



FARMACOLOGIA **I LA TERCERA** **EDAT**

Amics o enemics?

*“Cuando una medicina no hace daño
deberíamos alegrarnos y no exigir
además que sirva para algo.”*

Pierre Augustin de Beaumarchais

Índex

| | |
|------------------------------|--|
| Introducció. | Pàg.5 |
| PART (I): MARC TEÒRIC | |
| 1.1 | Història dels medicaments Pàg.8 |
| 1.1.1 | Edat antiga. Pàg.8 |
| 1.1.2 | Edat mitjana. Pàg.11 |
| 1.1.3 | Edat moderna. Pàg.13 |
| 1.2 | Què és un medicament?. Pàg.21 |
| 1.2.1 | Medicaments genèrics Pàg.22 |
| 1.2.2 | Nomenclatura de fàrmacs Pàg.22 |
| 1.3 | Com podem classificar els medicaments? Pàg.23 |
| 1.3.1 | Diferents grups de medicaments Pàg.23 |
| 1.3.2 | Classificacions dels medicaments Pàg.24 |
| 1.3.2.1 | Segons la prescripció mèdica Pàg.24 |
| 1.3.2.2 | Segons el dret d'explotació Pàg.24 |
| 1.3.2.3 | Segons el mètode ATC Pàg.25 |
| 1.3.2.4 | Segons la seva funció Pàg.27 |
| 1.4 | Biodisponibilitat Pàg.29 |
| 1.5 | Cicle d'un medicament Pàg.29 |
| 1.5.1 | Absorció Pàg.30 |
| 1.5.2 | Distribució Pàg.37 |
| 1.5.3 | Metabolisme Pàg.39 |
| 1.5.4 | Eliminació Pàg.40 |
| 1.6 | Efectes farmacològics Pàg.41 |
| 1.6.1 | Classificació dels efectes d'un medicament Pàg.41 |
| 1.6.1.1 | Segons el lloc sobre el qual actuen Pàg.41 |
| 1.6.1.2 | Segons l'actuació del fàrmac. Pàg.41 |
| 1.6.1.3 | Efectes psicològics Pàg.44 |
| 1.6.2 | Toxicitat dels medicaments Pàg.45 |
| 1.6.3 | Farmacovigilància Pàg.45 |

PART (II): MARC PRÀCTIC

| | | |
|------------|--|--------|
| 2.1 | Introducció | Pàg.47 |
| 2.2 | Estudi de les enquestes. | Pàg.49 |
| | 2.2.1 Anàlisi de dades | Pàg.49 |
| 2.3 | Els antiinflamatoris | Pàg.61 |
| | 2.3.1 Introducció | Pàg.61 |
| | 2.3.2 Estudi | Pàg.62 |
| | 2.3.2.1 Antiinflamatoris no esteroïdals (AINE) | Pàg.63 |
| | 2.3.2.1.1 Ibuprofeno | Pàg.65 |
| 2.4 | Experimentem!. | Pàg.66 |
| | 2.4.1 Aspirina | Pàg.66 |
| | 2.4.2 Elaboració d'una aspirina | Pàg.68 |

PART (III): CONCLUSIONS

| | | |
|------------|---------------------|--------|
| 3.1 | Conclusió | Pàg.77 |
|------------|---------------------|--------|

PART (IV): LLISTA DE REFERÈNCIES

| | | |
|------------|------------------------|--------|
| 4.1 | Bibliografia | Pàg.81 |
|------------|------------------------|--------|

PART (V): ANNEX

- ANNEX A: Visita a la farmàcia Pàg.85
- ANNEX B: Informació de les enquestes Pàg.95

Introducció:

Fa cosa d'uns mesos ens vam assabentar que hi havia un programa de la universitat autònoma de Barcelona que proporcionava ajuda i suport per als treball de recerca. Però per poder participar-hi havíem de triar un tema dels que aquest proposava. En un principi hi havia dues idees que en agradaven, els fongs i els medicaments. Però després de rumiar-nos-ho uns dies ens vam decantar pels medicaments. L'elecció del tema la vam fer segons l'aportació que el treball ens podria proporcionar pel futur i, donades les carreres que volem cursar a la universitat, els medicaments ens resultava un tema molt enriquidor. No obstant molts altres factors van influir també en la nostra elecció.

Un cop vam tenir el tema escollit, vam investigar una mica per veure en que ens podríem basar per començar el treball. En fer-ho vam veure un ventall molt ampli de possibilitats a investigar però, gràcies a les idees del nostre tutor de la universitat, vam decidir centrar-nos en com estaven de presents els medicaments en les persones de la tercera edat, no obstant quan vam començar a cercar informació, ens va semblar molt interessant el tema de la farmacologia i en vam voler dedicar gran part del treball. És per això que el nostre projecte el podem englobar en dos grans compartiments interrelacionats , que són la farmacologia i, aquesta aplicada a la gent gran.

A partir d'aquest punt vam elaborar la nostre hipòtesi. Però, degut a la nostra participació del treball, ens vam adonar que per aquests àmbits no només hi havia una afirmació que corroborar, sinó que hi havien dues. La primera, pertanyent a l'àmbit farmacològic en general, és "*Prendre medicaments ens permet estar més sans*", i l'altra, que sorgeix de la primera i s'engloba en el camp de la geriatria (farmacologia aplicada a la gent gran) és "*Les persones de la tercera edat prenen més medicaments dels necessaris*"

Per corroborar les nostres hipòtesis havíem de tractar i indagar en diversos temes. Per una banda havíem de fer una recerca teòrica del que és un medicament, de quins tipus hi ha, com actuen, quins efectes poden causar en les persones, etc. Però a l'hora també havíem de d'efectuar una recerca poblacional per poder conèixer com de presents estaven els fàrmacs en les persones de la tercera edat, que són el grup de població que pren més medicaments.

Per arribar a conèixer tots aquests factors, vam decidir fer una àmplia recerca conceptual per establir conceptes. També vam pensar en fer una entrevista a un farmacèutic, ja que són les persones que més a prop es troben tant dels fàrmacs, com de l'administració d'aquest al sector de la població a estudiar.

A part, per conèixer l'opinió de les persones de la tercera edat així com per poder fer un estudi dels medicaments que prenen, de que n'opinen d'ells etc. Vam realitzar una enquesta als ciutadans Egarenses que complien amb els requisits tipificats per aquesta.

Finalment per a complementar la part pràctica del nostre treball vam pensar que seria interessant realitzar una visita a una farmàcia per veure com s'elaborava una fórmula magistral, així com elaborar nosaltres mateixes un medicament.

Una vegada vam tenir les idees clares tot era començar i així ho vam fer. Hem treballat de forma constant i encara que ens hem trobat algunes dificultats a l'hora de realitzar les enquestes pel carrer, elaborar un medicament o cercar la informació adient, hem pogut desenvolupar correctament el treball.

No obstant, hem de dir que tot i que ens hem esforçat molt, no haguéssim aconseguit aquests resultats sense l'ajuda del nostre tutor de l'institut, el tutor de la universitat i el llicenciat en farmacologia Jordi Vilaró Teixidó. Els agraïm totes les aportacions i el recolzament que ens han aportat durant tots els mesos de treball.

Terrassa, 19 d'Octubre de 2012

PART (I):

Marc teòric

1.1 Història dels medicaments

Des que va aparèixer l'ésser humà, aquest sempre ha volgut trobar la manera de curar i alleujar malalties o ferides que havien sofert degut a la seva forma de vida. Llavors podem situar l'inici dels medicaments juntament amb l'origen de l'ésser humà. Però, abans de res, hem de tenir en compte que totes les civilitzacions, a part d'uns coneixements medicinals, també han tingut una creença i una religió que creia en la màgia i en les curacions divines, per tant, en rituals de sanament i, és per això que al llarg de la història, la religió ha anat molt vinculada a la medicina i als tractes medicinals tals com els medicaments.

Llavors, els primers homínids que van utilitzar els medicaments, en aquest cas en formes naturals (herbes, flors, arrels...), van agafar la idea observant els animals i copiant la seva rutina de menjar, és a dir, com defugien les plantes verinoses i com, quan estaven malalts, menjaven un tipus d'herba específica. Després de múltiples intents, errors i encerts, van poder crear un llistat d'elements del seu medi i relacionar-los amb els seus poders curatius.

1.1.1 EDAT ANTIGA

- MESOPOTÀMIA

Al 3000 a.C, van aparèixer els pobles de Mesopotàmia, els quals comptaven amb sanadors que eren a la vegada sacerdots, metges, i farmacèutics. Aquests, fonamentalment, empraven elements vegetals (plantes, resina...) amb propietats antibiòtiques ¹que introduïen als seus rituals de curació i, per les ferides obertes, administraven oli i tapaven amb benes.

- EGIPTES

La cultura medicinal egípcia, datada aproximadament de 2.900 a.C, disposava de receptes elaborades i concretes, utilitzant elements naturals (alls, cebes, mel, drogues...), mentre que, com a element màgic, es recitaven algunes paraules per a que tinguessin efecte.



Instrumental egipci de cirurgia.

¹ **Antibiòtic:** Fàrmac o propietat dels fàrmacs que inhibeix el creixement d'organismes infecciosos.

Els egipcis van haver de crear noves receptes de medicaments perquè practicaven la cirurgia i creien que amb medicaments eficaços podien treure esperits diabòlics dels homes posseïts.

Van ser els primers homes en importar matèries primeres tals com perfums, espècies i antimoni (mineral molt utilitzar en maquillatges i, avui en dia, en curar el tracoma²).

- XINA

Al mateix temps que els egipcis, a la Xina, podem destacar com a pioner de la recerca de



medicaments a Shen Nung (“emperador vermell”), essent aquest el pare de l’agricultura i un home preocupat pels malalts. I, degut a aquesta preocupació, Shen Nung ingeria totes les plantes que trobava (incloent-hi verinoses) per comprovar el seu valor medicinal, cosa que el va fer experimentar amb presoners (mètode de l’error i l’encert) i que el va portar a ella mateix a la mort. No obstant, va aconseguir

fer una llista sobre moltes plantes curatives, verinoses, i drogues en general.

Passats uns quants segles, al s. V, els xinesos van començar a comerciar amb la Índia i van desenvolupar molt l’alquímia³, esdeveniment que va perfeccionar la ciència farmacèutica i que va fer que un metge rural anomenat Sun, edités la llista de l’emperador vermell afegint unes 730 receptes més de medicaments nous elaborats amb plantes.

- GRÈCIA

Llavors arribem a l’antiga Grècia, al moment del segle de Pèricles (s. V a.C.), quan apareix Hipòcrates, també anomenat “Pare de la Medicina”, que fou un famós metge que va transformar la medicina màgica en científica. La seva obra “Tractats Hipocràtics” o “Col·lecció” va ser escrita pels seus contemporanis al llarg dels segles V i VI a.C.

Aquests escrits tracten sobre medicina en general i es basen en els ensenyaments d’Hipòcrates. La idea bàsica d’aquests llibres és l’acceptació que hi ha mals que no es

² **Tracoma:** Malaltia ocular infecciosa

³ **Alquímia:** Doctrina i estudi especulatiu que pretenia explicar com una substància es podia transformar en una altra.

poden curar i que molta gent morirà per malalties, i que per tant el millor metge és la natura. És per això que el seu lema es: "*Primum non nocere*" (Principalment, no fer mal).

Els metges hipocràtics creien en les dietes i els aliments com a font de curació ja que, segons ells, els malalts no necessitaven la mateixa alimentació que els sans. Per tant les seves teràpies es basaven en barrejar aliments naturals passats per diversos processos per fer-los més agradables, per exemple l'aigua d'ordi, molt utilitzada per Hipòcrates.

Sobre l'any 60 d.C. Pedanius Dioscòrides va escriure un llibre titulat "Plantes i remeis medicinals" que va ser considerat l'obra mestra i clàssica de la teràpia natural i va ser editat durant els temps posteriors per molts autors, metges i botànics, afegint noves plantes amb els seus corresponents efectes medicinals.

Una altra figura important a la Grècia clàssica és Galè de Pèrgam, conegut com Galè (129-200 d.C.), fou un metge molt important de l'època clàssica que va crear i desenvolupar la idea hipocràtica dels quatre humors del cos humà (flegma, sang, bilis groga i atrabilis). La teoria consistia en que l'equilibri d'aquests humors permetia una vida normal però quan hi havia un petit descontrol i es produïa una diferencia entre aquests, és quan apareixia la malaltia. Gràcies a això va poder justificar la utilització dels remeis mèdics disponibles en funció de les alteracions humorals del pacient, fent així que s'utilitzessin laxants, purgants, etc.. al parer de la gent.



La teràpia galènica va perdurar intacta 13 segles sense cap crítica, fins al s. XVI que va aparèixer Aureolus Teophrastus Bombast von Hohenheim, més conegut com a Paracelsus, que fou un metge, alquimista i filòsof que anava totalment en contra de la filosofia galènica i que va aportar molt bones idees sobre la utilització de tractaments minerals i sobre la toxicologia. Tot i això, la filosofia i la teràpia galènica va seguir vigent alguns segles més.

1.1.2 EDAT MITJANA

- MÓN ÀRAB

Quan els àrabs van colonitzar part de la península ibèrica, van aportar la seva cultura i a la vegada la seva part mèdica, com centres d'atenció als malalts (més tard anomenats hospitals) al costat de les mesquites, apotecaries per la venda i distribució de remeis i grans avenços en els coneixements de la cirurgia i l'oftalmologia⁴. En general, es van centrar en l'estudi i comercialització de les drogues i de dietes equilibrades.

Razès i Avicena, uns dels científics àrabs més importants, van estudiar la terapèutica, les drogues i les plantes medicinals. En especial, Avicena (980-1037), va escriure "Canon", un llibre que incloïa 760 medicaments i on aconsellava l'experimentació de nous fàrmacs en animals i humans abans d'autoritzar el seu ús generalitzat. També estava a favor d'utilitzar drogues per patologies senzilles i deixar la polifarmàcia per malalties més series i complicades.



Exemplar de "Cànon" de 1597

Ibn Al-Baitar (s. XIII) fou un dels científics més importants de l'Espanya musulmana i el botànic més conegut de l'Edat Mitjana. Va passar tota la seva vida estudiant i col·leccionant plantes i fent expedicions per l'Àfrica, per acabar escrivint obres de renom com el "Jami" o el "Mlughni" on citava centenars de drogues i herbes medicinals.

- ESCOLA MÈDICA DE SALERNO

Va ser una escola fundada a Itàlia al segle IX i que un pilar molt important, juntament amb l'escola de Montpellier, de l'ensenyament de la medicina a nivell Europeu. Molts estudiants d'aquestes escoles van deixar grans llibres relacionats amb l'estudi farmacèutic i dels medicaments en general com l'*Antidotarium* de Nicolás de Salerno, que contenia fórmules galèniques i musulmanes.

⁴ **Oftalmologia:** branca de la medicina que s'encarrega de les malalties i la cirurgia de les vies oculars (els ulls).

- HERBES MEDICINALS

En el camp d'herbes amb efectes terapèutics trobem a una de les poques dones que va poder destacar una mica en el món de la medicina i la farmacèutica, Santa Hildegarda (1098-1179), que va basar la seva teràpia en dietes i herbes per curar el cos, la ment i l'esperit. Dins els seus mètodes va incloure el Psyllium, un medicament utilitzat encara avui dia per l'estrenyiment.



Santa Hildegarda

Al llarg dels segles XV i XVI van anar apareixent herbaris que no van aportar gaires coneixements més però que sí van aconseguir una difusió d'aquests amb il·lustracions de plantes i herbes. Entre els herbaris trobem autors com: Leonard Fuchs (1501-1566), William Turner, en 1551, John Gerard (1545-1612)...

Les herbes medicinals van tenir una gran repercussió des dels orígens de l'ésser humà fins aquells temps, i encara es segueixen utilitzant com a remeis naturals, però l'aparició i descobriment dels glucòsids⁵ en la composició de les plantes amb efectes terapèutics, va suposar un desenvolupament de la farmacologia tal i com la coneixem actualment. Però, encara que les plantes medicinals van acabar en un pla secundari, aquestes encara són la base dels medicaments actuals.

1.1.3 EDAT MODERNA

Després de diferents canvis arreu del món com l'acomodament dels "bàrbars" en el territori dels romans d'occident, el descobriment d'Amèrica i els nombrosos morts de la pesta, va començar el renaixement, una època d'innovacions.

Referent a la ciència, medicina i farmacologia, els avenços van arribar ràpidament en mans d'Ambroise Paré (1510-1590) per part de la cirurgia i de Vesali, Falopi, Fabricio, i Malpighi per part de l'anatomia. Aquests nous coneixements, les noves matèries importades d'Amèrica (tabac, quina...) i el canvi de pensament en el renaixement originaran noves recerques, experiments i millors formes de curació.

⁵ **Glucòsids:** Molècules compostes per un glúcid i una part no glucídica, on moltes plantes guarden el seu producte químic actiu.

- LA FARMÀCIA

Les apotecaries, de costums àrabs, van estendre's per tota Europa gràcies a l'èxit en la Península Ibèrica. Aquests espais eren rebotigues on s'emmagatzemaven herbes, morters, etc., on s'interpretaven les fórmules dels metges i on, la majoria de les vegades, ells mateixos preparaven els medicaments (en aquestes situació metge i apotecari eren el mateix home encara que anys després això va canviar).

El rei Jaume I d'Anglaterra, va tenir un paper molt important en aquesta època ja que va autoritzar als droguistes que es separessin dels comerciants i, a l'any 1617, juntament amb els metges de la cort del rei, van crear una aliança anomenada "Mestres, Guardians i Societat de l'Art i Misteri de les Drogueries de la Ciutat de Londres", fet que va permetre passar de l'apotecaria, aquella rebotiga petita, a la farmàcia, llocs espaiosos on treballar i comerciar amb medicaments.



Rebotiga/apotecaria de preparació de fórmules.
Peñaranda del Río, Múgcs, A



Farmàcia de 1617, Santa Maria de Novella, Itàlia

Entre els segles XVI i XIX és quan van començar les activitats farmacèutiques en el Nou Món i quan la tecnologia va anar avançant amb passos de gegant, el que va derivar a la millor investigació en àmbits farmacèutics. Cal destacar, entre tots els homes que van començar a estudiar les plantes i herbes d'Amèrica, a Christopher Marshall, un irlandès que va fundar una farmàcia a Filadèlfia (1729), lloc que va servir de nucli d'una fàbrica de productes químics a gran escala i també com a escola de pràctica per farmacèutics d'on van sortir bons coneixedors d'aquest àmbit.

EL NOU MÓN, AMÈRICA

Grans farmacèutics d'aquells anys del s. XVIII, van ser el suec Carl Scheele, descobridor de molt compostos orgànics com l'oxigen, el clor, la glicerina... l'alemany Friederich Sertürnet (1783-1841), descobridor de la morfina al s. XIX...

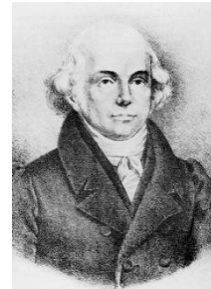
Els i molts altres homes de nombrosos països van aconseguir que la farmàcia fos considerada com una ciència experimental i així, es va crear el Col·legi de Farmàcia a Filadèlfia, on al 1852 es van reunir vint delegats amb Daniel Smith i William Procter Jr, el pare de la farmàcia als Estats Units i professor del Col·legi de Farmàcia, i van fundar l'Associació Farmacèutica Americana, oberta a tots els farmacèutics i que publicava revistes on es veien reflectits nous descobriments o experiments farmacològics.

Per part dels europeus al s. XIX, Stanislaus Limousin (1831-1887), droguista francès, va contribuir i ajudar a crear els inhaladors d'oxigen per els asmàtics i també va crear ampolles esterilitzades amb substàncies que després s'injectarien per via intravenosa.

Podem trobar a la par a Ernest Forneau (1872-1949), un altre francès, que va reconèixer i experimentar amb els primers compostos amb propietats antihistamíniques⁶, que va derivar a altres científics a realitzar una exhaustiva recerca de la farmacèutica dels quimioteràpics.

- HOMEOPATIA

Samuel Hahnemann (1755-1843) va ser un exitós filòsof i científic que va arrasar amb la seva teoria de les micro-dosis (dilucions infinitesimals) quan, en aquells temps, ja s'havia oblidat el "*Primum non nocere*" d'Hipòcrates, doncs hi havia masses intoxicacions per raons farmacèutiques.



Hahnemann va crear les seves pròpies teories:

- 1- El medicament, fàrmac o droga utilitzat per millorar la malaltia del pacient, havia de produir els mateixos efectes que aquesta o similars. ("*Similia, similibus curantur*")
- 2- Sempre s'havia de prendre un sol fàrmac i, la segona dosi s'administrava quan la primera ja havia desaparegut.
- 3- El medicament es donava en la dosi mínima efectiva.

⁶ **Antihistamíniques:** Propietats que eliminen o alleugen els efectes de les al·lèrgies, produïdes per l'alliberament d'histamina.

Al llarg del temps aquest científic va deixar de confiar en els droguistes i farmacèutics ja que no estaven d'acord amb les micro-dosis per raons de pèrdues de diners, i va començar a crear els seus propis fàrmacs, anomenant-los "homeopàtics" (*homois-* similar i *pathos-* sufriment), on cada càpsula contenia una quantitat mínima de principi actiu efectiva.

- INDUSTRIALITZACIÓ DE FÀRMACS

La producció industrial de fàrmacs va començar a Europa al s. XVII i encara que no era gaire popular i que n'hi havia comptades fàbriques, les farmàcies apreciaven la fidelitat d'aquestes. Però, l'època de major fabricació industrial de medicaments va arribar juntament amb el tema més atemorit per la gent, les guerres (per tant, sobre el s. XIX). En aquestes batalles molta gent rebia ferides i els medicaments havien de prendre el paper central del problema per intentar sanar als malalts, per tant s'havia d'augmentar la producció d'aquests tan ràpid com es pogués i conseqüentment van aparèixer les indústries especialitzades en l'elaboració de fàrmacs.

- VACUNES

Louis Pasteur (1822-1895) va ser doctor en física i química i gràcies als seus experiments va descobrir la **vacuna**, nom que li va donar degut a les experiències d'un altre científic anomenat Jenner.

Aquest descobriment va sorgir mentre estudiava les gallines, va observar que algunes no s'infectaven d'una malaltia, i això era degut a que ja l'havien passada donat que anteriorment els hi havia inoculat una mica de mostra de substància infectada i s'havien curat. Per tant, va assimilar que una vegada passada la malaltia aquesta no tornava a aparèixer.

Més tard va comprendre que les vacunes es podien fabricar en un laboratori i durant uns quants anys en va estar fabricant de tot tipus, per a algunes malalties que l'envoltaven. Gràcies a aquestes injeccions, Pasteur va aconseguir salvar a un munt de nens infectats de l'època.



Pasteur injectant una vacuna contra la ràbia

Des de llavors, els científics han introduït i descobert molts tipus de vacunes per a malalties que han fet sofrir a la societat mundial i, amb això han aconseguit salvar moltes vides. És important dir també que encara que les vacunes han ajudat a molta gent també va haver-hi molts errors que van produir a la vegada diversos morts, i que durant anys les injeccions no es van produir industrialment fins que no van ser millorades i provades nombrosos cops.

- **SEGLE XIX**

En aquest segle es van aconseguir veritables avenços en farmacologia ja que gràcies als avenços en química es van poder aïllar i identificar els **alcaloides**⁷, un grup de substàncies alcalines que tenen diverses activitats biològiques sobre l'organisme. Se'n van descobrir i aïllar una gran varietat, com la morfina, que va suposar un gran pas en la lluita contra el dolor, la cocaïna, la cafeïna, la quinina...

Gràcies a la creació del microscopi (ja creat al s. XVII) es van poder obtenir grans coneixements sobre l'anatomia humana i sobre microbis i cèl·lules, però fins a aquest segle no va ser utilitzat per investigacions farmacològiques i va suposar un gran avenç en l'estudi d'elaboracions de fàrmacs.

Així van poder anar creant nous medicaments que revolucionarien el concepte de curació i que llavors tindrien un efecte molt més ràpid i efectiu, a més d'aprendre a deixar de costat la curació divina i filosòfica i començar a curar amb un reconeixement previ del cos humà.

El procés d'industrialització afavoreix a la farmacologia i comença a absorbir el món de la farmàcia creant medicaments a les fàbriques i deixant el treball artesanal del farmacèutic en un segon pla, per tant el seu treball ja no era crear fórmules magistrals si no dispensar fàrmacs provinents de la indústria. També va aparèixer el nou concepte de "publicitat farmacològica", dirigida a tots els públics.



Un dels primer anuncis publicitaris de l'Aspirina. Nova York, 1917.

⁷ **Alcaloides:** Substància nitrogenada, normalment d'origen vegetal, que forma sals amb els àcids i que posseeixen una acció fisiològica intensa en els ésser vius, és a dir, que varia les funcions de l'organisme dels que les prenen.

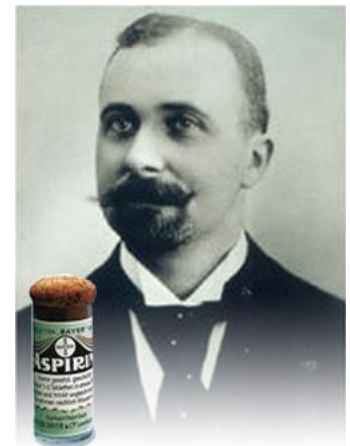
Va sorgir la **medicina experimental** basada en evidències que combinava els diferents coneixements de biologia, física i química per utilitzar-los en l'àmbit mèdic i farmacològic. El principi bàsic d'aquesta terapèutica era atacar la causa de la malaltia i encara que va ser creada a aquest segle, el seu moment de màxima esplendor va ser al segle XX. Molts dels científics d'aquesta doctrina eren francesos i trobem noms com: François Magendie (1783-1855) que treballava en la recerca de principis actius, i Claude Bernard (1813-1878) introductor de ciències bàsiques a l'educació i estudiós de la fisiologia dels éssers vius, encara que un dels més destacats va ser Paul Ehrlich.

També és digne de destacar en aquest segle l'inici d'utilització d'anestèsics (èter, òxid nítrós gasos, cloroform...) en medicina per evitar el dolor al pacient que passava pel quiròfan. Tot i que hi havia notables errors en la utilització d'aquests medicaments, tals com morts no desitjades per intoxicacions del gas anestèsic, durant el s. XX es van descobrir noves i millors substàncies per anestesiar les persones, com la cocaïna, l'àcid dietil barbitúric (Veronal), etc.

- **ASPIRINA**

Durant el llarg del temps, científics com Hipòcrates o Edmund Stone, van descobrir les funcions antipirètiques⁸ i analgèsiques⁹ de l'escorça del salze Salix i el van utilitzar per eradicar febres i dolors. Va ser un gran èxit i molta gent va treure'n profit dels beneficis d'aquesta escorça, però va ser tan explotada que les fonts naturals d'on provenia es van exhaurir.

Tot i això, gràcies a Félix Hoffmann (1868-1946) les esperances de tornar aquest remei a la vida es van veure complertes quan, fent una parada a la seva carrera a la casa Bayer, va aconseguir sintetitzar l'àcid salicílic, àcid en el que es convertia el principi actiu de l'escorça del Salix (Salicina) a l'estómac després d'ésser ingerit. Hoffmann no va treure'n cap benefici, però va donar un de ben gros a la casa Bayer on treballava donant-los el principi actiu del fàrmac que els donaria més diners, la *Aspirina*.



⁸ **Antipirètiques:** Reducció de la febre.

⁹ **Analgèsiques:** Disminució i alleugeriment del dolor.

Gràcies a aquest descobriment prodigiós, al llarg dels anys posteriors es van anant sintetitzant i creant nous fàrmacs antiinflamatoris no esteroïdals (AINE)¹⁰ com el paracetamol, l'ibuprofeno, el diclofenac, etc.

- **SEGLE XX**

Els avenços mèdics van avançar molt en tots els camps durant aquest segle, i van aparèixer nous coneixements de malalties que van fer possible la creació de nous fàrmacs per eradicar-les. No obstant, encara que van ser eliminades moltes epidèmies, van sorgir noves malalties al cap de poc temps, com la SIDA, el càncer...

- **DROGUES**

És evident que avui dia coneixem com a “droga” a una substància que crea una drogodependència al que la ingereix i que generalment és perjudicial per la salut, com la marihuana, la cocaïna, l'alcohol, etc. és a dir, aquelles anomenades drogues d'abús.

Una gran revolució va ser la creació dels antibiòtics gràcies a Paul Ehrlich (1854-1915) que en va crear el primer anomenat Salvarsan, fàrmac contra la sífilis¹¹, al 1909, i la fabricació de la penicil·lina en mans d'Alexander Fleming (1881-1955) al 1928, una substància efectiva contra infeccions bacterianes sensibles (Sífilis, Tètanus..).

Tot i que els antibiòtics no van ser efectius contra les virasis¹², sí que ho van ser les vacunes i durant el segle XX se'n van crear nombroses efectives contra la grip, la varicel·la...

Aquests nous fàrmacs van ser industrialitzats immediatament quan van començar les guerres i, gràcies a ells, es van poder salvar moltes persones.



Anunci de la Penicil·lina, 1944.

¹⁰ **AINEs (Antiinflamatoris no esteroïdals):** Substàncies químiques amb efecte antiinflamatori, antipirètic i analgèsic.

¹¹ **Sífilis:** Malaltia de transmissió sexual.

¹² **Virasis:** Malalties produïdes per virus patògens que envaeixen el cos.

- SISTEMA IMMUNOLÒGIC.

Gràcies a aquests nous coneixements en ciències, la nova consciència dels descobriments sobre immunologia i el sistema immunològic, va convertir-se en una realitat i degut a això es van observar trastorns desconeguts d'aquest que van derivar a malalties noves que curar, com el lupus, la diabetis tipus 1, l'artritis reumatoide... Malalties degudes a la resposta immunitària del cos contra les seves pròpies cèl·lules.

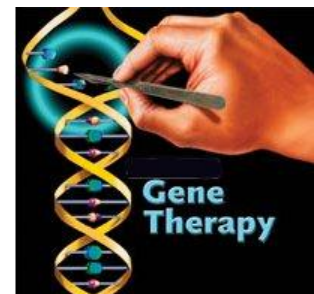
Per suportar i intentar curar aquestes afeccions es van crear nous medicaments capaços d'inhibir les accions rutinàries del sistema immunològic i van ser anomenats "immunosupressors". A més d'utilitzar-se per malalties de tipus immunitari, van suposar també un avenç molt important en l'àmbit del trasplantament d'òrgans ja que serveixen per evitar que les defenses del cos ataquin l'òrgan nou i provoquin el refús.

- GENÈTICA

Un dels grans descobriments a tota la història de la medicina va ser la revelació de la genètica, mitjançant l'estudi de l'ADN i, una mica més tard ja al s. XXI, el desxifrat genoma humà¹³. Totes aquestes troballes van fer possible trobar més malalties, aquesta vegada relacionades amb alteracions dels cromosomes que contenen les cèl·lules del nostre cos, i per tant a intentar trobar-hi solucions.

La enginyeria genètica ha fet possible la creació de nous fàrmacs derivats de substàncies químiques que el nostre cos crea per naturalesa, com la insulina, l'hormona del creixement humà... Aquestes hormones són útils en persones amb problemes de diabetis, dèficit de creixement, etc.

També s'ha obert un camí cap a la **teràpia gènica**, com un mètode que ofereix la possibilitat d'arribar a les arrels de malalties hereditàries algunes mortals per les quals no hi ha cap tractament, com l'hemofília i, en definitiva el que pretén es substituir els gens defectuosos per altres que funcionin correctament.



¹³ **Genoma humà:** Seqüència d'ADN on trobem la informació genètica de tot ésser humà.

- **SEGLE XXI**

Realment hem arribat a un punt on, recorreguda tota la història, podríem dir que hem aconseguit remeis i curacions contra gran varietat i nombre de malalties que han afectat i mort a milions de persones al llarg dels segles. Però, no per això és temps de prendre's cap pausa, ja que avui dia es continua en la recerca de nous fàrmacs contra malalties greus i lleus que continuen afligint a la societat. Sabem que hi ha molts medicaments per a gran part de dolors i indisposicions, però tot i això encara queda molt camí farmacològic que desenvolupar.



1.2 Què és un medicament?

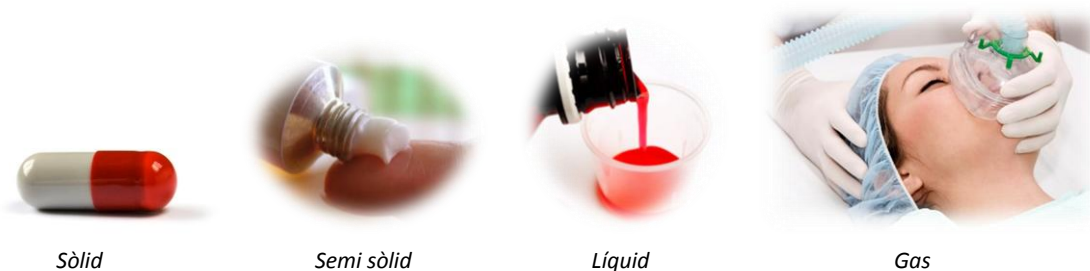
Un medicament és una substància química que interacciona amb un sistema biològic canviant el seu comportament i que, per tant, és utilitzat gairebé sempre per intentar curar malalties, prevenir-les o alleujar els seus símptomes.

Els medicaments estan formats per:

- El *principi actiu*, la substància activa que produeix l'efecte terapèutic del fàrmac i exerceix l'acció farmacològica. Cada medicament en té un, però també en podem trobar que tinguin més d'un principi actiu, encara que, en general no són massa recomanables pel tema de trobar la dosi òptima per a cadascun.
- L'*excipient*, una substància que no té cap efecte terapèutic i que serveix per facilitar-ne l'administració, donar volum i, a vegades, sabor als fàrmacs.

Els medicaments es poden presentar en diferents **formes farmacèutiques** i són les següents:

- **Sòlides:** Comprimits, càpsules, píndoles, supositoris...
- **Semi sòlides:** unguents, pomades, cremes,...
- **Líquides:** Xarops, solucions, locions per la pell, col·liris...
- **Gasos:** Líquids per inhalar (anestèsics, gasos medicinals..).



Sòlid

Semi sòlid

Líquid

Gas

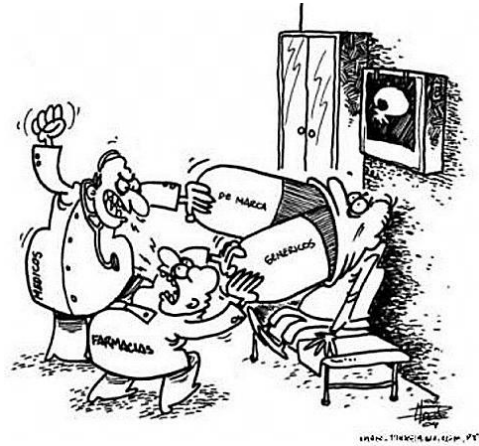
La ciència que estudia els medicaments s'anomena **farmacologia** i, es basa en l'observació i l'experimentació de cada fàrmac per analitzar la seva acció sobre la matèria viva.

Al llarg de tot el nostre treball observarem que amb farmacologia també ens referim al conjunt de fàrmacs o efectes farmacològics que podem trobar.

1.2.1 MEDICAMENTS GENÈRICS

Un medicament genèric és un fàrmac sense marca, que porta les sigles EFG (Especialitat Farmacèutica Genèrica) que ja no té la patent de comercialització i és de domini públic. Són fàrmacs que compleixen les condicions bàsiques per ser anomenats com a tals i que, normalment, tenen un cost més baix que el mateix medicament de marca.

Hi ha certa controvèrsia en referència a la qualitat dels medicaments de marca i els genèrics, encara que tots dos haurien de ser equivalents.



1.2.1 NOMENCLATURA DE FÀRMACS

El fàrmac pot ser anomenat de tres formes diferents:

- *Nom químic.* Segons la seva composició química. (ex. Alopurinol¹⁴)
- *Nom genèric.* Designat per organismes internacionals. (ex. Alopurinol 300 mg EFG)
- *Nom comercial.* Patentat pel laboratori farmacèutic. (ex. Zyloric 300 mg)

¹⁴ **Al·lopurinol:** Fàrmac utilitzat pel tractament de la gota

1.3 Com podem classificar els medicaments?

De medicaments hi ha de molts tipus i per aquesta raó s'han de classificar per tal de poder-los subministrar i estudiar correctament. No obstant existeixen moltes formes de classificar aquestes substàncies. A continuació en veurem les més comunes i utilitzades.

1.3.1 DIFERENTS GRUPS DE MEDICAMENTS:

Independentment de com es classifiquen els medicaments, els podem agrupar en cinc grups principals que són els següents:

- **1^{er} grup:** Segons l'especialitat farmacèutica: Es tracten de medicaments amb una composició i informació determinada i definida. La seva dosificació ha de ser determinada. Són fàrmacs condicionats per a un ús immediat i per tant es presenten amb un nom específic, envasats, embalats i etiquetats segons convingui per a cada preparat.
- **2^{on} grup:** Segons la fórmula magistral: Aquests medicaments estan destinats per a un públic individualitzat. Per aquest motiu són preparats pels farmacèutics per tal de satisfer cada cas específic.
- **3^{er} grup:** Medicaments amb un preparat o fórmula oficial: Són els medicaments que estan elaborades i garantides pel farmacèutic. Estan dispersades, distribuïdes, enumerades i descrites pel formulari. Van destinades a la entrega directa als malalts que les necessita.
- **4^t grup:** Medicaments prefabricats: Aquells que no són completament farmacèutics ja que no tracten amb productes ni reaccions químiques així com principis immediats. No obstant, es venen en farmàcies o parafarmàcies.



Elaboració d'una fórmula magistral



Exemple de medicaments prefabricats

- **5^è grup: Medicaments d'investigació:** És la forma farmacèutica d'una substància activa o placebo¹⁵ que es troba en investigació i que per tant fa referència a un assaig clínic¹⁶. Aquests assaigs consisteixen en subministrar a alguns pacients el medicament real i a altres pacients un placebo. D'aquesta manera en passat un temps es realitza un anàlisi estadístic on es comparen els resultats dels dos grups de pacients, un que ha pres el veritable fàrmac i l'altre grup que únicament ha pres el placebo. És llavors quan es sap si veritablement el fàrmac és eficaç o no.

1.3.2 CLASSIFICACIÓ DELS MEDICAMENTS

Com ja hem esmentat abans, els medicaments es poden classificar tenint en compte moltes característiques i utilitzant diferents criteris. A continuació en descriurem alguns:

1.3.2.1 SEGONS LA PRESCRIPCIÓ MÈDICA:

Segons aquesta classificació existeixen dos tipus de fàrmacs:

- De venda lliure: Són aquells que es poden obtenir sense la recepta d'un metge. També se'ls anomena medicaments de mostrador. En aquest grup en trobem els que són anunciats pels mitjans de comunicació i els que són anunciats. Aquests medicaments acostumen a ser per alleugerir símptomes o malalties menors.
- De recepta mèdica: Són medicaments que, per ser administrades als pacients, necessiten ser receptades per un metge. No és permès de fer-ne propaganda als mitjans de comunicació. Acostumen a ser medicaments per a tractar símptomes i malalties més greus.

1.3.2.2 SEGONS EL DRET D'EXPLOTACIÓ:

Els medicaments, de la mateixa forma que la major part de les innovacions, quan són descoberts per una identitat privada són patentats. Això vol dir que només aquell laboratori o empresa farmacèutica propietari/a de la patent té dret a comercialitzar amb aquesta substància. No obstant quan un fàrmac perd la patent, en general un cop han

¹⁵ **Placebo:** És una substància inert que s'administra com simulació d'un medicament actiu, però en teoria aquest no té cap tipus de valor curatiu, tret que pot actuar utilitzant l'efecte psicològic del pacient (Efecte placebo).

¹⁶ **Assaig Clínic:** Estudi clínic on es realitza la investigació per tal de respondre a preguntes mèdiques o farmacèutiques. La finalitat d'aquests assaigs es provar l'eficàcia de nous fàrmacs o tractaments mèdics.

transcorregut 20 anys, pot fabricar el mateix medicament en versió de genèrics, que presenten el mateix principi actiu i la mateixa funció que el patentat del que ha obtingut la informació.

1.3.2.3 SEGONS EL MÈTODE ATC (The Anatomical, Therapeutic, Chemical Classification System):

La classificació ATC és un sistema internacional que codifica les substàncies farmacèutiques i els medicaments en cinc nivells diferents. Aquest mètode té en compte el sistema o òrgan sobre el que actua, l'efecte farmacològic, les indicacions terapèutiques i l'estructura química del fàrmac. Per tant tot medicament homologat ha de tenir el codi ATC que el descriu.

- ORGANITZACIÓ DEL SISTEMA ATC

- **Primer nivell:** Divideix els fàrmacs segons els sistema o òrgan sobre el que actua. S'anomenen per lletres. Hi ha catorze grups diferents descrits que els trobem en la taula següent:

| Lletra | Sistema o òrgan sobre el que actua |
|--------|---|
| A | <u>Sistema digestiu i metabolisme</u> |
| B | <u>Sang i òrgans hematopoètics</u> |
| C | <u>Sistema cardiovascular</u> |
| D | <u>Medicaments dermatològics</u> |
| G | <u>Aparell genitourinari i hormones sexuals</u> |
| H | <u>Preparats hormonals sistèmics excepte hormones sexuals i insulines</u> |
| J | <u>Antiinfecciosos en general per a ús sistèmic¹⁷</u> |
| L | <u>Agents antineoplàsics i immunomoduladors</u> |

¹⁷ **Sistèmic:** De l'organisme en el seu conjunt o relatiu a ell.

| | |
|---|--|
| M | <u>Sistema múscul esquelètic</u> |
| N | <u>Sistema nerviós</u> |
| P | <u>Productes antiparasitaris, insecticides i repel·lents</u> |
| Q | <u>Ús veterinari</u> |
| R | <u>Sistema respiratori</u> |
| S | <u>Òrgans dels sentits</u> |
| V | <u>Altres òrgans i sistemes</u> |

- **Segon nivell:** En aquest nivell es divideixen els fàrmacs segons el grup terapèutic al que pertanyen. S'anomena amb dos dígits numèrics.
- **Tercer nivell:** En aquest graó els medicaments es classifiquen segons el subgrup terapèutic o farmacològic i es representa amb una lletra de l'alfabet.
- **Quart nivell:** El nivell esmentat fa referència al subgrup terapèutic, farmacològic o químic indicat amb una altre lletra de l'alfabet.
- **Cinquè nivell:** Aquí es fa referència al nom del principi actiu o associació farmacològica del fàrmac. Es formula amb dos dígits numèrics.

Amb la unió de la classificació dels cinc nivells es forma el codi per a cada medicament, no obstant, una mateixa medecina pot tenir més d'un codi tenint en compte que pot tenir més d'una virtut terapèutica.

✚ Un exemple de com funcionaria el sistema seria aquest:

Medicament: Metformina.

| Nivell | ATC | Descripció | Grup o subgrup al que afecta. |
|--------|---------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 | A | Tracte alimentari i metabòlic | Grup anatòmic principal |
| 2 | A10 | Fàrmac per a la diabetis | Subgrup terapèutic |
| 3 | A10B | Fàrmacs hipoglucemiants orals | Subgrup farmacològic |
| 4 | A10BA | Biguanidas | Subgrup químic |
| 5 | A10BA02 | Metformina | Nom del principi actiu. |

1.3.2.4 SEGONS LA SEVA FUNCIO:

En aquest apartat dividirem els medicaments en tres grups principals, segons el tipus de patologia que es vol tractar. A part d'aquests tres grups, en trobaríem altres que són més aviat complements metabòlics com poden ser les hormones o les vitamines, però en aquest cas no els tindrem en compte. Els tipus de medicaments són:

- **ANTIBIÒTICS:**

Els antibiòtics són substàncies químiques, que en baixes concentracions inhibeixen el creixement d'altres microorganismes o fins i tot arriben a eliminar-los. Normalment aquests fàrmacs solen actuar en contra d' eubacteris¹⁸, rickètsies¹⁹ de gran mesura. En casos no tan comuns, un antibiòtic també pot arribar a eliminar o debilitar individus pluricel·lulars, atacant a parts vitals d'aquests éssers, com poden ser; la membrana cel·lular o la paret cel·lular en els casos dels vegetals, la síntesis proteica o del metabolisme dels àcids nucleics, etc.

Els antibiòtics són una gran revolució per a la medicina ja que són els únics que han permès la cura de moltes malalties infeccioses, però a l'hora també cal tenir en compte que poden ser perillosos per a l'organisme humà, ja que poden produir efectes tòxics i generar resistències bacterianes si no s'utilitzen correctament. Per aquest motiu cal seguir les recomanacions del metge quan es prenen aquest fàrmacs. D'antibiòtics n'hi ha de molts tipus, però la divisió principal es fa entre els que són bactericides²⁰ i els que són bacteriostàtics²¹.

- **ANALGÈSICS:**

Els analgèsics són fàrmacs o substàncies, en el seu defecte, que calmen o eliminen el dolor. Aquests medicaments poden tenir diferents famílies químiques depenent del mecanisme que utilitzen i el sistema sobre el qual actua.

¹⁸ **Eubacteri:** Són nombrosos grups de microorganismes unicel·lulars. Els podem trobar amb diverses formes. Són omnipresents en tots els ecosistemes i hàbitats que es poden donar al planeta Terra.

¹⁹ **Rickètsies:** És el nom que prenen els col·lectius d'una espècie de bacteris anomenats Rickètsia. Aquests microorganismes són paràsits intracel·lulars que causen malalties infeccioses.

²⁰ **Bactericides:** Antibiòtics que eliminen les bactèries sobre les que actua.

²¹ **Bacteriostàtics:** : Antibiòtics que en comptes d'exterminar les bactèries, impedeix la divisió cel·lular.

Hi ha de tres tipus:

1. **Antiinflamatoris no esteroïdals:** Actuen inhibint ciclooxigenases²², el que fa possible reduir la inflamació del punt afectat. El medicament més conegut és l'àcid acetilsalílic.
2. **Opiacis:** Imiten la funció dels opioïdes. Són fàrmacs que es subministren per disminuir dolors mitjans o forts que en la major part dels casos són crònics. Actuen sobre els receptors del sistema nerviós. Són els analgèsics més potents fins el moment. Un exemple pot ser la morfina.
3. **Fàrmacs adjuvants:** No es poden considerar analgèsics, però quan s'administren aïlladament potencien o complementen l'acció d'aquests. Entre els fàrmacs adjuvants hi trobem:
 - Glucocorticoides: Antiinflamatoris que impedeixen l'alliberació de fosfolípids.
 - Antidepressius: Per alleujar la depressió.
 - Anticonvulsionants: Fàrmac que poden prevenir, combatre o interrompre convulsions o atac epilèptics.

- **CITOSTÀTICS:**

Els citostàtics són medicaments utilitzats en el tractament del càncer perquè són capaços d'inhibir el creixement desordenat o exaltat de les cèl·lules alterant la divisió cel·lular i eliminant aquelles cèl·lules que es multipliquen amb rapidesa. El problema d'aquests fàrmacs és que no només maten a les cèl·lules malignes, sinó que també eliminen a aquelles amb una proliferació ràpida com poden ser les del teixit de la pell. S'utilitzen per a curar malalties neoplàsiques²³. Hi ha de diverses classes segons el seus efectes farmacològics:

1. **Agents Alquilants:** Alteren les proteïnes i bloquegen la funció de l'ADN.
2. **Antimetabòlits:** Inhibeixen la síntesi de bases nitrogenades i l'ADN, bloquejant els enzims.
3. **Antibiòtics antitumorals:** Prohibeixen la duplicació d'ADN i ARN.
4. **Alcaloides de la Vinca:** Són tan tòxics que només es subministren en hospitals.
5. **Agents varis:** Altres que no s'han classificat encara.

²²**Ciclooxigenases:** Enzim responsable de la formació de mediadors biològics anomenats *Prostaglandines*.

²³**Malalties neoplàsiques:** Són aquelles malalties com el Càncer, on un teixit es reproduïx a gran velocitat creant tumors.

1.4 Biodisponibilitat

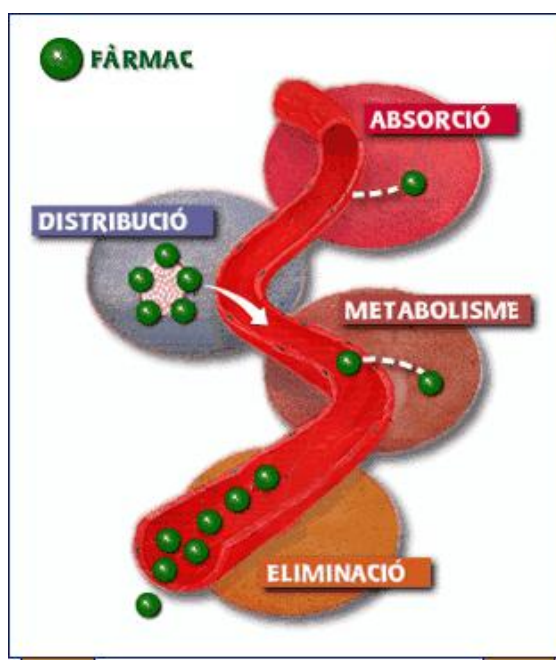
La biodisponibilitat mesura la proporció del fàrmac administrat que pot desenvolupar la seva activitat en l'organisme perquè arribat al torrent sanguini pugui actuar. Aquesta mesura es realitza en tant per cent (0-100%) essent el 0 la més baixa i significat així que un medicament administrat que compti amb aquesta biodisponibilitat mai arribarà a fer el seu efecte. Es pot mesurar observant la *quantitat de fàrmac* que arriba al torrent sanguini.

La biodisponibilitat depèn de diversos factors entre els quals trobem: la via d'administració, la forma farmacèutica, la interacció amb altres fàrmacs o aliments...

Llavors, per crear un medicament eficaç, s'ha de conèixer la seva biodisponibilitat ja que mai ha d'arribar massa quantitat per ser tòxic ni massa poca per no actuar.

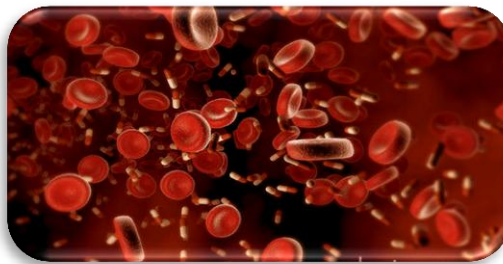
1.4 Cicle d'un medicament

Els fàrmacs, com a tals, per exercir la seva acció per a la qual han estat desenvolupats, han d'arribar a certes parts del cos i desaparèixer més tard. Han de "navegar" i distribuir-se pel nostre cos d'una manera específica per arribar a l'emplaçament on poden tenir la seva acció. La farmacocinètica és la branca farmacològica que estudia el recorregut que un medicament pel nostre cos i n'ha diferenciat quatre processos diferents: *Absorció*, *Distribució*, *Metabolisme* i *Eliminació*. Podríem dir que és el que el nostre cos li fa al fàrmac.



1.5.1 ABSORCIÓ

Una vegada administrat el medicament i alliberat de la seva forma farmacèutica, aquest ha d'arribar al punt determinat del cos per fer el seu efecte, ja sigui un antibiòtic (ha d'arribar al punt focal de la infecció), un analgèsic (ha d'arribar al cervell per alleujar el dolor), etc. Llavors, per arribar al lloc exacte, la substància administrada ha d'entrar al torrent sanguini per ésser transportada ràpidament fins on es vol que actuï, per això podem dir que la sang treballa com una espècie de "taxi" o "vehicle" que transporta el fàrmac.



Però no tots els medicaments són introduïdes per via intravenosa, és a dir amb una xeringa directament a la sang, per tant, trobem que cada via per la qual es pot subministrar una substància compta amb una sèrie de membranes biològiques que han de ser travessades pel fàrmac, i per fer-ho hi trobem molts mecanismes (difusió passiva, transport actiu...) i molts factors que influeixen (pH, flux sanguini...), però deixant-los de banda podem agrupar les vies en dos grups: **Vies mediates o indirectes** i **vies immediates o directes**.

1.5.1.1 VIES MEDIATES O INDIRECTES

Aquest grup engloba aquelles vies en les que els medicaments actuen travessant la pell o les mucoses intactes (digestiva, ocular, respiratòria...).

- *Via oral*

És la forma més comuna de medicar-nos i també una de les més perilloses en el camp de les interaccions farmacològiques²⁴. Podem ingerir medicaments de forma líquida y sòlida, la líquida actuarà de forma més ràpida ja que no s'ha de disgregar, però serà més propensa a actuar amb altres substàncies degut a que no porta protecció com la sòlida.

²⁴ **Interaccions farmacològiques:** Les interaccions farmacològiques són les diferents modificacions dels efectes d'un medicament o fàrmac per l'acció d'un altre

El fàrmac és administrat directament per la boca i arriba fins l'estómac, on trobem els sucg gàstrics que dificulten l'arribada del medicament al torrent sanguini. Això és deu a que aquests sucg tenen un pH molt àcid i només deixa que s'absorbeixin àcids dèbil no dissociats, és a dir, que no s'han separat els elements que formen la molècula (com l'àcid salicílic), i aquelles substàncies en formes liposolubles (poc ionitzades, com les vitamines A,D,E...).



Una vegada que el medicament aconsegueix traspasar aquesta barrera, arriba a l'intestí prim on és absorbit fàcilment per les parets i vellositats intestinals i arriba a la sang.

- *Via sublingual*



El fàrmac és administrat sota la llengua on s'absorbeix amb molta facilitat i rapidesa degut a l'escassa espessor de l'epiteli i a les venes que drenen la mucosa bucal que estan directament comunicades amb la vena cava. Encara que l'absorció és una mica irregular, són subministrades per aquesta via les hormones sexuals i la nitroglicerina.

- *Via rectal.*

El fàrmac, normalment supositori, és administrat per l'anus i gràcies a les venes hemorroïdals que comuniquen amb la vena cava, les substàncies poden ser absorbides, encara que de forma irregular i variada. Aquesta via pot ser utilitzada com alternativa quan no es pot utilitzar la via oral.



- *Via respiratòria o inhalatòria.*



La majoria de fàrmacs que s'utilitzen per aquesta via són en forma gasosa o en pols i són administrats mitjançant la respiració juntament amb l'aire inspirat, que els fa arribar als bronquis i a les mucoses traqueals i bronquials, que els absorbeixen fàcilment.

Exemples de medicaments d'aquesta via són els anestèsics locals, els líquids volàtils com el cloroform i els inhaladors per asmàtics.

- *Via òtica*

És la via més adequada per curar infeccions de l'oïda externa, encara que és una via força sensible i només funciona per la part externa ja que a partir de l'oïda mitjana es necessiten tractaments per via oral o general.

El fàrmac s'aplica sobre el conducte auditiu i aquest actua localment, és a dir, que no necessita arribar a la sang. El medicament adient solen ser gotes.



- *Via cutània*



La medicina s'administra a través de la pell, per tant només s'ha d'aplicar sobre la pell i aquesta traspasarà varies capes de cèl·lules epidèrmiques fins a arribar a la zona de la dermis on es troben els capil·lars que la portaran a la sang. Tot i que aquesta via es deixa normalment per patologies superficials de la dermis ja que hi ha masses obstacles per fer-lo passar a la sang.

- *Via oftàlmica o conjuntival.*

El fàrmac, generalment en forma líquida, s'administra a l'ull i s'absorbeix gràcies a la mucosa conjuntival. Aquesta via absorbeix fàcilment molts medicaments però aquests han de ser neutres i isotònics²⁵ per no danyar l'ull.



- *Via genitourinària o vaginal*



Les mucoses uretral i vaginal absorbeixen molt bé i molt fàcilment medicaments que s'administren per via tòpica, com els anestèsics i antisèptics, no obstant, la mucosa vesical es comporta de manera similar a la pell i permet l'absorció de limitats fàrmacs.

Aquesta via és normalment utilitzada per curar malalties i/o infeccions de la vagina.

- *Via nasal*

El medicament és introduït pels conductes nasal, però s'utilitza generalment per situacions de congestió o per rinitis²⁶ al·lèrgiques, per tant no s'espera cap circulació a la sang, encara que alguna vegada es pot utilitzar.



²⁵ **Isotònic:** Solucions que tenen la mateixa pressió osmòtica que altres a la mateixa temperatura.

²⁶ **Rinitis:** Irritació i inflamació del revestiment mucós així com la inflamació i congestió de zones properes a la nasal.

1.5.1.2 VIES IMMEDIATES O DIRECTES

En aquest grup s'engloben les vies on la substància administrada no ha de traspasar cap barrera cel·lular sinó que s'aplica directament al medi intern o bé han de travessar poques barreres mitjançant una xeringa. Aquestes són vies difícils, ja que normalment el pacient no pot administrar-se els fàrmacs per sí mateix, encara que aquest té una acció molt més ràpida que a les vies indirectes.

- *Via subcutània*



El medicament és administrat amb una agulla directament en el teixit subcutani, és a dir, entre la pell i el múscul amb un angle de 45°. Es difon pel teixit conjuntiu i penetra al torrent circulatori a través dels capil·lars.

Les solucions que s'injecten han de ser neutres i isotòniques perquè sinó serien molt irritants i provocarien molt dolor. Encara que normalment s'injecten pel braç, les substàncies injectades també poden penetrar per la cuixa, els glutis o l'abdomen.

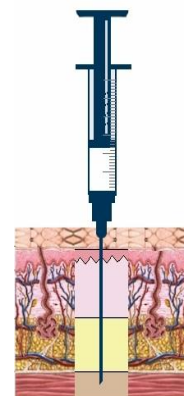
Un clar exemple n'és la insulina.

- *Via intramuscular*

El medicament (injecció) és administrat a través dels teixits epidèrmics directament als músculs, normalment en la zona del tríceps i glutis, amb una agulla gruixuda i llarga formant un angle recte.

És una via molt més ràpida que la subcutània i menys dolorosa perquè no conté tantes fibres sensibles, encara que s'han d'evitar fàrmacs irritants ja que poden provocar necrosis²⁷ del múscul.

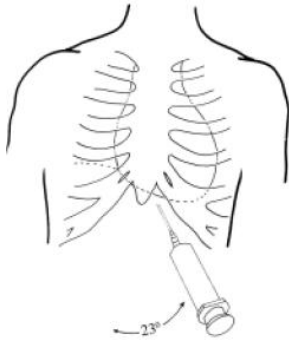
Se solen injectar antibiòtics i antiinflamatoris, encara que és una via ideal per substàncies que no tenen possibilitat per altres vies degut a la seva llarga absorció.



²⁷ **Necrosis:** Mort patològica d'un conjunt de cèl·lules provocat per un agent nociu que genera una lesió irreparable.

- *Via intraperitoneal*

El medicament s'administra entre les capes parietal i visceral del peritoneu (localitzat a l'abdomen) i la seva capacitat d'absorció és molt gran, però és una via experimental no utilitzada en humans ja que podria provocar una greu peritonitis²⁸.

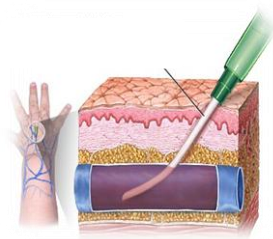


- *Via intrapleural*

El medicament s'administra a l'interior de la cavitat pleural que rodeja els pulmons. És una via semblant a la anterior, experimental i poc utilitzada en humans, només es fa servir per administrar antibiòtics en processos infecciosos localitzats.

- *Via intravascular*

Aquesta forma d'administració treballa amb l'administració en un vas sanguini i hi podem diferenciar algunes subdivisions:



Intravenosa, la més comuna. El medicament s'administra directament a la vena. És una via molt utilitzada per urgències, pacients inconscients i per medicaments que normalment són irritants per altres vies o dels quals es vol un efecte ràpid.

El fàrmac ha de ser administrat lentament per evitar el "shock" de velocitat que en alguns casos pot ser mortal.

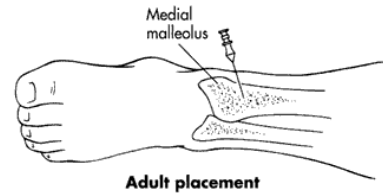
- ***Intraarterial***, s'administra directament a una arteria, s'utilitza en quimioteràpia regional per la millor visualització dels tumors, o en el tractament d'embòlies²⁹ arterials.
- ***Intracardiaca***, (directament al cor) S'utilitza en casos desesperats, com una parada cardíaca.

²⁸ **Peritonitis:** Infecció causada per la inflamació del revestiment de la cavitat abdominal (peritoneu).

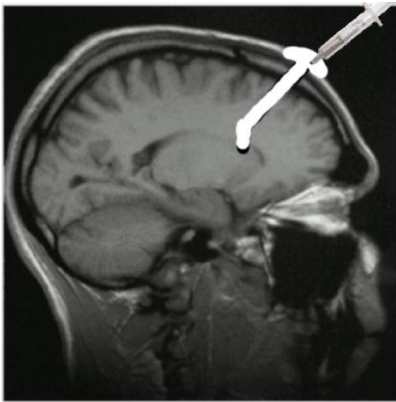
²⁹ **Embòlia:** Conjunt de coàguls que embussen una arteria i que paren el flux sanguini.

- *Via intraòssia*

Quan no es possible trobar una vena per la injecció intravenosa, el fàrmac s'administra per aquesta via, directament en un ós pla com l'estèrnum, el fèmur, la tibia.. . L'absorció és igual a la intravenosa.



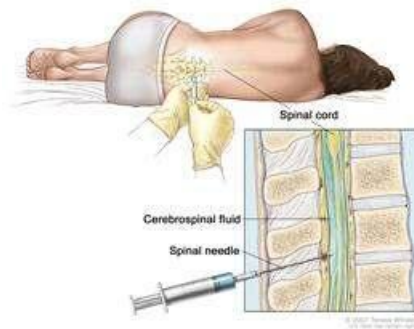
- *Via intratecal*



El fàrmac s'administra directament al cervell. Només és utilitzada quan la substància no aconsegueix passar la barrera hematoencefàlica que protegeix l'encèfal
En son exemples alguns antibiòtics i anestèsics.

- *Via intraneural, epidural*

El medicament s'administra a través d'un nervi. Per aquesta via s'administren també anestèsics que no s'ha pogut o volgut administrar per altres vies, com per exemple anestèsics locals i l'epidural.



1.5.2 DISTRIBUCIÓ.

Quan el fàrmac fa acte de presència a la sang, i ja ha passat totes les barreres biològiques que havia de travessar, es divideix en dos fraccions. Una part de la substància circula lliure per la sang i la resta s'uneix a les proteïnes del plasma (normalment a l'albumina, α -globulines o glicoproteïnes àcides)

La porció de molècules que circula lliure s'anomena *fracció activa*, i és l'única part que pot sortir del torrent per arribar on ha d'exercir la seva acció. Llavors, quan la concentració d'aquesta disminueix, la *fracció unida* s'allibera i passa a ser la fracció activa, llavors podem dir que és una espècie d'emmagatzematge de fàrmacs per a la major prolongació possible de l'efecte del medicament.

El percentatge de fracció activa i fracció unida varia molt segons el fàrmac, des del 0.1% fins al 100%, segons l'afinitat d'aquest amb les proteïnes o l'acció d'un segon fàrmac amb més o menys afinitat amb les proteïnes escollides.

- **Distribució en teixits.**

Les molècules de fàrmacs dissoltes a la sang passen dels capil·lars sanguinis als teixits mitjançant el transport passiu a favor del gradient de concentració, és a dir, que la substància travessa la membrana que la separa del medi extern als vasos sanguinis per equilibrar la concentració d'ambdós medis, ja que la substància provoca una diferència de concentració. Gràcies a aquest procés la fracció activa del fàrmac, pot penetrar als teixits i expandir-se fins arribar al punt indicat, encara que aquest es distribueix per tots els teixits del cos per igual, però l'efecte només tindrà lloc en un punt concret.



El Volum de Distribució (Vd) és el volum aparent de líquid del cos en el qual el fàrmac hauria d'haver sigut dissolt si es distribuís uniformement per tot el cos, a la mateixa concentració que en la sang. Es mesura en litres, i com major es la Vd, major es la capacitat de distribució. Per tant si un fàrmac té un Vd de 5 litres, es quedarà a la sang ja que és la mateix volum que ocupa la sang d'una persona adulta. Quan supera els 5 litres, és quan comença a distribuir-se pels teixits.

- **Model de compartiments.**

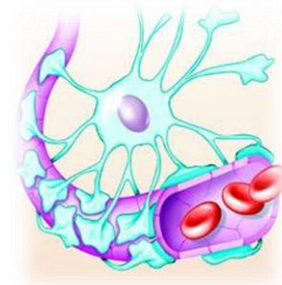
No tots els fàrmacs tenen la facilitat d'entrar d'igual manera a tots els teixits del cos, llavors podem diferenciar dos grups:

- *Distribució monocompartimental.* On el medicament accedeix a tots els teixits del cos fàcilment i de la mateixa manera, llavors es comporta com si el cos fos un únic compartiment.
- *Distribució multicompartmental.* On el medicament té certes dificultats en alguns teixits i es comporta com si hi haguessin diversos compartiments.

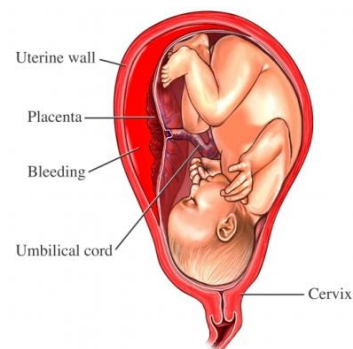
- **Barreres fisiològiques.**

Podem trobar al nostre organisme llocs on el fàrmac es troba amb molts problemes per accedir-hi correctament, ja sigui perquè l'àrea està molt limitada o per la manca de filtracions per les esquerdes intracel·lulars. Aquests espais són: el Sistema Nerviós Central (SNC), l'ull, la placenta i les secrecions exocrines³⁰. Com a exemples en veurem dos:

- **Barrera hematoencefàlica (BHE).** És la barrera que s'ha de travessar per arribar al SNC i que dificulta l'accés de certs fàrmacs. Tan sols els liposolubles³¹ són capaços de passar-la encara que, quan hi ha una inflamació meníngia³², al estar més irrigada, es torna més permeable i deixa una millor accessibilitat.



- **Barrera placentària.** Un altre dels obstacles fisiològics naturals al pas de fàrmacs, en aquest cas, de la mare al fetus. Encara que els liposolubles entren amb relativa facilitat, els altres no en tenen accés.



³⁰ **Exocrines:** Secrecions que són enviades fora del cos o fora de les mucoses.

³¹ **Liposolubles:** Substàncies fàcilment solubles en greixos, olis i altres solvents orgànics. Per tant, com les membranes cel·lulars estan compostades per lípids, aquestes substàncies traspasaran amb relativa facilitat les membranes dels ésser vius.

³² **Meninges:** Membranes del teixit connectiu que cobreixen tot el sistema nerviós central.

1.5.3 METABOLISME

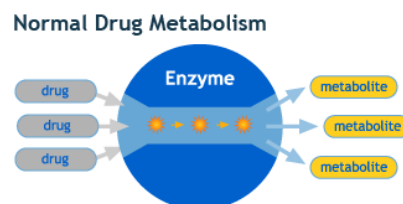
Una vegada complerta la finalitat del fàrmac i havent esgotat ja la seva acció farmacològica, els medicaments han de sortir del cos i per fer-ho pateixen uns canvis per facilitar la seva excreció, es fan més polars i més hidrosolubles. Aquests procés de transformació dels fàrmacs s'anomena *biotransformació* o *metabolisme*.

Aquest treball de transformació de substàncies el duen a terme diversos enzims normalment al fetge, encara que també trobem enzims com aquests als ronyons, pulmons, mucosa intestinal,...

En general la biotransformació es produeix per diversos tipus de reaccions que es classifiquen en dues fases:

- *Fase I: Reaccions no sintètiques.* S'engloben les reaccions d'oxidació, reducció, hidròlisi i eliminació d'halògens (reaccions que faciliten el trencament d'enllaços entre molècules dels fàrmacs)
- *Fase II: Conjugacions o reaccions sintètiques.* La substància provinent de la fase I s'uneix a molècules endògenes ³³(més comunes: àcid glucurònic i àcid acètic).

Les substàncies finals que donen com a resultat aquests procediments s'anomenen **metabòlits** i cada fàrmac en pot donar més d'un.



Hi ha tres tipus de metabòlits:

- *Inactius i no tòxics.* Metabòlits que no tenen cap activitat farmacològica ni tòxica.
- *Actius.* Metabòlits que tenen activitat farmacològica igual al fàrmac o diferent a l'original.
- *Tòxics.* Metabòlits tòxics, dependent de la toxicitat del fàrmac original.

Una vegada obtinguts els metabòlits, tornen a la sang per ser expulsats del cos mitjançant l'eliminació.

³³ **Molècules endògenes:** Molècules que s'originen dins del cos.

1.5.4 ELIMINACIÓ.

L'eliminació de fàrmacs és el pas del medicament del medi interior (el cos) al medi exterior. Les principals vies d'excreció són la via renal i la biliar, però també podem trobar la via pulmonar, salival i làctia.

- **Via renal.**

És la via elemental d'excreció. Quan la sang passa a través dels ronyons per ser filtrada mitjançant el glomèrul renal, totes les substàncies de pes molecular menor a 10–19 grams) són filtrades i passen a l'orina on seran eliminades, entre elles la fracció lliure del fàrmac que es troba dissolta al plasma sanguini.

- **Via biliar.**

És la segona més important. Per aquesta via s'eliminen les substàncies de major pes molecular que han patit un procés de conjugació, és a dir que s'han unit a altres substàncies. Els fàrmacs, havent passat per la fase de metabolisme o no, passen a l'intestí per on el medicament passa sense problemes i aconseguix sortir del cos per la femta. A vegades, amb menys freqüència, són atacats pels enzims i pateixen altres processos de metabolisme que els porten de nou a l'interior de l'organisme (circulació enterohepàtica).

- **Altres vies**

Les vies menys freqüentades són la pulmonar, la salival i la làctia.

La via pulmonar funciona gràcies als pulmons, a través de la respiració s'eliminen fàrmacs volàtils com els anestèsics gasosos.

La via salival excreta, a través de la saliva, fàrmacs i metabòlits que a vegades produeixen toxicitat i els torna a posar en circulació per ser absorbits per l'intestí prim. Aquesta via funciona amb iodurs i metalls pesants com el mercuri i el bismut.

La via làctia elimina fàrmacs a través de la llet materna, però és una via molt perillosa degut a que actualment sabem que poden afectar als lactants. Per exemple els fills de les mares que prenen opiacis³⁴ poden patir depressió respiratòria o desenvolupar certa dependència a opiacis.

³⁴ **Opiacis:** Substàncies alcaloides que conté l'opi i que redueixen l'activitat del sistema nerviós central.

1.6 Efectes farmacològics

Un efecte farmacològic o resposta farmacològica, és la manifestació observable dels resultats que apareixen com a conseqüència de l'acció d'un medicament, és a dir és la resposta de la modificació o canvi que provoca un fàrmac en l'organisme.

Amb el pas del temps, els medicaments han anat evolucionant amb les noves tecnologies i els nous coneixements que s'obtenen en farmacologia, el que ha propiciat que s'hagin aconseguit crear fàrmacs molt més complexos i competitius.

1.6.1 CLASSIFICACIÓ DELS EFECTES D'UN MEDICAMENT

Els efectes es poden classificar en dos grups generals tenint en compte dos criteris:

1.6.1.1 SEGONS EL LLOC SOBRE EL QUAL ACTUEN:

- Efecte local: Es produeix quan l'efecte terapèutic del fàrmac es duu a terme en una regió específica de l'organisme.
- Efecte General o Sistèmic: És quan el medicament actua sobre tot l'organisme a través de la resposta de diversos òrgans que responen àmpliament.
- Resposta estimulants: La veiem quan la medicina estimula una o diverses funcions del cos, o fins i tot la funció d'un sistema complet.
- Efecte depressiu: Aquesta és la resposta contrària a l'anterior, i es produeix quan el medicament disminueix o fa que vagi més lenta una funció del cos.
- Resposta específica: És un efecte que no es produeix en un lloc específic, perquè el fàrmac en aquest cas actua sobre el focus de la malaltia es trobi on es trobi.

1.6.1.2 SEGONS L'ACTUACIÓ DEL FÀRMAC:

- **Efectes desitjables**: Els efectes desitjables o també anomenats terapèutics són aquells que s'esperen com a resposta de l'actuació del fàrmac. Per tant de respostes que siguin efectes desitjables n'hi ha de molts tipus ja que cada medicament té la seva resposta pròpia. No obstant els podem englobar en tres grups diferents segons el moment de la malaltia sobre el que actuen:
 - **E. profilàctic o preventiu**: Aquest es produeix quan es subministra la medicina abans de que es pugui desenvolupar la malaltia. Un exemple clar són les vacunes, ja que la gent es vacuna per tal d'immunitzar-se contra la malaltia inoculada.

- **E. etiològic causal o curatiu:** És la resposta que es dona quan el medicament actua sobre la malaltia, atacant-la per tal d'exterminar-la. Per exemple els antibiòtics que creen aquest efecte sobre els pacients que els prenen.
- **E. funcional o simptomàtic:** Les respostes simptomàtiques són aquelles que per exemple, en el cas dels analgèsics, alleugen el dolor que pot causar una malaltia força avançada, però no actua sobre ella, només fa que el pacient no noti tant els símptomes. Com els analgèsics.
- **Respostes indesitjables o adverses:** És tota aquella resposta nociva, no intencionada i perjudicial que provoca l'actuació d'un medicament. Entre d'altres, pot ser degut a que donin dosis aplicades a un pacient per a la profilaxi³⁵ d'alguna malaltia, el diagnòstic o el tractament d'aquesta, etc.
Les reaccions adverses es poden classificar respecte a: 1) l'acció farmacològica, i 2) el mecanisme de producció.

1) Des del punt de vista farmacològic i clínic, **Rawlins i Thompson** varen classificar les reaccions adverses (RA) en:

- Tipus A (augmented): Es relaciona amb el mecanisme d'acció del fàrmac, depèn de la dosis i són normalment previsibles gràcies a l'experimentació en animals que se n'ha fet anteriorment. No solen ser reaccions greus i apareixen amb freqüència. Es solen donar per una major biodisponibilitat del medicament, la insuficiència renal o hepàtica, l'hipoproteïnèmia, o altres patologies de característiques semblants, que afavoreixen aquest tipus de RA.

Alguns exemples d'aquest tipus de reaccions són:

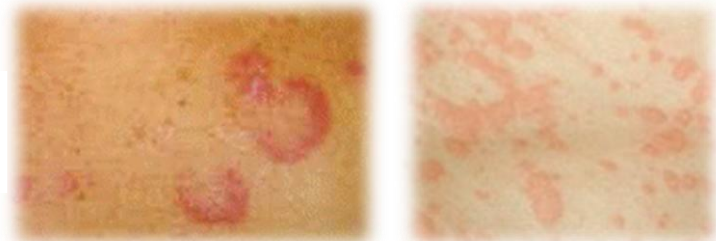
- ✓ **E. secundaris:** Són tots aquells efectes diferents al terapèutics que es poden donar amb dosis habituals del fàrmac. Normalment aquests efectes solen ser coneguts encara que no es poden evitar i acostumen a desaparèixer tan bon punt es deixa de prendre la medecina.
- ❖ **E. col·laterals:** És un efecte secundari inesperat. Depèn directament de les característiques del pacient, ja que en cada organisme un fàrmac pot causar danys diferents de diversos graus d'importància.

³⁵ **Profilaxi:** La profilaxi és el tractament que busca prevenir a un individu o societat de les malalties.

Per exemple una aspirina pot causat un brot en un pacient i en canvi en un altre pot arribar-li a produir una parada respiratòria.

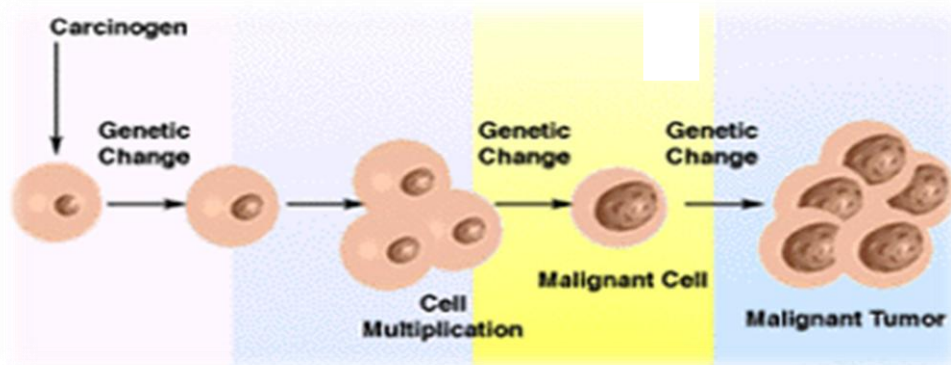
- ✓ **Interaccions:** Aquesta resposta es deu a l'actuació de diversos fàrmacs a l'hora que causa efectes inusuals en el pacient.
- Tipus B (Bizarre): Els d'aquest tipus no es relacionen amb el mecanisme d'acció del medicament ni de la dosi, a més no són previsibles. La seva incidència és baixa, però a diferència de les del tipus A, acostumen a ser més greus i poden evolucionar desfavorablement. Alguns efectes Bizarre poden ser els següents:
 - ✓ **Idiosincràsia:** Efecte indesitjat degut a una peculiar sensibilitat individual als efectes dels fàrmacs.
 - ❖ **Hipersensibilitat (al·lèrgies):** És un efecte anòmal que es pot donar encara que sigui amb poques dosis. Es tracta d'una resposta immunològica contra una substància a que el nostre cos és sensible. El ventall de conseqüències que pot causar la hipersensibilitat és molt ampli, pot causar una simple inflamació que desapareix al poc temps després d'haver aplicat l'antihistamínic o fins i tot produir altres al·lèrgies més greus.

*Exemple
d'hipersensibilitat.*



- ✓ **Taquifilàxia:** És una ràpida resposta immunològica que provoca l'organisme que fa que cada vegada el fàrmac provoqui menys efecte.
- Tipus C: Serien aquells que es donen de forma prolongada.
 - ✓ **Tolerància:** Es produeix a causa de l'ús continu d'una medicina durant un període de temps. Això succeeix degut a que el cos arriba un moment en que s'acostuma a la substància ingerida i per tant, per a que el medicament torni a fer l'efecte desitjat cal augmentar-ne la dosi.

- ✓ **Intolerància:** Aquesta resposta farmacològica excessiva és una de les més negatives de totes. Es dona quan el cos no es capaç de sintetitzar el fàrmac i el rebutja. La intolerància acostuma a donar-se per dosis normalment baixes. Un altre aspecte a tenir en compte d'aquest efecte es que pot arribar a provocar una altra malaltia.
 - ✓ **Hiporreacció:** Es produeix quan un medicament provoca un efecte inferior en l'individu al que és normal en la resta de pacients.
 - ✓ **Hiperreacció:** És l'efecte contrari a l'hiporreacció, es a dir, és quan un medicament causa majors efectes dels habituals en un pacient.
- Tipus D: Aquests efectes principalment serien:
- ✓ **Carcinogènesi:** És una resposta indesitjable que descontrola el cicle de reproducció cel·lular fent que aquestes es reproduueixin més del normal, creant així malalties com el càncer.



- ✓ **Teratogènesi:** Es produeix quan la ingestió d'un medicament altera el procés gestacional de les cèl·lules creant així malformacions en el pacient.

1.6.1.3 EFECTES PSICOLÒGICS:

Diverses investigacions han demostrat que en alguns casos els pacients no acaben de recuperar-se del tot a causa de la seva actitud psicològica amb el medicament. El moment clau de reconèixer aquest símptoma es quan un pacient ha de deixar de prendre el medicament o canviar-lo per un altre. En aquest moment es quan, encara que la persona estigui sana físicament, té la necessitat de prendre el medicament, ja que per a ell encara segueix patint la malaltia i per tant no pot viure sense la medecina. D'aquesta manera, el fet de que els pacients es continuïn medicant, pot crear respostes adverses tant físiques com psicològiques, ja que està prenent un fàrmac que ja no el beneficia i que per tant es posa

innecessàriament en risc de patir efectes adversos o ineficàcia quan torni a necessitar realment el medicament.

1.6.2 TOXICITAT DELS MEDICAMENTS

La toxicitat és una magnitud utilitzada per a mesurar el potencial verinós de certes substàncies. Per tant els medicaments com qualsevol substància estranya a l'organisme humà pot provocar efectes adversos tòxics. Cap medicina queda lliure de toxicitat, i és per això que aquests efectes són una ampliació dels efectes adversos.

Les causes que poden provocar una intoxicació són diverses, entre les quals trobem:

- ✓ **Sobredosificació:** Aquesta pot ser absoluta (que es produeix per prendre en excés el fàrmac) o fins i tot es pot donar en el cas en que la dosi és la correcta, però que provoca alguna reacció adversa de les comentades anteriorment.
- ✓ **Coneixements incomplets de la farmacodinàmica del medicament:** És dona quan el medicament desprèn una substància química que provoca una resposta adversa que no s'havia donat en els estudis del fàrmac.
- ✓ **Avaluació incorrecta de les condicions dels malalts:** En aquest cas la intoxicació es deu a que s'ha subministrat un medicament que no es adient pel pacient, o que les dosis que li han receptat no són les adequades.

1.6.3 FARMACOVIGILÀNCIA

La farmacovigilància és el conjunt de mètodes que tenen com a objectiu identificar, fer una avaluació quantitativa i qualitativa clínica dels efectes adversos que poden provocar l'ús dels medicaments en la població.

PART (II):

Marc Pràctic

2.1 Introducció

Al llarg del temps, els medicaments han anat evolucionant conjuntament amb la medicina fent així que cada cop estiguin més presents en la nostre societat.

De tots els grups poblacionals el que més consumeix aquests productes són les persones de la tercera edat. Diferents estudis confirmen que a partir dels seixanta-cinc anys un 70 % de la població prenen medicaments i que a més d'aquests, un 20 % en pren almenys tres de forma simultània. I és per aquest motiu que l'hem seleccionat per a realitzar el nostre estudi.

És ben cert que els medicaments ens han permès millorar la salut de la gent gran, no obstant el consum de medicaments en aquest grup de la població és molt elevat, llavors, en aquests casos els fàrmacs deixarien de tenir una funció curativa i passarien a ser perillosos o fins i tot tòxics per a ells. Això es deu a que amb l'edat les persones ens anem fent més susceptibles a les reaccions adverses que els medicaments poden produir.

Però no és cert que el fet de que siguin més sensibles als efectes adversos es deu a la farmacodinàmica, sinó que es deu a les malalties que pateixen, així com a factor de l'envelliment com pot ser la reducció d'aigua a l'organisme i l'augment del greix i a la polifarmàcia a la que es veuen sotmesos. I es que per a una persona major de seixanta-cinc anys una sola patologia pot desenvolupar altres secundaries, que també necessitaran un tractament.

No tots els casos en que es donen respostes no desitjades es deuen a l'excés de medicaments, sinó que moltes vegades el problema es troba en que la polifarmàcia no està del tot ajustada a les necessitats del pacient. Per tant és molt important que les persones de la tercera edat comptin amb els tractaments que estrictament els hi són necessaris i es facin revisions periòdiques per tal d'anar seguint l'evolució de les seves patologies per a poder ajustar un bon pla de tractament que no li sigui perjudicial per a la seva salut.

Llavors, degut a aquest desequilibri entre gent gran i medicaments, vam decidir efectuar un seguiment i recerca sociològiques que ens donessin respostes i proves d'aquest problema.

Objectiu de les enquestes:

L'objectiu fonamental de l'elaboració de les enquestes a les persones de la tercera edat és poder arribar a unes conclusions on poder establir: quina es la mitjana de medicaments d'aquesta població, si els pacients estan satisfets amb els medicaments, si comenten amb el seu metge els inconvenients que tenen amb elles i fer un estudi estadístic per saber quins tres fàrmacs són els més comuns en l'actualitat.

Organització de les enquestes:

Per elaborar les enquestes vam sortir als carrers de Terrassa, on vam enquestar a 100 persones. L'únic requisit que vam establir va ser que els enquestats tinguessin com a mínim una edat de seixanta-cinc anys. Vam preguntar tant a homes com a dones, per tal de poder establir resultats dividits en sexe així com globals.

2.2 Estudi de les enquestes

2.1.1 ANÀLISIS DE LES DADES.

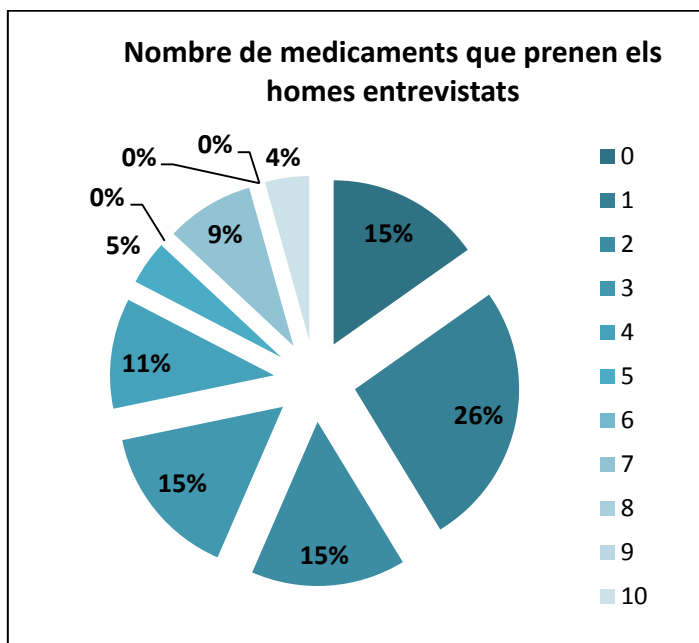
➤ **Sexe:** 46 Homes i 54 Dones.

➤ **Edat Mitjana:** Homes: 69 anys. Dones: 71 anys.

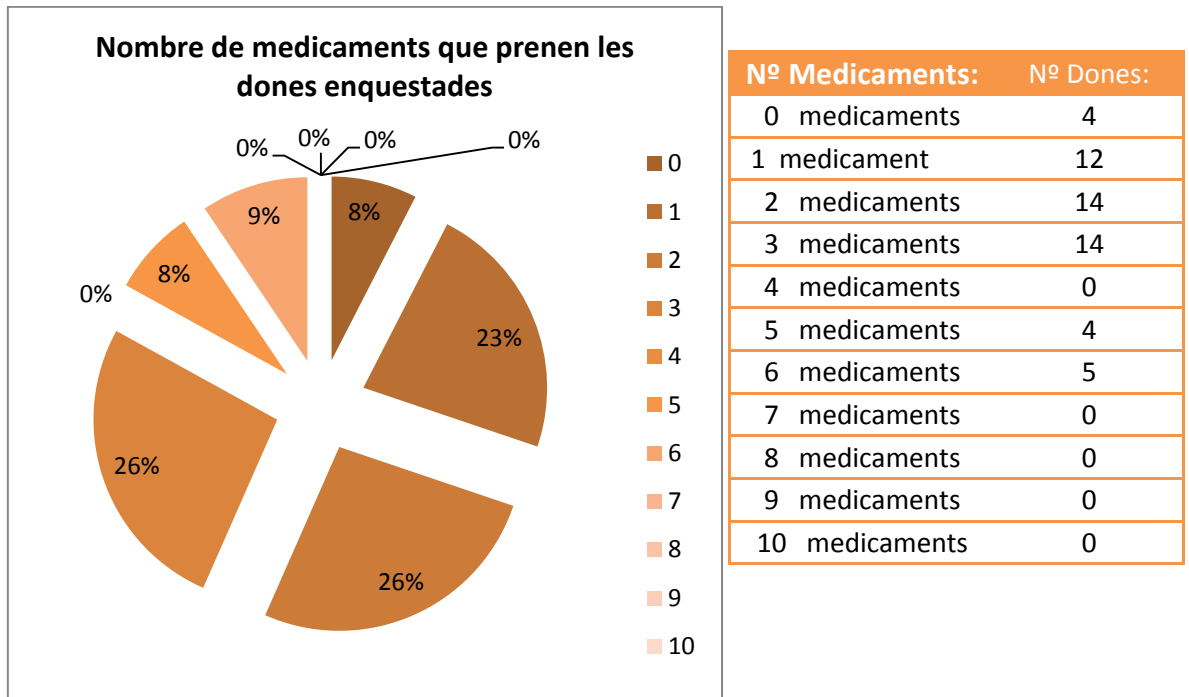
L'edat mitjana de les persones enquestades és per als homes inferior a la de les dones, una dada que correspon amb l'afirmació que diu que l'esperança de vida en l'actualitat és més elevada per al sexe femení que per al masculí.

➤ **Aspecte a tenir en compte:** Hi ha cinc persones que no prenen cap medicament de forma crònica (tres homes i dos dones) i per tant no han contestat a les preguntes relacionades directament amb aquest tipus de tractament, que són: 2,6,8,9,10 i l'11. Per tant en aquests apartats no els hem tingut en compte a l'hora de fer les estadístiques.

Pregunta número 1: Quants medicaments pren al dia de forma crònica?



| Nº Medicaments: | Nº Homes: |
|-----------------|-----------|
| 0 medicaments | 7 |
| 1 medicament | 12 |
| 2 medicaments | 7 |
| 3 medicaments | 7 |
| 4 medicaments | 5 |
| 5 medicaments | 2 |
| 6 medicaments | 0 |
| 7 medicaments | 4 |
| 8 medicaments | 0 |
| 9 medicaments | 0 |
| 10 medicaments | 2 |

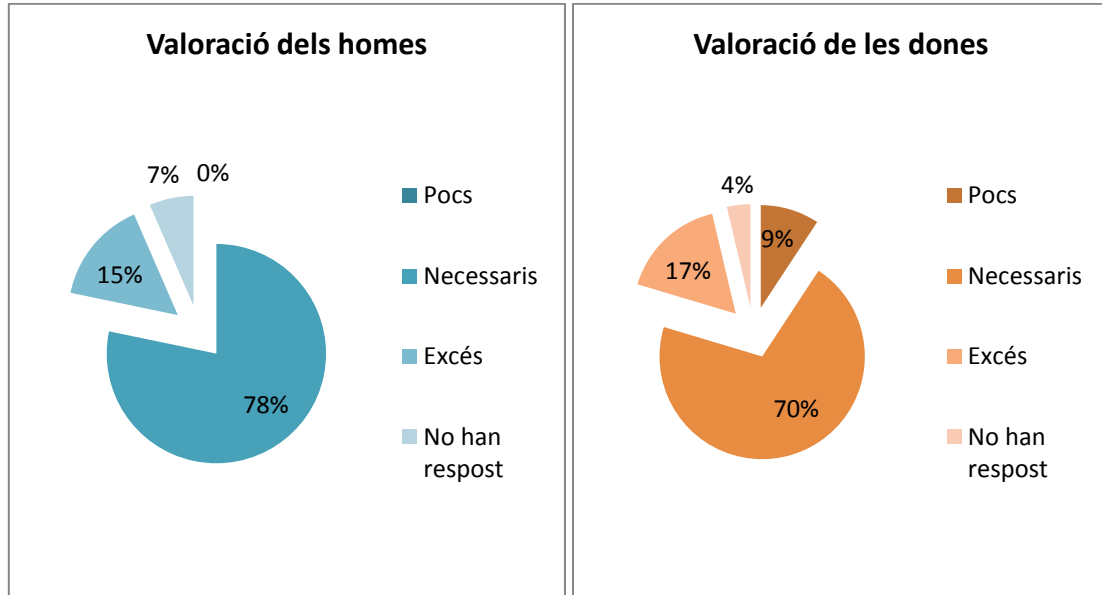


✚ **Mitjana de medicaments:** Homes: 2 medicaments. Dones: 2 medicaments

Dintre d'aquests resultats hauríem d'incloure una dona de setanta dos anys que al dia pren disset medicaments, ja que pateix de diverses malalties així com patologies cròniques i diversos dolors. Hem considerat que aquesta dada era millor comentar-la en comptes d'introduir-la als gràfics, ja que és un resultat força distant dels altres i només s'ha donat en un únic cas.

- **Conclusió:** Després de veure els resultats podem concloure que generalment els homes Egarens consumeixen més medicaments que no pas les dones. Ho veiem en el fet de que la major part de les dones prenen entre dos o tres medicaments mentre que en els homes, encara que el percentatge més alt es troba entre els que prenen un únic fàrmac. No obstant tal i com s'indica sota de les gràfiques la mitjana poblacional és de dos fàrmacs, ja que les mitjanes d'ambdós sexes és dos.

Pregunta número 2: Creu que són pocs o masses?



| Valoració: | Nº Homes: |
|------------|-----------|
| Pocs | 0 |
| Necessaris | 36 |
| Excés | 7 |

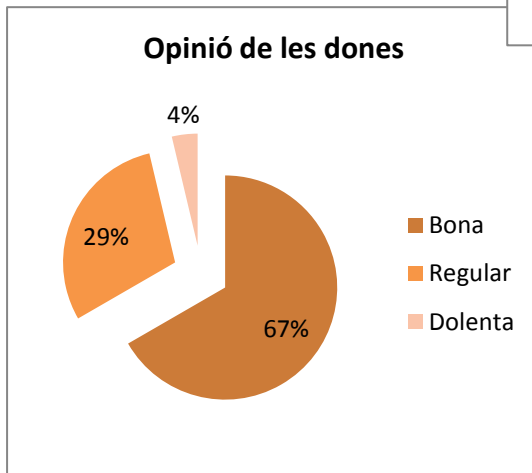
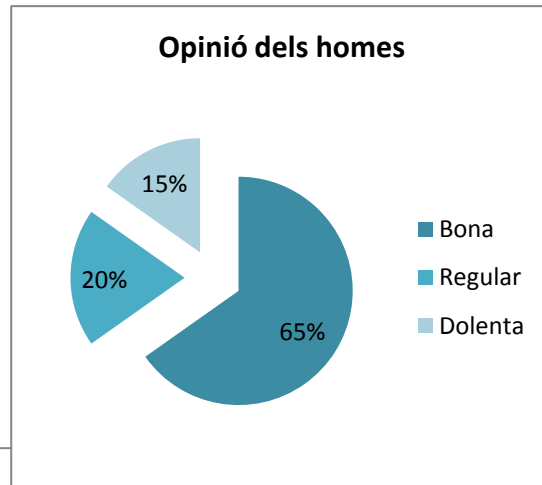
| Valoració: | Nº Dones: |
|------------|-----------|
| Pocs | 5 |
| Necessaris | 38 |
| Excés | 9 |

Hi ha sis persones que en la primera pregunta van contestar que no prenen cap medicament i al respondre aquesta, una d'elles considerava que eren pocs, és a dir, que segons ella en necessitava, i la resta creia que eren els necessaris i que per tant no en necessitaven cap.

- **Conclusions:** Pèls resultats obtinguts, veiem que la major part de la població de Terrassa considera que el conjunt de medicaments que pren són els necessaris. Poques persones consideren que consumeix masses i encara un percentatge més reduït creu que són pocs.

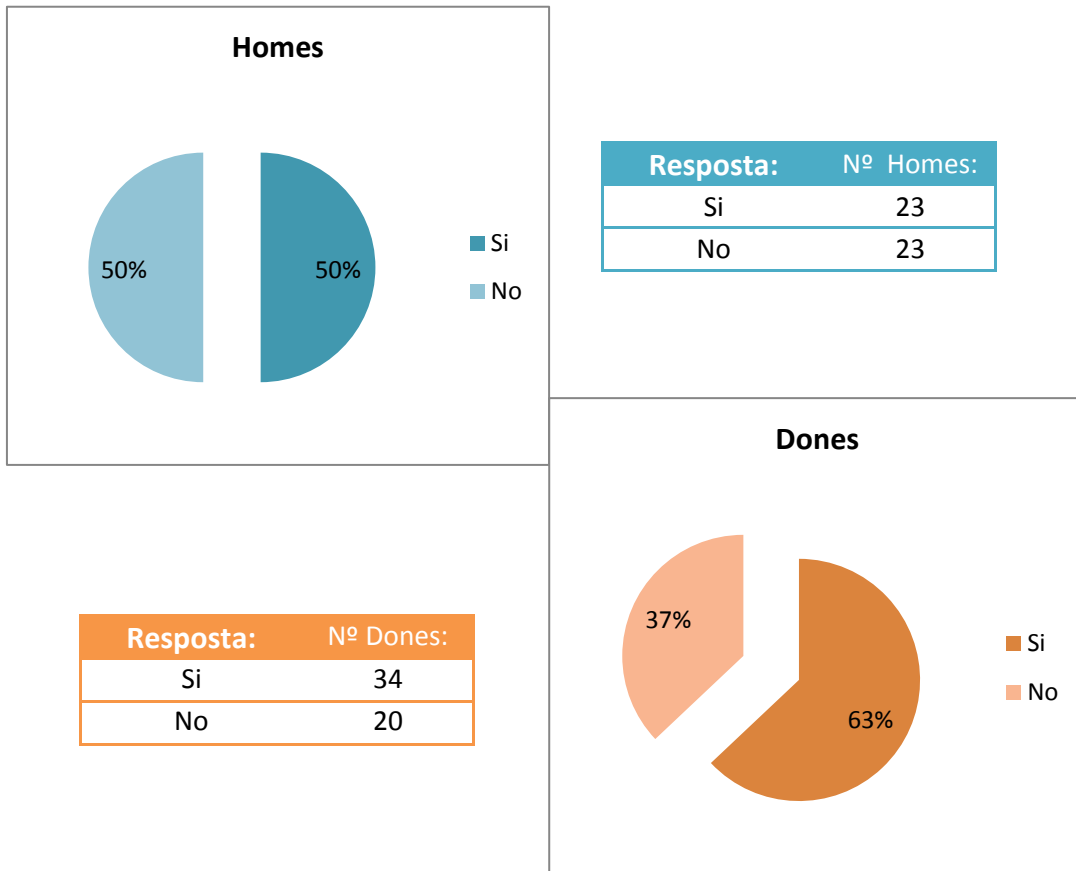
Pregunta número 3: Com qualificaria la seva salut?

| Valoració: | Nº Homes: |
|------------|-----------|
| Bona | 30 |
| Regular | 9 |
| Dolenta | 7 |



| Valoració: | Nº Dones: |
|------------|-----------|
| Bona | 36 |
| Regular | 16 |
| Dolenta | 2 |

- **Conclusions:** Encara que hi ha persones que consideren que la seva salut és regular la major part de la població considera que la seva salut es bona. Generalment els resultats si que apunten a que els homes estan una mica més descontents que les dones, però els percentatges són força similars i per tant no és una dada gaire significant. La part positiva es que les persones que confirmen que la seva salut és dolenta són una minoria molt petita.

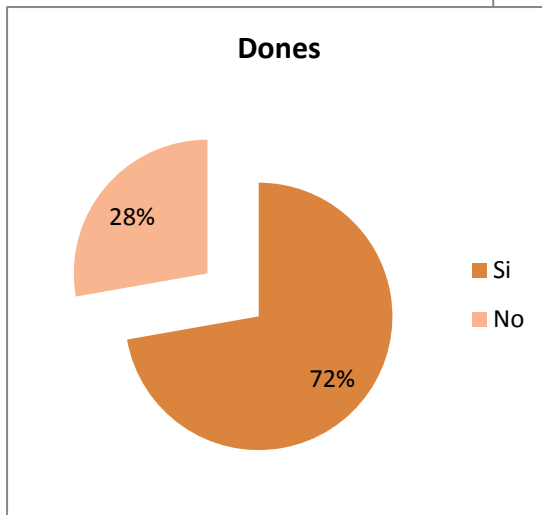
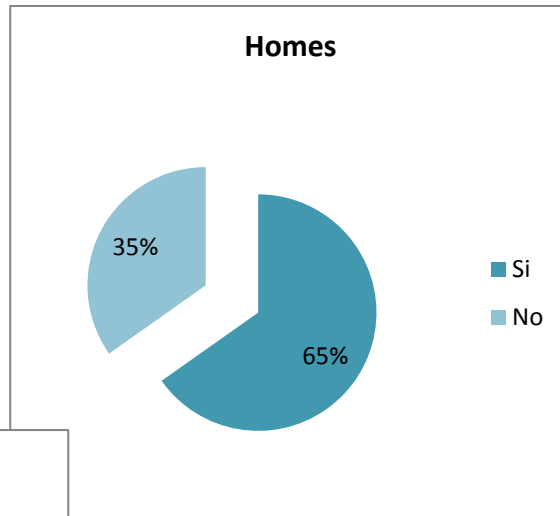
Pregunta número 4: Acostuma a llegir-se els prospectes dels medicaments?

En aquesta pregunta hem tingut en compte tant la gent que pren fàrmacs de forma crònica així com de forma puntual per qualsevol necessitat passatgera.

- **Conclusions:** En el cas dels homes la meitat de la població si que llegeixen els prospectes mentre que l'altre meitat no. En les dones hi ha un deu per cent més respecte els homes que si els llegeixen. Per tant podem dir que almenys la meitat de la població si acostuma a informar-se amb els prospecte, punt molt positiu per a la medicació, però que també una gran part no els llegeix, cosa que, per determinades persones, podria interaccionar de forma negativa en el seu metabolisme i començar a patir-ne efectes adversos.

Pregunta número 5: *Els compren?*

| Resposta: | Nº Homes: |
|-----------|-----------|
| Si | 30 |
| No | 16 |

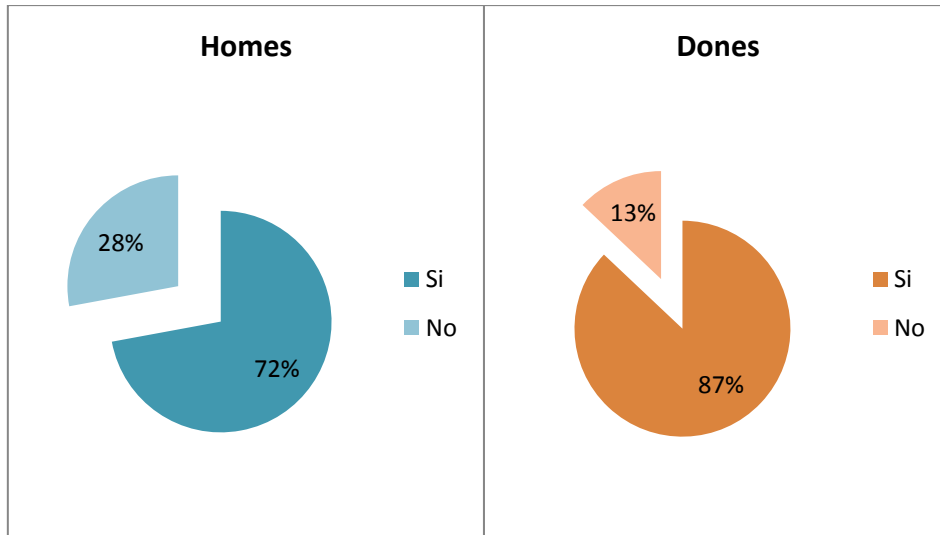


| Resposta: | Nº Dones: |
|-----------|-----------|
| Si | 39 |
| No | 15 |

- **Conclusions:** Encara que el percentatge de les persones que no comprenen els prospectes és força significatiu, veiem que normalment més de la meitat dels consumidors si els entenen.

Tot i que, el fet que una quantitat de persones com aquesta no entengui els prospectes, pot generar després grans problemes en quant al tema de prendre la medecina i de les reaccions adverses que li poden generar.

Pregunta número 6: Pren tots els medicaments que li recepta el metge?



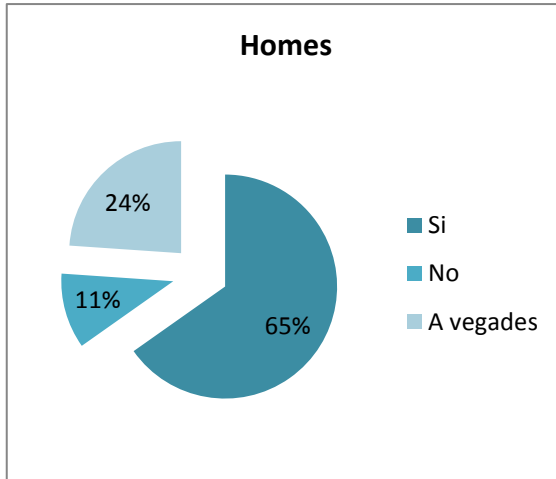
| Resposta: | Nº Homes: |
|-----------|-----------|
| Si | 31 |
| No | 12 |

| Resposta: | Nº Dones: |
|-----------|-----------|
| Si | 47 |
| No | 5 |

- **Conclusions:** Els resultats obtinguts són molt satisfactoris, ja que la major part de la població si que pren tots els medicaments que el metge li recepta. No obstant els percentatges en ambdós sexes que no prenen els medicaments que els hi són necessàries i el fet que hi ha sis persones que van contestar que no prenen cap medicament ni tan sols els que els hi són receptats ens dona a pensar que aquestes persones estan posant en perill la seva salut no deixant-se aconsellar pels seus metges i especialistes. En la resta de persones que no prenen els medicaments ho fan de forma parcial, justificant que prenen masses i que per tant els que són menys significatius els deixen. Però sense cap dubte això continua sent una resposta irresponsable per la seva part.

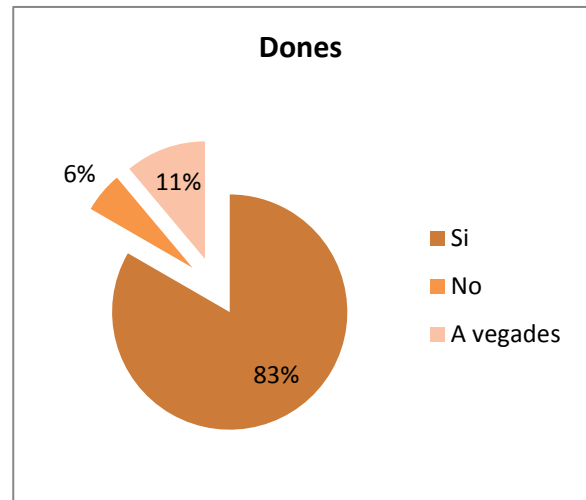
Pregunta número 7: *Segueix les indicacions del metge per prendre's els medicaments?*

(Respecte horaris i dosis)



| Resposta: | Nº Homes: |
|-----------|-----------|
| Si | 30 |
| No | 5 |
| A vegades | 11 |

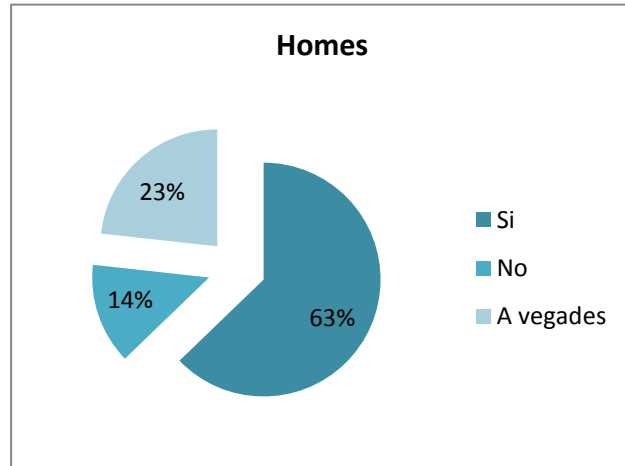
| Resposta: | Nº Dones: |
|-----------|-----------|
| Si | 45 |
| No | 3 |
| A vegades | 6 |



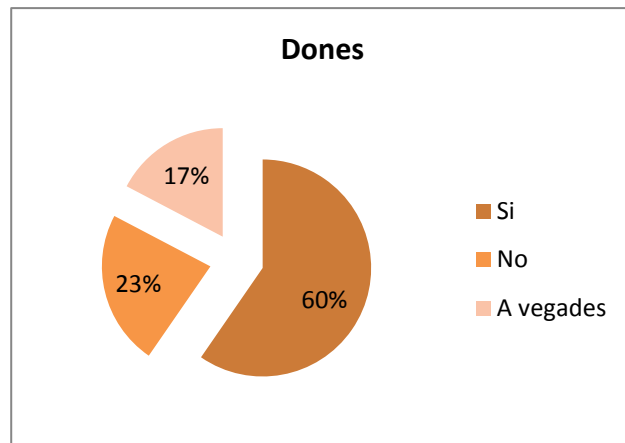
- **Conclusions:** En general les persones grans sí acostumen a seguir les indicacions del metge, ja que els percentatges més grans els trobem en la gent que ha contestat que sí. També hi ha un petit percentatge de persones que afirmen no seguir-les sempre, però que si ho acostumen a fer. I per últim comentar que hi ha molt poques persones que no les segueixin, cosa que indica que en general les persones es deixen assessorar per els seus metges i fan cas quan aquest els hi recomana quelcom a fer.

Pregunta número 8: Li comenta als seu metge els inconvenients que pot tenir amb els medicaments receptats?

| Resposta: | Nº Homes: |
|-----------|-----------|
| Si | 27 |
| No | 6 |
| A vegades | 10 |



| Resposta: | Nº Dones: |
|-----------|-----------|
| Si | 31 |
| No | 12 |
| A vegades | 9 |



- **Conclusions:** Amb els resultats obtinguts podem concloure que almenys un seixanta per cent de la població, tant masculina com femenina, si que li comenten els inconvenients que té amb els tractaments. Però si que les dades ens revelen que les dones són una mica més reservades a l'hora de comunicar els problemes als seus especialistes. Però de totes maneres, encara que el ideal seria que tothom parlés amb el seu metge, els resultats no són del tot dolents.

Per tant podem afirmar que bona part de la població parlaria amb el seu metge si té qualsevol problema amb el medicament, ja sigui a l'hora de prendre'l o els efectes que pateix. Tot i això, encara bona part de la població de la tercera edat no ho fa, i aquest fet pot ocasionar-los grans repercussions, fins i tot la mort en casos extrems.

Pregunta número 9: Ens pot dir tres dels medicaments que pren habitualment?

Entre tots els medicaments que van sorgir de les respostes d'aquesta pregunta, i després de fer un recompte hem pogut observar que les tres classes de medicaments amb més demanda per a les persones de la tercera edat són:

- 1) Els Antiinflamatoris, en concret l'Ibuprofeno.
- 2) Els Bloquejadors dels canals del calci (Calcioantagonistes); en aquest cas el Zanidip.
- 3) Analgèsics/antipirètics; en concret el Gelocatil.

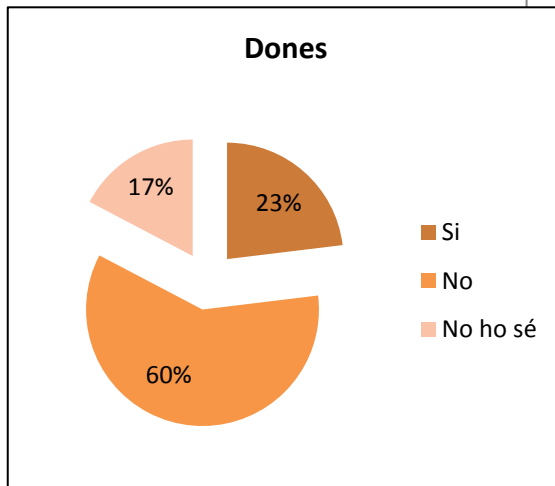
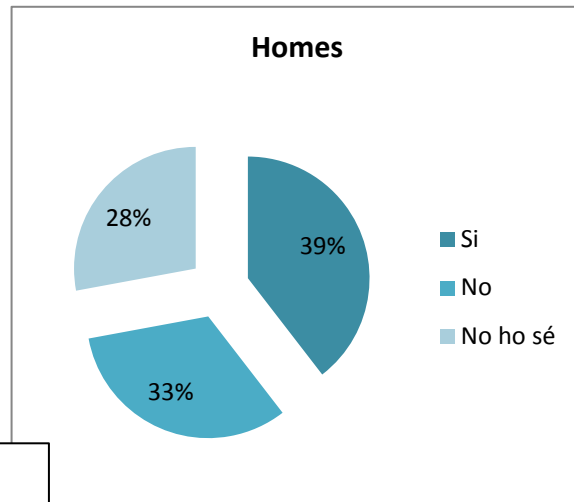
| Medicament | Per a que ho pren | Quantitat al dia | Principi actiu | Codi ATC |
|------------|-----------------------------------|---|--------------------------|----------|
| Ibuprofeno | Pels dolors i artritis reumatoide | 1 Al dia | Ibuprofeno | M01AE01 |
| Zanidip | Hipertensió | Alguns només en prenen 1 i altres 2 al dia. | Lercanidipin hidroclorur | C08CA13 |
| Gelocatil | Dolors | 1 al dia | Paracetamol | N02BB51 |

*La llista de tots els medicaments es troba a l'annex B, pàgina 96.

- **Conclusions:** En veure els tres medicaments resultants de la recollida de dades, podem veure que encara que les persones grans tenen cadascuna les seves patologies, hi ha algunes que són força comuns entre el conjunt. Un tret d'aquesta mena és que la majoria de les persones grans prenen o antiinflamatoris o analgèsics pel dolor. Per una altra banda cal indicar que la hipertensió és una malaltia molt present encara que no sigui tan esmentada com el colesterol o la diabetis. A part també hem pogut veure que hi ha una gran part de la població que té problemes ossis i que per aquesta raó han de prendre calci o fàrmacs contra l'osteoporosi. Finalment en l'enquesta també van ser molt esmentats els protectors d'estómacs, i es que la major part de la població que pren almenys tres medicaments diaris en necessita un per a protegir la mucosa gàstrica. Malgrat això, la major part dels fàrmacs que hem recollit són els que esperàvem, ja que són més aviat de malalties cròniques, però no gaire greus.

Pregunta número 10: Creu que podria deixar de prendre cap fàrmac?

| Resposta: | Nº Homes: |
|-----------|-----------|
| Si | 17 |
| No | 14 |
| No ho sé | 12 |

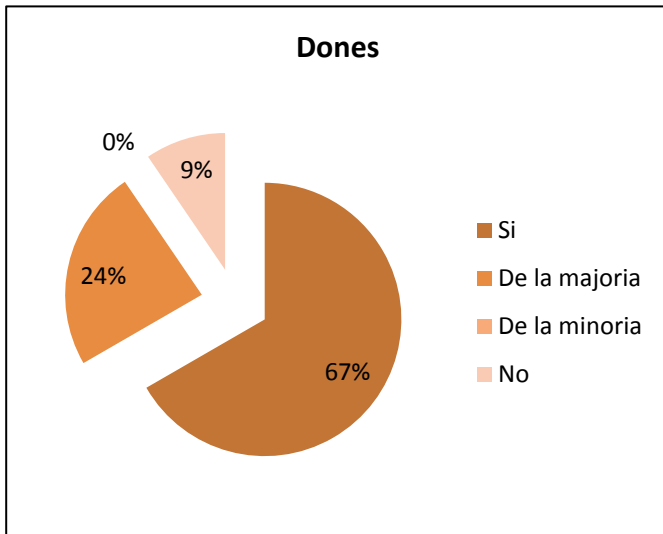


| Resposta: | Nº Dones: |
|-----------|-----------|
| Si | 12 |
| No | 31 |
| No ho sé | 9 |

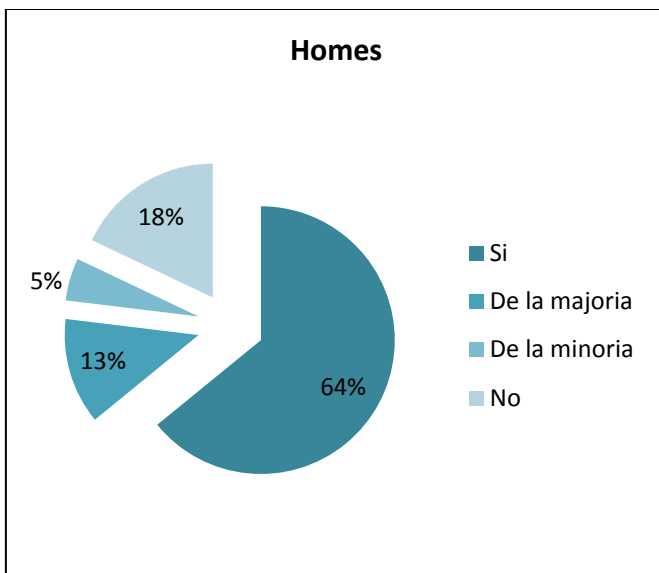
- **Conclusions:** En aquesta pregunta no hi ha una unitat com en altres. En el cas de la població masculina, els resultats estan força repartits entre les tres respostes, encara que hi ha més homes que opinen que si podrien deixar de prendre algun dels medicaments. En canvi en el cas de les dones és diferent. En aquest sector més de la meitat afirma que no pot deixar cap fàrmac dels que pren mentre que l'altre sector es reparteix aproximadament de forma igual entre que no ho saben o que si en poden deixar algun.

Per tant podem concloure que les dones són més propenses a l'hora de confiar en la farmacologia que no pas els homes. Amb aquesta afirmació ens referim a que potser els homes són més positius a l'hora de considerar la seva salut i que per tant creuen que tanta medecina no es necessària.

Pregunta número 11: Està satisfet dels resultats dels medicaments que pren?



| Resposta: | Nº Dones: |
|---------------|-----------|
| Si | 38 |
| De la majoria | 10 |
| De la minoria | 0 |
| No | 4 |



| Resposta: | Nº Homes: |
|---------------|-----------|
| Si | 25 |
| De la majoria | 5 |
| De la minoria | 2 |
| No | 7 |

➤ **Conclusions:** En veure els resultats veiem que la població en general està força satisfeta amb els resultats dels medicaments que pren. Ho corroborem amb el fet de que tant en homes com en dones, més del seixanta per cent han afirmat que si estan contents amb els fàrmacs que consumeixen. A part els percentatge més elevat que segueix a aquest és el de “la majoria” mentre que per les altres dues respostes els tant per cent són bastant inferiors en comparació.

D'aquesta forma si podem afirmar que la subministració farmacèutica és satisfactòria per les persones de la tercera edat de la ciutat de Terrassa.

2.3 Els Antiinflamatoris

2.3.1 INTRODUCCIÓ

Com hem vist fins ara, la gent de la tercera edat pren molts medicaments amb la finalitat de trobar-se millor o almenys de millorar la seva qualitat de vida, i no solament la gent major de 60 anys, sinó que en general tota la població en pren. Tots aquests fàrmacs responen d'una manera o una altre segons el tipus que sigui i l'objectiu amb el qual ha estat administrat, per tant s'ha de tenir en compte amb què es prenen les medicacions.

Un dels tipus més demanats i consumits per la gent gran, com he pogut observar anteriorment en el treball, són els antiinflamatoris, un conjunt de medicaments utilitzats mundialment a qualsevol edat i que estan tan instaurats a la societat que la gent ja els pren de forma quotidiana i pel seu compte degut a que són els medicaments més prescrits a tot el món i la gent els reutilitza. A causa d'això s'observa una automedicació en aquest camp, però, realment es poden prendre a la lleugera sense cap repercussió? Són tan segurs com es creu? Sabem segur quin és el seu efecte sobre el nostre cos?

Degut a que aquest tipus de fàrmacs repercutien en el dia a dia dels nostres subjectes d'estudi, que eren la gent gran, ens vam posar com a objectiu conèixer-los més a fons.

2.3.2 ESTUDI

La inflamació és la resposta de defensa del cos contra agents externs desconeguts, per a aïllar-los i destruir-los, que es produeix en els teixits vascularitzats i que també es manifesta per reparar l'òrgan o els teixits afectats. Aquest procés, s'origina degut a l'alliberament d'unes substàncies anomenades **prostaglandines** que es troben dins les cèl·lules i que produeixen aquest quadre típic d'inflamació i dolor... Però no sempre la inflamació és una resposta defensiva i, quan suposa un perill pels teixits del cos, és quan utilitzem la opció farmacològica.

Els **antiinflamatoris**, per tant, són medicaments que bloquegen aquestes prostaglandines i que controlen llavors tot el procés inflamatori i/o pirètic.

Funcions:

- **Antiinflamatòria:** És la funció principal. Redueix la inflamació.
- **Antipirètica:** Baixen la febre. (no tots)
- **Analgèsica perifèrica:** redueixen el dolor.

Malgrat que alguns antiinflamatoris tenen acció antipirètica és recomanable deixar-los com una segona acció per a tractar la febre. Normalment, en aquests casos, es recomana la utilització d'analgèsics, com el paracetamol.

Degut a la seva acció de desgast de la mucosa gàstrica, l'automedicació i el prendre aquests fàrmacs de forma excessiva, constitueix avui dia la primera causa de gastritis al món i fins i tot es corre el risc de patir una hemorràgia digestiva greu. Per tant no es recomana prendre antiinflamatoris indiscriminadament, sense recepta mèdica.



Podem trobar dos tipus d'antiinflamatoris:

- **Antiinflamatoris esteroïdals o Glucocorticoides (AIE)**

Tenen una acció molt més potent, però comporten amb sí uns efectes secundaris més greus i nombrosos que poden estar condicionats en diverses patologies, pel que, en principi, es consideren fàrmacs per a processos inflamatoris més severos o que no responen als AINE.

- **Antiinflamatoris no esteroïdals (AINE)**

Compten amb una acció més dèbil que els AIE, però comporten també menys efectes secundaris o, si més no, menys greus. És per això que es consideren fàrmacs de primera elecció en la majoria de problemes que cursen amb inflamació.

2.3.2.1 ANTIINFLAMATORIS NO ESTEROÏDALS (AINE).

Els AINE o antiinflamatoris no esteroïdals inhibeixen un enzim que es diu ciclooxygenasa (COX) que intervé en la síntesi de les prostaglandines i altres derivats de l'àcid araquidònic³⁶.

La COX té dos isoenzims³⁷, la COX-1 i la COX-2.

- La **COX-1**, intervé en la síntesi de les prostaglandines importants pel manteniment cel·lular i el funcionament d'alguns òrgans.
- La **COX-2**, regula la síntesi de prostaglandines proinflamatòries, que, per tant, intervenen en el procés de la inflamació.

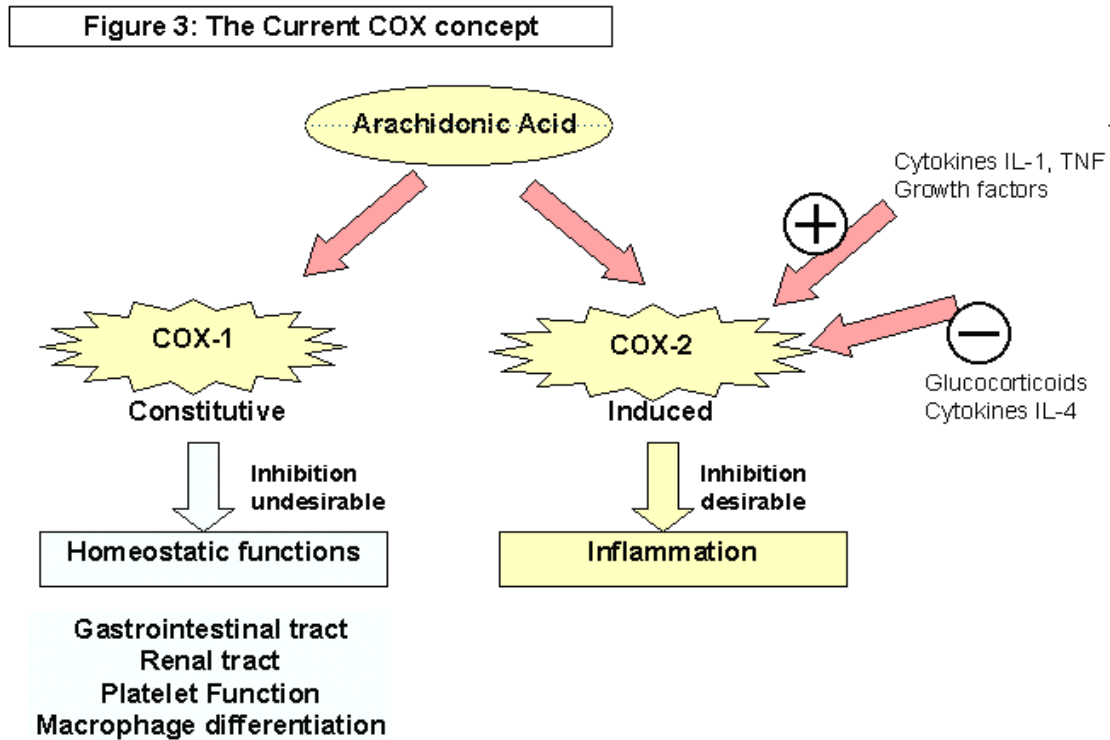
Els antics AINE inhibeixen la COX sencera, de forma no selectiva, fent que també s'inhibeixi la COX-1 i per tant, fent aparèixer tot un seguit d'efectes secundaris (danys gàstrics, renals...), sobretot a la gent gran de 60 anys (trobem fàrmacs com l'Ibuprofeno i el Diclofenac). Aquest tipus d'AINE són els més emprats avui dia en l'àmbit mèdic, degut a que són els més nombrosos i amb els quals s'ha investigat i experimentat més.

Però avui dia s'han anat creant i descobrint nous AINE que, de forma selectiva, inhibeixen només la COX-2 que és la culpable de la inflamació i, encara que produeixen menys efectes secundaris de l'aparell gastrointestinal, però en fan més sobre el cor o els vasos cerebrals.

Tot seguit us adjuntem un petit esquema en el qual s'explica el procés d'inhibició dels AINE al cos de forma més simplificada i directa.

³⁶ **Àcid araquidònic:** Àcid gras essencial poliinsaturat que es troba a la membrana cel·lular.

³⁷ **Isoenzims:** Proteïnes amb diferent estructura però que catalitzen la mateixa reacció



Gràcies als AINE podem gaudir avui dia del luxe d'alleujar els símptomes de dolor, temperatura i inflamació que produeixen les malalties al nostre cos, i per tant portar una vida normal mentre disminueix la nostra patologia i desapareixen les seves manifestacions.

En el nostre cas, al fer les enquestes de la gent major de 65 anys, vam observar que una gran part de la població de la tercera edat feia ús dels antiinflamatoris per a diversos problemes, patologies i dolors que afectaven a la seva salut dia rere dia. L'antiinflamatori específic que prenien era l'ibuprofeno, del qual a continuació en farem un incís per veure les seves característiques, funcions i formes.

2.3.2.1.1 IBUPROFENO



És un AINE no selectiu que s'utilitza normalment com analgèsic, per alleujar el dolor (dental, de cap, de menstruació...) i per tractar inflamacions que es presenten normalment en l'artrosi³⁸.

Compta amb una biodisponibilitat d'entre 49-73%, per tant, és un medicament força eficaç i del qual bona part arribarà a al sang, per tant la dosi no té perquè ser gaire alta.

La dosi màxima en adults és de 800 mg per dosi o 3200mg per dia. No es recomanable prendre'n més ja que pot suposar un perill la sobredosi d'aquest fàrmac, donant lloc, en casos molt extrems, a hemorràgies, aturades cardíques, coma...

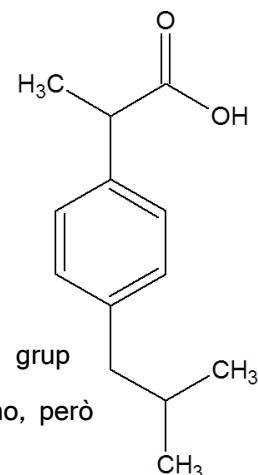
Efectes adversos:

- Marejos i vòmits
- Nerviosisme
- Estrenyiment
- Febre
- Mal de cap
- Diarrea
- Urticària
- Dificultats de respiració
- Cansament excessiu
-

No sempre s'han de donar els efectes adversos, però sempre que es noti algun s'ha d'anar a la consulta del metge més proper.

Químicament:

- Nom IUPAC: àcid-2-(p-isobutilfenil)propioníc
- Fórmula molecular: $C_{13}H_{18}O_2$
- Insaturacions= 5
- Té dos isòmers òptics segons en quina posició estigui el grup metil (-CH₃) del tercer carboni: S-Ibuprofeno i R-Ibuprofeno, però tots dos tenen el mateix efecte terapèutic.
- És poc soluble en aigua (menys d'1mg en 1ml d'aigua), es dissol molt més bé en una barreja alcohol-aigua.



³⁸ Malaltia degenerativa de les articulacions que consisteix en la inflamació o desgast d'aquestes.

2.4 Experimentem!

Degut a la nostra passió per la recerca, vam decidir centrar la nostra part pràctica científica en l'àmbit de la creació d'un AINE que donés lloc a un millor aprenentatge sobre les seves característiques, tant químiques com estructurals, i a l'aprenentatge de l'autèntic art d'elaboració d'un medicament.

Com el portàvem arrossegant tot el treball, vam decidir crear un Ibuprofeno per poder comprovar i veure la seva estructura real, però com no estava dins el nostre arsenal de possibilitats degut a la manca d'un laboratori farmacèutic, vam decidir elaborar l'únic AINE amb funcions semblants a l'Ibuprofeno que teníem dins les nostres possibilitats: l'Aspirina. Del qual tot seguit us fem un resum de les seves característiques.

2.4.1 ASPIRINA



És un analgèsic i AINE no selectiu, i curiosament el primer que es va descobrir. És freqüentment utilitzat com analgèsic i antipirètic, encara que té funcions antiinflamatòries i antiagregants plaquetàries també.

La biodisponibilitat teòrica de la aspirina és molt gran, al voltant del 100%, però l'absorció del medicament depèn del contingut i pH de l'estómac, per tant en la realitat no acostuma a ser tant alta.

La dosi normal en adults és d'entre 500-1000 mg en intervals de 4 a 8 hores, (uns 8 comprimits al dia). En nens petits ja no se sol utilitzar perquè l'aspirina infantil provoca, amb segons quines malalties respiratòries amb febre, una malaltia greu anomenada "Síndrome de Reye³⁹".

³⁹ **Síndrome de Reye:** Malaltia que es produeix més habitualment en nens menor de 10 anys i que es caracteritza per vòmits, agressivitat, somnolència, confusió i, a vegades, coma. Té una mortalitat alta.

Efectes adversos:

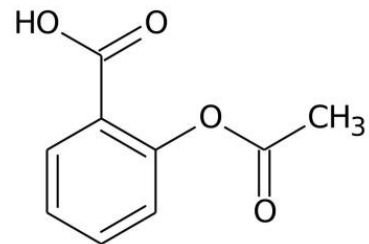
- Presenta interaccions amb molts altres fàrmacs (insulina, corticoides, AINEs, alcohol...) i això pot produir grans efectes adversos (hemorràgies, úlceres..)
- Vòmits i nàusees
- Irritacions gàstriques
- Asma
- Canvis en la pell

En casos molts extrems (sobredosi), l'aspirina pot comportar hepatitis, sagnat intestinal, asma, vertigen, nefritis, coma...

Normalment és prescrit per diversos dolors, malalties autoimmunitàries, febre reumàtica (artritis) o per altres trastorns inflamatoris de les articulacions.

Químicament:

- Nom IUPAC: Àcid 2-(acetiloxi)-benzoic
- Fórmula molecular: $C_9H_8O_4$
- Insaturacions: 6
- La seva solubilitat a 20^o en aigua és de 1 mg per ml. És poc soluble en medis de pH àcid, per això a l'estómac triga més en desfer-se.



2.4.2 ELABORACIÓ D'UNA ASPIRINA

INFORME DE LA PRÀCTICA:

L'elaboració de l'Aspirina la vam dur a terme en els laboratoris de l'institut. Per aquest motiu vam tenir que adaptar una mica el procés segons els materials i instruments que disposàvem. No obstant la pràctica la vam poder dur a terme sense cap inconvenient excepte pel fet de comprimir el compost. Per una altra banda cal dir que l'altre factor més complicat va ser demanar aquells productes químics que ens faltaven per a la síntesi de l'AINE, ja que vam tenir que esperar a que els laboratoris els fabriques i ens els envies. Però finalment l'elaboració l'hem pogut realitzar sense cap problema.

• MATERIAL UTILITZAT:

- Manta tèrmica.
- Recipient de vidre (per posar els gots de precipitat al bany de vapor).
- 3 gots de precipitats de vidre de 250 ml.
- 1 Erlenmeyer de 250 ml.
- Balança electrònica.
- 4 Plaques de petri (1 de vidre i 3 de plàstic).
- 1 Cullera d'alumini.
- Paper de filtre.
- 1 embut.
- 2 pipetes.



• COMPONENTS QUÍMICS DE L'ASPIRINA:

Els components que vam utilitzar per la elaboració d'aquests AINE són:

- Àcid salicílic cristal·litzat.
- Anhídrid acètic.
- Àcid sulfúric (concentrat a 2 mols).
- Aigua destil·lada.
- Cloroform (En substitució al benzè).



*(Per a més informació dels productes mirar el final de la pràctica, pàg.75).

• **QUANTITATS DE CADA ELEMETS:**

| ELEMENT | QUANTITAT TEORICA | QUANTITAT EXPERIMENTAL |
|--------------------|-------------------|------------------------|
| Àcid salicílic. | 2,0 g | 2,1 g |
| Anhídrid acètic. | 5 ml | 5 ml |
| Àcid sulfúric. | 5 gotes | 6 gotes |
| Aigua destil·lada. | 50 ml | 50 ml |
| Cloroform. | El necessari | 21,5 cm ³ |

• **NORMES DE SEGURETAT:**

- Per elaborar una aspirina s'ha de treballar dins d'una campana i amb guants, ja que s'utilitzen elements que poden ser tòxics i a més produeixen mala olor.
- A part també és molt important no encendre cap tipus d'aparell que funcioni amb foc o que pugui provocar una guspira, perquè alguns components d'aquesta pràctica són altament inflamables, per aquest motiu hem de treballar sempre amb mantes tèrmiques.

- **PROCÈS D'ELABORACIÓ:**

1. Hem de pesar amb la balança, en el nostre cas electrònica, els 2,0 grams de àcid salicílic cristal·litzat i els posem dintre de l'Erlenmeyer.
2. Després afegim 5 ml de anhídrid acètic i les 5 gotes d'àcid sulfúric.



3. Barregem bé els tres elements fins que l'àcid salicílic es desfaci i quedi una solució homogènia.



4. Mentrestant posem a escalfar l'aigua en el recipient més gran per al bany de vapor (bany maria).
5. Un cop la tenim la posem a escalfar la dissolució de àcid acetilsalicílic al bany de vapor durant uns 5 o 10 minuts.



6. Després hem de deixar refredar la mostra per a que l'àcid acetilsalicílic es cristal·litzi.



7. Si no es així, que és el que ens va passar a nosaltres, hem de posar 50 ml d'aigua destil·lada en la mostra i l'hem de refredar amb aigua amb gel (temperatura de 0°C).



8. Un cop s'ha cristal·litzat la substància la filtrem amb paper de filtre i un embut. Per eliminar millor la substància de residu podem afegir petites quantitats d'aigua destil·lada.



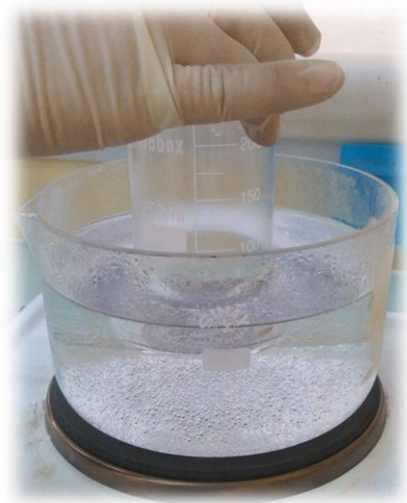
9. Un cop el preparat està ben filtrat, deixem assecar el producte que ha quedat en el paper de filtre a l'aire lliure. La pols restant serà l'àcid acetilsalicílic.

Ara necessitem purificar una mica més aquesta substància i per aconseguir-ho farem una recristal·lització de l'àcid acetilsalicílic. Ho hem de fer de la següent forma:

10. Normalment per recristal·litzar utilitzem aigua destil·lada però com que aquesta substància s'hidrolitza al ser escalfada, utilitzarem una substància orgànica. En el nostre cas aquesta serà el cloroform.

11. Llavors posem a escalfar l'aigua per a escalfar el cloroform en un bany de vapor.

12. Un cop l'aigua esta calenta (78°C) posem un vas de precipitat amb el cloroform (21 cm³) i esperem fins a que aquesta substància comenci bullir. El cloroform bull a baixa temperatura per tant amb 30-40 segons es suficient.



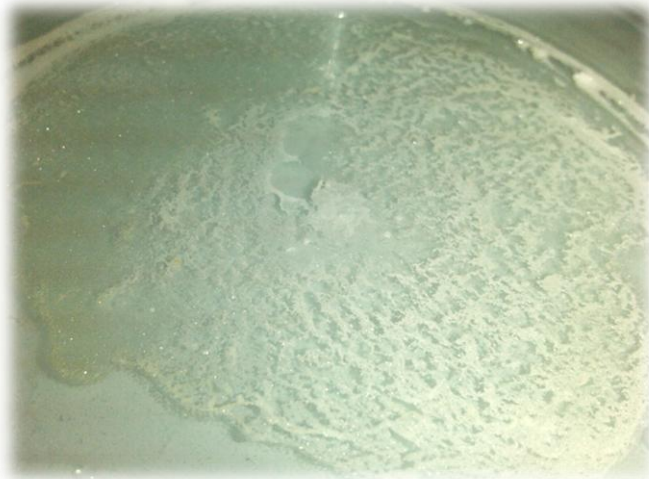
13. Després afegim el cloroform calen a l'àcid acetilsalicílic (0,6 grams) i remenem be fins que tot quedi ben dissolt.



14. Un cop està tot ben diluït filtrem la preparació amb el paper de filtre i l'embut.



15. A continuació hem de deixar assecar el fluid resultant de la filtració per a que cristal·litzi en una placa de petri de vidre.



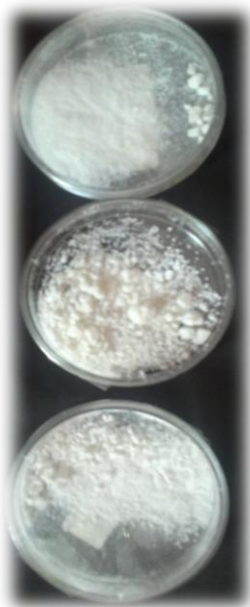
16. Una vegada ha cristal·litzat rasquem els cristalls d'àcid acetilsalicílic i ja tindrem acabada la nostra aspirina.



- **CONCLUSIÓ:**

Un cop hem acabat d'elaborar l'antiinflamatori podem dir que ha resultat molt interessat el saber que fabricar un medicament no és tan complicat com sembla. No obstant hem de ser objectives i saber que com que aquesta aspirina no s'ha creat amb materials esterilitzats i en condicions tan estrictes com les que es venen en el mercat, el producte creat en l'institut només és una mostra, però per motius de seguretat no serà testada amb cap ésser viu.

A més també es curiós adonar-se com substàncies que aïllades són perjudicials per a la salut unides actuen a favor del nostre benestar. No obstant si que és cert que, encara que com tota substància en petites quantitats no fa mal, si s'abusa de l'aspirina pot crear danys en el sistema digestiu, tals com una ulcera a causa dels àcids que la componen. Es per aquesta raó que amb els excipients s'intenta contrarestar una mica aquest caràcter àcid del fàrmac, però no l'elimina.



Àcid acetilsalicílic.

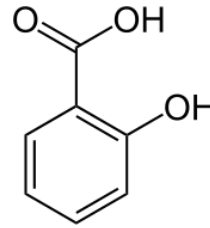
Àcid acetilsalicílic purificat.

Residu de la purificació de l'àcid acetilsalicílic.

- **INFORMACIÓ DELS PRODUCTES EMPRATS:**

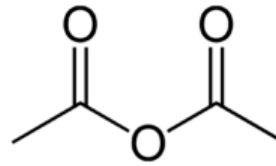
- **Àcid salicílic:** (Àcid 2-hidroxibenzeic)

- Formula molecular: $C_7H_6O_3$
- Punt de fusió: 432 K \rightarrow 159 °C
- Punt d'ebullició: 484 K \rightarrow 211 °C
- Grau d'acidesa: 2.97² pK_a



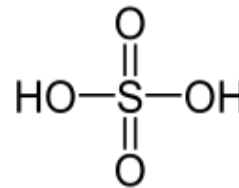
- **Anhídrid acètic:** (Anhídrid etanoic)

- Formula molecular: $C_4H_6O_3$
- Punt de fusió: 200 K \rightarrow -73 °C
- Punt d'ebullició: 412 k \rightarrow 139 °C
- Grau d'acidesa: 4,76 pK_a



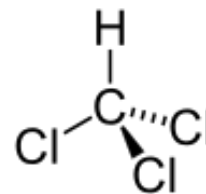
- **Àcid sulfúric:** (Àcid tetraoxosulfúric (VI))

- Formula molecular: H_2SO_4
- Punt de fusió: 283 K \rightarrow 10 °C
- Punt d'ebullició: 610 K \rightarrow 337 °C
- Grau d'acidesa: -3; 1.99 pK_a



- **Cloroform:** (Triclorur de metil)

- Formula molecular: $CHCl_3$
- Punt de fusió: 209,5 K \rightarrow -64 °C
- Punt d'ebullició: 334,2 K \rightarrow 61 °C



PART (III):

Conclusió

3.1 Conclusió

Després de tot el treball i les hores posades en aquest projecte durant els darrers mesos, és el moment d'exposar les nostres conclusions. Abans de començar aquest treball de recerca de "farmacologia i la tercera edat", nosaltres teníem els mateixos coneixements que la major part de la població sobre medicaments i a més no era un tema en el qual haguéssim parat gaire atenció. Però actualment, podem dir que hem adquirit nous conceptes en l'àmbit farmacològic, que potser en un futur ens siguin útils tant en el món laboral com en la vida quotidiana, ja que els medicaments sempre estan presents en el dia a dia.

En un principi vam elaborar dues hipòtesis que ens van induir a desenvolupar els objectius que farien possible el nostre treball. Per una banda ens vam plantejar si el fet de prendre medicaments ens permetia estar més sans, ja que exteriorment ingerir una medecina podia semblar una millora de la patologia, però no sabíem explícitament el que feia en el cos humà, per tant, l'efecte era una millora o un empitjorament?

Durant la recerca dels diferents factors farmacològics, hem pogut deduir que els humans durant la història, sempre hem estat interessats en elaborar substàncies que ens permetessin curar els malalts o si més no alleujar el seu dolor. A mesura que han anat passant els anys la farmacologia ha evolucionant paral·lelament a la tecnologia i actualment encara ho continua fent i tot i que la medicina està molt avançada, avui dia encara no s'ha trobat cap fàrmac, excepte els antibiòtics, que curin les malalties. Per tant només podem afirmar que la majoria de medicaments actuen amb la finalitat de regular i alleujar els símptomes d'una patologia, de forma que el pacient convisqui de la millor manera possible amb ella.

També ens van adonar que hi havia molts tipus de medicaments i que a més a més existien moltes formes diferents per a classificar-los. Però de totes elles la que ens va semblar més adient és el mètode ATC.

Acabat el marc teòric vam aconseguir la resposta que ens permetia corroborar la nostra primera hipòtesis. Ja que quan un medicament és ingerit, el nostre cos l'absorbeix i el distribueix homogèniament per tot l'organisme, de manera que arriba al centre de la malaltia on realitza la seva funció, ja sigui antipirètica, analgèsica, antibiòtica, etc. Però no hem d'oblidar que encara que els fàrmacs ens beneficiïn, paral·lelament poden produir altres respostes no desitjades que són anomenades efectes secundaris.

Llavors arribem a la conclusió que la nostra primera hipòtesi no és del tot correcta, ja que un medicament encara que ens atorgui un cert benestar pot provocar altres inconvenients així com patologies, sobretot en casos en els que el pacient pren medicaments de forma reiterada, com és el cas de la gent gran.

És per aquest últim motiu que vam creure convenient elaborar una segona hipòtesi, i com a conseqüència una part del treball dedicada exclusivament en com està de present la farmacologia en les persones de la tercera edat.

Ens vam plantejar la possibilitat de que la gent gran prengüés més medicament dels necessaris, per aquesta raó vam fer un estudi poblacional d'aquest sector de la població per comprovar-ho, per consegüent, una enquesta.

Dels resultats obtinguts d'aquesta [pàg.49], principalment podem concloure que en la ciutat de Terrassa; els homes prenen més nombre de medicaments que no pas les dones, que entre tots el fàrmacs que van sortir el més comú és l'ibuprofeno, que generalment si estan conformes amb els resultats i que no creuen que puguin prescindir de cap medicina. Per tant nosaltres vam arribar a la conclusió que la nostre hipòtesi era errònia respecte a les persones grans de Terrassa, ja que per dades generals de l'enquesta, prenen pocs medicaments i a més són els que necessiten. No obstant si és cert que quan vam realitzar l'entrevista al farmacèutic Jordi Vilaró [ANNEX A], ens va comentar que potser alguns medicaments si podien ser eliminades, però que habitualment els metges ja solen fer controls per a modificar el cas de cada pacient.

En definitiva, les nostres hipòtesis no han sigut exactament correctes, però gràcies al treball realitzat ens hem pogut adonar que els nostres coneixements eren erronis en molts aspectes. Malgrat tot estem molt satisfetes dels resultats obtinguts amb la investigació que hem dut a terme durant aquests mesos. Per una altra banda, la realització del TDR sobre aquest tema ens ha permès conèixer una mica més els antiinflamatoris així com elaborar una aspirina per a nosaltres mateixes.

Personalment recomanem consultar al metge per a qualsevol problema, patologia o dubte que es tingui, per tal d'evitar qualsevol fenomen d'automedicació, ja que com hem pogut veure, els medicaments, sobre tot si són presos de forma equivocada, poden agreujar severament el problema.

Els medicaments han recorregut un llarg camí al nostre costat i han anat evolucionant de la mateixa forma que les nostres necessitats, però encara queda molt per conèixer i investigar.

PART (IV):

Llista de referències

4.1 Bibliografia:

Pàgines Webs:

- **Pàgina de farmacologia bàsica per als auxiliars → Classes de medicaments:**
 - <http://qfdeeg.blogspot.com.es/2010/07/clasificacion-de-los-medicamentos.html>
- **Enciclopèdia web (wikipedia) sobre els medicaments:**
 - <http://es.wikipedia.org/wiki/Medicamento>
- **Enciclopèdia web (wikipedia) sobre l'efecte placebo:**
 - <http://ca.wikipedia.org/wiki/Placebo>
- **Enciclopèdia web (wikipedia) sobre l'assaig clínic:**
 - http://ca.wikipedia.org/wiki/Assaig_cl%C3%ADnic
- **Enciclopèdia web (wikipedia) sobre els medicaments:**
 - http://es.wikipedia.org/wiki/Medicamento_gen%C3%A9rico
- **Enciclopèdia web (wikipedia) sobre la Rinitis**
 - <http://ca.wikipedia.org/wiki/Rinitis>
- **Enciclopèdia web (wikipedia) sobre el codi ATC:**
 - http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_ATC
- **Enciclopèdia sobre ATC:**
 - http://enciclopedia.us.es/index.php/Codificaci%C3%B3n_ATC
- **Enciclopèdia web (wikipedia) sobre els antibiòtics:**
 - <http://es.wikipedia.org/wiki/Antibi%C3%B3tico>

- **Enciclopèdia web (wikipedia) sobre analgèsics:**
 - <http://es.wikipedia.org/wiki/Analg%C3%A9sico>
- **Pàgina d'infermeria general → citostàtics:**
 - <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd49/O1c05.pdf>
- **Pàgina sobre la història dels medicaments:**
 - <http://www.planetseed.com/es/node/17333>
 - <http://es.scribd.com/doc/19046835/Historia-de-La-Farmacologia>
- **Pàgina sobre la farmacologia:**
 - <http://es.scribd.com/doc/51820900/Farmacologia-General>
 - <http://www.farmaceuticonline.com/>
- **Pàgina sobre l'àcid acetil salicílic:**
 - http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_acetilsalic%C3%ADico

Llibres

- ***Guía práctica de medicamentos*** de Núria Viver, editorial RBA, edició any 2002, ISBN: 8479019182.
- ***Farmacología Fundamental*** d'A. Velasco, L. San Román, J. Serrano, R. Martínez-Sierra, I. Cadavid, editorial Mc Graw Hill, edició any 2003. ISBN: 8448604822
- ***Farmacología Práctica*** de J. Ignacio de Ahumada, M^o Luisa Santana, José S. Serrano, editorial Diaz de Santos, edició de l'any 2002, ISBN: 8479785330
- ***Principios de farmacología clínica*** de Josep-Eladi Baños Díez i Magí Farré Albaladejo, editorial MASSON, edició any 2002 ISBN: 8445811665
- ***Historia de la ciencia y de la técnica. La farmacia en el siglo XIX.*** de María Esther Alegre Pérez i María Esther Gil Alegre editorial Akal
- ***Farmacología clínica para enfermería*** de J.M. Mosquera. Editorial Mc Graw Hill, edició any 2001, ISBN: 8448603516

- ***Manual CTO de Enfermería Tomo II.*** Editorial Mc Graw Hill, edició any 2007, ISBN: 9788496361744
- ***Llibre de text Biologia 1º BTX*** de Cuello, Josep; Domínguez, Antoni i Pons, Jordi, editorial Barcanova, ISBN: 9788448923402.
- ***Farmacología y prescripción Enfermera*** de Jerónimo Romero, Carmen Candela, Jose Manuel Pérez, Adela Emilia, M^ª José garcía, Victor Miguel ortiz, editorial MAD, S.L, edició any 2004 ISBN: 9788467618938.
- ***Compendio de farmacología general*** d'Alfonso Velasco Martín, editorial Díaz de Santos, S.A, edició any 1999, ISBN: 8479784806.

Documents en PDF:

- Els documents que hem utilitzat en format PDF es troben el en CD que hi ha afegit al treball.

PART (V):
Annex

ANNEX A: Visita a la farmàcia

ENTREVISTA AL FARMACÈUTIC

1. **Nom:** Jordi Vilaró Texidó
2. **Edat:** 51 anys.
3. **Farmàcia:** Farmàcia Josefa Bastido Calvo & Jordi Vilaró Texidó.
c/ Girona 198 – 08226 Terrassa (Barcelona).
4. **Carrera cursada i on:** Llicenciatura en farmàcia a la UB (Universitat de Barcelona).
5. **Per vostè, quina seria la definició més adient de medicament?**
Un medicament és un producte elaborat ja sigui per la indústria o per la farmàcia (fórmula magistral) que està destinada al tractament d'una malaltia o dels seus símptomes.
6. **Quina diferència hi ha entre les fórmules que feu a les farmàcies i els medicaments en sí que venen?**
Normalment, les formules magistrals que fa la farmàcia són un tipus de medicament que no existeix fabricat en aquella dosi o composició que li han prescrit al pacient, per dir-ho d'alguna manera és un "vestit fet a mida" per a una persona.
A la farmàcia, hi ha determinats tipus de medicaments que no podem fer, com són els comprimits i els injectables, però podem fer càpsules, solucions, suspensions, cremes...
7. **Quin/s és/són els medicaments més demanats per la gent gran?**
Normalment, a la gent gran que li passa? Que al llarg de tots els anys que han anat vivint, han anat acumulant patologies, no? Llavors, principalment prenen fàrmacs pel dolor, per la hipertensió, pel colesterol, pel sucre (en forma de pastilles o d'insulina), fàrmacs per la circulació ja sigui pel rec del cervell o de les extremitats per dormir i també és molt important el protector de l'estómac, ja que degut a que prenen tants medicaments el necessiten per tolerar-los. Amb tots aquests fàrmacs, cobreixen els principals factors de risc de la seva edat.

8. Diries que els medicaments genèrics poden tenir millors resultats que els de “marca”?

Els genèrics són uns medicaments que es van inventar per a forçar a les marques a que baixessin de preu, ja que aquests sortien molt més econòmics. A la teva pregunta doncs, jo no diria que són millors o pitjors, simplement són iguals, l'únic que van néixer amb aquesta finalitat de controlar la despesa farmacèutica. A mesura que les patents van anar caducant, els genèrics van poder sortir al mercat a un preu més barat. Al principi, si es cert que els genèrics eren una mica més barats que les marques, però finalment el govern va establir que tots els medicaments bioequivalents⁴⁰, tinguessin el mateix preu per poder ser finançats per la seguretat socials, i les marques van haver de baixar els preus fins a igualar-se.

9. Ve molta gent de la tercera edat demanant per una revisió en la pròpia farmàcia o preguntant què pot prendre per algun dolor, malaltia...?

A veure, una cosa és preguntar i una altra és fer revisions. A la farmàcia fem algunes revisions i controls tals com prendre la tensió, el pes i els control analítics de colesterol i de sucre.

En quant a consultes, molta gent ens ve a preguntar què poden prendre per determinades patologies de tipus menor (refredats, dolors muscular...). Encara que la gent gran crec que acostuma a anar a consultar més al metge. Per contra la gent jove que treballa i no té temps s'estima més venir a la farmàcia directament per si el podem atendre i donar-li alguna cosa. De totes maneres si no ho veiem clar l'enviem cap al metge.

10. Podríem dir que realment saben el que prenen o diries que “van a la seva”?

Realment la gent gran va bastant embolicada amb la medicació que prenen i com l'han de prendre. En general prenen moltes coses i la memòria és la que tenen i en molts casos es confonen, s'obliden i llavors hi ha bastants errors en aquest sentit.

També està el tema dels genèrics que m'heu esmentat abans, ja que cada laboratori fabrica el seus genèrics, per tant un mateix medicament genèric pot tenir molts aspectes diferent en el color i mida de la caixa, segons el laboratori. Això contribueix a crear més confusió en la gent gran i no tant gran.

⁴⁰ **Bioequivalents:** En farmacologia, substàncies farmacològiques creades per diferents fabricants, però que són iguals en efectes, principi actiu, puresa...

11. Creu que segueixen les indicacions del metge?

Sí, sí, a veure al menys els hi anoten com ho han de prendre, quan, en quina quantitat, i els hi donen uns fulls molt gràfics per a que sàpiguen exactament com ho han de fer i per a que ho entenguin millor, però jo crec que sí, que ho tenen bastant après.

12. Respecte la gent de la tercera edat, considera que pren masses medicaments?

En podrien prescindir d'alguns?

En principi hem de suposar que si el metge li ha prescrit és que ho necessita. El que passa és que cada vegada que acudeixen al metge per consultar sobre alguna altra patologia els hi van afegint medicaments.

En moltes patologies benignes potser no són imprescindibles però en les cròniques sí.

13. Es troba sovint amb queixes dels clients a causa de respostes no desitjades dels fàrmacs?

Si, algunes vegades han vingut a queixar-se determinada gent que ha pres un antibiòtic i li ha sortit tota una erupció perquè era al·lèrgic a allò o per exemple hi ha un determinat hipertensiu que com a efecte secundari dona tos... Per tant si que ens hem trobat amb diversos casos, encara que mai han sigut gaire greus.

14. Creu que algunes anomalies, malalties o símptomes es podrien tractar amb remeis naturals com antigament en comptes de amb fàrmacs químics?

Bé, si amb fàrmacs naturals enteneu herbes doncs formen part també del arsenal terapèutic de que disposem. Com he dit abans, hi han processos i malalties que ni tan sols haurien de ser tractades amb remeis naturals perquè són molt fugaces, però la gent vol efectes ràpids i no sentir cap dolor, o malestar i és per això que es prenen medicaments de manera innecessària.

En el cas de les patologies cròniques això canvia i requereixen de medicaments més potents i eficaços que els remeis naturals.

15. Que opina sobre l'automedicació o sobre el fet de que els pacients no prenguin els medicaments que els hi són receptats?

A veure, l'automedicació en si no es dolenta si un sap una mica el que pren. El problema està quan la gent es medica per si sola i no coneix com fer-ho. Per exemple quan una persona te mal de coll i es pren un antibiòtic dons molt probablement no li cal, perquè segurament sigui un refredat, es a dir un virus i l'antibiòtic no li farà res. A més en aquest cas si sovint fa us d'aquest antibiòtic, el dia que el necessiti de veritat no li farà l'efecte desitjat perquè el cos li haurà creat una resistència. En canvi automedicar-se per un mal de cap o algun dolor no es perjudicial. Per tant no tota l'automedicació és dolenta i fins i tot a vegades es necessària, perquè no hem d'anar sempre al metge.

16. L'aspirina i l'ibuprofeno tenen el mateix principi actiu? Si no es així, quin és o són els medicaments més semblants a l'ibuprofeno? (tant en principi actiu, com en els efectes) Quina és la diferència entre aspirina i ibuprofeno?

No tenen el mateix principi actiu.

Bé, dintre del grup de l'ibuprofeno hi trobem d'altres que són: el Ketorolaco, diclofenaco (voltaren), etc. Que serien cosins germans d'aquest.

L'ibuprofeno i l'aspirina estan dintre dels AINEs, antiinflamatoris no esteroïdals. Tots dos són medicaments antiinflamatoris, antipirètics (redueixen la febre). La diferència es que l'àcid acetilsalicílic és també antiagregant (fenomen de coagulació de la sang, que fa que la aquesta sigui més fluida), per això s'utilitzen medicaments com l'Adiro que és l'equivalent a l'aspirina infantil (aspirina en menys dosis) en persones amb problemes de cor. Aquest efecte no el trobem en l'ibuprofeno, per tant aquesta seria la diferència.

17. Llavors el Gelocatil no és el mateix que un Ibuprofeno?

No, el Gelocatil és el paracetamol, no té efectes antiinflamatoris, sinó que actua com un analgèsic, encara que hi ha gent que els classifica iguals.

18. L'aspirina l'han tret de veritat algun cop del mercat?

No, van treure l'aspirina infantil ja fa bastants anys, perquè es va demostrar que en segons quines malalties respiratòries amb febre, si li donaves aspirina al nen podia desenvolupar una malaltia anomenada el síndrome de Reye, no passava sempre, però hi havia casos i per tant van treure l'aspirina per a la canalla.

L'aspirina en dosis terapèutiques no té cap problema però presa de manera crònica pot comportar molèsties gàstriques igual que la resta d'AINEs.

19. Té alguna informació/pregunta més que cregui adient de dir en aquesta entrevista?

Desafortunadament encara més del 90% dels medicaments no tenen efectes curatius però són imprescindibles per pal·liar i mantenir controlades moltes patologies. Els únics que curen són els antibiòtics ja que són els únics que actuen sobre el agent causal de la malaltia.

Els medicaments han millorat la qualitat de vida i es demostra amb l'augment de l'esperança de vida però no són una Panacea⁴¹. Per tant hem de fer prevenció cultivant pautes i conductes destinades a gaudir d'una vida sana:

- *Mantenir una alimentació equilibrada i evitant els greixos, l'excés de sucre i sal...*
- *No consumir drogues ni fumar*
- *Consum moderat d'alcohol*
- *Exercici*

⁴¹ **Panacea:** Medicament mític que cura totes les malalties i que allarga indefinidament la vida.

Elaboració d'una fórmula magistral:

Un apartat pràctic que van voler realitzar per a completar el nostre treball de recerca va ser veure com es preparen les fórmules magistrals a les farmàcies.

Per aquesta raó vam demanar assistir a l'elaboració d'una fórmula i ens van acceptar la proposta.

En arribar, ens van presentar les instal·lacions on es duria a terme el procés. El laboratori disposava d'una sala tancada hermèticament per tots els costats menys per la porta on condicions de temperatura i humitat són específiques i constants, per tal de no fer malbé cap dels productes de l'estada

A continuació en Jordi (farmacèutic que ens va atendre) ens va explicar la metodologia que es segueix per fer a l'elaboració d'un fàrmac. Un aspecte molt important que ens va explicar va ser l'estricta control que hi ha sobre els aspectes del laboratori. Per una banda hi ha unes normes de per a garantir la qualitat del preparat a seguir així com unes fitxes de seguretat per evitar riscos sobre la persona que ho elabora. A part també vam veure els diferents fulls on hi ha el procediment per a utilitzar els aparells electrònics del laboratori.

Respecte a l'elaboració dels productes, ens van ensenyar uns documents on s'explicava els procediments generals per elaborar cada tipus de presentació (solucions, emulsions, cremes pomades, càpsules...) a més d'altres més concrets en els que s'indiquen la composició i metodologia a seguir per cada fórmula concreta. I per últim ens va mostrar el full de fabricació en el que s'especificava el tipus de fàrmac, les quantitats exactes de cada producte pesat, el dia i hora, la persona encarregada, els estris utilitzats, la caducitat, etc.

Per tant podem concloure que els fàrmacs elaborats manualment a les farmàcies segueixen els mateixos protocols que els industrials. I que tot està regulat per Procediments Normalitzats de Treball (PNT) que estipulen les normes bàsiques per a dur a terme correctament i de manera universal el treball d'una farmàcia.

INFORME DE LA PRÀCTICA:

En la visita que vam fer a la farmàcia, vam poder veure com s'elabora un medicament. En aquest cas concret va ser una Crema Base Lanette amb Àcid Salicílic, Urea i Acetònid de Triamcinolona . Aquesta consisteix en una emulsió⁴² amb els excipients característics de les Cremes Base Lanette (Cera Lanette, Glicerina i Propilenglicol).

- **MATERIAL UTILITZAT:**

- Bany Termostàtic (Bany Maria)
- 2 gots de precipitats (un de vidre i un altre d'alumini)
- Balança electrònica
- Dos pots de plàstic
- Cullera d'alumini
- Morter i pistil
- Espàtula
- Aigua purificada químicament



- **COMPONENTS DE LA CREMA:**

La composició va destinada a un pacient que pateix psoriasi i dermatitis, per tant ha de contenir:

- Urea
- Àcid Salicílic
- Acetònid de Triamcinolona

⁴² **Emulsió:** Preparat que es constitueix per una part greixosa i per una altre aquosa. En quan aquestes s'uneixen creen substàncies cremoses.

• **PROCÈS D'ELABORACIÓ:**

1. Omplim d'aigua purificada químicament el termòstat i el posem a escalfar.
2. Fem la preparació greixosa, mesurant acuradament la quantitat de cada ingredient.



3. Un cop preparada i ben barrejada la mescla, la posem en el vas de precipitats d'alumini i aquest l'introduïm en el bany. (En aquest tipus de preparacions

s'utilitza l'alumini perquè és millor conductor de la calor que el vidre i per tant la mescla s'escalfa més ràpidament).



4. Mentre s'escalfa la part greixosa, preparam la dissolució aquosa. Aquesta es realitza de la mateixa forma que l'anterior, però en aquest cas el contingut es diposita en el vas de precipitats de vidre.

5. Posem aquest segon got de precipitats al bany.



6. Mentre esperem que les preparacions s'escalfin, les hem d'anar remenat per tal de que els components quedin ben barrejats entre ells. (Com que el procediment que utilitzem és el bany Marí el procés és una mica lent).
7. Un cop s'ha fos la part greixosa les ajuntem. Per fer-ho hem d'abocar la part aquosa sobre la greixosa i no al contrari, ja que el resultat no seria el mateix.



8. Un cop tenim l'emulsió, la col·loquem al morter on la continuem barrejant una mica més fins que quedi tot ben unit i deixem que es refredi. A mesura que la mescla perd temperatura podem observar que va obtenint una consistència cremosa.



9. Un cop el medicament està preparat, l'envasem per tal de ser lliurat al pacient. En aquest cas, com que és una emulsió la dipositem en pots de plàstic opac, concretament en dos pots de 100 ml de capacitat cadascun.

10. Finalment enganxem una etiqueta en cada pot on s'indica el nom del pacient, la data de preparació, la caducitat, la composició, etc. I llavors el medicament ja serà apte per ser dispensat.



- **CONCLUSIÓ:**

Després de fer la visita a la farmàcia i poder estar present en l'elaboració d'un medicament, ens fa veure que encara que avui dia els fàrmacs més coneguts són els industrials, la farmacologia de la farmàcia també és necessària i igual d'eficaç.

ANNEX B: Informació de les enquestes

MODEL DE L'ENQUESTA:

Sexe:

Edat:

1. Quants medicaments pren el dia de forma crònica?
2. Creu que en són pocs o masses?
 Pocs Els necessaris En excés
3. Com qualificaria la seva salut?
 Bona Regular Dolenta
4. Acostuma a llegir-se els prospectes dels medicaments?
 Si No
5. Els compren?
 Si No
6. Pren tots els medicaments que li recepta el metge?
 Si No
7. Segueix les indicacions del metge per prendre's els medicaments? (horari i dosis)
 Si No A vegades
8. Li comenta al seu metge els inconvenients que pot tenir amb els medicaments?
 Si No A vegades
9. Ens pot dir tres dels medicaments que pren habitualment?

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Quantitat de medicament |
|--------------------|--------------------|-------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |

10. Creu que podria deixar de prendre cap medicament?
 Si No No ho sé
11. Està satisfet dels resultats del medicaments?
 Si No De la majoria De la minoria

Dades totals de les enquestes:

- **Sexe:** - 46 Homes. - 54 Dones.
- **Edat Mitjana:** - Homes 69 anys. - Dones 71 anys.

1. Quants medicaments pren el dia de forma crònica?

- Homes:

| | |
|------------------|----|
| 0 Medicaments : | 7 |
| 1 Medicament: | 12 |
| 2 Medicaments : | 7 |
| 3 Medicaments : | 7 |
| 4 Medicaments : | 5 |
| 5 Medicaments : | 2 |
| 6 Medicaments : | 0 |
| 7 Medicaments : | 4 |
| 8 Medicaments : | 0 |
| 9 Medicaments : | 0 |
| 10 Medicaments : | 2 |

- Dones:

| | |
|------------------|----|
| 0 Medicaments : | 4 |
| 1 Medicament: | 12 |
| 2 Medicaments : | 14 |
| 3 Medicaments : | 14 |
| 4 Medicaments : | 0 |
| 5 Medicaments : | 4 |
| 6 Medicaments : | 5 |
| 7 Medicaments : | 0 |
| 8 Medicaments : | 0 |
| 9 Medicaments : | 0 |
| 10 Medicaments : | 0 |
| 17 Medicaments : | 1 |

- **TOTAL:** 46 Homes. 54 Dones.

2. Creu que en són pocs o masses?

- **Pocs:** 0 Homes de 46 i 5 Dones de 54.
- **Els necessaris:** 36 Homes de 46 i 38 Dones de 54.
- **En excés:** 7 Homes de 46 i 9 Dones de 54.
- **No han contestat:** 3 Homes de 46 i 2 Dones de 54.

3. Com qualificaria la seva salut?

- **Bona:** 30 Homes de 46 i 36 Dones de 54.
- **Regular:** 9 Homes de 46 i 16 Dones de 54.
- **Dolenta:** 7 Homes de 46 i 2 Dones de 54.

4. Acostuma a llegir-se els prospectes dels medicaments?

- **Si:** 23 Homes de 46 i 34 Dones de 54.
- **No:** 23 Homes de 46 i 20 Dones de 54.

5. Els compren?

- **Si:** 30 Homes de 46 i 39 Dones de 54.
- **No:** 16 Homes de 46 i 15 Dones de 54.

6. Pren tots els medicaments que li recepta el metge?

- **Si:** 31 Homes de 46 i 47 Dones de 54.
- **No:** 12 Homes de 46 i 5 Dones de 54.
- **No han contestat:** 3 Homes de 46 i 2 Dones de 54.

7. Segueix les indicacions del metge per prendre's els medicaments? (horari i dosis)

- **Si:** 30 Homes de 46 i 45 Dones de 54.
- **No:** 5 Homes de 46 i 3 Dones de 54.
- **A vegades:** 11 Homes de 46 i 6 Dones de 54.

8. Li comenta al seu metge els inconvenients que pot tenir amb els medicaments?

- **Si:** 27 Homes de 46 i 31 Dones de 54.
- **No:** 6 Homes de 46 i 12 Dones de 54.
- **A vegades:** 10 Homes de 46 i 9 Dones de 54.
- **No han contestat:** 3 Homes de 46 i 2 Dones de 54.

9. Ens pot dir tres dels medicaments que pren habitualment?• **Antiinflamatoris no esteroïdals (AINE):**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|----------------------------------|-----------------|
| Ibuprofeno | Inflamació | 21 |
| Espidifen | Dolor | 15 |
| Clorfenemina | Refredat | 2 |
| Voltaren | Dolors i esgotament de les cames | 12 |

• **Antial·lèrgics:**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|--------------------|-----------------|
| Xazal | Rinitis | 4 |

• **Analgèsics antipirètics:**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|--------------------|-----------------|
| Acetaminofen | Dolors | 4 |
| Paracetamol | Dolors | 12 |
| Frenadol | Grip | 1 |
| Gelocatil | Dolors | 18 |

- **Antihistamínics:**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|------------------------------|-----------------|
| Loratadina | Urticària crònica idiopàtica | 2 |

- **Inhibidors de l'aromatasa:**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|-----------------------|-----------------|
| Arimidex | Per al càncer de mama | 3 |

- **Ansiolítics:**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|--------------------|-----------------|
| Lorazepam | Ansietat | 5 |
| Tranxilium | Ansietat | 11 |
| Alprazolam Stada | Ansietat | 7 |

- **Bloquejadors dels canals del calci (Calcioantagonistes):**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------|
| Zanidip | Hipertensió | 21 |
| Pritor plus | Hipertensió | 19 |
| Adalat | Hipertensió | 17 |
| Hidrosaluretil | Hipertensió i eliminació de fluids. | 18 |

- **Biguanides:**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|--------------------|-----------------|
| Dianben | Diabetis | 7 |
| Lantus | Diabetis | 4 |
| Metformina | Diabetis | 6 |

- **Antiagregant plaquetari:**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|-----------------------|-----------------|
| Adiro | Circulació de la sang | 12 |
| Fabroven | Circulació de la sang | 7 |

- **Estatines:**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|--------------------|-----------------|
| Prevencor | Hipercolesterol | 2 |
| Simvastatina | Colesterol | 8 |

- **Antianémics:**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|--------------------|-----------------|
| Cromatonbic | Anèmia | 1 |

- **Bisfosfonats:**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|--------------------|-----------------|
| Fosavance | Osteoporosi | 6 |

- **Antivertiginosos:**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|--------------------|-----------------|
| Serc | Vertígens | 3 |

- **Protector d'estomac (aantiulcerós):**

| Nom del medicament | Per a que ho pren? | Nº de persones: |
|--------------------|--------------------|-----------------|
| Estomil | Protector estómac | 2 |
| Omeprazol | Protector estómac | 12 |
| Pantoprazol | Protector estómac | 10 |
| Almax | Ardors | 15 |

10. Creu que podria deixar de prendre cap medicament?

- **Si:** 17 Homes de 46 i 12 Dones de 54.
- **No:** 14 Homes de 46 i 31 Dones de 54.
- **No ho sé:** 12 Homes de 46 i 9 Dones de 54.
- **No han contestat:** 3 Homes de 46 i 2 Dones de 54.

11. Està satisfet dels resultats del medicaments?

- **Si:** 25 Homes de 46 i 38 Dones de 54.
- **No:** 7 Homes de 46 i 12 Dones de 54.
- **De la majoria:** 5 Homes de 46 i 10 Dones de 54.
- **De la minoria:** 2 Homes de 46 i 0 Dones de 54.
- **No han contestat:** 7 Homes de 46 i 4 Dones de 54.