

Propietats i aplicacions de les plantes medicinals



2n batx. A, curs 2019-2020
Àmbit de biologia
Departament de ciències
22 d'octubre del 2019

*La medicina és de totes les arts la més noble; però,
degut la ignorància dels qui la practiquen, i d'aquells
que, inconsideradament, formen un judici sobre ella,
en l'actualitat està darrere de totes les arts.*

Hipòcrates de Cos





Índex:

1. INTRODUCCIÓ	5
1.1 Motivació	5
1.2 Objectius	5
1.3 Hipòtesi	6
1.4 Procediment	6
2. FONAMENTS TEÒRICS	7
2.1 Les virtuts medicinals	8
3. HISTÒRIA DE LA FITOTERÀPIA	10
3.1 De la prehistòria als egipcis	10
3.2 Els primers herbolaris	11
3.3 La medicina tradicional xinesa i asiàtica	12
3.4 Els grecs i els romans	12
3.5 L'època medieval	13
3.6 Del renaixement a l'època actual	14
3.6.1 Les trementinaires	15
4. PRINCIPIS ACTIUS	16
4.1 Heteròsids i sucres	16
4.1.1 Àloe Vera (<i>Aloe vera</i>)	19
4.1.2 Cucut (<i>Primula veris</i>)	19
4.1.3 Fonoll (<i>Foeniculum vulgare</i>)	19
4.1.4 Hepàtica (<i>Anemone hepatica</i>)	20
4.1.5 Heura (<i>Hedera helix</i> L.)	20
4.1.6 Hisop (<i>Hyssopus officinalis</i>)	20
4.1.7 Llorer (<i>Laurus nobilis</i>)	20
4.1.8 Pericó (<i>Hypericum perforatum</i>)	21





4.1.9 Romaní (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	21
4.1.10 Rosella (<i>Papaver rhoeas</i>)	21
4.1.11 Semprevida borda (<i>Helichrysum arenarium</i> De Candolle)	22
4.1.12 Til·ler (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	22
4.2 Alcaloides	23
4.2.1 Còlquic (<i>Colchicum autumnale</i>)	25
4.2.2 Espígol (<i>Lavandula angustifolia</i>)	25
4.3 Lípids	26
4.4 Gomes, mucíl·lags, principis amargs i tanins	27
4.4.1 Calèndula (<i>Calendula officinalis</i> L.)	29
4.4.2 Dent de lleó (<i>Taraxacum officinale</i>)	29
4.4.3 Malva (<i>Malva sylvestris</i>)	30
4.4.4 Margarida (<i>Bellis perennis</i>)	30
4.4.5 Te de roca (<i>Jasonia glutinosa</i> DC)	30
4.5 Olis essencials, resines, bàlsams i oleoresines	31
4.5.1 Camamilla (<i>Matricaria chamomilla</i>)	32
4.5.2 Espernallac (<i>Santolina chamaecyparissus</i> L.)	32
4.5.3 Farigola (<i>Thymus vulgaris</i> L.)	33
4.5.4 Julivert (<i>Petroselinum sativum</i>)	33
4.5.5 Marduix (<i>Origanum majorana</i> L.)	33
4.5.6 Maria Lluïsa (<i>Aloysia citrodora</i>)	33
4.5.7 Menta (<i>Mentha spicata</i>)	34
4.5.8 Orenga (<i>Origanum vulgare</i> L.)	34
4.5.9 Ortiga (<i>Urtica dioica</i>)	34
4.5.10 Saüc (<i>Sambucus nigra</i>)	34
4.6 Àcids orgànics i enzims	35



4.6.1 Esbarzer (<i>Rubus fruticosus</i> L.)	35
4.7 Vitamines i vitaminoides	36
5. ÚS EN EL SECTOR FARMACOLÒGIC I MEDICINAL	37
6. PRÀCTICA: VISITA AL MUSEU I JARDÍ BOTÀNIC DE LES TREMENTINAIRES	38
7. PRÀCTICA: PREPARACIÓ D'UN HERBARI	40
7.1 Recol·lecció de les espècies vegetals	40
7.2 Elaboració de pàgines web	41
7.3 Producte final	42
8. PRÀCTICA: PREPARACIONS AMB PLANTES MEDICINALS	43
9. CONCLUSIÓ	44
9.1 Dificultats	46
9.2 Propostes de millora	46
10. AGRAÏMENTS	47
11. FONTS D'INFORMACIÓ	48
11.1 Llibres, enciclopèdies i monografies en paper	48
11.2 Llibres, enciclopèdies i monografies electròniques	48
11.3 Articles en format digital	48
11.4 Wikis	50
ANNEX	Dossier 2
ANNEX 2	Dossier 3
HERBARI	Dossier 4



1. Introducció

1.1 MOTIVACIÓ

Des que era petita vaig adonar-me que la meva àvia sempre tenia preparat algun remei casolà per curar-nos al meu germà i a mi quan ens trobàvem malament o ens fèiem mal jugant a casa seva i, des de llavors, vaig començar a preguntar-me com era possible que ens aconseguissin fer efecte aquelles preparacions a base de plantes. Així doncs, i a mesura que em vaig anar fent gran, els meus dubtes van anar en augment fins que vaig acabar preguntant-li, però no em va saber contestar allò que volia conèixer i és que, amb els anys, el meu interès va anar creixent de tal manera que volia saber-ho tot: què contenien aquelles plantes que utilitzava i com aquestes aconseguien finalment influir sobre el nostre organisme.

El meu interès pel que fa a la biologia i a la química va créixer fa poc, però vaig adonar-me que allò que m'agradava de veritat era la bioquímica, que s'encarrega de l'estudi de la composició química dels éssers vius. En assabentar-me que havia de decidir el tema del Treball de Recerca vaig tenir certs dubtes a l'hora d'escollir què volia treballar, però tenia molt clar que seria quelcom relacionat amb aquesta branca de la ciència. La meva mare, que va recordar la gran curiositat que sentia en escoltar parlar sobre preparacions i remeis fets amb plantes medicinals i aromàtiques em va donar la gran idea d'aclarir els dubtes que seguia tenint i, sense dubtar-ho, vaig acabar escollint estudiar les propietats i aplicacions de les plantes medicinals.

1.2 OBJECTIUS

Amb la realització d'aquest Treball de Recerca vull aconseguir assolir un seguit d'objectius molt clars. Per un costat, vull aconseguir conèixer amb més profunditat els principis actius, característiques i usos de diverses plantes medicinals del nostre entorn i, a més a més, vull aconseguir ampliar el coneixement i canviar la visió que en té tothom qui pugui acabar llegint aquest treball, ja que considero que habitualment es menyspreen els efectes que poden exercir.

Crec que actualment la medicina ha avançat molt però, tot i això, és interessant conèixer les propietats característiques d'algunes plantes de les quals s'aprofitaven antigament per tal de millorar la qualitat de vida i que en l'actualitat es segueixen emprant, de vegades, per tal de fabricar productes farmacològics, entre d'altres. Així doncs, aquest Treball de Recerca té l'objectiu d'estudiar els principis actius predominants en diferents espècies vegetals, la preparació d'alguns remeis





coneguts per tal d'obtenir-ne certs beneficis i estudiar els efectes que acaben produint sobre l'organisme.

1.3 HIPÒTESI

Tot just abans de començar el període de recerca, vaig plantejar un seguit d'hipòtesis:

- Determinar o demostrar la presència dels principis actius presentaria una dificultat afegida.
- Escollir, trobar i identificar les espècies més comunes de la zona requeriria molta ajuda i hores d'investigació i estudi.
- Hi hauria manca d'informació de caràcter divulgatiu en català.

1.4 PROCEDIMENT

Per a realitzar aquest Treball de Recerca duré a terme una recerca exhaustiva sobre els tipus de plantes medicinals més utilitzades i comunes de la zona, els principis actius que contenen, les diferents preparacions que es poden realitzar i els beneficis i contraindicacions que exerceixen sobre l'organisme de l'ésser humà, a més a més d'aclarir quin és el seu hàbitat i les parts que poden utilitzar-se.

També realitzaré una part de treball de camp en què duré a terme la recol·lecció de trenta plantes medicinals i de les quals n'estudiaré les característiques i propietats principals, classificant-ne mostres en un herbari i preparant-ne diferents remeis. Finalment recolliré informació sobre les espècies i crearé una pàgina web per tal d'aconseguir que qualsevol persona pugui consultar-la i aprendre sobre els diferents usos que se'ls pot donar, incloent-hi els noms més comuns de cada planta, el seu hàbitat, les seves virtuts medicinals i la preparació més coneguda de cada una d'elles. En conclusió, la informació d'aquest treball s'estructurarà de la següent manera:

- L'actual document, el qual inclourà la informació més valuosa i la major part del treball, és a dir, el document del Treball de Recerca.
- Una pàgina web on s'inclourà informació complementària relativa a les espècies vegetals recol·lectades per tal de preparar un herbari i les quals es troben classificades segons els seus components principals en aquest document.
- Un annex on es detallaran les virtuts medicinals de les espècies vegetals que conformaran l'herbari, complementant la informació recopil·lada dins la pàgina web.





2. Fonaments teòrics

Per tal d'aconseguir que qualsevol persona que llegeixi aquest Treball de Recerca l'entengui amb claredat crec convenient dedicar-ne un apartat a explicar els termes presentats a continuació, ja que poden no ser entesos per tothom.

Droga: terme introduït durant el segle XVI pels holandesos, que significa “sec” i que utilitzaven per referir-se a les plantes seques que empraven amb finalitats curatives, així com les espècies. Va ser posteriorment reprès pels anglesos i francesos per referir-se als medicaments de l'època.

Farmacologia: ciència que estudia les substàncies químiques que interactuen amb els organismes vius, fent incís en els mecanismes d'acció, la resposta de l'organisme després de ser-hi exposat i els canvis que poden produir-se, així com també en les propietats físiques i químiques o el seu ús terapèutic.

Fitoquímica: disciplina científica que es centra en l'activitat biològica de substàncies produïdes per organismes vegetals, el seu aïllament, anàlisi, purificació i caracterització. Les substàncies objectes d'estudi són els metabòlits¹ (fitoquímics o principis actius) de les plantes medicinals.

Fitoteràpia: estudi de l'ús d'extractes d'origen natural per tal de tractar problemes de salut.

Indústria alopàtica clàssica: indústria que elabora medicaments basats en un principi actiu, el qual s'acostuma a extreure de la flora medicinal.

Planta aromàtica: planta caracteritzada per l'aroma intens generalment agradable que desprèn.

Planta medicinal: qualsevol espècie vegetal que elabora metabòlits secundaris coneguts com a principis actius.

Principi actiu: són els constituents químics de les plantes medicinals que exerceixen una acció farmacològica sobre l'organisme, és a dir, alteren o modifiquen el funcionament d'òrgans o sistemes del cos. Deriven dels metabòlits vegetals primaris, és a dir, els principis actius provenen del producte resultant de tots els processos físics i químics que duen a terme les plantes amb la finalitat de convertir o utilitzar energia. A més a més, les peculiaritats químiques de cada principi actiu provoquen els diferents efectes coneguts sobre els organismes.

¹ Metabòlit: qualsevol substància produïda durant el metabolisme.





2.1 LES VIRTUTS MEDICINALS

Analgèsic: s'utilitza per alleujar o reduir el dolor.

Anestèsic: produeix la pèrdua momentània de sensibilitat d'una part del cos, afectant el sistema nerviós.

Antiespasmòdic/espasmolític: ajuda a prevenir, alleujar o calmar espasmes, fiblades o convulsions.

Antihelmíntic/vermífug: usat per extreure i eliminar cucs de dins el conducte intestinal, és a dir, ajuda a tractar l'elmintiasi².

Antiinflamatori/antiflogístic: influeix sobre l'organisme per reduir inflamacions.

Antimicrobià/antisèptic: col·labora amb l'organisme per resistir o combatre microorganismes patògens.

Antireumàtic: que s'utilitza per tractar el reuma (malalties relacionades amb l'aparell locomotor).

Antisudorífic: que redueix la secreció de suor.

Antitussiu: ajuda a reduir o eliminar la tos.

Aperitiu: substància capaç d'obrir l'apetit.

Astringent: ajuda a controlar les secreccions mitjançant un sistema de precipitació de proteïnes que causa la contracció dels teixits.

Cardiotònic: actua enfortint i estimulants el cor.

Carminatiu: que per l'acció dels seus olis essencials estimula els moviments peristàltics³ de l'intestí i relaxa l'estómac, ajudant tot el procés digestiu i controlant a més la producció de gasos en tot el conducte digestiu.

Cicatritzant: que ajuda a reparar teixits oberts o trencats (com en el cas de les ferides).

² Helminiasi: malalties parasitàries.

³ Moviments peristàltics: contraccions que es produeixen al tub digestiu, estómac i intestins per transportar els aliments fins l'intestí gros.





Colagog: estimula la secrecció i expulsió de bilis des de la vesícula biliar. També exerceix una lleugera activitat laxant com a conseqüència que afavoreix el flux de bilis, un agent laxant natural, al duodè.

Colerètic: estimula la secrecció de bilis.

Demulcent: suavitza i protegeix les mucoses o teixits interns irritats.

Diürètic: facilita la secrecció i consegüent eliminació d'orina.

Emmenagog: estimula i regula el flux menstrual. Aquest terme també pot fer referència a tònic del sistema reproductor femení.

Emol·lient: que pot estovar les parts inflamades del cos.

Estimulant: accelera les diverses funcions fisiològiques⁴ de l'organisme.

Eupèptic: afavoreix el procés digestiu.

Expectorant: ajuda a l'organisme a expulsar l'excés de mucositat de l'aparell respiratori.

Galactògen: estimula la producció de llet, la lactància.

Hemolític: participa en la descomposició de glòbuls vermells.

Hipertensor/hipotensor: augmenta/disminueix la pressió arterial.

Laxant: d'acció purgant, que afavoreix el trànsit intestinal afavorint la defecació.

Purgant: sinònim de laxant, però més enèrgic.

Sedant: relaxa el sistema nerviós, actuant també sobre irritacions provocades per problemes nerviosos.

Tònic: actua enfortint i estimulant un òrgan en particular o l'organisme complet.

Vasoconstrictor: estreny els vasos sanguinis activant el moviment de músculs propers.

Vulnerària: planta que s'aplica externament per ajudar l'organisme a curar ferides i talls de la pell.

⁴ Funcions fisiològiques: totes les funcions que realitzen els organismes, tals com la respiració, nutrició, digestió, regulació de la temperatura, reproducció...





3. Història de la fitoteràpia

La utilització de les plantes medicinals es remunta a l'antiguitat, just quan l'home primitiu, segons es creu, va començar a reproduir-ne l'ús que observava en animals per tal de sobreviure. L'estudi de les propietats i aplicacions medicinals d'aquestes espècies vegetals va arribar més tard, quan l'home va adquirir suficients coneixements sobre elles a partir dels efectes observables.

D'aquesta manera, i amb el temps, l'ésser humà va començar a fer-ne un ús més empíric gràcies a les nocions que va anar adquirint amb la pràctica i l'observació. Més tard es va aconseguir que aquest ús fos més racional gràcies a que van començar-se a conèixer les seves propietats terapèutiques.

3.1 DE LA PREHISTÒRIA ALS EGIPCI

Des de l'antiguitat les espècies vegetals han estat una eina per combatre malalties i, tot i que no se'n coneix l'inici de la seva utilització, es creu que aquesta pràctica es remunta a fa més de 5.000 anys i es conserven gran quantitat de documents referents a l'ús de les plantes medicinals que citen una sèrie de drogues, el seu mètode de cultiu i preparació que pertanyen a anys anteriors al 200



Fotografia 1: Papir Ebers,
(Estats Units, 2006). Font: Wikipedia.

abans de Crist, tals com el *papir Ebers* (1550 a.C.) on es classifiquen més de set-centes plantes utilitzades amb finalitats medicinals i es detallen procediments per a la seva preparació i posterior utilització o les obres de Teofrast (372-287 a.C.), qui va recollir els coneixements de l'època sobre les propietats de diferents espècies vegetals, va descriure més de cinc-centes plantes i més de mil medicaments.

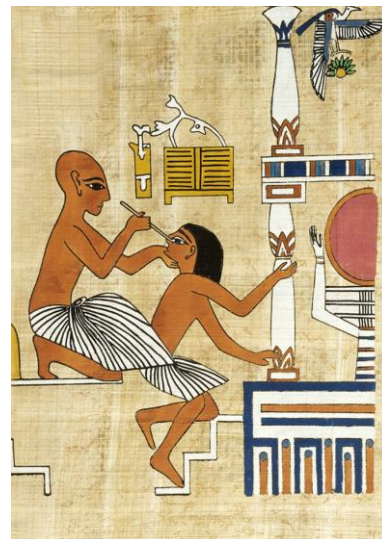
S'especula que l'ésser humà primitiu va començar a usar les plantes medicinals de manera pràctica com a remei després d'observar-ho en animals, ajudant-se de diferents espècies vegetals per tal de subsistir, utilitzant-les com a eines per complir amb aquesta finalitat i guanyant experiència a partir de l'observació dels efectes que els causava. D'aquesta manera, el coneixement que l'home va anar adquirint a partir de la pràctica va resultar molt útil als xamans, els quals van començar a aprofitar-se'n i a utilitzar la flora medicinal com a part en litúrgies primitives, essent l'única atenció sanitària en aquells temps.





Cal destacar també que aquests rituals donaven importància als animals i al poder curatiu de les pedres, però destacaven per recórrer a gran quantitat d'espècies vegetals.

Pel que fa a la medicina pròpia de l'antic Egipte, sabem que fou caracteritzada pels tractaments farmacològics, rituals i pregàries màgiques, tal com es pot observar a partir dels primers documents mèdics que detallen seguits de receptes, mètodes de tractament i dosis precises. Dins la mitologia egípcia, Isis era la deessa de la salut i se la considerava tant instructora de les lleis de la vida i de la salut com també dels mètodes de cultiu d'aliments i de plantes medicinals. Així com l'home primitiu, els egipcis van recollir grans coneixements a partir de l'observació dels malalts i de les patologies⁵ tot i que amb més eficàcia, doncs gràcies a allò que observaven van començar a adquirir coneixements que els van permetre començar a explicar el funcionament d'alguns òrgans de l'organisme humà com ara el cor.



*Il·lustració 1: Tractament de patologies a partir de plantes medicinals i creences màgiques, (còpia d'una pintura de la tumba d'Ipyu).
Font: National Geographic.*

En definitiva, els egipcis van començar a utilitzar de manera racional les plantes medicinals a partir dels coneixements racionals que van anar transmetent entre generacions i això els va permetre millorar de manera apreciable la qualitat i l'esperança de vida.

3.2 ELS PRIMERS HERBOLARIS

Es sap que els extens tractats de medicina xinesa detallaven importants aspectes dels tractaments terapèutics basats en plantes medicinals i que, per tant, podrien haver suposat recopil·lacions científiques equiparables als primers herbolaris. Tot i això, la llunyania entre les dues cultures va impossibilitar que la fitoteràpia occidental accedís als anteriorment mencionats tractats, motiu pel qual els herbolaris van acabar suposant la primera recopil·lació científica dels coneixements terapèutics de les plantes medicinals.

Aquests herbolaris van ser recollits a partir de l'èxit dels xamans i sanadors de manera paral·lela al temps dels assiris, els babilonis, els fenicis i els sumeris.

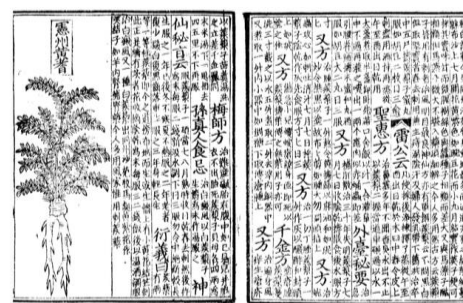
⁵ Patologies: malalties.



3.3 LA MEDICINA TRADICIONAL XINESA I ASIÀTICA

L'ús de la flora medicinal a Àsia es remunta possiblement a uns 10.000 anys d'antiguitat, on aquesta pràctica ja es considera una tradició mil·lenària. Actualment s'han arribat a descobrir i catalogar més de set-mil espècies medicinals principalment a la Xina, on s'ha desenvolupat un curiós sistema de tractament que no es centra en els estudis farmacològics sinó en característiques apreciables a través dels sentits, tals com el gust o l'olor.

Tal com va passar a Occident, la fitoteràpia va aparèixer a l'Àsia degut als xamans de tribus de la zona, els quals es van valdre de la tradició oral per repartir els coneixements que en tenien. Més tard, l'experiència els va servir per començar a identificar les plantes amb beneficis per la salut, tal com es recull en l'obra *Pen ts'ao* (2800 a.C.), la qual cita plantes conegudes i utilitzades en l'actualitat com, a tall d'exemple, el ginseng (*Panax ginseng*).



Fotografia 2: *Pen ts'ao*, (Estats Units, 1998).

Font: Wikipedia.

A l'Índia l'aparició de la fitoteràpia va resultar essent bastant similar a la de la Xina, doncs la medicina ayurvèdica⁶ també va recopilar informació sobre espècies usades en l'actualitat. Amb el pas del temps aquestes plantes van acabar arribant al continent europeu per diversos motius: unes poques espècies van arribar a través de la ruta de la seda i la resta majoritària d'espècies van ser explotades i portades per part dels colonitzadors anglesos, els quals van acabar beneficiant-se a nivell polític i militar degut que després de realitzar estudis van obtenir remeis medicinals autòctons davant la impossibilitat d'importar-los des d'Anglaterra.

3.4 ELS GRECS I ELS ROMANS

Tot i que es van trobar escrits sobre l'ús i propietats de diferents espècies vegetals, van ser els grecs els primers en deixar una documentació rigurosa sobre la flora medicinal, ja que la gran escola filosòfica grega sempre va donar-los importància perquè aquesta disciplina agrupava tot tipus de ciències naturals.

Pitàgores, filòsof i matemàtic grec que va viure entre els anys 600 i 500 abans de Crist, va ser el primer en deixar indicacions sobre la salut arran els seus grans coneixements sobre les accions

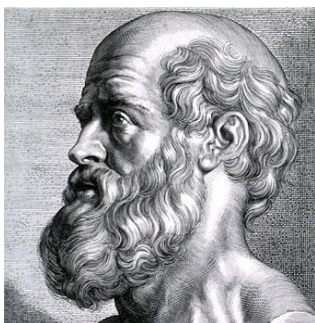
⁶ Medicina ayurvèdica: medicina pròpia de l'Índia.





benèfiques i nocives de moltes espècies vegetals. A partir dels senyals que va deixar i de la pròpia escola pitagòrica van sorgir els primers herbolaris de la cultura grega.

Dins la civilització grega hi va haver gran quantitat de figures que van confeccionar recopil·lacions sobre les plantes, però moltes d'aquestes van perdre's i només se'n té constància per referències d'autors posteriors en els seus escrits. Dioscòrides Pedaci, metge, farmacòleg i botànic, va ser qui va obtenir més notorietat amb la publicació de la seva pròpia recopil·lació, essent conegut com el pare de la farmacologia arran la seva obra. A més a més, va descriure més de sis-centes plantes medicinals en un famós tractat de medicina extensament versionat i més conegut per la seva versió en llatí *De Materia Medica*, la qual està dividida en cinc llibres. Temps després, el seu tractat i nombroses de les seves traduccions van acabar significat el text bàsic sobre la fitoteràpia des de l'Època Medieval fins mitjan segle XVII.



Il·lustració 2: Hipòcrates de Cos.
Font: *Biografías y vidas*.

D'entre totes les figures gregues que van acabar essent significants per la fitoteràpia, cal fer esment específic a Hipòcrates de Cos, metge de l'Antiga Grècia qui actualment és considerat el "pare de la medicina". Va dedicar gran part de la seva vida tant a l'estudi de l'aplicació de plantes medicinals en salut com també a tractaments basats en aquestes espècies vegetals i, a més, va fundar l'escola hipocràtica, que va acabar revolucionant la medicina de l'Antiga Grècia.

Pel que fa a l'Imperi Romà, aquest va caracteritzar-se per l'escola metòdica fundada pels estudiants d'Asclepiades, déu grec de la medicina gràcies al qual va sorgir aquesta escola i les escoles mèdiques pròpies de l'Imperi, on estudiaven i practicaven exclusivament la medicina. A més a més, van aparèixer gran quantitat de remeis medicinals i es va atribuir la seva invenció a Higeia, la deessa de la salut, mentre que diverses escoles filosòfiques romanes van promoure l'ús de plantes terapèutiques.

3.5 L'ÈPOCA MEDIEVAL

Les contribucions a la fitoteràpia per part de la cultura cristiana van veure's reduïdes durant la baixa Edat Mitjana. Tanmateix, el nombre de manuscrits en grec va multiplicar-se i es va seguir traduint l'obra de Dioscòrides Pedaci. Contràriament, els àrabs, després de traduir les obres destacables de l'Antiga Grècia, van superar els coneixements de l'època, fent un ús superior de les plantes medicinals.





Malgrat les diferències entre totes dues fitoteràpies, aquestes van presentar també algunes similituds: totes dues cultures van utilitzar els aprenentatges de botànics grecs com Cratevas (segle I a.C.) o l'anteriorment anomenat Dioscòrides.

Convé recalcar que la fitoteràpia també va rebre contribucions per part d'alguns escriptors espanyols com ara Arnau de Vilanova, metge i teòleg nascut durant el segle XVIII que va sintetitzar els diferents coneixements de les escoles de medicina de la cultura àrab i va donar un nou impuls a la utilització de remeis vegetals.

3.6 DEL RENAIXEMENT A L'ÈPOCA ACTUAL

Igual que en les anteriors èpoques, l'obra de Dioscòrides va continuar traduint-se de manera que la seva difusió va augmentar fins acabar resultant un llibre bàsic entre les farmacopees⁷ ibèriques fins a finals del segle XVIII.

El continent americà es caracteritzava per espècies vegetals conegudes pels bruixots indígenes abans de la colonització, els quals les utilitzaven per tractar diferents patologies. Així doncs, aquestes plantes medicinals autòctones desconegudes fins al moment van convertir-se en un nou tema d'investigació dins la fitoteràpia i es van publicar diverses recopil·lacions i obres referents a aquestes espècies com, per exemple, l'obra titulada *Història medicinal de les coses que es porten de les nostres Índies Occidentals*, escrita pel metge i botànic espanyol Nicolás Monardes.

Arran la colonització gran quantitat d'espècies van viatjar del continent americà a l' europeu i viceversa, fet que va causar que moltes espècies de plantes medicinals americanes es naturalitzessin i passessin a formar part de la flora habitual del nostre continent, com també va passar a la inversa. A més a més, la botànica, la química i la farmacologia van resultar claus per adquirir més coneixement sobre les plantes medicinals, tal com ho són en l'actualitat.

Una curiositat relacionada és que actualment molts dels principis actius que es van estudiar s'obtenen en els laboratoris, però alguns es segueixen extraient de les plantes medicinals.

D'aquesta manera, els principis actius s'han anat sintetitzant al llarg del temps i, tot i que es segueixen emprant, les plantes medicinals són cada cop menys utilitzades.

⁷ Farmacopea: llibre recopil·latori de preparacions on s'utilitzen ingredients amb propietats medicinals.





3.6.1 Les trementinaires

La fitoteràpia va desenvolupar-se en diverses cultures d'arreu del món de manera paral·lela, però convé saber que Catalunya també va tenir-hi un paper important. L'ofici de trementinaire era un ofici itinerant⁸ que va exercir-se durant els segles XIX i XX i que es va concentrar principalment a la vall de la Vansa i Tuixent.

Aquest ofici va sorgir com a conseqüència de l'època de canvis que vivia Catalunya i la complicada situació política a Espanya. D'aquesta manera, molts homes van haver de deixar les seves cases i gran quantitat de dones van haver de trobar una nova forma de mantenir les seves famílies, sorgint així l'ofici de trementinaire gràcies als coneixements sobre remeis i plantes medicinals que van adquirir-se per tradició oral.

Les trementinaires recol·lectaven espècies vegetals amb propietats medicinals de la zona on vivien durant mesos i deixaven les seves cases un o dos cops l'any seguint rutes a peu per tal de vendre les preparacions que elaboraven i les plantes medicinals. També cal saber que eren poques les vegades en què anaven als mercats o a les grans ciutats perquè preferien comerciar mantenint un tracte més directe i personal.



L'última trementinaire, Sofia Montaner i Arnau, més coneguda com a Sofia d'Ossera, va fer el darrer viatge l'any 1984, a l'edat de 73 anys,

Fotografia 3: Trementinaires, (vall de la Vansa i Tuixent, principis del segle XX). Font: lleida.com

donant punt i final a aquest ofici. Tal com recopilen algunes entrevistes que se li van fer, va començar a fer de trementinaire per la necessitat d'obtenir beneficis majors als habituals dues vegades l'any, que era quan ella seguia rutes i anava a vendre tot allò que havia recol·lectat i elaborat. Un fet que sorprén a algunes persones és que el seu marit, Miquel Borrell, va fer de trementinaire amb ella i durant anys anteriors amb la seva mare.

Cal veure aquest ofici, doncs, com la solució que van aconseguir trobar per sobreviure als canvis socials i polítics de l'època, essent finalment una font d'ingressos totalment necessària.

⁸ Itinerant: que no s'estableix un lloc fix, sinó que va d'un lloc a un altre sense permanèixer molt en un de sol.





4. Principis actius

Per aconseguir estudiar els components que caracteritzen cada espècie de planta medicinal és necessari tenir en consideració la relació entre substàncies que exerceixen una acció farmacològica, també conegudes com a principis actius, i les que no exerceixen cap mena d'acció medicinal, ja que aquesta relació acaba essent decisiva i determina l'acció específica i modulada de cada planta.

Els principis actius poden ser substàncies simples de composició química igual o similar, com els heteròsids o polifenols, o poden ser substàncies complexes formades per una composició química molt diversa, com els olis essencials, les gomes o les resines. Aquestes substàncies acostumen a representar una porció quantitativament petita de la planta que, tot i no realitzar funcions vitals per a ella, si que intervenen en d'altres d'importància significativa.

4.1 HETERÒSIDS I SUCRES

Tenint en consideració les propietats medicinals, els heteròsids o glicòsids heteròsids són sens dubte els principis actius més destacables degut a la intensa acció fisiològica que són capaços d'exercir, però tot i ser les substàncies d'origen vegetal més importants es troben inclosos dins d'un grup molt més ampli: els sucres d'origen vegetal. Aquestes molècules s'obtenen a partir de la unió d'un glúcid, anomenat **glicona** i que generalment és un monosacàrid, i un compost no glucídic, anomenat **aglicona** o **genina**, a partir d'un enllaç O-glucosídic, S-glucosídic, N-glucosídic o C-glucosídic i de la conseqüent eliminació d'una molècula d'aigua. Convé destacar que molts científics insisteixen en la importància que la unió s'estableixi entre un glúcid i un compost no glucídic perquè sinó les molècules resultants no podrien ser considerades heteròsids, sinó glicòsids holòsids, més coneguts com a disacàrids o polisacàrids.

Els **glúcids** són biomolècules formades per àtoms de carboni (C), hidrogen (H) i oxigen (O) en una proporció similar a $C_nH_{2n}O_n$, és a dir, dos àtoms d'hidrogen per cada àtom de carboni i d'oxigen. En tots els glúcids sempre hi ha un àtom de carboni unit a un àtom d'oxigen mitjançant un doble enllaç, grup que es coneix com a **grup carbonil**, el qual pot ser un **grup aldehid** (-CHO) o un **grup cetona** (-CO-), i la resta d'àtoms de carboni no units amb un grup carbonil ho estan amb un **grup alcohol o hidroxil** (-OH). Els glúcids són la glicona de l'heteròsid i li proporcionen solubilitat a la molècula, característica que li permet mesclar-se amb la resta de substàncies dins la planta i és per això que no es manifesten en parts específiques, sinó en zones com les fulles o les arrels, per exemple. De la





mateixa manera que els glúcids no es caracteritzen per poder exercir acció fisiològica sí que ho fan pel paper fonamental que representen per la vida de totes les espècies vegetals: constitueixen les substàncies primàries formades arran la fotosíntesi⁹ que serveixen després per la biosíntesi¹⁰ de nombroses substàncies orgàniques indispensables per la vida i el desenvolupament de cada organisme vegetal.

Els compostos no glucídics, per contra, són la genina o aglicona de l'heteròsid i la seva naturalesa química és la responsable de l'activitat que la biomolècula¹¹ és capaç de dur a terme finalment, és a dir, la acció fisiològica que caracteritza els heteròsids prové de la genina. Així doncs, podem dir que la glicona aporta solubilitat a la molècula i la genina li proporciona l'acció farmacològica que acaba beneficiant els organismes que se'n aprofiten.

Els **monosacàrids** són els glúcids més senzills i es caracteritzen per estar formats per cadenes carbonades de tres a set àtoms de carboni. Aquestes biomolècules es caracteritzen, exceptuant-ne la cetotriosa, per tenir un o més carbonis asimètrics¹². D'altra banda, és convenient conèixer que totes les molècules es presenten de forma tridimensional en l'espai i, quan els monosacàrids es troben col·locats en l'espai es coneix com a configuració D o L, depenent de la posició del grup alcohol del carboni més allunyat del grup carbonil, dreta o esquerra.

Quan els monosacàrids es troben en dissolució amb d'altres substàncies es cicle de manera que quan el carboni amb el grup carbonil està unit amb un grup aldehyd es forma un **enllaç hemiacetal** i quan aquest, per contra, està unit a un grup cetona es forma un **enllaç hemicetal**. En ambdós casos es forma l'enllaç entre l'oxigen del grup carbonil corresponent i el grup alcohol d'un altre carboni, provocant que la molècula es tanqui de manera cíclica. La posició en què queda el nou grup alcohol radical del carboni que anteriorment estava unit al grup carbonil determina si la molècula serà alfa (α -) o beta (β -), essent la molècula alfa quan el grup alcohol queda a baix i beta quan aquest queda a dalt.

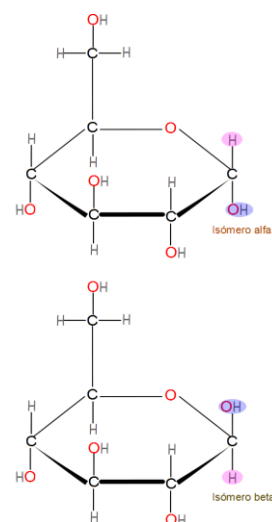


Figura 1: Molècula alfa i beta.
Font: Ciencias de Joseleg.

⁹ Fotosíntesi: procés d'obtenció de matèria orgànica a partir d'inorgànica gràcies a l'energia solar i aigua.

¹⁰ Biosíntesi: transformació catalitzada ("accelerada") per enzims en què s'elaboren substàncies orgàniques complexes.

¹¹ Biomolècula: molècula constituent dels éssers vius.

¹² Carboni asimètric: àtom de carboni que s'uneix a diferents elements o compostos amb cada electró lliure (quatre radicals diferents).





Així doncs, els glúcids ciclats s'uneixen a compostos no glucídics a través d'enllaços O-glucosídics, S-glucosídics, N-glucosídics o C-glucosídics, determinant així la naturalesa dels heteròsids. Els compostos no glucídics capaços de formar heteròsids es caracteritzen per estar units a grups alcohol (-OH), a grups sulfhidril (-SH), a grups amino (-NH₂) o a grups carbonats, els quals donen la naturalesa anteriorment mencionada a la molècula resultant. Cal esmentar també que existeixen d'altres enllaços que els classifiquen, tals com els enllaços α -glucosídics i β -glucosídics; no obstant això, aquesta manera de nomenar-los es centra en la posició de l'àtom que uneix la glicona i la genina i no en els elements que formen la biomolècula.

Els **O-heteròsids**, formats a partir d'enllaços O-glucosídics, són sens dubte els més importants. Són un grup caracteritzat per la seva diversa estructura química i activitat biològica. Dins d'aquest grup s'hi inclouen cardiotònics, saponòsids, antraquinònics i flavonoides, entre molts d'altres. Aquests es troben en plantes com la calèndula (*Calendula officinalis*), l'alfàbrega (*Ocimum basilicum*) o l'heura (*Hedera helix* L.) i els proporcionen la seva principal acció farmacològica, tot i que es desconeix el paper que desenvolupen a nivell del metabolisme vegetal

Els **S-heteròsids** i els **N-heteròsids** no destaquen per la seva importància i es caracteritzen per contenir sofre i nitrogen o nucleòsids¹³ a la genina, respectivament.

En darrer lloc, els **C-heteròsids** es formen a partir de la unió de dos carbonis i estan presents en plantes com l'àloe vera (*Aloe vera*) o la gòdua catalana (*Sarothamnus catalaunicus*). Són el tipus d'heteròsid menys comú però tot i així la seva importància biològica és destacable.

En definitiva, podem dir que existeixen gran quantitat d'heteròsids diferents entre si degut a la gran varietat de glúcids i compostos químics amb grups alcohol, sulfhidril, amino o carbonat existents. Exerceixen funcions molt importants en els éssers vius i ajuden al funcionament de moltes altres, motiu pel qual es troben en quasi totes les plantes medicinals. A més, la seva acció farmacològica és molt diversa, ja que actuen a nivell de l'aparell cardiovascular com a cardiotònics, regulen processos de l'aparell digestiu o actuen com a purgants, entre d'altres. Tot i això, crec convenient destacar que també són capaços d'exercir efectes tòxics depenent de la planta de la qual provenen o la dosi en què aquesta s'utilitza, i és per tant necessari informar-se prèviament abans d'utilitzar plantes sabent-ne únicament els components principals.

¹³ Nucleòsid: molècula formada per la unió entre una pentosa (ribosa o desoxirribosa) i una base nitrogenada (que conté nitrogen).





4.1.1 Àloe Vera (*Aloe vera*)

El principi actiu predominant en l'àloe vera (*Aloe vera*) és l'aloïna, de fórmula molecular $C_{21}H_{22}O_9$, la qual suposa el 25% del total de principis actius d'aquesta planta. És un glicòsid antraquinònic format a partir de la unió d'un glúcid amb una antraquinona¹⁴, la qual li proporciona una pigmentació groguenca. Les seves propietats fan que resulti un bon mecanisme de defensa gràcies al seu olor i gust desagradable, a més de ser laxant.

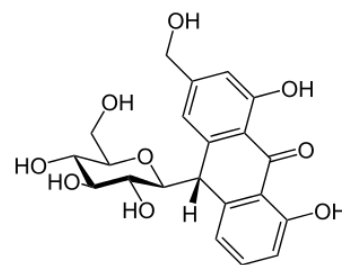


Figura 2: Aloïna.

Font: Viquipèdia.

4.1.2 Cucut (*Primula veris*)

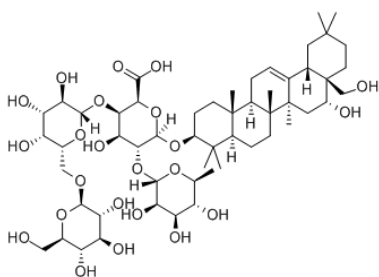


Figura 3: Primulagenina A.

Font: Chemical Book.

El seu component principal són les **saponines** (predomina la primulagenina A), que suposen un 5-10% del total de principis actius dins el cucut (*Primula veris*). Les saponines són compostos d'estructura heterosídica on la glicona és complexa perquè es forma a partir de la unió de molts glúcids. La fórmula molecular de la primulagenina A és $C_{54}H_{88}O_{23}$, i és un triterpè¹⁵ pentacíclic¹⁶ (un tipus específic de saponina).

4.1.3 Fonoll (*Foeniculum vulgare*)

Els components principals estan ubicats a les fulles i es coneixen com a **glucurònids de flavonoides**. Aquestes substàncies són el resultat de la unió d'una molècula d'àcid¹⁷ glucurònic amb flavonoides a través d'un enllaç glucosídic. Els glucurònids són considerats glucòsids heteròsids i els flavonoides es caracteritzen per ser sintetitzats a partir de la fenilalanina, un aminoàcid essencial de composició química $C_9H_{11}O_2$.

Convé destacar que el fonoll (*Foeniculum vulgare*) també té grans quantitats d'oli essencial a l'arrel.

¹⁴ Antraquinona: és un compost orgànic aromàtic de fórmula molecular $C_{14}H_8O_2$.

¹⁵ Triterpè: terpè (principi actiu) format per trenta carbonis.

¹⁶ Pentacíclic: que conté cinc anells aromàtics o cinc anells de benzè (C_6H_6).

¹⁷ Àcid: molècula unida a un grup carboxil ($-COOH$).





4.1.4 Hepàtica (*Anemone hepatica*)

El component principal són **heteròsids flavonoids**, més concretament heteròsids en què la glicona la constitueixen derivats del quercetol i del kaempferol, tots dos flavonols (grup de flavonoides). Els heteròsids flavonoids es caracteritzen per la seva aglicona, flavonoides, que destaquen per la seva capacitat per inhibir alguns processos enzimàtics. La seva acció és lenta sense acabar resultant tòxica i, pel que fa a les virtuts medicinals, l'Hepàtica (*Anemone hepatica*) es caracteritza principalment per les seves virtuts diürètiques, antiespasmòdiques o antiinflamatòries gràcies als heteròsids flavonoids que conté.

4.1.5 Heura (*Hedera helix L.*)

Conté **saponòsids triterpènics**, derivats de l'àcid oleanòlic o de l'hederagenina, un àcid triterpènic i un triterpè, respectivament. Aquests saponòsids són constituïts per la unió de dues molècules igual que en tots els heteròsids, en aquest cas, l'aglicona i la genina de naturalesa triterpènica, i es classifiquen com a O-heteròsids.

Aquests principis actius acaben caracteritzant l'heura (*Hedera helix L.*) amb propietats hemolítiques, vasoconstrictores i antispasmòdiques, entre d'altres.

4.1.6 Hisop (*Hyssopus officinalis*)

Se'n extreuen quantitats destacables d'oli essencial i conté un principi amarg destacable anomenat marrubina. Tot i això, aquesta planta es caracteritza pels **derivats flavonoics** que conté (derivats de flavonoides).

4.1.7 Llorer (*Laurus nobilis*)

Els components principals del llorer (*Laurus nobilis*) són molt diversos, ja que a més a més de trobar-hi **tanins i flavonoides**, que són els que es troben en major concentració i representen la genina dels seus glicòsids heteròsids, també conté principis amargs i oli essencial ric en derivats terpènics.

Aquests components es troben en major quantitat en les fulles i, en el cas de l'oli essencial, en els fruits.





4.1.8 Pericó (*Hypericum perforatum*)

El component de major interès del pericó (*Hypericum perforatum*) és l'**hipericina**. Aquest pigment vermell és un derivat d'antraquinones (les quals s'acostumen a trobar en forma de glucòsids) i actua

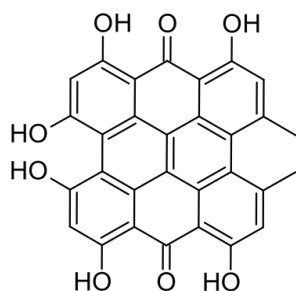


Figura 4: Hipericina. Font: Wikipedia.

com a antibiòtic. A més a més, també pot inhibir l'acció d'un enzim específic causant l'elevació dels nivells de dopamina i disminuint la concentració d'adrenalina i noradrenalina, que són hormones i/o neurotransmissors.

També cal destacar la presència d'**hiperforina**, un derivat del fluoroglucinol (compost orgànic de fórmula molecular $C_6H_6O_3$) que produeix efectes antimicrobians.

4.1.9 Romaní (*Rosmarinus officinalis*)

Entre els seus components podem destacar els **glucòsids flavònics** que conté, incloent-hi pigments polifenòlics i derivats de l'apigenina, flavona¹⁸ de fórmula molecular $C_{15}H_{10}O_5$.

Algunes de les seves virtuts medicinals s'atribueixen a aquests derivats flavònics com, a tall d'exemple, l'efecte espasmolític que pot exercir sobre l'aparell digestiu.

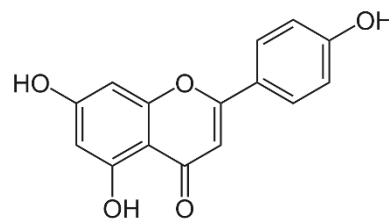


Figura 5: Apigenina. Font: Wikipedia.

4.1.10 Rosella (*Papaver rhoeas*)

El component principal de la rosella (*Papaver rhoeas*) són **antocianòsids** derivats de la cianidina. Aquestes substàncies es caracteritzen per ser pigments hidrosolubles que proporcionen la pigmentació característica dels pètals de la seva flor, i la cianidina és un flavonoide que es classifica dins els heteròsids.

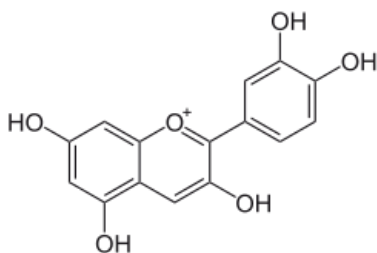


Figura 6: Cianidina. Font: Wikipedia.

Aquests components caracteritzen la planta amb propietats espasmolítiques i demulcents.

¹⁸ Flavones: subgrup inclòs dins els flavonoids en què s'acostumen a trobar pigments.





4.1.11 Sempre viva borda (*Helichrysum arenarium* De Candolle)

Els principis actius que predominen en la sempre viva borda (*Helichrysum arenarium* De Candolle) són diferents **flavonoides** que es presenten en forma de glicòsids heteròsids. Dins d'aquests podriem incloure-hi algunes flavones o flavonols¹⁹, per exemple, tots flavonoides que s'assimilen entre sí per ser incoloros.

4.1.12 Til·ler (*Tilia cordata* Mill.)

D'igual forma que l'anterior planta, el til·ler (*Tilia cordata* Mill.) destaca per contenir flavonoides, d'entre un 5-9% depenent de cada exemplar. En conté diferents tipus, però podem destacar-ne la **sambunigrina**, un glicòsid cianogenètic (glicòsid que trobem com en forma de cianur d'hidrogen [$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$] dins els organismes) que li proporciona propietats antiinflamatòries.

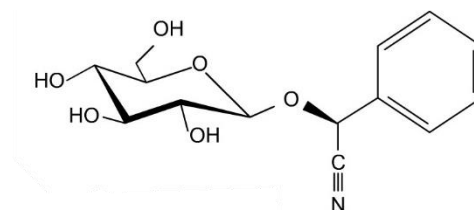


Figura 7: Sambunigrina. Font: herbarium.

¹⁹ Flavonols: subgrup inclòs dins els flavonoides que es caracteritza principalment per com se situen els seus grups hidroxil (-OH).





4.2 ALCALOIDES

Els alcaloides són els principis actius més destacables en referència a l'estudi de l'acció medicinal de les plantes. A més a més, són els **metabòlits secundaris** sintetitzats de les plantes a partir d'aminoàcids amb propietats similars com, per exemple, la solubilitat en dissolvents orgànics a pH²⁰ alcalí (pH superior a 7, essent 14 un pH totalment alcalí). Així doncs, els alcaloides es poden definir com a substàncies producte del metabolisme a través d'aminoàcids, els quals estan constituïts per un carboni α asimètric, és a dir, un carboni amb els quatre radicals diferents a excepció de la glicina, unit a un grup carboxil (-COOH), a un grup amino (-NH₂), a un àtom d'hidrogen (H) i a un radical (R) el qual acaba caracteritzant la biomolècula.

Cal destacar també que els alcaloides no són substàncies exclusives del regne vegetal, tot i que és el més comú, i els de major interès a nivell químic es troben en les plantes superiors. Es caracteritzen tan per estar compostos per grans quantitats d'hidrogen, carboni, nitrogen i, en menor mesura, oxigen, com per la seva capacitat de combinar-se amb substàncies de caràcter àcid per formar sals. La seva estructura química és molt diversa i actuen generalment sobre el sistema nerviós central com a estimulants. D'aquesta manera, els trobem presents en gran quantitat de plantes, tals com la morfina en l'adormidora (*Papaver somniferum*) o la nicotina en la tabaquera (*Nicotiana tabacum*), distribuïnt-se comunament en Angiospermes, conegudes com a "plantes amb flor" i les quals representen el grup de plantes més abundant. Tot i això, convé recalcar que també poden actuar sobre el sistema nerviós autònom i en d'altres sistemes com a antiespasmòdics, antitussius, diurètics o antiinflamatoris, entre d'altres.

S'ha especulat durant molt de temps sobre la quantitat en què els alcaloides es troben dins les plantes i l'activitat que hi duen a terme, també sobre l'acció nociva que exerceixen o no sobre organismes com fongs o bacteris. Va ser l'any 1803 quan Friedrich W. A. Sertürner, farmacèutic alemany, va descobrir la morfina i l'àcid mecònic a partir de l'opi, definint-les com a substàncies orgàniques de caràcter bàsic²¹. Aquesta troballa va resultar el punt d'inici en la investigació sobre



Il·lustració 3: Friedrich W. A. Sertürner.
Font: Wikipedia.

²⁰ pH: concentració d'ions hidrogen [H⁺] que permet mesurar quantitativament l'acidesa o basicitat d'una solució.

²¹ Caràcter bàsic: pH entre 7 i 14 en l'escala de pH, és a dir, com major és la concentració d'ions hidrogen major caràcter bàsic té una substància.





alcaloides, la qual es va desenvolupar relativament ràpid degut que en pocs anys se'n van detectar d'altres com la cafeïna o la quinina.

Aquestes substàncies acostumen a ubicar-se en els suc cel·lulars en sals en forma de citrats o tartrats, és a dir, combinats amb àcids orgànics o inclús combinats amb tanins, que són compostos fenòlics. D'aquesta forma, qualsevol part de la planta pot contenir alcaloides, tot i que no necessàriament, motiu pel qual s'acostumen a obtenir a partir de les arrels, l'escorça, les fulles, els fruits o les llavors. És més, cada planta conté molts tipus d'alcaloides de composició química similar però amb acció medicinal diferenciada, i els alcaloides de la mateixa família acostumen a presentar similituds químiques, motiu pel qual moltes vegades es troben els mateixos alcaloides en espècies botànicament molt allunyades entre si.

Pel que fa als tipus d'alcaloides i a la classificació en què poden ordenar-se, cal saber que varia segons la seva estructura o les plantes dins les quals es troben. Els dos grans grups principals són els alcaloides **no heterocíclics** i els **heterocíclics**, aquests últims més nombrosos. Com a exemples trobem, dins els no heterocíclics l'efedrina obtinguda principalment de la efedra (*Ephedra distachya*) o la hordeïna present a l'ordi (*Hordeum vulgare*) i, d'altra banda, dins els heterocíclics trobem l'anteriorment anomenada nicotina o la quinina present a l'escorça de la cincona (*Cinchona officinalis*).

A més a més, dins de cada grup hi ha subgrups, però destaquen els inclosos dins dels alcaloides heterocíclics: pirrolizidínics, quinolizidínics, esteroïdals, piridínics, purínics, etc. Cada grup es diferencia per si són monocíclics o policíclics, per l'aminoàcid que el sintetitza o el nombre de nuclis que conformen la seva estructura fonamental. Convé recalcar la variada estructura que tenen tots els alcaloides i, com a mostra d'aquest fet sabem que a mesura que milloren els mètodes d'investigació es van descobrir nous grups que hi resulten incorporables.

Així doncs, els alcaloides són principis actius amb una marcada acció fisiològica que poden actuar sobre diferents sistemes de l'organisme i de diferents formes gràcies a la seva diversa estructura química. És necessari saber que moltes de les plantes que en contenen com, per exemple, l'estràmoni (*Datura stramonium*), poden arribar a ser mortals i no terapèutiques depenent de la dosi en què s'utilitzen. És per això necessari consumir-les sota control mèdic o farmacèutic, respectant en tot moment les dosis establertes per evitar l'enverinament o la inhibició de sistemes com el nerviós central, com en el cas de la cicuta (*Conium maculatum*).





4.2.1 Còlquic (*Colchicum autumnale*)

El component principal és la **colquicina**, que és un alcaloide de fórmula molecular $C_{22}H_{25}NO_6$, el qual és utilitzat en medicaments, essent-ne el fàrmac (un dels dos components que formen els medicaments, sense incloure-hi el placebo, que no conté principis actius). Aquest fàrmac és antimitòtic, o sigui, és capaç de detenir la mitosi (procés de divisió cel·lular) en dues de les seves fases: la metafase i l'anafase.

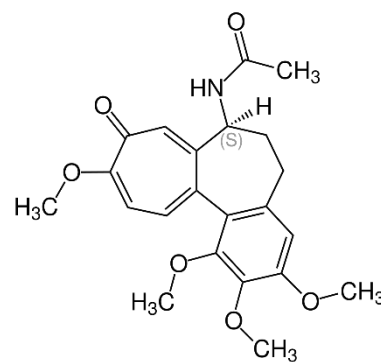


Figura 8: Colquicina.
Font: Wikipedia.

La mitosi: és un procés que comença amb una cèl·lula diploide²² i acaba amb dues, és a dir, el material genètic es duplica i la cèl·lula es divideix. Aquest procés és format per cinc fases: la interfase, la profase, la metafase, l'anafase, i la telofase. La metafase i l'anafase, fases sobre les

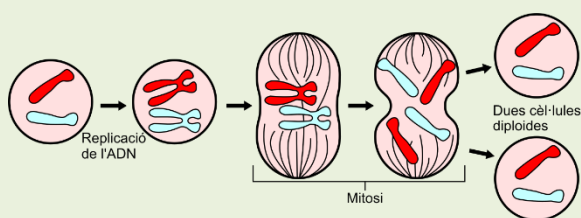


Figura 9: La mitosi. Font: Viquipèdia.

quals actua la colquicina, són aquelles en què el DNA²³ duplicat dins la cèl·lula diploide es separa en pols oposats de la cèl·lula perquè posteriorment es trenqui la membrana cel·lular i es formin dues cèl·lules diploides.

Tot i això, convé destacar que conté gran nombre d'alcaloides diferents que no es presenten sempre en les mateixes proporcions, però la colquicina sempre és el component predominant.

4.2.2 Espígol (*Lavandula angustifolia*)

L'espígol (*Lavandula angustifolia*) és una planta poc estudiada, però molts científics coincideixen en què conté **alcaloides pirrolizidínics** o **terpènics** principalment, a més a més d'oli essencial, mucíl·lags i d'altres principis actius però en proporcions menors.

Els alcaloides pirrolizidínics (alcaloides heterocíclics) es caracteritzen en la seva gran majoria per ser tòxics, mentre que els alcaloides terpènics són alcaloides derivats dels terpens, que a la seva vegada són derivats de l'isoprè, hidrocarbur²⁴ de fórmula C_5H_8 .

²² Diploide: cèl·lula que conté dos parells de cromosomes homòlegs dins el nucli.

²³ DNA: àcid desoxirribonucleic. Material genètic que contenen les cèl·lules de tots els éssers vius i alguns virus.

²⁴ Hidrocarbur: molècula o compost químic format per carboni (C) i hidrogen (H).



4.3 LÍPIDS

Els lípids són biomolècules orgàniques formades per àtoms de carboni, hidrogen i oxigen les quals desenvolupen una important **funció de reserva energètica**. Existeixen en pràcticament totes les cèl·lules vegetals, constituint lipoproteïnes, i és per això que cal parlar-ne: són presents a totes les plantes medicinals. S'acostumen a obtenir de les llavors de les plantes, però algunes espècies presenten grans concentracions de lípids en les arrels i és d'allà d'on s'extreuen.

Químicament els lípids formen un grup heterogeni de substàncies que s'assimilen entre si per ser insolubles en aigua i solubles en dissolvents orgànics no polars²⁵, com ara el cloroform, i es classifiquen segons tenen caràcter saponificable o insaponificable, és a dir, segons si estan compostos per un grup alcohol unit a un o diversos àcids grassos o no. Cal saber, però, que el caràcter saponificable no és l'únic que els caracteritza, doncs també es diferencien segons el seu punt de fusió o el caràcter amfipàtic que fa la biomolècula hidròfoba²⁶, a tall d'exemple. Moltes de les propietats es deuen als èsters d'àcids grassos, que són àcids orgànics formats per una cadena hidrocarbonada de quatre a vint-i-quatre àtoms de carboni i un grup carboxil.

A nivell de la pròpia planta aquestes substàncies desenvolupen poques funcions, però cal destacar que els lípids de les llavors duen a terme una funció essencial en la germinació a diferència dels lípids ubicats en el pericarp dels fruits, que es perden quan aquests maduren: en són un clar exemple els fruits de l'olivera (*Olea europaea*). A més a més, alguns lípids complexos s'encarreguen de protegir alguns òrgans de les espècies vegetals, recobrint-los: en són un bon exemple les ceres, que acostumen a ser ésters d'àcids o d'alcohols.

Pel que fa a l'acció medicinal que els caracteritza, cal saber que és pràcticament nul·la i és per aquest mateix motiu que se'ls dona poca importància en fitoteràpia però, tot i això, sí que són utilitzats en poca mesura segons els derivats d'àcids grassos que els formen. A tall d'exemple, els derivats d'àcids grassos omega-3 són usats per les seves lleugeres propietats antiinflamatòries.

Així doncs, els lípids són presents a totes les plantes medicinals però cal saber que no en la mateixa proporció. Algunes espècies que en contenen més als seus fruits són l'ametller (*Prunus dulcis*), el cocoter (*Cocos nucifera*) i el karité (*Vitellaria paradoxa*), com a exemple.

²⁵ No polar (apolar): molècula formada per àtoms amb la mateixa electronegativitat (capacitat per atraure electrons).

²⁶ Hidròfoba: que repeleix l'aigua.





4.4 GOMES, MUCÍLAGS, PRINCIPIS AMARGS I TANINS

Gomes:

Les gomes són secreccions traspuades²⁷ pels òrgans d'algunes espècies vegetals superiors quan es produeix una ferida als seus teixits (per tant, les utilitzen per protegir-se) i no són presents en les parets cel·lulars.

Químicament es defineixen com a **micel·les de polisacàrids heterogenis** que formen suspensions col·loïdals²⁸ viscoses i adhesives.

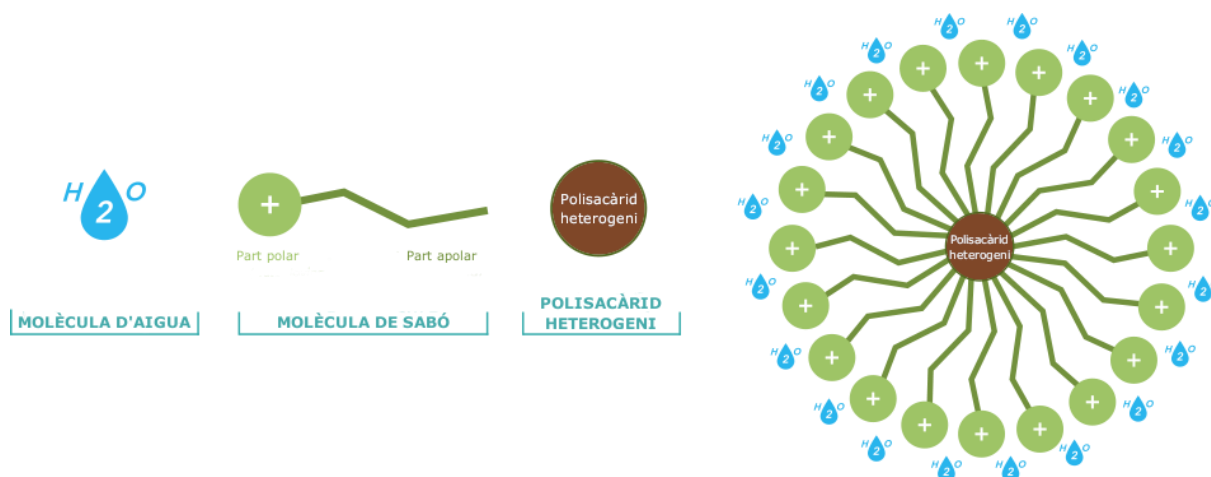


Figura 10: Exemple de micel·la que conforma les gomes. Font: CreteClean Plus (editada).

Les micel·les són biomolècules que es caracteritzen per fer solubles substàncies que no ho són o per aconseguir separar dos medis aquosos per tal d'evitar que es mesclin (com en el cas dels anteriorment explicats lípids). D'aquesta manera, les gomes tenen estructures ramificades complexes i acostumen a ser solubles perquè la part apolar o hidròfoba de la molècula de sabó s'uneix a la molècula apolar i la part polar o hidrofílica queda situada cap al medi exterior i, per tant, acaba permetent que el conjunt de la molècula es dissolgui gràcies a que l'aigua també és polar.

Dins d'aquest grup inclouríem totes les gomes produïdes per espècies vegetals pertanyents al grup de les fabàcies (*Fabaceae*) com, per exemple, la goma aràbiga que s'extreu de l'acàcia (*Acacia vera*). Actualment no s'utilitzen molt pel seu interès farmacològic, però es caracteritzen per la seva acció antitussiva i mucoprotectora.

²⁷ Traspuar: deixar passar un líquid entre les porositats d'un cos o objecte.

²⁸ Suspensió col·loïdal: conjunt de partícules sòlides d'una substància en suspensió en una substància líquida.





Mucíl·lags:

Els mucíl·lags són **polisacàrids heterogenis** de plantes superiors situats en cèl·lules especialitzades i encarregats de protegir els organismes que els produeixen.

Químicament són la mescla de pentoses, hexoses i àcids urònics, que són biomolècules considerades com a polisacàrids heterogenis. La seva estructura química és complexa i la seva solubilitat en aigua depèn de cada tipus, doncs alguns són molt solubles i d'altres són hidròfobs.

Hi ha gran quantitat d'espècies que en contenen, tals com alguna flora vegetal del grup de les parmeliàcies (*Parmeliaceae*) o les malvàcies (*Malvaceae*). Acostumen a emmagatzemar-se a totes les parts del vegetal, però predominen a les llavors. De manera general, es caracteritzen per la seva activitat laxant i sedant de la tos; un bon exemple n'és la molsa perlada (*Chondrus crispus*), la qual deu la seva acció medicinal als mucíl·lags que conté, essent principalment antiinflamatòria sobre l'aparell digestiu.

Principis amargs:

Els principis amargs són principis actius d'estructura química diversa que s'assemblen entre sí per tenir un gust amarg.

Aquests principis actius es troben inclosos dins molts d'altres; els trobem en heteròsids i en alcaloides, entre d'altres. A tall d'exemple, es troben dins d'algunes plantes amb flor de la família de les gencianàcies (*Gentianaceae*) (heteròsids) i dins la cincona (*Cinchona officinalis*) (alcaloides), entre moltes altres espècies i famílies de plantes.

Pel que fa a la seva acció medicinal, destaquen per estimular la secrecció cloropèptica (augment que causa danys i molèsties gàstriques), ser tònic, eupèptics i colagogs.

Tanins:

Els tanins són substàncies orgàniques conegudes com a compostos polifenòlics (CPF) aromàtics. Aquests compostos es caracteritzen per l'efecte que poden tenir en l'organisme de qui els consumeix quan es troben aïllats d'altres compostos vegetals i, pel que fa a la seva estructura, sempre disposen d'un **anell aromàtic o benzè** unit a un o més **grups hidroxil**, tal com mostra a tall d'exemple la figura 11.

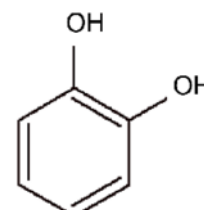


Figura 11: Catecol (fenol simple). Font: ResearchGate.





A nivell de l'organisme vegetal es pensa que els tanins desenvolupen funcions de protecció del propi individu, doncs amb el temps s'ha pogut observar que les espècies vegetals infestades per paràsits disposen d'una quantitat major de tanins que aquelles no parasitades. Aquest fet ajuda a pensar que duen a terme funcions de defensa per tal d'eliminar aquests organismes.

Pel que fa a la seva classificació en distingim dos grans grups: els **tanins hidrolitzables** i aquells que no ho són, els **catèquics**. Els tanins hidrolitzables poden descomposar-se per l'acció d'enzimes o àcids i, en contraposició, els catèquics no es poden descomposar. A més a més, convé recalcar que quan els tanins es troben units a alguna molècula de sucre es coneixen com a tanòsids. Podem trobar tanins hidrolitzables en arbres com el castanyer (*Castanea sativa*) o en les gales²⁹ del roure comú (*Quercus robur*) i catèquics en espècies com l'eucaliptus blau (*Eucalyptus globulus*) o el freixe de fulla gran (*Fraxinus excelsior*) i d'altres pertanyents al gènere *Fraxinus*.

D'altra banda es caracteritzen per exercir diversos efectes beneficiosos després de consumir-los: poden actuar com a vasodilatadors, astringents, antifúngics, antritrombòtics o antiinflamatoris, entre molts d'altres.

4.4.1 Calèndula (*Calendula officinalis* L.)

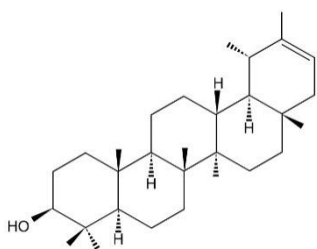


Figura 12: Calendulina.
Font: Sciencedirect.com

El component principal de la calèndula (*Calendula officinalis* L.) és la **calendulina**, una substància groguenca de consistència mucilaginosa (un mucíl·lag).

A més a més, convé destacar la presència de flavonoides, derivats d'alguns àcids, principis amargs i oli essencial, entre d'altres.

D'aquesta manera, la calèndula és formada per gran nombre de principis actius d'estructura i composició química diferents.

4.4.2 Dent de lleó (*Taraxacum officinale*)

El component principal d'aquesta planta són els **principis amargs**, tot i que no es sap quin és el que conté en major quantitat, s'intueix que és la lactucopicrina. A més a més conté d'altres principis amargs com la taraxacina i la taraxacerina, tots terpens pentacíclics (cinc benzèns).

²⁹ Gala (botànica): és una estructura formada per l'arbre com a resposta a la parasitació d'insectes, bacteris o fongs.





4.4.3 Malva (*Malva sylvestris*)

La malva (*Malva sylvestris*) presenta un alt contingut en **mucíl·lags** que s'obtenen com a conseqüència de la transformació de la membrana interna de cèl·lules repartides per tota la planta. Cèl·lules de les arrels, fulles i flors.

Més específicament, els mucíl·lags que conté aquesta planta medicinal són el producte de l'hidròlisi de la galactosa, l'arabinosa, la ramnosa i l'àcid D-galacturònic, tots ells monosacàrids i, per tant, glúcids.

L'hidròlisi: és una reacció química en què l'aigua actua sobre una substància per crear-ne una de totalment nova. Per aconseguir-ho l'aigua s'ha de ionitzar³⁰ i la substància sobre la que actua s'ha de dividir. En el cas de les hidròlisis anteriorment anomenades, l'aigua actua sobre la galactosa, l'arabinosa, la ramnosa i l'àcid D-galacturònic per tal de formar mucíl·lags.

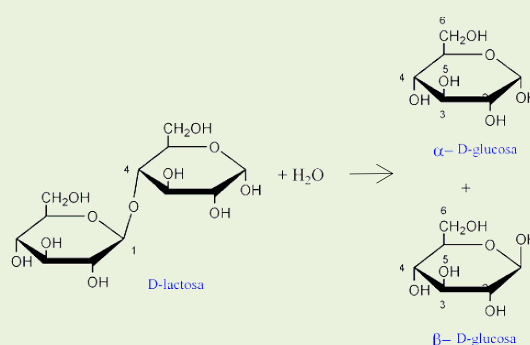


Figura 13: Hidròlisi sobre un disacàrid.
Font: medicina.usac.edu.gt (editada).

4.4.4 Margarida (*Bellis perennis*)

La margarida (*Bellis perennis*) conté diferents principis actius com saponòsids, oli essencial o àcids orgànics, però cal destacar la presència de **principis amargs i mucíl·lags**.

És poc utilitzada perquè la seva acció medicinal és molt lleugera, però els mucíl·lags que conté fan que pugui actuar com a antitussiu.

4.4.5 Te de roca (*Jasania glutinosa* DC)

El component principal d'aquesta planta són diferents **principis amargs**: lactones sequiterpèniques³¹, **tanins** i, a més a més, d'altres principis inclosos en grups de principis actius més grans com els heteròsids o els olis essencials.

³⁰ Ionitzar: carregar elèctricament un àtom.

³¹ Sequiterpènic: terpè format per quinze carbonis.





4.5 Olis essencials, resines, bàlsams i oleoresines

Olis essencials:

Podem definir els olis essencials com líquids d'estructura química complexa formats per **combinacions aromàtiques** de diferents **substàncies orgàniques** tals com cetones, alcohols, aldehids, ésters, fenols, terpens o d'altres.

Aquests principis actius només poden extreure mitjançant destil·lacions per vapor, que són mètodes químics de separació de substàncies segons el punt d'ebullició dels seus components. Es troben presents en moltes espècies del regne vegetal, en la gran majoria dels seus teixits.

Tal com he dit anteriorment, els olis essencials es troben en la gran majoria d'espècies vegetals amb propietats medicinals. Tot i això, cal indicar que hi ha famílies on la concentració en què es presenten és més elevada, tals com les coníferes (*Coniferae*) o les rutàcies (*Rutaceae*).

En referència a la seva acció medicinal cal saber que és molt diversa degut a la gran quantitat de diferents olis essencials existents. Per aquest mateix motiu existeix una rama de la fitoteràpia, l'aromateràpia, la qual es dedica exclusivament a l'estudi i l'ús d'aquests principis actius. En darrer terme convé destacar que poden tenir efectes secundaris, motiu pel qual és totalment necessari informar-se'n abans d'utilitzar-los o beneficiar-se'n.

Resines:

D'igual forma que les gomes, les resines són **secreccions traspuades pels organismes vegetals** formades en òrgans especials. Aquestes secreccions poden formar gomoresines quan s'uneixen amb les gomes i habitualment s'associen amb els olis essencials, però cal diferenciar-los tot i que quan s'uneixen poden crear oleoresines.

Les resines són un mecanisme de defensa dels arbres que les traspuen, utilitzant-les per defensar-se contra insectes o organismes patògens.

D'altra banda, les trobem en molts arbres pertanyents a la família de les coníferes (*Coniferae*) i en plantes com la briònia (*Bryonia dioica*).

La seva acció medicinal és diversa; per via interna poden actuar com a purgants gràcies a la seva forta acció irritant i per via externa actuen com a antimiòtics.





Bàlsams i oleoresines:

Els bàlsams i oleoresines són líquids formats per traspuacions dels vegetals, més concretament són **formats per olis essencials i resines**, les quals juntes formen aquests principis actius complexos. A més a més, convé diferenciar que les oleoresines són una mescla d'olis essencials i resines mentre que els bàlsams són mescles de resines, exclusivament.

Aquests líquids poden extreure's de molts arbres pertanyents al gènere *Myroxylon*, dins del qual s'inclouen diferents arbres de la meitat sud d'Amèrica.

Pel que fa a les seves virtuts medicinals, caracteritzen les plantes que els contenen amb propietats expectorants, antisèptiques, bactericides i antiparasitària.

4.5.1 Camamilla (*Matricaria chamomilla*)

La camamilla (*Matricaria chamomilla*) és rica en **oli essencial**, el qual representa d'entre un 0,25%-1,5% del total dels seus principis actius. Convé saber que la concentració d'oli essencial depèn de l'època de recol·lecció i els components que conformen aquest oli essencial també varien en proporcions, destacant-ne sobretot alguns pigments com el **camazulè** i també **sequiterpens cíclics** que poden acabar suposant el 50% d'aquest oli essencial.

El camazulè és un compost químic aromàtic de fórmula molecular $C_{14}H_{16}$ que otorga una coloració blavosa a l'oli essencial. A més a més conté d'altres pigments com, per exemple, l'azulè (compost format per dos anells cíclics que també es troba dins la planta).

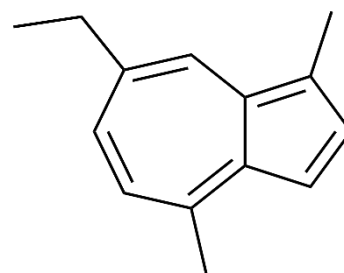


Figura 14: Camazulè.
Font: Wikipedia.

4.5.2 Espernallac (*Santolina chamaecyparissus* L.)

Aquesta planta conté quantitats destacables d'**oli essencial**, el qual està compost per diferents cetones terpèniques, és a dir, combinacions entre cetones ($-C=O$) i fenols, significant aquests el radical de les cetones i classificant-les segons aquests anells aromàtics.

Val la pena saber que les virtuts medicinals d'aquesta planta es deuen al seu oli essencial, utilitzant-se finalment com a vermífug i per algunes dolències relacionades amb l'aparell digestiu.





4.5.3 Farigola (*Thymus vulgaris* L.)

La farigola (*Thymus vulgaris* L.) conté alguns principis actius inclosos dins els heteròsids, però se'ns dubte es caracteritza pel seu **oli essencial**. Aquest líquid està format per molts compostos químics diferents, però hi destaca el **timol**, un fenol monoterpènic a partir del qual es valora la puresa de l'oli essencial d'aquesta espècie vegetal.

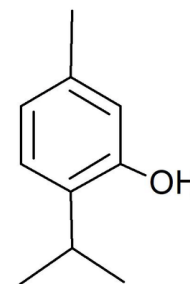


Figura 15: Timol.
Font: ResearchGate.

4.5.4 Julivert (*Petroselinum sativum*)

Els components principals del julivert (*Petroselinum sativum*) poden classificar-se en dos grans grups: **heteròsids** i **olis essencials**. Tanmateix els olis essencials són més destacables perquè se'n poden extreure de moltes zones de la planta i també per les diferències químiques dels compostos que els formen. D'aquesta manera, aquests olis essencials poden ser rics en **apiol** (una **oleoresina**), per exemple, depenent de l'espècie de la que s'extreuen. Contenen també **apiina** i **apiòsid**, glucòsids dins l'oli essencial.

4.5.5 Marduix (*Origanum majorana* L.)

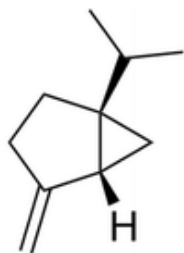


Figura 16: Sabinè.
Font: ResearchGate.

D'igual forma que les plantes anteriorment mencionades, el component principal del marduix (*Origanum majorana* L.) és el seu **oli essencial**, format principalment per cetones terpèniques i terpens. Dins d'aquests últims inclouríem el **sabinè**, que pot aïllar-se de la resta de components que conformen l'oli essencial i que caracteritza la planta amb el seu olor característic.

4.5.6 Maria Lluïsa (*Aloysia citrodora*)

L'únic component destacable dins la Maria Lluïsa (*Aloysia citrodora*) és el seu **oli essencial** el qual, tot i presentar-se en quantitats poc significants, està format per més de 120 principis actius diferents.





4.5.7 Menta (*Mentha spicata*)

La menta (*Mentha spicata*) conté diferents principis actius tals com principis amargs o alguns heteròsids. Tanmateix aquests principis actius es troben inclosos dins el seu component principal: l'**oli essencial**. Aquest és ric en terpens, mentol (alcohol lliure), polifenols i altres metabòlits secundaris que acaben caracteritzant la planta amb virtuts antiespasmòdiques i colèriques, entre d'altres.

4.5.8 Orega (*Origanum vulgare* L.)

El component principal d'aquesta petita planta també és l'**oli essencial**, format per gran quantitat de fenols d'entre els quals destacaré el **timol** que, tot i no ser el que es presenta en major quantitat, es presenta tant en aquesta planta com en l'anteriorment mencionada farigola (*Thymus vulgaris* L.).

4.5.9 Ortiga (*Urtica dioica*)

L'ortiga (*Urtica dioica*) també destaca pel seu contingut en **oli essencial**, format principalment per dos fenols terpènics: el **timol** (fenol també present en la farigola (*Thymus vulgaris* L.) i l'orenga (*Origanum vulgare* L.)) i el **carvacrol**, un fenol monoterpènic que resulta irritant i inhibeix el creixement bacterià, principalment.

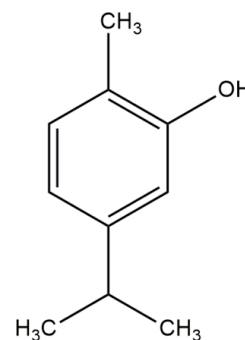


Figura 17: Carvacrol.
Font: ResearchGate.

4.5.10 Saüc (*Sambucus nigra*)

El saüc (*Sambucus nigra*) es caracteritza pel gran nombre de principis actius que conté, els quals es reparteixen en diferents proporcions entre les seves fulles, fruits, flors i tronc. El seu component principal es troba en les seves flors, les quals es caracteritzen per contenir **oli essencial**.

Altrament, convé donar importància també al fet que conté àcids orgànics als fruits i sambucina (un alcaloide) a l'escorça.





4.6 ÀCIDS ORGÀNICS I ENZIMS

Àcids orgànics:

Els àcids orgànics són totes aquelles biomolècules que estan unides a un **grup carboxil** (-COOH), el qual els caracteritza com a àcids, otorgant-los també les seves propietats i el seu gust característic.

Trobem àcids orgànics en fruits, fulles i arrels d'una gran quantitat d'espècies vegetals, pràcticament totes. D'aquesta manera, utilitzar aquestes parts de cada planta medicinal pot produir efectes diurètics i laxants, principalment.

A nivell del propi organisme vegetal participen en importants funcions tal com la respiració cel·lular o en el cicle de Krebs³².

Enzims:

Els enzims són **biocatalitzadors**³³ fabricats per les pròpies cèl·lules que desenvolupen accions específiques a nivell de l'organisme en qüestió. Així doncs, tots els animals i vegetals disposen d'una reserva enzimàtica des d'un inici i, d'altra banda, convé recalcar que no duen a terme reaccions energèticament desfavorables. A més a més, convé destacar que la majoria són de **naturalesa proteica** tot i que hi ha algunes molècules de RNA que poden actuar també com a enzims.

Tal com he dit, són presents de manera comú en totes les cèl·lules animals i vegetals. Tanmateix cal saber que apareixen en majors quantitats en espècies concretes. A tall d'exemple, podem trobar enzims inclosos en el grup d'insulases en plantes com el dent de lleó (*Taraxacum officinale*) o sulfatases en els raves (*Raphanus sativus*).

4.6.1 Esbarzer (*Rubus fruticosus* L.)

Aquesta planta es caracteritza principalment pels seus fruits, que són els de major interès a nivell químic. Aquests contenen **àcids orgànics** i vitamines, tot i que de forma menys destacable. Podem destacar la presència d'alguns àcids orgànics com l'isocítric o el oxàlic, els quals li proporcionen virtuts tòniques.

³² Cicle de Krebs: complex conjunt de reaccions químiques que intervenen en la respiració cel·lular.

³³ Biocatalitzador: catalitzador de reaccions químiques que tenen lloc dins l'ésser viu.





4.7 VITAMINES I VITAMINOIDES

Vitamines:

Les vitamines són **compostos orgànics** que s'acostumen a necessitar en grans quantitats: el metabolisme de vitamines no produeix energia i són indispensables per innumerable processos enzimàtics. Són presents en mínimes quantitats en animals, resultant essencials per la seva vida i benestar. Pel fet que les plantes medicinals també n'escassegen és necessari obtenir-les a partir dels aliments, ja que la quantitat de vitamines que conté la flora vegetal acaba essent insuficient per alleugerir la manca en organismes animals.

Pel que fa a la seva classificació, podem dividir-les en dos grans grups: les vitamines **liposolubles** i les **hidrosolubles**, és a dir, vitamines solubles en lípids i en aigua, respectivament. Dins d'aquests grups trobem diferents vitamines com, per exemple, la vitamina A (que dins el regne vegetal es presenta significativament en la pastanaga (*Daucus carota*) i l'albercoquer (*Prunus armeniaca*)) dins les liposolubles i la vitamina P (un conjunt de substàncies que destaquen principalment en la ruda (*Ruta graveolens*)) dins les hidrosolubles.

Vitaminoides:

Els vitaminoides són substàncies similars a les vitamines, però amb la diferència que els organismes **sí que poden sintetitzar-les** per ells mateixos. Així doncs, es caracteritzen principalment per manifestar-se en cereals com l'ordi (*Hordeum vulgare*) o el sègol (*Secale cereale*).





5. Ús en el sector farmacològic i medicinal

Les plantes medicinals són utilitzades diàriament dins el sector medicinal en forma de droga seca o com a derivats de les parts vegetals, tals com olis essencials o tintures. És d'aquesta manera com se n'aconsegueixen extreure i aprofitar els principis actius, aïllats o no, i cada sector n'extreu el màxim profit tot tenint en compte els principals components de cada espècie vegetal i els efectes que aquests poden acabar exercint sobre l'organisme.

Dins del sector medicinal, però, hi ha indústries que en fan un ús no recolzat científicament, com és el cas de l'homeopatia, que es basa en l'administració de placebos (un dels dos components que formen els medicaments, sense incloure-hi el fàrmac, que és qui conté el principi actiu) buscant l'efecte psicològic en el pacient. Els sectors que sí que tenen una base científica sòlida en fan un ús més adequat i amb resultats visibles, tals com la indústria al·lopàtica clàssica o els fitomedicaments³⁴.

Així doncs, el sector farmacològic tracta d'utilitzar els principis actius de les plantes com a precursors per la síntesi de fàrmacs, malgrat que cada cop l'ús que se'ls dona és menor perquè es sintetitzen en laboratoris. Tanmateix no totes les plantes són aprofitables a nivell industrial, ja sigui perquè no és possible obtenir-ne suficients quantitats o perquè els principis actius dels quals s'acaben aprofitant són presents en majors proporcions en d'altres espècies o organismes vegetals.

³⁴ Fitomedicaments: medicaments elaborats a partir d'extractes d'origen vegetal.





6. Pràctica: visita al museu i al jardí botànic de les trementinaires

El museu i el jardí botànic de les trementinaires es troben a Tuixent, població on l'ofici de trementinaire era destacat i extens a tota la vall de la Vansa i Tuixent. Quan vaig decidir dedicar un apartat del treball a la història de la fitoteràpia i el seu impacte al llarg de la història, vaig creure necessari destacar que Catalunya va tenir un gran paper en l'ús de flora medicinal a través de remeis degut al treball que van dedicar-hi les trementinaires i, per aquest motiu, vaig creure que obtindria més informació visitant la vall des d'on s'elaboraven i repartien preparacions arreu del món.

El museu de les trementinaires consta d'un documental que parla sobre la vida de l'última trementinaire i on ella mateixa explica les rutes que seguien, com transportaven les plantes pròpies de la zona i com es preparaven alguns dels remeis que utilitzaven. Vaig poder veure que el museu dóna gran importància a trementinaires de renom, sense generalitzar i explicant la vida d'algunes



Fotografia 4: Com vestien les trementinaires, (Tuixent, 2019). Font: elaboració pròpia.

d'elles, i exposa els viatges que realitzaven i l'esforç que aquesta feina requeria, centrant-se també en la situació de l'època i què comportava haver de marxar durant mesos per vendre les plantes recol·lectades durant la resta d'any. A més a més, vaig poder consultar informació sobre les plantes medicinals que creixen a la vall, les seves propietats, característiques i remeis que se'n poden preparar.

La visita inicial al museu em va ajudar a entendre més el treball que suposava ser trementinaire i vaig trobar interessant que, magrat s'acostuma a dir, les dones no eren les úniques trementinaires, tot i que era el més comú, també hi havia casos d'homes que es dedicaven a aquest treball. També vaig agrair que hi hagués informació sobre les espècies vegetals que recol·lectaven i venien, que cal destacar que era breu i una mica escassa. Tanmateix, vaig entendre que l'objectiu principal del museu era exposar com era i què significava ser trementinaire.





El jardí botànic de les trementinaires es troba apartat del museu i es caracteritza per les plantes de les quals s'aprofitaven antigament, amb cartells identificadors i informació sobre l'hàbitat d'aquestes. Em va resultar totalment útil visitar aquest jardí ja que em va permetre veure algunes de les espècies que necessitava per preparar l'herbari com, per exemple, l'espígol (*Lavandula angustifolia*). Això va permetre que em resultés més senzill identificar-les i recollir-les amb posterioritat i fins i tot em va ajudar a conèixer algunes plantes que desconeixia i els remeis que se'n podien preparar, gràcies a veure-les però també a la informació del museu, que va resultar complementada després de la visita al jardí botànic.



Fotografia 5: Jardí botànic de les trementinaires, (Tuixent, 2019). Font: elaboració pròpia.

Així doncs, aquesta visita em va ajudar a entendre amb més claredat un dels temes que volia tractar i em va permetre trobar informació sobre algunes de les plantes medicinals que estudio dins el treball. Considerant que la idea principal d'aquesta visita era ajudar a elaborar l'apartat sobre la història de la fitoteràpia, crec que va resultar més útil del que vaig pensar inicialment i, a més, n'he pogut extreure remeis que desconeixia, com ara el xarop de saüc (*Sambucus nigra*).





7. Pràctica: preparació d'un herbari

Quan vaig decidir basar el meu Treball de Recerca en les plantes medicinals, les seves propietats i aplicacions vaig creure necessari preparar un herbari, tot i que poc extens, per a poder donar a conèixer i recopilar algunes de les espècies vegetals amb propietats terapèutiques de la zona. Així doncs, i amb l'ajut de gent que sempre s'ha beneficiat de preparacions naturals, vaig elaborar una llista amb totes les espècies que podria trobar a la zona. Aquesta llista, però, va resultar essent molt extensa i, en veure que el meu objectiu principal no era elaborar un herbari sinó centrar-me en l'estudi de les seves propietats, vaig acabar reduint-la després d'escollir les plantes medicinals més populars de la zona per tal de poder tenir una mostra significativa de trenta espècies vegetals.

7.1 RECOL·LECCIÓ DE LES ESPÈCIES VEGETALS

Abans d'escollir de manera definitiva les espècies vegetals que formarien part de l'herbari vaig recollir les plantes que ja es trobaven en època de recol·lecció per tal d'evitar complicacions més endavant, sempre tenint en consideració les parts i quantitats necessàries de cada planta i amb moderació.

L'obtenció de totes les plantes per l'herbari va dur-se a terme en un llarg període de temps, ja que l'època de recol·lecció varia segons cada espècie. D'aquesta manera, vaig haver de trobar la manera de mantenir-les totes en condicions similars per tal de poder presentar un producte final sense grans diferències entre cada mostra i, per aconseguir-ho, vaig premsar-les totes just després de recollir-les. Totes les plantes van romandre en aquestes condicions, tot i que no durant el mateix temps, fins poc temps abans de presentar-les, per tal d'evitar que les plantes recol·lectades en els mesos d'agost, setembre i octubre mantinguessin algunes substàncies com l'aigua al seu interior, les quals impossibilitarien que totes les mostres resultessin similars.



Fotografia 6: Condicions de les plantes en premsar-se, (Guixers, 2019). Font: Elaboració pròpia.





7.2 ELABORACIÓ DE PÀGINES WEB

La idea d'elaborar un herbari em va agradar des d'un primer moment però, tot i això, vaig adonar-me que les persones sense coneixements previs referents a les plantes medicinals no serien capaces d'extreure'n res ja que les mostres deshidratades de les plantes no són fàcils d'identificar i manquen de valor si no se'n coneixen les propietats, la morfologia o les aplicacions.

D'aquesta manera, vaig creure indispensable trobar una manera de poder donar aquesta informació a l'instant en consultar l'herbari, sense la necessitat de llegir-se aquest Treball de Recerca o de consultar altres fonts d'informació prèviament. Així doncs, vaig decidir elaborar pàgines web que continguessin la informació bàsica de cada planta medicinal i fotografies d'elaboració pròpia per posteriorment crear-ne un codi que pogués anar inclòs junt a cada mostra i que oferís la informació després de ser llegit amb el lector del telèfon mòbil, com el de la figura 18.



Figura 18: Codi QR Margarita (Bellis perennis). Font: Elaboració pròpia

Així doncs, tot i estar segura que volia preparar l'herbari, incloent-hi una part més digital, vaig haver de trobar la manera de poder crear pàgines web de manera senzilla sense tenir grans coneixements d'informàtica i, després de valorar les diferents opcions, vaig ajudar-me de Google Sites. Utilitzant aquesta extensió de Google vaig acabar unint totes les pàgines web en una de sola, des de la qual es pot accedir a la pàgina web de cada planta clicant-ne la fotografia corresponent: <https://sites.google.com/francescribalta.cat/plantesmedicinals>.



Figura 19: Inici de la pàgina web. Font: Elaboració pròpia.





7.3 PRODUCTE FINAL

Un cop vaig tenir les mostres de cada una de les plantes medicinals catalogades dins d'aquest Treball de Recerca segons el seu principi actiu principal vaig poder ajuntar-les totes per obtenir un producte final. Així mateix, vaig haver de trobar la manera d'unir totes aquestes mostres en un herbari, el qual vaig decidir finalment que seria similar a un àlbum de fotografies, per aconseguir que consultar-lo resultés fàcil i ràpid.



Fotografia 7: Mostra de l'herbari, (Guixers, 2019). Font: Elaboració pròpia.

Tal com s'observa en la fotografia 7, cada pàgina de l'àlbum corresponia a una planta, ordenades dins d'aquest per ordre alfabètic segons el seu nom comú en català. A més a més, cada pàgina es va estructurar seguint un patró similar que pot observar-se en la fotografia (nom de la planta medicinal, mostra de la planta i codi QR). Així, és possible veure una versió digitalitzada de l'herbari al dossier 4 adjunt a aquest Treball de Recerca.





8. Pràctica: preparacions amb plantes medicinals

En moltes ocasions les plantes medicinals no resulten útils sense tractar-les mínimament. Per aquest motiu vaig creure necessari elaborar algunes preparacions que potencien els efectes beneficiosos d'algunes espècies vegetals incloses en l'herbari, després d'haver-ne explicat les virtuts medicinals.

Així doncs, tot i que ja havia inclòs la preparació més comuna de cada planta medicinal en la seva pàgina web corresponent (en cada pàgina web accessible des dels codis QR o des de la pàgina web principal) vaig pensar que elaborar algunes preparacions milloraria la qualitat del treball, ja que podria explicar de primera mà com és el procès d'elaboració d'algunes preparacions diferents entre elles i quins beneficis acaben exercint sobre el nostre organisme. Aquesta nova pàgina és disponible des de la pàgina web principal o a través d'aquest enllaç: <https://sites.google.com/francescribalta.cat/plantesmedicinals/preparacions-amb-plantes-medicinals>.

Pel que fa a les preparacions val la pena dir que n'hi va haver una que no va resultar tal com esperava, i crec necessari explicar el per què. Des d'un primer moment vaig creure que realitzar preparacions senzilles resultaria útil per qualsevol persona que les volgués elaborar per fer-ne un ús domèstic però, tot i això, vaig considerar necessari mostrar que n'hi ha d'altres que requereixen de material de laboratori, tals com l'extracció d'olis essencials.

D'aquesta manera, vaig intentar realitzar una destil·lació per obtenir oli essencial, però tot i tenir el material de laboratori que es requereix per destil·lar no vaig conseguir extreure'n el principi actiu que esperava. Tanmateix cal dir que vaig obtenir hidrolat, que és un dels dos productes resultants de les destil·lacions i el qual també es caracteritza per virtuts medicinals més lleugeres.

Tot i que vaig obtenir una preparació amb propietats medicinals considero que és necessari explicar que alguns principis actius es presenten amb quantitats tant mínimes dins les plantes que calen quantitats industrials per poder extreure'ls, i que no qualsevol material serveix per aconseguir-ho.





9. Conclusió

Fent un repàs general del treball es pot dir que hi ha gran quantitat de plantes amb propietats medicinals al Solsonès, organismes vegetals dels quals se'n té poc coneixement i dels quals se'n menyspreen els beneficis que algunes substàncies producte del seu metabolisme (metabòlits secundaris o principis actius) poden exercir. Simultàniament, aquests principis actius poden ser molt diferents químicament i, per aquesta raó, poden afectar l'organisme de diferents maneres, actuant sobre diferents aparells i causant diferents efectes. En aquest treball se'n han tractat set grups principalment: els heteròsids o sucres, els alcaloides, els lípids, els olis essencials, resines, bàlsams i oleoresines, els àcids orgànics i enzims i les vitamines o vitaminoides.

Aquest treball va redactar-se amb la intenció d'aconseguir que qualsevol persona que el llegís pogués extreure'n nous coneixements sobre les plantes medicinals, incloent-hi les característiques (components, virtuts, contraindicacions, etc.) d'algunes espècies vegetals concretes per tal d'ajudar a posar exemples que facilitessin entendre tota la informació. Per tal d'il·lustrar-ho vaig decidir recol·lectar algunes plantes medicinals pròximes o pròpies del Solsonès, creant un herbari i publicant un lloc web des del qual es pot consultar informació sobre aquestes. En tot moment vaig creure necessari fer tot el possible per divulgar la informació que vaig anar adquirint, perquè considero que se'n poden extreure nombrosos beneficis i, per aquest mateix motiu, vaig decidir també elaborar un tríptic informatiu³⁵ un cop acabat el Treball de Recerca.

Altrament, m'agradaria agregar que aquest treball m'ha permès descobrir un món que ha estat present a la meua vida des que tinc memòria. A mesura que vaig anar creixent vaig deixar-me portar per l'opinió popular sobre els remeis casolans basats en plantes medicinals, arribant també a creure que l'homeopatia era l'únic sector que se'n aprofitava. Aquest pensament em va allunyar d'alguna forma dels remeis medicinals, perquè sempre m'ha agradat trobar explicacions lògiques a tot i no creia en un sector sense recolzament científic. Tot i això, aquest Treball de Recerca m'ha ajudat a canviar el meu punt de visió en molts aspectes i, a més, m'ha ajudat a adonar-me que les plantes medicinals són aprofitades en sectors farmacològics i medicinals i m'ha permès trobar el per què de les seves virtuts medicinals.

Finalment cal recordar que abans de començar aquest Treball de Recerca vaig plantejar tres

³⁵ Consultar annex 2.





hipòtesis sobre què pensava esperava que succeís durant la realització del treball:

1. Determinar o demostrar la presència dels principis actius presentaria una dificultat afegida.

Hipòtesi confirmada.

Per tal de poder demostrar la presència d'un principi actiu específic dins una planta es requereixen recursos poc assequibles i material de laboratori del qual no disposava, a excepció de pocs principis que poden detectar-se gràcies al seu contingut proteic, per exemple. No vaig adonar-me'n fins ben començat el període de recerca i, per aquest motiu, vaig haver de trobar una alternativa vist que només volia realitzar aquesta demostració com un apartat més, sense centrar-hi la totalitat de la recerca.

Així doncs, vaig considerar que podria fer preparacions per potenciar els efectes dels principis actius i constatar així les seves virtuts i la seva existència, sense la necessitat directa de demostrar la presència d'aquests metabòlits secundaris en cada espècie vegetal.

2. Escollir, trobar i identificar les espècies més comunes de la zona requeriria molta ajuda i hores d'investigació i estudi. Hipòtesi confirmada.

Des d'un primer moment vaig tenir clar que volia recol·lectar algunes de les espècies vegetals de la zona per tal de donar constància de la quantitat de plantes medicinals que tenim prop de nosaltres, però també sabia que les nocions amb què vaig començar aquest Treball de Recerca no eren suficients per escollir-les, trobar-les i identificar-les per mi mateixa. D'aquesta manera, vaig ajudar-me de moltes persones que sempre les han recol·lectat i utilitzat per tractar diferents problemes. Van parlar-me sobre quines plantes podria trobar a la zona o inclús per què s'utilitzaven, i a partir d'aquestes informacions i de la informació que vaig cercar sobre l'època de floració i els components de cada espècie vaig confeccionar la llista de plantes medicinals que s'exposa dins el treball.

3. Hi hauria manca d'informació de caràcter divulgatiu en català. Hipòtesi desmentida.

Quan vaig començar a cercar llocs d'on extreure la informació per poder elaborar el Treball de Recerca vaig adonar-me que no trobava gairebé llibres, enciclopèdies, articles o monografies electròniques en català sobre temes relacionats amb les plantes medicinals, les seves virtuts o components principals.





Tot i això, puc dir que la manca d'informació de caràcter divulgatiu en català va limitar-se a l'àmbit d'Internet, doncs vaig ser capaç de trobar llibres i enciclopèdies en paper de les quals vaig aconseguir extreure informació significant pel treball.

9.1 DIFICULTATS

Durant la recerca m'he trobat amb diferents dificultats, però la dificultat més gran que he hagut d'enfrontar ha estat escollir, trobar i recol·lectar les espècies vegetals a partir de les quals he treballat, perquè vaig començar aquest treball tenint molt poques nocions sobre les plantes medicinals. D'altra banda, algunes espècies vegetals no van ser tant fàcils de trobar com vaig pensar en un principi i vaig haver de canviar-les i, de la mateixa manera, algunes plantes que creia identificades van resultar d'altres que no volia incloure dins el treball.

Se'm va presentar una altra dificultat important a l'hora de catalogar la informació com a verídica i no verídica, alhora que intentava recopilar informació que pogués ajudar significativament el treball. Des d'un principi vaig trobar molts entrabancs en redactar els apartats relacionats amb conceptes químics i biològics, perquè la quantitat d'informació era molt gran i vaig haver de seleccionar la qual era indispensable, a més d'intentar aclarir tot allò que no fos comprensible.

9.2 PROPOSTES DE MILLORA

Evidentment, crec que aquest treball té molts aspectes millorables i no s'apropa a ser un treball perfecte. Personalment crec que hi ha dos aspectes que destaquen d'entre la resta:

- És possible que alguns conceptes tractats en els apartats teòrics dels principis actius no s'entenguin. És la part del treball que m'ha resultat més difícil de desenvolupar ja que els conceptes que he tractat eren molt complexos i malgrat l'esforç que he fet és possible que no hagin quedat prou clars o que inclús n'hagi obviat alguns.
- No he donat molta importància a l'elaboració de preparacions, que són la demostració de com podem beneficiar-nos de les virtuts medicinals de les plantes medicinals. M'hauria agradat dedicar-hi més temps, tanmateix crec necessari indicar que l'objectiu principal del treball era conèixer què contien i com aconseguien fer efecte sobre l'organisme, no presentar mètodes d'administració, tot i que haura resultat útil.





10. Agraïments

M'agradaria agrair totes aquelles persones que d'una manera o d'una altra m'han ajudat per acabar redactant i fent possible aquest Treball de Recerca.

Primerament la meva família, que m'ha ajudat amb tots els aspectes que ha pogut i més. Sobretot la meva mare i els meus avis, que em van ajudar a fer la selecció de plantes medicinals a estudiar i a recolectar-les, resolent-me a més alguns dubtes sobre les virtuts medicinals de les espècies vegetals. També la meva tieta, qui va ajudar-me a recol·lectar algunes plantes i qui va deixar-me tots els llibres i enciclopèdies referents a les plantes medicinals que tenia, gràcies als quals he pogut escriure la major part d'aquest treball.

Segonament les dues tutores que m'han portat el Treball de Recerca durant 1r i 2n de batxillerat. La primera tutora, qui em va portar el treball durant 1r de batxillerat, per ajudar-me a estructurar tot el treball i donar-me consells sobre com millorar-lo i fonts d'informació que vaig poder utilitzar per complementar la informació que ja tenia i, d'altra banda, la segona tutora, qui va portar-me el treball des que vaig començar 2n de batxillerat, per suggerir-me redactar un annex per poder aprofundir bé en alguns conceptes que quedaven poc destacats, per ajudar-me a trobar solucions quan una planta seleccionada no va resultar la que ens pensàvem i també per ajudar-me amb la part pràctica al laboratori.

I finalment, però no de manera menys important, m'agradaria agrair la gent que no m'ha ajudat de forma directa amb la realització d'aquest treball però les quals m'han resolt dubtes ocasionals i d'altres detalls indispensables per a poder seguir endavant.

A totes aquestes persones, gràcies.





11. Fonts d'informació

11.1 LLIBRES, ENCICLOPÈDIES I MONOGRAFIES EN PAPER

1000 Plantas Medicinales, Aromáticas y Culinarias (1999). Madrid: Servilibro.

Gran Enciclopedia de las Plantas Medicinales: el Dioscórides del tercer milenio (1998). Premià de Mar: Tikal ediciones.

MORÉ, Eva; CRISTÓBAL, Roser; FANLO, Mónica i MELERO, Roser. (2007). *Guia de Producció de Plantes Aromàtiques i Medicinals*. Solsona. Gràfiques Muval.

ROMO, Àngel M. (2000). *Les plantes medicinals dels Països Catalans*. Barcelona: 2a reimpressió. Pòrtic Natura.

11.2 LLIBRES, ENCICLOPÈDIES I MONOGRAFIES ELECTRÒNIQUES

Herbari Virtual del Mediterrani Occidental. <http://herbarivirtual.uib.es/>

National Center for Biotechnology Information (NCBI). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

BERDONCES, Josep Lluís. (1994-1995). *Principios activos y preparaciones farmacéuticas de las plantas medicinales*. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4989379>

CHIKEZIE, Paul; ONYEJAKA IBEGBULEM, Chiedozie i NKEMDI MBAGWU, Ferdinand. (2015). *Bioactive Principles from Medicinal Plants*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/281742744_Bioactive_Principles_from_Medicinal_Plants

11.3 ARTICLES EN FORMAT DIGITAL

Aproximació a l'estudi de les plantes remeieres de la vall d'Ulldecona. <https://www.raco.cat/index.php/Rails/article/viewFile/201818/345293> [Consulta: 16 de setembre del 2019]

Aspectos generales de los aminoácidos. <http://www.ehu.eus/biomoleculas/aa/aa1.htm> [Consulta: 31 d'agost del 2019]





Biomolècules 3D. <http://apliense.xtec.cat/arc/sites/default/files/16Biomolecules3D.pdf> [Consulta: 31 d'agost del 2019]

Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000100005 [Consulta: 6 d'octubre del 2019]

El enlace glicosídico. <http://www.ehu.eus/biomoleculas/hc/sugar33.htm> [Consulta: 18 de juliol del 2019]

El gel de *Aloe Vera*. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-27382012000100003 [Consulta: 5 de setembre del 2019]

La medicina en Egipto, así curaban enfermedades en el Antiguo Egipto. https://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reports/la-medicina-en-egipto_6289/5 [Consulta: 28 de juny del 2019]

Phytotherapy. <https://www.sciencedirect.com/topics/pharmacology-toxicology-and-pharmaceutical-science/phytotherapy> [Consulta: 26 de juliol del 2019]

Plantas medicinales con alcaloides en la provincia de Jaén. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3177058.pdf> [Consulta: 31 d'agost del 2019]

Plantas medicinales para alteraciones del sueño, ansiedad y depresión (VII): hipérico: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2013/7/16/58740.pdf> [Consulta: 14 de setembre del 2019]

Principios activos y preparaciones farmacéuticas de las plantas medicinales. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4989379.pdf> [Consulta: 8 de setembre del 2019]

Polisacáridos heterogéneos. Sustancias pécticas. Gomas. Mucílagos. Interés farmacológico y principales drogas que los contienen. http://www.micobotanicajaen.com/Revista/Articulos/GBenitezC/Farmacognosia02/Farmacognosia%20GB_5.pdf [Consulta: 2 de setembre del 2019]

Saponósidos. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-saponosidos-13015492> [Consulta: 5 de setembre del 2019]





11.4 WIKIS

ÁCIDO GRASO (2019). Recuperat des de Wikipedia.
https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_graso [Consulta: 1 de setembre del 2019].

DIOSCÒRIDES PEDACI (2019). Recuperat des de Wikipedia.
https://ca.wikipedia.org/wiki/Diosc%C3%B2rides_Pedaci [Consulta: 31 d'agost del 2019].

FITOQUÍMICA (2015). Recuperat des de Wikipedia.
<https://es.wikipedia.org/wiki/Fitoqu%C3%ADmica> [Consulta: 18 d'agost del 2019].

HEMIACETAL (2019). Recuperat des de Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Hemiacetal>
[Consulta: 18 de juliol del 2019].

HEMICETAL (2019). Recuperat des de Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Hemicetal> [Consulta:
18 de juliol del 2019].

HEMÓLISIS (2019). Recuperat des de Medline Plus.
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002372.htm> [Consulta: 12 de setembre del 2019].

HIDRÓLISIS. Recuperat des de Va de Química.
<https://www.vadequimica.com/quimipedia/h/hidrolisis/> [Consulta: 11 d'octubre del 2019].

HIPÒCRATES (2019). Recuperat des de Wikipedia. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Hip%C3%B2crates>
[Consulta: 31 d'agost del 2019].

MEDICINA TRADICIONAL: DEFINICIONES (2019). Recuperat des d'OMS.
https://www.who.int/topics/traditional_medicine/definitions/es/ [Consulta: 20 de juny del 2019].

PHARMACOLOGY (2018). Recuperat des de Medline Plus.
<https://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=4859> [Consulta: 18 d'agost del
2019].

VASOCONSTRICTOR (2019). Recuperat des de Medline Plus.
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002338.htm> [Consulta: 12 de setembre del 2019].

VITAMINAS (2018). Recuperat des de Medline Plus. <https://medlineplus.gov/spanish/vitamins.html>
[Consulta: 3 de setembre del 2019].

