

Estudi de la història i determinació per GC-MS dels composts terpènics de les Aromes del Montserrat

A study of the history of Aromes del Montserrat and determination by GC-MS of terpenic compounds

Marisa Salgado Vallvey / INS El Cairat, Esparreguera

Àlex Alarcón Campos, Adriana Aranda Segura, Carla Brull Agustí / alumnes de l'INS El Cairat



resum

Aquest treball de recerca dels alumnes estudia els composts essencials, fonamentalment terpènics, de diverses plantes aromàtiques per després intentar identificar-los en el licor estomacal Aromes del Montserrat. S'han utilitzat diverses tècniques d'extracció i anàlisi de cromatografia de gasos acoblats amb espectrometria de masses (GC-MS). La investigació química ens ha portat a aprofundir en la part històrica, a partir de les vivències que ens han relatat persones del nostre poble, Esparreguera.

paraules clau

Licor estomacal, plantes aromàtiques, composts terpènics, extracció, anàlisi GC-MS.

abstract

This article contains research done by upper secondary students. It examines essential components, mainly terpenic compounds of some aromatic plants, and then tries to identify these compounds in the alcoholic drink Aromes del Montserrat. Students used several extraction techniques and the analyses were done by gas chromatography and mass spectrometry (GS-MS). Chemical research led them to delve into the historical side, by asking the villagers of Esparreguera about the origins of the drink.

keywords

Alcoholic drink, aromatic plants, terpenic compound, extraction, GC-MS analysis.

Introducció

L'extracció de les diferents aromes procedents de plantes és una tècnica àmpliament utilitzada tant en cosmètica com en diferents vessants dels processos culinàries. Possiblement, la combinació dels efectes curatius i l'olor que desprenen alguns composts de les plantes aromàtiques ha fet que siguin uns ingredients utilitzats en l'elaboració dels licors anomenats *estomacals*. Un d'a-

quests licors, Aromes del Montserrat, té un gran prestigi i és conegut com un dels productes típics de la nostra terra, i, per tant, vam decidir centrar la nostra recerca tant en els seus orígens com en la seva composició.

Objectius

L'objectiu de la nostra investigació, des del punt de vista químic, va consistir a identificar els composts terpènics presents en

els diferents olis essencials que es poden extreure de les plantes aromàtiques que es troben als voltants d'Esparreguera.

Les Aromes del Montserrat, si tal com suposem s'elaboren a partir d'herbes aromàtiques, haurien de contenir també els mateixos composts terpènics presents en els olis essencials.

De mica en mica, la recerca sobre les plantes que suposàvem que contenia el licor ens va anar

portant cap a la seva història. L'origen de les Aromes del Montserrat és un tema de debat a la nostra comarca. Mentre que algunes de les fonts consultades afirmen que van ser els monjos benedictins de Montserrat els qui les van crear, d'altres situen el seu origen a la masia de Can Castells, al terme municipal d'Esparreguera, i diuen que l'origen de la recepta és d'un dels propietaris de la masia.

Volem especificar que en cap cas l'objectiu del nostre treball no ha estat desvetllar la composició del licor comercial.

Metodologia

La investigació històrica de les Aromes del Montserrat s'ha dut a terme paral·lelament a la part de recerca química del treball i ens ha permès d'obtenir informació essencial per a aquesta part.

La gent gran del poble ens ha parlat del licor les Aromes del Montserrat i de les seves vivències entorn d'aquest. Hem trobat col·leccionistes d'ampolles (figura 1) i altres persones que ens relataren tardes etiquetant-les, i totes coincidien a ubicar la producció a la masia de Can Castells, situada a Esparreguera (figura 2). Per tant, vam decidir consultar els arxius municipals i particulars (Paulo i Sabat, 1989) per trobar la seva vinculació amb el licor.

La recerca de documents sobre la història dels diferents propietaris d'aquesta masia (Vallès Altés, 2000) ens va portar fins a un dels



Figura 2. El mas de Can Castells. Imatge de l'anuari d'Esparreguera de l'any 2007, article «Els masos de la C».



Figura 1. Col·lecció d'ampolles conservades a Cal Noi d'Or. A l'ampolla de la dreta podem llegir, en vertical, «Estomacal excelente».

seus propietaris, en Joaquim Pedrosa (figura 3), com a creador de la beguda que es coneix com a Aromes del Montserrat. A continuació, vam cercar diferents llibres que corroboressin les diverses fonts. Entre d'altres, a Cornet i Mas (1893, p. 352) trobem:

El Sr. Pedrosa fué el inventor del magnífico licor Montserrat, digno rival del Chartreuse, cuya fábrica se halla junto á la casa, y se elabora...

I a Vallès i Altés (2000, p. 27):

... a can Castells ja es destil·lava un licor de tons verdosos, dolç i aromàtic, batejat amb el nom de Licor de Montserrat. Va ser Joaquim Pedrosa i Bacarisses —fill i hereu de Francesc Pedrosa i Palet— qui el va crear i li donà nom. Amb el temps, la beguda va arribar a comercialitzar-se i es podia trobar a Barcelona, en una botiga situada a la planta baixa del Palau Moja, a la rambla dels Estudis número 2.

Hem trobat que aquest licor es fabricava almenys des del 1858. La mort de Joaquim Pedrosa el 1885 va ser l'inici de la decadència familiar. La fi de l'imperi dels Pedrosa va ser el resultat d'un cúmul de circumstàncies. El 1893, la seva filla, Josepa Pedrosa, comença la venda del mas i les seves terres a l'abadia de

Montserrat. La masia va ser utilitzada, en primer lloc, com a escola per al noviciat i se l'anomenà Colegio de San José. (Massot i Muntaner, 1979). Més endavant va esdevenir una granja i casa de convalescència on arribaven malalts i on es retiraven els monjos més grans. L'abadia de Montserrat comprà el mas de Can Castells, però no aconseguí que li venguessin la fórmula del licor que s'hi havia destil·lat. Sembla que hi havia hagut alguna mena de conflicte legal pel fet que Joaquim Pedrosa utilitzà



Figura 3. Quadre de Joaquim Pedrosa. Biblioteca Beat Domènech Castellet d'Esparreguera.

el nom de Montserrat sense autorització. Més tard, els monjos haurien començat a produir-ne, a Can Castell, un de semblant, que s'anomenaria Gran Licor d'Aromes del Montserrat per tal de diferenciar-se del primer, que sovint era conegut amb noms com Gran Licor de Montserrat.

L'entrevista a en Guillem Moya, enòleg que ha dedicat uns cinquanta-dos anys de la seva vida a l'elaboració d'aquesta beguda, ens va ser d'un gran ajut. Ens relatà les seves vivències de quan va treballar a l'Agrícola Regional (empresa dedicada a explotar els negocis laterals de l'Abadia de Montserrat) i ens explicà com funcionaven els alambins i tot el procés d'elaboració de les Aromes del Montserrat.

Vam parlar amb Montserrat Flores, secretària del director de l'Agrícola Regional, que ens envià un document on s'explicava a què es dedicava l'empresa i un altre sobre la història de les Aromes del Montserrat que havien aconseguit recopilar a l'abadia.

Finalment, la investigació ens portà a visitar l'empresa Magic Drinks, on actualment s'elabora el licor, situada a Lavern (Subirats), a 6 km de Sant Sadurní d'Anoia i a uns 30 km d'Esparreguera. Allà vam comprovar que encara es fan servir plantes aromàtiques.

Respecte a la part química, durant els mesos d'octubre i novembre vam realitzar la recollida de plantes pels voltants del poble amb la finalitat d'extraure els seus olis essencials. Vam elaborar un petit herbari i unes fitxes amb la informació més rellevant.

A més, vam comprar en un herbolari altres plantes que pensàvem que podia contenir el licor i que no es troben a la nostra localitat. En total, hem treballat amb tretze plantes: angèlica, anís verd, canyella, coriandre, clau, ginebró, hisop, llozer, espígol,

menta, nou moscada, romaní i farigola.

A continuació, al laboratori de química del nostre institut es va realitzar tot el procés d'extracció dels olis essencials amb el nostre material i dintre de les nostres possibilitats (figures 4 i 5). Les tècniques utilitzades han estat la destil·lació per arrossegament de vapor (figura 6) i l'extracció amb un equip Soxhlet (figura 7). Després es va recórrer a la maccació com una altra tècnica addicional d'extracció.

Per poder realitzar la identificació dels composts de les extraccions, es va demanar ajut a l'empresa química Solvay de Martorell. L'oportunitat de treballar les tardes dels divendres, de 3 a 5, als laboratoris d'aquesta empresa va ser molt estimulant, ja que ens ha permès conèixer, manipular i interpretar els resultats obtinguts amb un cromatògraf de gasos amb un detector de masses acoblat. μ

Resultats

Els resultats de la identificació dels composts terpènics presents en les extraccions de les plantes, que a continuació presentem, es realitzaren amb un cromatògraf Agilent 6890 (figura 8) equipat amb una columna de les característiques següents:

Marca: J&W 1235563 Fase: DB-5ms Longitud: 50 m, diàmetre: 320 μ m, espessor de fase: 1 μ m

Les condicions del GC van ser les següents:

$T_{\text{inicial}} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$, 5 min; rampa: 5 $^\circ\text{C}/\text{min}$

$T_{\text{final}} = 250 \text{ }^\circ\text{C}$ amb temps final 10 min

La taula 1 recull els resultats de l'anàlisi dels olis essencials de cadascuna de les plantes aromàtiques amb les quals hem treballat, tot indicant el compost, el temps d'elució i el nom de la planta o de les plantes on s'ha identificat el compost.



Figura 4. Triturant les plantes al laboratori de química de l'institut.



Figura 5. Preparació dels cartutxos d'extracció.

| Compost | Temps elució/min | Planta |
|-----------------------|------------------|--|
| Carè | 19,007 | Hisop |
| a-pinè | 19,029 | Angèlica, canyella, farigola, ginebró, romaní, nou moscada |
| b-pallandre | 20,349 | Hisop, nou moscada |
| Camfè | 20,365 | Angèlica, canyella, farigola, romaní |
| b-pinè | 0,745 | Angèlica, canyella, hisop, nou moscada, romaní |
| Limonè | 22,349 | Farigola, nou moscada, romaní |
| Sabine | 22,508 | Hisop |
| Eucaliptol | 22,577 | Espígol, canyella, farigola, romaní |
| Gamma-terpineol | 23,269 | Farigola, nou moscada |
| Terpineol -cis beta | 23,758 | Farigola |
| Linalol | 24,312 | Espígol |
| Cis- hidrat de sabine | 24,863 | Farigola |
| Càmfora | 26,736 | Espígol, romaní |
| Pinà | 27,080 | Hisop |
| Borneol | 27,459 | Espígol, farigola, romaní |
| p-menth-3-en-1-ol | 27,543 | Espígol |
| Terpinen-4-ol | 27,607 | Ginebró, nou moscada |
| Pinocanfè | 27,645 | Hisop |
| p-ally anisole | 27,966 | Anís verd |
| Bergamol | 28,941 | Espígol |
| Cinnamaldheid | 30,420 | Canyella |
| Anisole | 30,615 | Anís verd |
| Eugenol | 32,521 | Clau |
| Metil eugenol | 33,467 | Angèlica |
| Cubanè | 33,584 | Canyella |
| Copaè | 33,584 | Clau |
| Àcid carbàmic | 35,035 | Canyella, romaní |
| Cariofilè | 35,044 | Clau |
| Coumarin | 35,752 | Canyella |
| a-cariofilè | 36,005 | Clau, romaní |
| Acetat d'eugenol | 36,596 | Clau |
| g-imaxalè | 36,655 | Anís verd |
| Miristicin | 37,095 | Angèlica, nou moscada |
| Elemicin | 37,253 | Angèlica |
| b-d-ribosidè | 39,455 | Clau |
| Metanamida | 44,188 | Anís verd |

Taula 1. Relació de composts identificats i de les plantes corresponents.



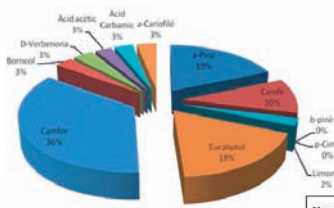
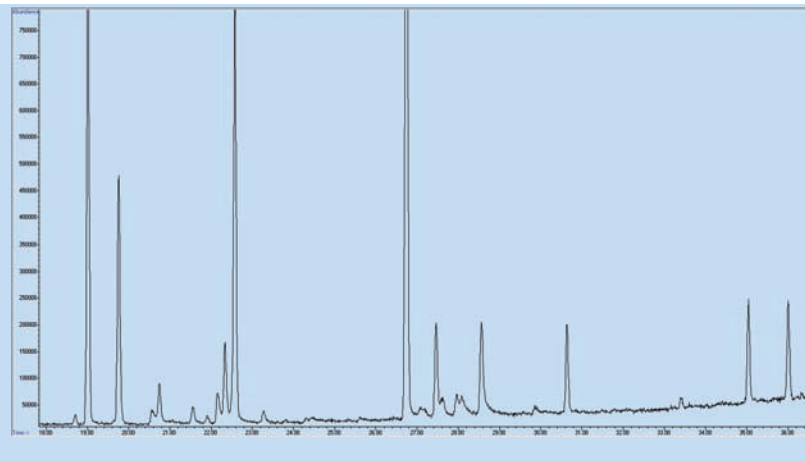
Figura 6. Al laboratori de química de l'institut realitzant el muntatge de la destil·lació per arrossegament de vapor.



Figura 7. Realitzant extraccions al laboratori de l'institut.

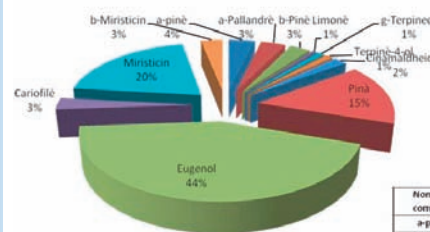
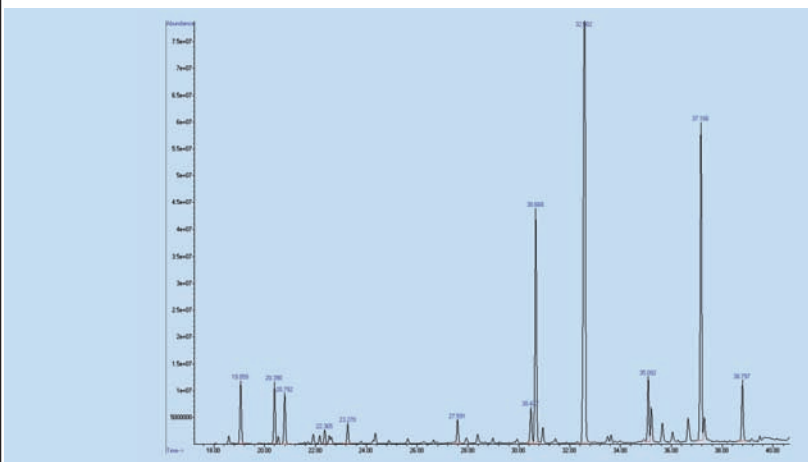


Figura 8. Cromatògraf de gasos acoblat amb espectrometria de masses (CG-MS) utilitzat a l'empresa Solvay.



| Nom del compost | Temps (minuts) | % Àrea respecte la àrea màxima | % Àrea respecte l'àrea total |
|-----------------|----------------|--------------------------------|------------------------------|
| a-Pinè | 19.016 | 52.95% | 18.419% |
| Camfè | 19.758 | 28.24% | 9.834% |
| b-pinè | 20.745 | 2.73% | 0.859% |
| p-Cimè | 22.182 | 1.78% | 0.619% |
| Limonè | 22.338 | 6.58% | 2.316% |
| Eucaliptol | 22.594 | 49.80% | 17.551% |
| Camfor | 26.743 | 100.00% | 35.174% |
| Borneol | 27.480 | 8.19% | 2.881% |
| D-Verbenona | 28.565 | 8.41% | 3.311% |
| Àcid acètic | 30.640 | 7.58% | 2.671% |
| Àcid Carbàmic | 35.043 | 8.58% | 3.010% |
| a-Cariofil·l | 36.005 | 8.98% | 3.180% |

Figura 9. Exemple de la identificació dels composts presents al romaní.



| Nom del compost | temps (minuts) | % respecte l'àrea total |
|-----------------|----------------|-------------------------|
| a-pinè | 19.998 | 4.72% |
| a-Pallandrè | 20.989 | 4.89% |
| b-Pinè | 20.792 | 4.92% |
| Limonè | 22.385 | 5.83% |
| g-Terpineol | 23.207 | 5.89% |
| Terpina-ol | 27.592 | 1.13% |
| Cinamalaldehid | 30.474 | 2.99% |
| Pina | 30.666 | 15.20% |
| Eugenol | 32.577 | 44.79% |
| Cariofil·l | 35.000 | 2.89% |
| Miristicin | 37.562 | 20.34% |
| b-Miristicin | 38.797 | 1.99% |

Figura 11. Cromatograma de l'extracte de la maceració conjunta.

Un exemple de la identificació dels composts presents al romaní es veu a la figura 9.

La identificació dels composts presents al licor embotellat ha estat tot un repte, ja que en un principi no apareixia cap dels que havíem trobat a l'anàlisi de les extraccions de la nostra selecció de plantes aromàtiques. Vam pensar diferents possibles motius i vam provar diverses tècniques de detecció per incrementar la sensibilitat de l'aparell. També vam fer les anàlisis amb un licor de menys gradació utilitzat en pastisseria, però sense uns resultats significatius.

Com que als indrets consultats ens havien dit que aquest licor es fabricava, des de sempre, amb almenys dotze herbes naturals, encara que no aconseguíem demostrar-ho en els nostres resultats, vam decidir fer una macera-

ció col·lectiva (figura 10) amb totes plantes que suposàvem que formaven part de la recepta per veure si en fer l'anàlisi detectàvem els terpens característics de les plantes emprades. Vam utilitzar quantitats de cada planta segons si l'olor era més o menys intensa. Com més intensitat tenia l'olor, menys quantitat en vam posar a macerar, ja que preteníem que cap olor no destaqués gaire per sobre de les altres, perquè d'aquesta manera s'aconseguís una aroma mesclada de totes, sense un predomini de cap d'elles. En analitzar el macerat obtingut en aquesta barreja de plantes casolana, que era un concentrat de plantes amb alcohol com en el licor, vam observar que apareixien els composts terpenics esperats. Es va seguir el mateix procediment d'anàlisi que en les extrac-

cions de plantes per separat. La figura 11 mostra el cromatograma de l'extracte d'aquesta maceració.

Va ser en aquest moment quan vam visitar l'empresa on actualment es destil·la el licor i vam comprovar que utilitzaven plantes aromàtiques naturals, motiu pel qual vam seguir intentant trobar un mètode de separació dels components terpenics que permetés la seva identificació.

Ens vàrem preguntar si el procediment de preparació de la mostra abans de la injecció era l'adequat. En la visita a la Fundació Alcía, centre d'investigació dedicat a la innovació tecnològica a la cuina, ens van explicar, entre altres coses, que el licor que estàvem estudiant resultava massa dolç per als gustos actuals. Va ser llavors quan vam consultar bibliografia especialitzada en tec-



Figura 10. Maceració conjunta de totes les plantes que formen part de la recepta de les Aromes del Montserrat.



Figura 12. Mostra del licor saturat amb clorur de sodi després d'afegir èter etílic.

nologia dels aliments (Schmidt-Hebbel, 1981) i vam canviar el mètode de tractament de la mostra abans de l'anàlisi per aïllar els composts terpènics. El procediment correcte a seguir era agafar 20 mL de la mostra, afegir-hi 5 mL d'èter i saturar-ho amb clorur de sodi, NaCl (figura 12). Es va realitzar la separació amb un embut de decantació i l'extracte es va injectar al GC-MS utilitzant les mateixes condicions ja especificades abans. El resultat obtingut es mostra a la figura 13 i a la taula 2.

Observem que aquest mètode de tractament de la mostra del licor abans de la seva anàlisi ens ha permès detectar millor composts trobats en l'anàlisi de les nostres plantes. I també que molts dels composts trobats al licor comercial apareixen en els extractes de la nostra maceració conjunta, encara que, tal com veiem, existeixen nous pics.

Volem comentar la presència del timol entre els pics trobats. Encara que a la bibliografia apareix com a component majoritari de la farigola, hem cercat un interessant treball de la Universitat Complutense de Madrid (Velasco, 1986) que indica que no totes les varietats de farigola presenten timol. Aquest fet ens ha permès reflexionar sobre la circumstància que hi ha diferents varietats de la mateixa planta i que aquestes presenten composicions diferents de composts terpènics. Això contribueix a augmentar la complexitat del nostre treball i supera el nostre abast.

| Nom del compost | Temps (min) | % d'àrea respecte de l'àrea total | Planta |
|-----------------|-------------|-----------------------------------|----------------------|
| Carè | 19,005 | 1,99 % | Hisop |
| Òxid de linalol | 23,702 | 2,21 % | — |
| Linalol | 24,339 | 34,63 % | Espígol |
| Càmfora | 26,769 | 1,71 % | Espígol, romaní |
| Pinà | 27,092 | 1,89 % | Hisop |
| Terpinen-4-ol | 27,565 | 12,95 % | Ginebró, nou moscada |
| a-terpineol | 27,929 | 3,94 % | — |
| Tímol | 30,347 | 13,59 % | Farigola (?) |
| Cinnamaldheid | 30,477 | 2,07 % | Canyella |
| Eugenol | 32,510 | 19,91 % | Clau |
| Cariofilè | 35,063 | 5,13 % | Clau |

Taula 2. Composts identificats en l'extracte del licor.

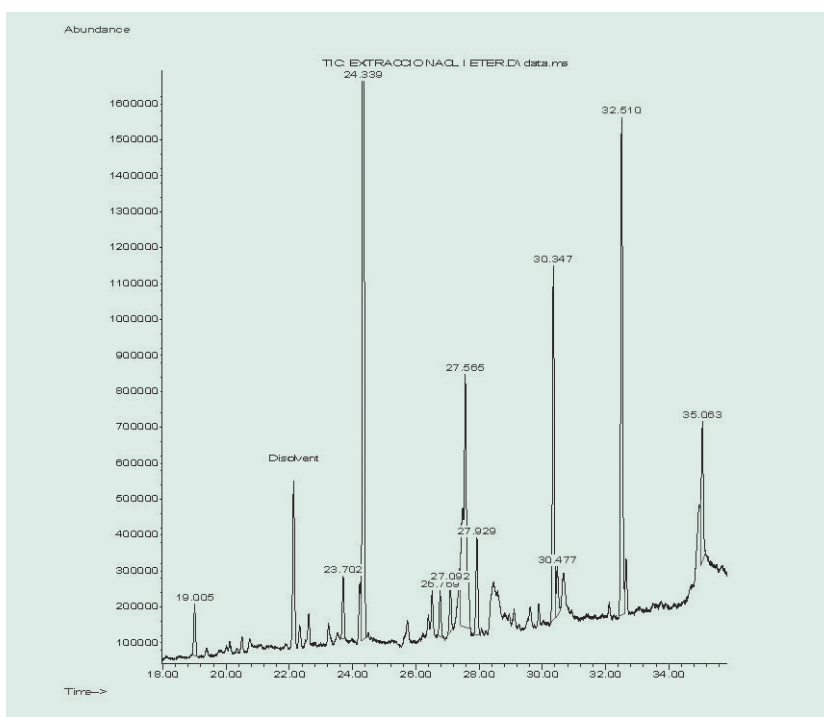


Figura 13. Cromatograma de l'extracte del licor.

Conclusions

D'una banda, hem trobat documents que parlen d'en Joaquín Pedrosa, veí d'Esparreguera, com a creador del licor denominat Montserrat i que situen la seva destil·lació dins el nostre municipi, a Can Castells. A més a més, hem trobat el nexa entre les dues versions de l'origen del licor, ja que els propietaris següents de la masia van ser els monjos de l'abadia de Montserrat, que van emprar la mateixa destil·leria per elaborar el Gran Licor de Aromas del Montserrat.

D'altra banda, després d'analitzar els extractes de les plantes aromàtiques seleccionades i de comparar els seus resultats amb les anàlisis del licor, hem identificat en deu de les plantes els mateixos composts terpènics. A més a més, la presència de pics minoritaris ens confirma que s'utilitzen composts naturals i no sintètics, ja que aquests són generalment purs i no mostrarien aquests petits pics. Podem, així, afirmar que el qualificatiu amb el qual se'l coneix al poble, «licor estomacal», té sentit.

Agraïments

Finalment, voldríem deixar constància que aquest treball no hauria estat possible sense la col·laboració de tot un conjunt de persones que sempre s'han mostrat disposades a aportar el seu gra de sorra a la nostra investigació, fos explicant-nos en què consistia la seva professió, recuperant algun record, buscant llibres sobre la història de la vila o indicant-nos com podíem trobar una determinada informació. Entre elles, en Joan Llord, la Joana Llordella i la seva mare, les bibliotecàries de la Biblioteca Beat Domènec Castellet, el senyor Puig, la Rosa Maria Codina, en Josep Paulo i Sabat, en Francisco Martí Badia, en Guillem Moya, el

pare Bernabé Dalmau, la Montserrat Flores, la Sagrari Fernández, la Laura Marí i, el Ferran Castells.

Agraïm a la Societat Catalana de Química la concessió del primer premi en la quarta edició dels Premis als Treballs de Recerca de Batxillerat dins l'Àmbit de la Química.

Bibliografia

- CORNET I MAS, Gaietà (1893). *Tres días en Montserrat: Guía histórico-descriptiva*. 4a ed. Madrid: Plus Ultra.
- ESTRADA I PLANELL, Gemma (1989). *La Puda: Un balneari als peus de Montserrat*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.
- GIRALT I RAVENTÓS, Emili (2002). *Empresaris, nobles i vinyaters: 50 anys de recerca històrica*. Ed. a cura de Manel Ardit Lucas. València: Universitat de València. (Honoris Causa; 18).
- HERNÁNDEZ, Àngel M.; LLORT, Joan; NAVARRO, Eleuteri (2003). *Les plantes d'Esparreguera*. Esparreguera: Ajuntament d'Esparreguera.
- MASSOT I MUNTANER, Josep (1979). *Els creadors del Montserrat modern: 100 anys de servei a la cultura catalana*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.
- PAULO I SABAT, Josep (1989). *Topografia i toponímia del terme d'Esparreguera*. Esparreguera: Ajuntament d'Esparreguera.
- SCHMIDT-HEBBEL, Hermann (2001). *Avances en ciencia y tecnología de los alimentos [en línia]*. Santiago de Xile: Universidad de Chile. Biblioteca Digital. <http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/schmidth/>
- VALLÈS I ALTÉS, Joan (2000). *Ramon Rogent i el seu entorn: Pinzellades d'una vida*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.

VELASCO NEGUERUELA, Arturo; PÉREZ, M. José (1986). *Aceites esenciales de tomillos ibéricos*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Biología. Departamento de Botánica, p. 115-133.



Marisa Salgado Vallvey

és llicenciada en ciències químiques per la Universitat de València i professora de física i química de l'INS El Cairat d'Esparreguera. A.e. msalgado@xtec.cat



Àlex Alarcón Campos

és alumne de 2n de batxillerat de l'INS El Cairat (curs 2009-2010).



Adriana Aranda Segura

és alumna de 2n de batxillerat de l'INS El Cairat (curs 2009-2010).



Carla Brull Agustí

és alumna de 2n de batxillerat de l'INS El Cairat (curs 2009-2010).