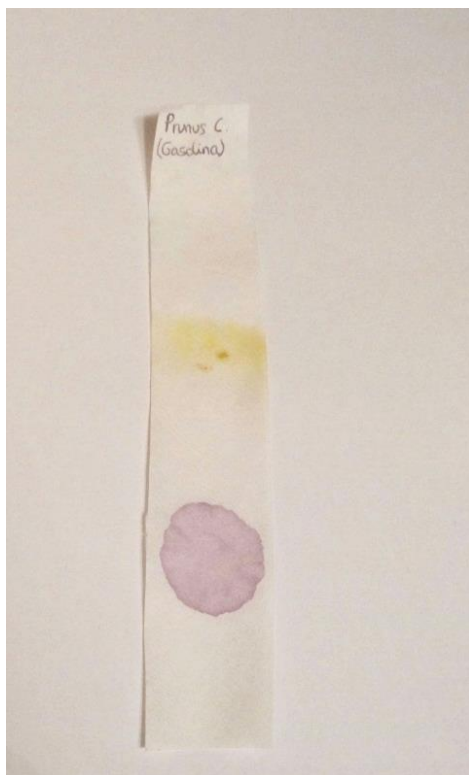
- 6) En un altre vas de precipitats, posar aproximadament 1 centímetre de gasolina; mirant que no cobreixi més de la taca del líquid de l'extracte.

- 7) Posar el paper de filtre al vas de precipitats amb compte



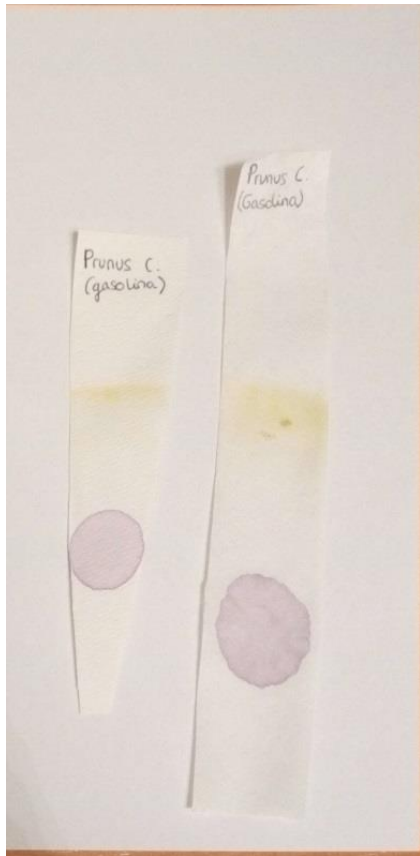
*Fig 3. Muntatge per tal que la tira conservi la posició vertical*

- 8) El dissolvent (gasolina) puja i arrossegarà amb ell els pigments orgànics que ens interessin.
- 9) Després d'una hora amb el paper de filtre al vas, treure el paper i deixar eixugar. El resultat va ser aquest:



*Fig. 4. Cromatografia de fulles de Prunus cerasifera mitjançant el mètode de la gasolina*

Com que vaig veure que no era un bon resultat o, si més no, no era el resultat que m'esperava, vaig pensar que potser el paper que estava fent servir no era el més adequat, així que vaig repetir l'experiment amb un paper de filtre diferent per veure si el problema era aquest. El resultat va ser aquest:



*Fig. 5. Comparació de les dues cromatografies de Prunus Cerasifera mitjançant el mètode de la gasolina amb dos papers diferents*

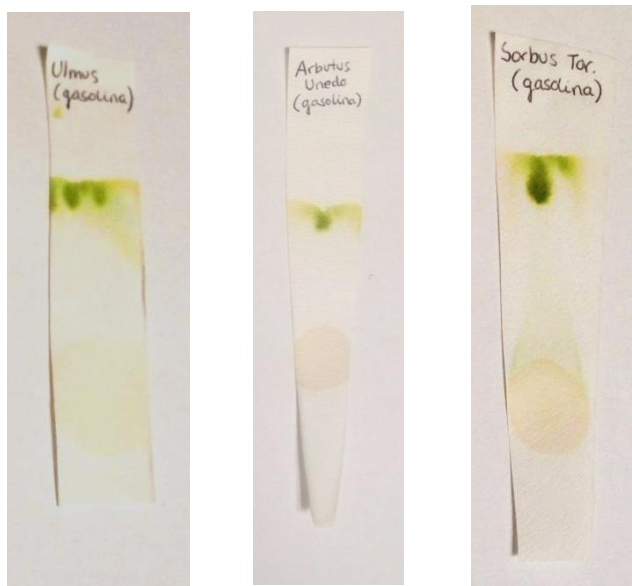
La cromatografia amb el paper de filtre normal era una mica millor que la que estava feta amb el filtre de cafè, així que en la resta d'experiments he utilitzat el paper normal. Els resultats però, encara no eren els que jo esperava, així que vaig descartar el mètode que estava fent servir. Em vaig fixar en els filtres que havia utilitzat per separar la pasta de fulles del morter del líquid de l'extracte, el líquid havia deixat una marca semblant al que m'esperava que serien els resultats que obtindria.



*Fig 6. Marca que va deixar el líquid a l'hora de filtrar-lo*

La marca que va deixar era la marca dels pigments, així que vaig repetir l'experiment. Els passos anteriors eren els mateixos fins a obtenir el líquid (Pas 4 de procediments). Després d'això, el canvi va ser que ara introduïa la tira de paper directament al vas que contenia el líquid amb l'extracte, de manera que la concentració de pigment era molt més elevada.

Alhora vaig continuar amb l'experiment de la gasolina per tal de descartar que era només aquell arbre el que no donava bons resultats. Els resultats van ser semblants:



*Fig 7. Cromatografies fetes amb el mètode de la gasolina de l'om, l'arboç i la moixera; en ordre d'esquerra a dreta.*

Així doncs, el mètode que vaig fer servir va ser introduir la tira de paper de filtre directament a la substància que s'obté de filtrar la pasta de fulles xafades i acetona.



**Els altres paràmetres de la pràctica:**

- La mida del paper de filtre: la mida que he triat ha estat aquesta ja que és prou gran perquè es vegin prou bé les franges dels pigments, però no massa gran com perquè els les franges no tinguessin la quantitat de substància suficient com perquè no es pogués veure clarament la franja.
- El temps que cal esperar perquè pugin els pigments: el temps que he triat ha estat d'una hora. No ha estat menys perquè sinó no donava temps a que es formessin les franges amb claredat; i tampoc ha estat més perquè els pigments es concentraven massa i no es diferenciaven les franges.

## **1.2.-Explicacions de la part pràctica**

### **-Per què havia pensat que la gasolina era la millor opció?**

Hi havia la possibilitat de fer servir alcohol ( $C_2H_6O$ ) o algun altre dissolvent orgànic, però jo he triat la gasolina ( $C_8H_{18}$ ) perquè és una molècula força més gran en pes (sobretot a causa dels carbonis) i per tant arrossega més fàcilment les molècules dels pigments al llarg de la tira de paper de filtre.

### **-Per què no ha funcionat la gasolina?**

No ha funcionat gaire bé, perquè la quantitat de pigment era molt més petita en relació. En l'experiment de la gasolina només hi havia unes 5 gotes amb pigmentació; en canvi, en el segon experiment hi havia diversos mil·lilitres que contenien pigment.

### **-Per què la gasolina puja per la tira de paper de filtre?**

Puja degut a la capil·laritat: propietat dels líquids que depèn de la tensió superficial d'aquest. Quan un líquid puja per un capil·lar (o en aquest cas pel paper) és degut a que la força intermolecular és elevada i és més gran que l'adhesió del líquid al material pel què puja.

### **-Particularitats de cada arbre:**

El **cirerer vermell** és un arbre de fulla caducifòlia, però que no experimenta un gran canvi en el color de les fulles amb l'arribada de la tardor; simplement la fulla es va deteriorant fins que cau, amb algunes lleus variacions del color però no són gaire significatives.

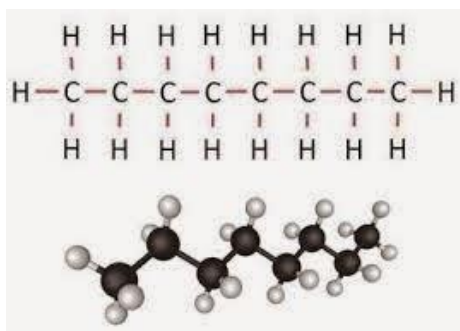
L'**arboç** és un arbre de fulla perenne, que al llarg de tot l'any va canviant les seves fulles que es van tenyint de groc i vermell fins que cauen, però alhora en neixen de noves. Així doncs, el que he fet ha estat que a l'hora d'analitzar quan la fulla es troba en la tardor, he agafat les fulles que estaven canviant (grogoses i vermelles) ja que, de fet, són les fulles que pertanyen a la seva tardor.

L'**om** que he triat és un exemplar molt jove comparat amb la llarga longevitat que poden tenir els exemplars d'aquesta espècie. També és un arbre que perd completament les seves fulles i que passa per un procés molt clar d'oxidació de les seves fulles; així

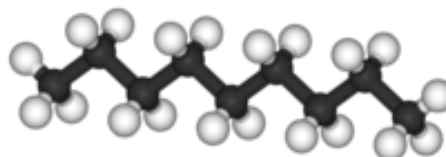
que es veu molt clar en quin moment les fulles es troben en fase de creixement, quan comencen a envellir i finalment quan moren.

### 1.3.-El material de la part pràctica

**La gasolina:** La gasolina és una barreja d'hidrocarburs derivada del petroli a partir d'una destil·lació fraccionada\* que s'utilitza com a combustible en motors de combustió interna. Té un poder calorífic molt elevat. Els hidrocarburs més representatius que conté són l'octà i el nonà.



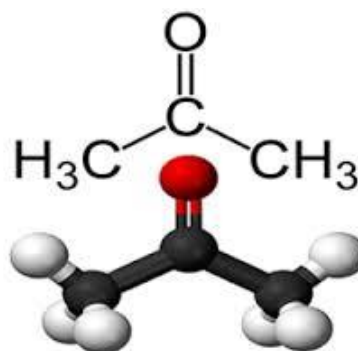
*Fig 8. Fórmula química (a dalt) i molècula (a sota) de l'octà*



*Fig 9. Molècula del nonà*

#### **La acetona**

La acetona és un compost químic del grup de les cetones\* que es troba al medi ambient de forma natural. A temperatura ambient es presenta com un líquid incolor amb una olor característica. S'evapora fàcilment, és inflamable i soluble en aigua. La seva principal aplicació és la seva eficàcia com a dissolvent.



*Fig 10. Fórmula química (a dalt) i molècula (a baix) de l'acetona*

#### 4.- Detecció del pigment clorofil·la mitjançant la prova del patró intern

En la pràctica que apareix al treball he identificat els pigments de manera bibliogràfica, i he pensat que seria interessant valorar un pigment, en concret la clorofil·la, de manera pràctica.

- **Hipòtesi:**

Comparant la franja del pigment clorofil·la en la mostra natural i en la que he afegit clorofil·la, la segona ha de tenir una intensitat de color superior.

- **Objectiu**

Identificar un pigment, la clorofil·la, experimentalment.

Fins ara hem intuït que el pigment era clorofil·la pel seu color verd i per la bibliografia, ja que cada substància té una posició relativa en la cromatografia segons la seva velocitat de difusió. Aquesta prova, en cas de ser efectiva, ens donarà la seguretat de que la franja verda que veiem és la clorofil·la.

- **Procediments**

1.- Buscar un producte ric en clorofil·la. En aquest cas, he utilitzat un complement alimentari molt ric en clorofil·la. La seva concentració és de 100 mg de clorofil·la per 15 mil·lilitres. Tot i així, a l'etiqueta apareix estandarditzat com “clorofil·lina” (que és una sal de clorofil·la amb sodi i coure); però com que és una substància semblant a la clorofil·la, he pensat que el seu comportament cromatogràfic també seria semblant.



Fig. 11. Imatge del complement alimentari utilitzat



Fig. 12. Imatge dels components que conté

2.- Concentrar el preparat de clorofil·la. Vaig deixar 60 mL del complement alimentari en una superfície plana durant unes 48 hores per tal que s'evaporés l'aigua. El resultat va ser una massa verda de consistència lleugera, com si fos tinta, de color verd molt fosc. Sabem que aquesta mostra conté 400 mg de clorofil·la total.



Fig 13. Imatge del complement un cop evaporada l'aigua

3.- Preparació de dues mostres de l'espècie *Sorbus Torminalis*, amb 5g de fulles i 25mL de acetona (de la mateixa manera que apareix al treball). Un cop preparades les dues mostres, en una hi afegeixo una mica de la pasta extreta del complement alimentari ric en clorofil·la.

4.- Realització de les cromatografies de les dues mostres.

- **Resultats**



Fig. 14 Cromatografia de *Sorbus Terminalis* amb mostres del dia 6 d'octubre



Fig 15. Cromatografia de *Sorbus Terminalis* amb la dissolució de clorofil·la del dia 6 d'octubre

- **Conclusió**

Els resultats no han estat els esperats, ja que com es veu en les cromatografies, el pigment afegit ha tenyit la resta de franges i no només la que ens interessava (la de la clorofil·la). Això es veu clar en la franja groga, que ha desaparegut completament, a més de a les altres franges.

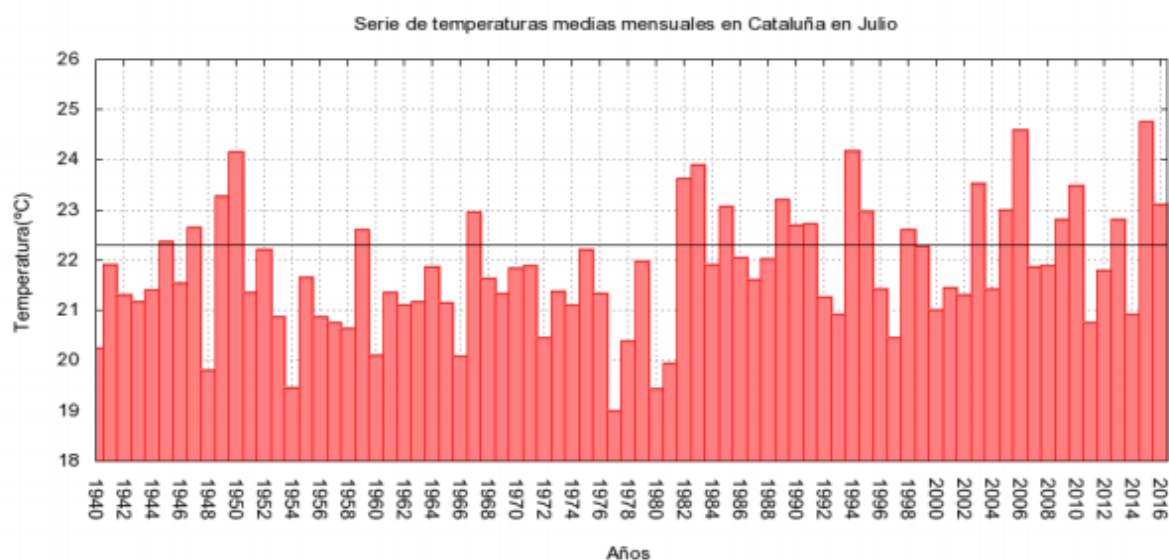
Això pot ser a causa de la quantitat de dissolució de clorofil·la utilitzada, que probablement va ser més de la que calia. També pot ser perquè en lloc de clorofil·la, el complement alimentari contenia clorofil·lina.

## ANNEX 2: Resums climatològics de l'AEMET

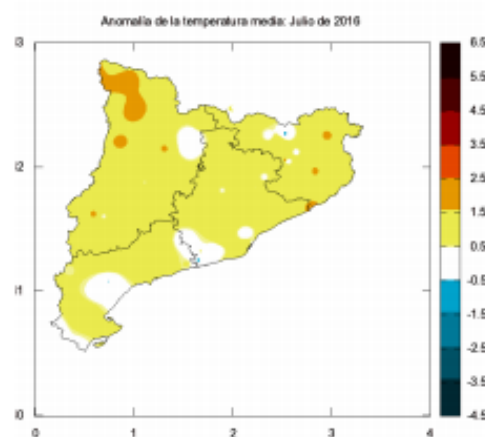
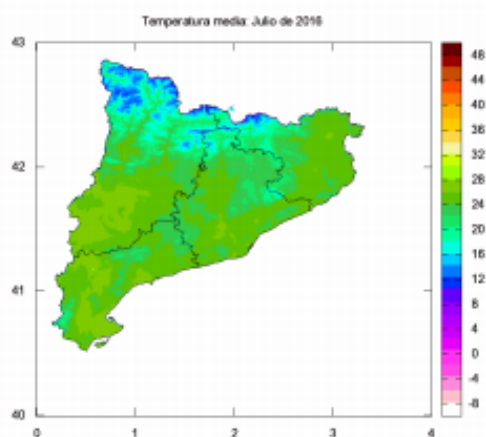
### 2.1.- Juliol

#### Temperatura:

**Temperaturas:** El caràcter tèrmic del mes ha sido cálido\* con una temperatura media en Cataluña de 23,1 °C, superior en +0,8 °C al valor de referencia del periodo 1981-2010.

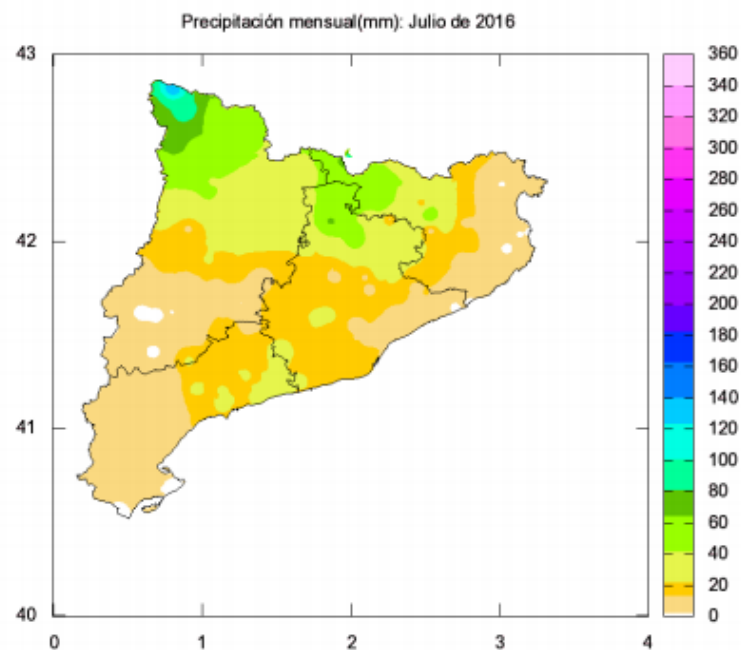
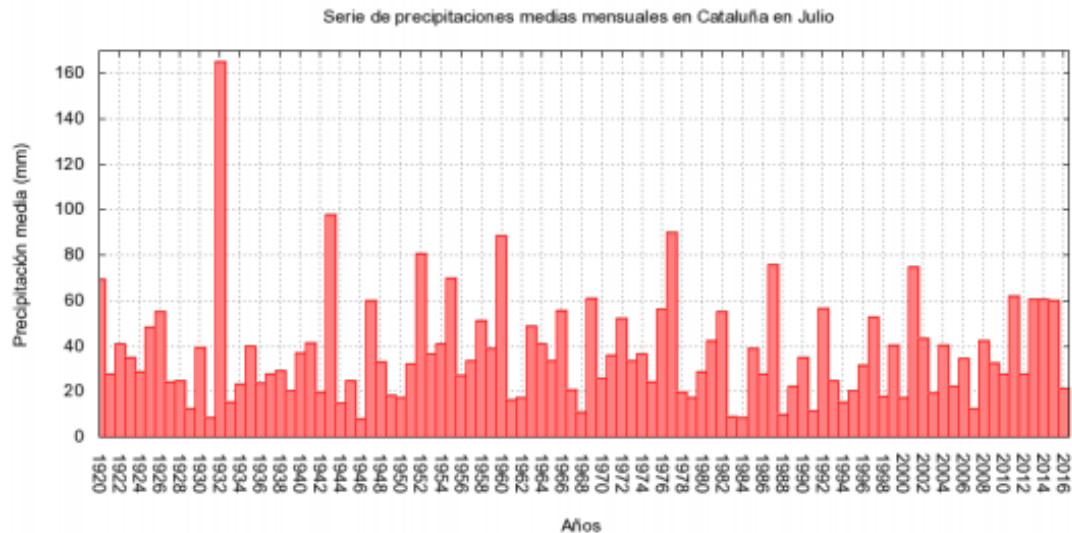


El rango de temperaturas medias mensuales ha oscilado entre valores superiores a 26 °C en la depresión central y en las tierras del Ebro e inferiores a 16 °C en cotas altas. En gran parte de Cataluña las anomalías han oscilado entre +0,5° C y +1,5° C y as más acusadas se han dado en las comarcas pirenaicas más occidentales.



## Precipitaciones:

**Precipitación:** Julio ha sido **un mes seco en cuanto a precipitación\*\*** con una media en Cataluña de 21 mm, el 65 % del valor de referencia del periodo 1981-2010. Los máximos de precipitación se han localizado en las comarcas pirenaicas más occidentales y en el entorno de la comarca de Berguedá. Las precipitaciones más escasas, inferiores a 5 mm, se han registrado en las comarcas del Ebro, en el interior de Lleida y en amplias zonas del litoral. El mayor superávit de precipitación se ha dado en los alrededores del Baix Camp con porcentajes que en algunas estaciones han superado en más de dos veces el valor de referencia. En contraste, han sido deficitarias en gran parte del cuadrante nordeste y en las comarcas meridionales de Lleida y de Tarragona.



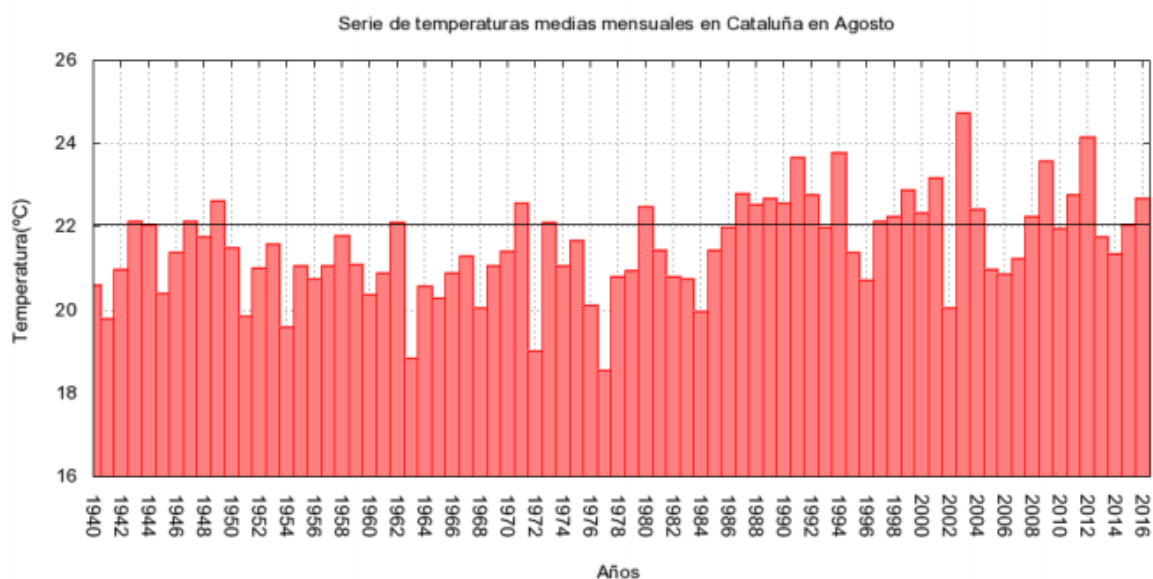
En resum, el mes de juliol ha estat càlid en quant a temperatures i sec en quant a precipitacions.



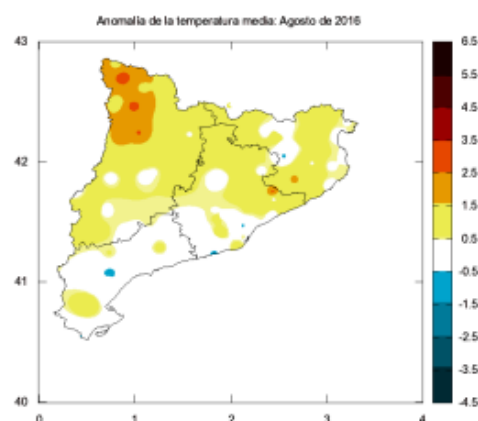
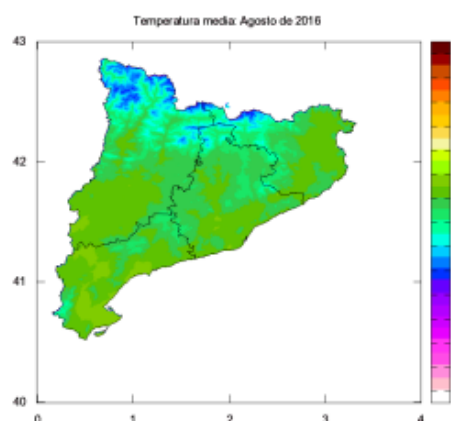
## 2.2.- Agost

### Temperatura:

**Temperaturas:** El carácter térmico del mes ha sido **cálido\*** con una temperatura media en Cataluña de 22,7 °C, superior en +0,7 °C al valor de referencia del periodo 1981-2010.

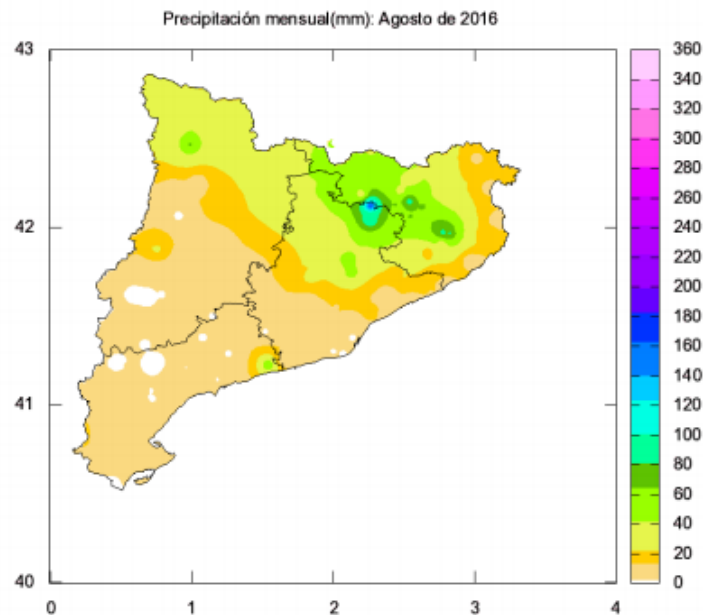
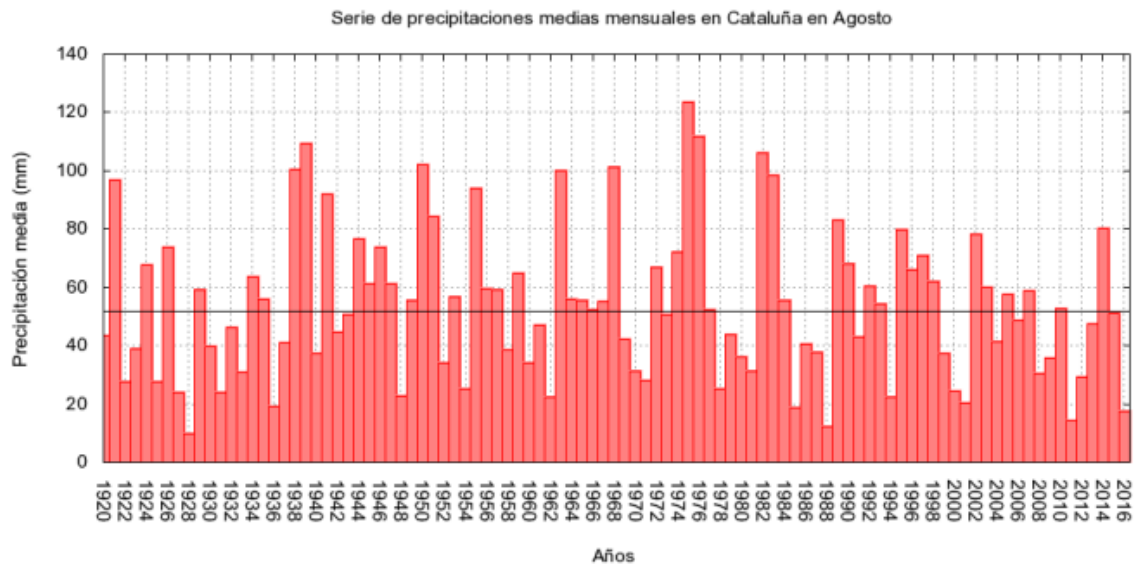


Las anomalías positivas más significativas se han dado en la mitad norte de Cataluña y especialmente en las comarcas pirenaicas más occidentales.



## Precipitaciones

**Precipitación: Agosto ha sido un mes muy seco en cuanto a precipitación\*\*** con una media en Cataluña de 18 mm, el 35 % del valor de referencia del periodo 1981-2010. Desde el 2011 no se había dado un mes de agosto tan seco. Las precipitaciones más abundantes se han registrado en las comarcas septentrionales con máximos de precipitación en los alrededores de la comarca de Osona y en el interior de Girona. Salvo en algunas zonas aisladas, en la mitad sur las precipitaciones totales mensuales no han alcanzado los 10 mm.

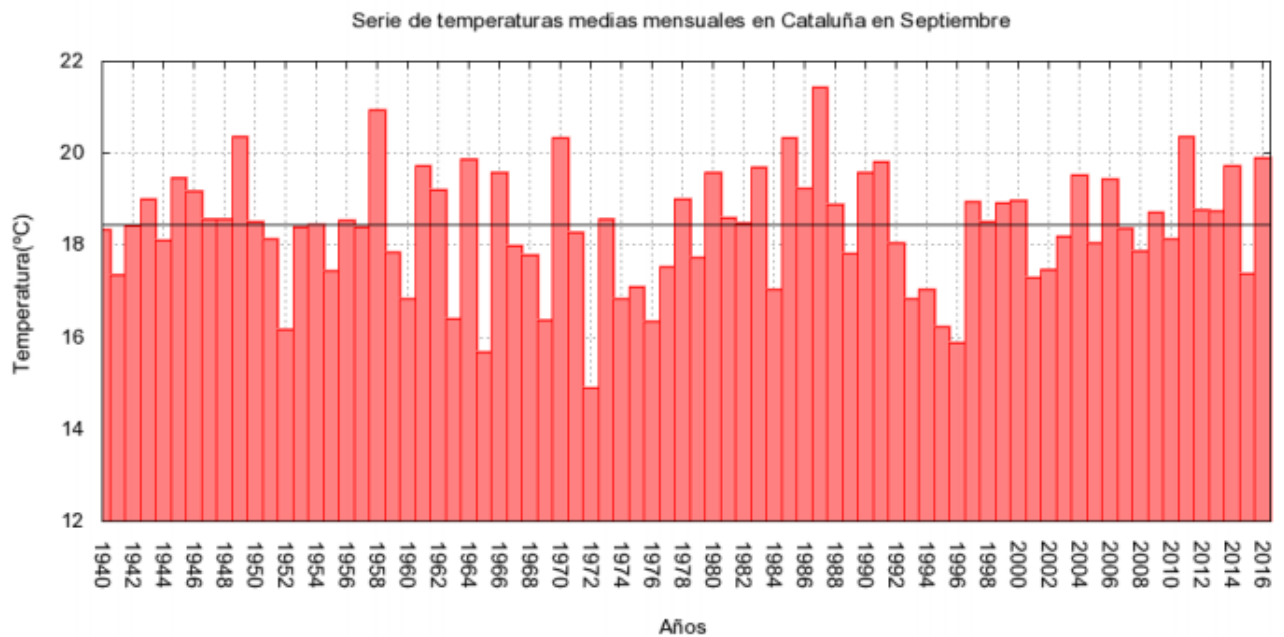


En resum, el mes d'agost ha estat càlid en quant a temperatures i molt sec en quant a precipitacions.

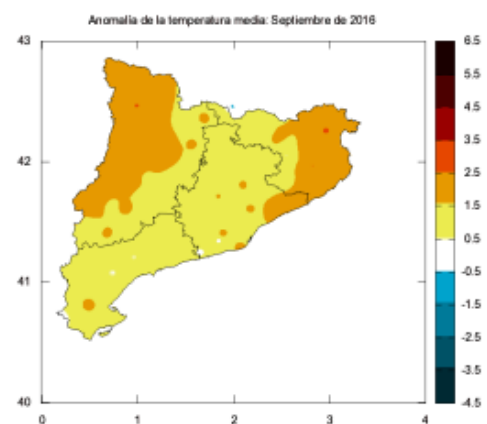
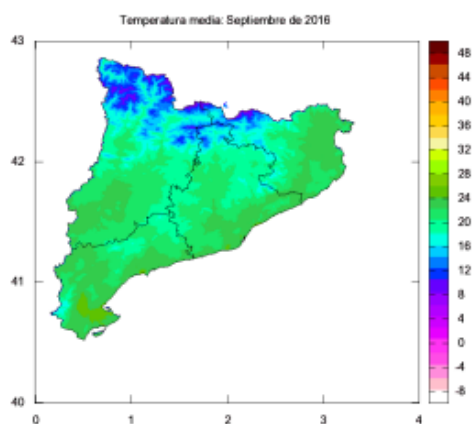
## 2.3.- Setembre

### Temperatura:

**Temperaturas:** El carácter térmico del mes ha sido muy cálido\* con una temperatura media en Cataluña de 19,9 °C, superior en +1,4 °C al valor de referencia del periodo 1981-2010. Desde el 2011 no se había dado un mes de septiembre tan cálido.

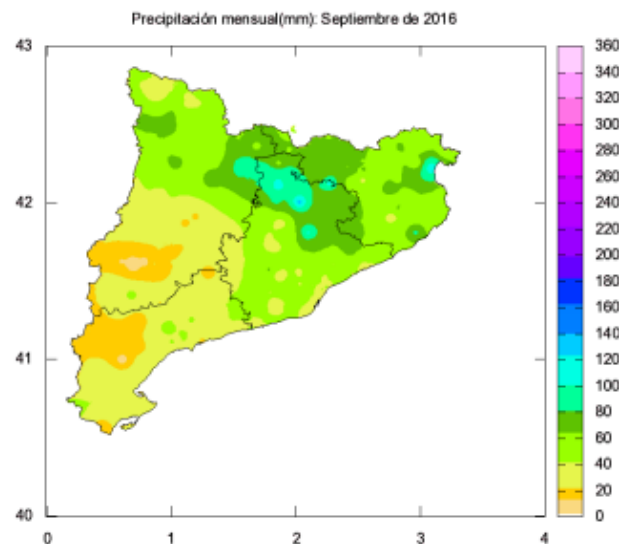
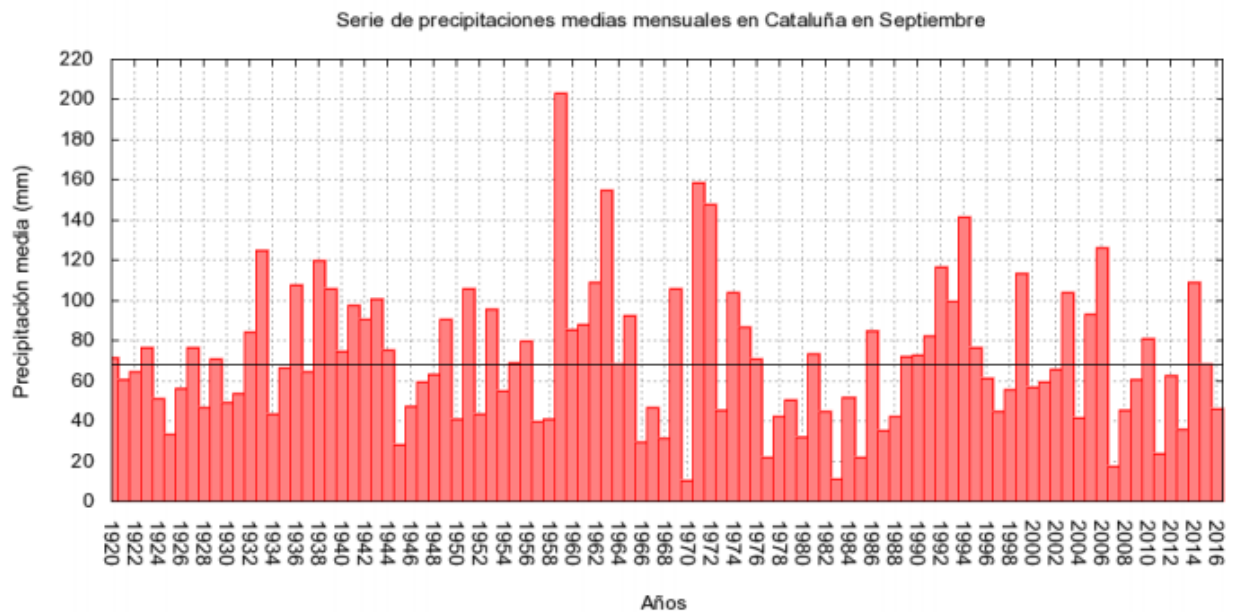


Las anomalías han sido positivas en toda Cataluña, las más significativas superiores a 1,5 °C, se han dado en el nordeste y en las comarcas occidentales de Lleida.



## Precipitaciones:

**Precipitación: Septiembre ha sido un mes seco en cuanto a precipitación\*\*** con una media de 47 mm el 69% del valor de referencia del periodo 1981-2010. La distribución espacial de la precipitación ha sido muy desigual. Cataluña ha quedado dividida en dos mitades por la isoyeta de 40 mm. En la mitad norte, las precipitaciones han sido superiores a 40 mm con un máximo en la comarca de Osona y alrededores donde puntualmente se han superado los 125 mm. En la mitad sur las precipitaciones apenas si han alcanzado los 40 mm, salvo en algunas zonas aisladas. Los valores más bajos de precipitación se han dado en el Segrià y en Tarragona donde apenas se han alcanzado los 15 mm. La precipitación ha sido deficitaria en toda Cataluña salvo en algunas zonas aisladas de la comarca de Osona y del Empordà donde localmente se han superado en más de 1,5 veces los valores de referencia.



En resum, el mes de setembre ha estat molt càlid en quant a temperatures i sec en quant a precipitacions.

## **ANNEX 3: Neteja al laboratori**

### **Abans de començar:**

Per desenvolupar correctament qualsevol treball en el laboratori cal tenir molta cura en la neteja del material i de la taula de treball. El material ha d'estar net i sec abans de començar l'experiment.

Cal prendre les precaucions adequades, depenent de les substàncies que haguem d'utilitzar: cal cobrir la boca i els ulls si s'ha de treballar amb materials volàtils, i utilitzar una bata de treball al laboratori si és necessari.

### **En acabar:**

La neteja del material s'ha de fer immediatament després de cada operació perquè és molt més fàcil i perquè, a més, en aquell moment es coneix la naturalesa dels residus que conté.

Per netejar un estri,

- En primer lloc es treuen bé els residus (que s'han de llençar en el recipient adequat) amb una espàtula o vareta.
- Després es neteja amb el dissolvent apropiat, l'aigua amb sabó és un dels millors mitjans de neteja. Ocasionalment s'utilitzen àcids, bases o dissolvents orgànics per acabar-ne de treure tots els residus.
- L'última operació de rentat és esbandir tot el material amb aigua destil·lada.

Si el material és metàl·lic millor no mullar-lo, però si és necessari, pot mullar-se si després s'asseca immediatament.

El material net s'asseca en suports adequats inclinats o verticals, col·locat de cap per avall. És molt important endreçar el material, net i sec.



## Bibliografia

EDU 365 (2015). Metodologia al laboratori. Neteja del material de laboratori. [Consulta: 6 de setembre] <http://www.ub.edu/oblq/oblq%20catala/neteja.html>

Generalitat de Catalunya. Protocols d'esterilització al laboratori. [Consulta: 6 de setembre] <http://www.gencat.cat/ics/professionals/protocols/esterilitzacio.pdf>

Col·laboradors de la Wikipèdia (2016). Gasolina. [Consulta: 26 d'agost] <https://es.wikipedia.org/wiki/Gasolina>

Fq\_experimentos (canal de Youtube). Cromatografía de unas hojas de espinacas. (2009) [Consulta: 27 de juny] [https://www.youtube.com/watch?v=xX\\_QSwSjsj8](https://www.youtube.com/watch?v=xX_QSwSjsj8)

Universidad Popular del César. (2014). Laboratorio pigmentos vegetales. [Consulta: 27 de juny] <http://es.slideshare.net/naya110/pigmentos-vegetales-40069513>

Carrau, Maria José; Rey, Pepa i Ibáñez, Olga: Universitat de València, Mètode (2015) Descobrim tots els colors del verd [Consulta: 27 de juny] <http://metode.cat/Revistes/Seccions/Jardi-Animat/Descobrim-tots-els-colors-del-verd>