

EL CACAU. ALIMENT DELS DÉUS?

DISCURS llegit en l'acte de recepció de
L'Acadèmic Numerari

Molt Il·lustre Dr. Josep M. Ventura Ferrero
celebrat el 2 de desembre del 2002

ÍNDEX

PÀG.

INTRODUCCIÓ	3
CAPÍTOL 1.- INTRODUCCIÓ	5
1.1 Història	5
CAPÍTOL 2.- BOTÀNICA	7
2.1. Gènere Theobroma	7
2.2. Classificació	8
2.3. Morfologia i Biologia	9
2.4. Cacaos Cultivats	13
2.4.1. Cacao Tipus Crioll	14
2.4.2. Cacao Tipus Foraster	15
2.4.3. Cacao Tipus Trinitari	16
2.5. Les llavors del Cacao	18
CAPÍTOL 3.- PROCÉS GENERAL DEL CACAU. PRODUCTES OBTINGUTS.	21
3.1. Processos Agrícoles	21
3.1.1. Recol.lecció	21
3.1.2. Fermentació	22
3.1.3. Assecament	24
3.2. Processos Industrials	25
3.2.1. Recepció i emmagatzematge	25
3.2.2. Barreja i estandardització	25
3.2.3. Neteja	26
3.2.4. Torrefacció	26
3.2.5. Trituració. Eliminació de la clofolla i del germen	27
3.2.6. Mòlta del cacao	28
3.2.7. Premsatge	29
3.2.8. Polvorització. Tamisatge. Obtenció del cacao en pols ..	30
CAPÍTOL 4.- PRODUCTES DERIVATS DEL CACAU.....	33
4.1. Xocolata	33
4.1.1. Barreja preliminar	33
4.1.2. Refinatge	34
4.1.3. Conxatge	35
4.1.4. Temperatge	36
4.1.5. Emmotllament - Envasat	36
4.2. Succedanis de xocolata	38
4.3. Cremes untables	38
4.4. Productes per a consumir cuits	38
4.5. Preparats a la tassa instantanis	38
4.6. Productes solubles de cacao per a beguda	38

4.7. Productes instantanis de cacau per a beguda	38
4.8. Productes instantanis de cacau per a màquines automàtiques	39
CAPÍTOL 5.- ASPECTES NUTRICIONALS	40
5.1. Característiques de la composició química del cacau i valor nutricional	40
5.1.1. Macro i Micronutrients	40
5.1.2. Altres microcomponents del cacau i productes derivats amb activitat biològica	45
5.2. Situacions fisiopatològiques i la seva possible relació amb el consum de productes derivats del cacau	49
CAPÍTOL 6.- APLICACIONS FARMACÈUTIQUES DEL CACAU	53
6.1. Farmacopea Oficial Española	54
6.1.1. Massa del cacau	54
6.1.2. Butyrum cacao (Mantega de cacau)	55
6.2. Formulario Español de la Farmacia Militar.	55
6.2.1. Xocolatina Aromàtica	56
6.2.2. Farina de cacau (laxant)	56
6.2.3. Farina de cacau (Astringent)	56
6.2.4. Farina de cacau (Reconstituent)	56
6.2.5. Pols de cacau amb Hipofosfites, compost	57
6.3. Medicamenta	57
6.3.1. Pomada pels llavis	57
6.4. British Pharmacopoeia	57
6.5. United States Pharmacopeia-National Formulary	57
6.5.1. Xarop de cacau (U.S.P.)	58
6.5.2. Salicilat de Teobromina i calci N.F.	59
6.5.3. Pastilles de Salicilat de Teobromina i Calci N.F.	59
6.5.4. Teobromina i Acetat Sòdic N.F., Ph.I.	59
6.5.5. Càpsules de Teobromina i Acetat Sòdic N.F.	60
6.5.6. Pastilles de Teobromina i Acetat Sòdic N.F., Ph.I.	61
6.5.7. Salicilat de Teobromina i Sodi N.F., Ph.I.	61
6.6. Remington's Pharmaceutical Sciences	62
6.7. Altres Farmacopees	62
6.8. Martindale - The Extra Pharmacopeia	63
CONCLUSIONS	64
REFERÈNCIES	65
DISCURS DE CONTESTACIÓ A CÀRREC DE LA DRA. M. CARMEN DE LA TORRE BORONAT	71

INTRODUCCIÓ

Excel·lentíssim Senyor President

Excel·lentíssims i il·lustríssims Senyores i Senyors Acadèmics

Digníssimes Autoritats

Senyores i Senyors

Amigues i Amics

Companyes i Companys

Les meves primeres paraules d'agraïment van adreçades als senyors i senyores acadèmics que han fet possible que aquesta Reial Corporació m'aculleixi i molt especialment als il·lustres Acadèmics que han proposat la meva candidatura, els Doctors Claudi Faulí (e.p.d), Alfons del Pozo i Miquel Ylla-Català.

També estic molt agraït a la Dra. M. Carmen de la Torre Boronat, la qual em respon a aquest discurs d'entrada. Per la Dra. de la Torre no només tinc paraules d'agraïment personal, sinó de tota la professió farmacèutica. Ha estat una pionera i capdavantera en els temes d'alimentació a Espanya i principalment a Catalunya. Molts dels farmacèutics que treballen en alimentació ho deuen a la seva iniciativa i interès. A més, vull fer especial menció a la important tasca que va portar a terme com creadora i impulsora i primera Presidenta de l'Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació que per primera vegada, va reunir els professionals que treballen en alimentació, independentment de la seva formació.

El ser humà, com a ser social, no és res individualment; és per aquest motiu que en moltes ocasions quan un membre destaca en una tasca no només és fruit de l'esforç personal sinó també de la col·laboració i el treball dels que l'envolten.

El fet que en aquests moments estigui llegint aquest discurs, no ha estat fruit de l'atzar ni de l'oportunitat. Al llarg de la meua vida tant a nivell personal com professional sempre he estat envoltat de grans professionals, companys i amics que ho han fet possible.

Per aquest motiu, faig extensiu el meu agraïment a les persones que han

col·laborat amb mi dins de l'Empresa al llarg de tots aquests anys i molt especialment a les que de forma més directa m'han ajudat a realitzar aquest discurs. He d'agrair al Sr. Jordi Carbonell, a la Sra. Blanca Hernández, i a la Dra. Maria Izquierdo la seva col·laboració en la preparació d'aquest discurs i de forma molt especial al Sr. Oriol Agell i a la Sra. Núria Pérez que han estat els coordinadors d'aquest discurs i les persones que li han donat forma.

Finalment, també vull recordar a tots els companys farmacèutics que m'han acompanyat en la meva trajectòria professional, especialment en l'època que estava al front de la Vocalia d'Alimentació del Col·legi i al Consejo General de Colegios Oficiales Farmacéuticos, i també quan estava dins de la Junta de l'Associació Espanyola de Farmacèutics d'Indústria, entre d'altres Institucions de què he format part.

Encara que sigui un tòpic, també vull agrair a la meva família la seva paciència. Han hagut de compartir el meu temps vital amb la meva professió i de ben segur que en moltes ocasions hauran desitjat que els hagués prestat més dedicació.

Com Acadèmic Numerari tinc una gran responsabilitat; confio poder desenvolupar una tasca de profit i, des de la meva modesta posició, poder treballar per la nostra professió.

El text que he estat preparant és sobre el **cacau**. Aquest tema podria ocupar moltes hores de conversa, per tant únicament llegiré un extracte del que seria el meu discurs de recepció com Acadèmic de Número de la Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya.

CAPITOL 1. INTRODUCCIÓ

La història del cacau es remunta al descobriment d'Àfrica per Castella a principis del segle XVI. Sembla que Colom havia conegut el cacau, quan ancorats a l'illa de Guanaja en front de les costes d'Hondures, varen rebre com a present dels habitants d'aquesta illa unes petites ametlles de forma ovalada i de color marró, però l'impuls important es va produir quan Hernan Cortés el 1519 va arribar a Mèxic. De seguida es va interessar per aquest fruit, ja que a més d'utilitzar-lo com a beguda i aliment, també era utilitzat com a moneda de canvi en les transaccions comercials (d'aquí el nom que li donaren "d'*Amigdala pecuniaria*").

Amb els esmentats fruits, s'elaborava el *xocolati*, una beguda de fort sabor que produïa una gran energia i vitalitat, i per aconseguir aquesta preuada beguda es torrava el fruit i es molia resultant una massa pastosa, a la que se li afegia aigua, s'escalfava i després retiraven la mantega de cacau, que posteriorment es batia i es mesclava amb la farina de blat per espessir-la. Diverses espècies afegides com el pebre, li donaven un curiós i fort sabor encara que això no fou gaire apreciat pels descobridors.

El que va despertar la curiositat dels castellans fou el seu aspecte monetari i es van preocupar de buscar-li una aplicació més pràctica, però amb el temps, es varen adonar que la seva utilitat no era pecuniària i que difícilment hi podrien treure un resultat econòmic en aquest sentit.

1.1 HISTÒRIA

Els maies varen començar a cultivar l'arbre del cacau fa més de 2000 anys. A la cultura maia es donava un gran valor a les seves llavors, que s'utilitzaven com a moneda i, gràcies a les seves qualitats nutritives, com a aliment.

La cultura asteca fou la continuadora d'aquesta tradició. Per als asteques, el cacau era un regal dels déus, rebut a través de *Quetzalcoatl*, el seu déu de la cultura i jardiner del paradís. Segons la mitologia asteca, Quetzalcoatl, al ésser expulsat del Paradís, va prometre al seu poble que hi retornaria.

Així, quan Hernán Cortés va aparèixer a les costes del seu Imperi, varen

pensar que es tractava de la reencarnació de Quetzalcoatl. Moctezuma, emperador dels asteques, el va rebre com una divinitat i li va oferir en un vas d'or "*l'aliment dels déus*", reservat a persones d'alta posició social.

A través dels conqueridors, va passar a Espanya i fou un producte adoptat ràpidament per la cort espanyola, on es va distingir per ser un producte de bon gust. Es consumia en tots els salons i actes. Era normal que les senyores de l'alta societat convidessin amigues i conegudes a prendre una tassa de xocolata.

En el seu estat original, el cacau té un gust fortament amargant, aspecte que no s'adeia amb els gustos d'una societat desenvolupada com era l'europea en aquell moment. De mica en mica s'hi varen anar afegint d'altres substàncies com el sucre.

A Espanya el cacau va tenir una gran popularitat, gràcies a què l'Església catòlica va considerar que el seu consum no trencava el dejuni i a la seva adaptació com beguda oficial dels reis i de la cort espanyola.

El cacau va passar a França de la mà de la infanta Maria Teresa, filla de Felip IV, arran del seu casament amb Lluís XIV.

Amb el temps, va anar evolucionant i es va anar convertint en una beguda de totes les corts europees; la seva transformació i el seu coneixement fou ampliat a d'altres països; beure xocolata era signe de distinció i elegància.

Això va fer que països amb dependències colonials fessin ràpidament portar aquesta planta originària d'Amèrica cap a d'altres llocs i es tinguessin els cultius als seus territoris amb climes tropicals. Això ho van fer Holanda, França i Alemanya.

Històricament, el cacau va anar canviant i transformant-se fins arribar al que avui en dia coneixem, així com els seus derivats.

Per un cantó, tenim la xocolata que es coneix en diferents presentacions sòlides i després tenim les begudes més o menys xocolatades fetes amb la participació del cacau.

Històricament comparteixen junt amb el te i el cafè, el que en podríem dir el lideratge mundial d'aliments estimulants.

CAPÍTOL 2. BOTÀNICA

Botànicament el cacau és una planta de la família de les esterculiàcies, denominada *Theobroma cacao* → "cacau aliment dels déus " THEOS → DÉU; BROMA → ALIMENT. Aquest nom li va atribuir el botànic suec Karl von Linné.

2.1.- GÈNERE THEOBROMA

El gènere *Theobroma* pertany a l'ordre de les Malvals, família Sterculiaceae i tribu Byttnerieae, que agrupa d'altres gèneres veïns (Herrania, Abroma, Guazuma, Byttneria) amb els que freqüentment es confón (Braudeau J. 1970).

La taxonomia del gènere fou àmpliament estudiada a finals del s. XIX, tot i que estudis posteriors i complets van ser realitzats el 1964 pel botànic català Josep Cuatrecasas que va classificar el gènere *Theobroma* en sis accions i vint-i-dues espècies; que es trobaven en estat natural entre els 18º de latitud nord i els 15º de latitud sud en el continent americà. La classificació que va proposar es basava en el tipus de germinació, l'arquitectura de l'arbre i en els caràcters del fruit. A la [taula 2.1](#) es resumeix l'esmentada classificació del Dr. Cuatrecasas.

De les vint-i-dues espècies del gènere *Theobroma*, només l'espècie ***T. cacao*** té importància econòmica i és l'única aprofitada comercialment per l'obtenció de les faves. La majoria de les altres espècies són usades en estat salvatge pels nadius de la zona, tot i que també serveixen per la preparació de xocolata, alguna d'elles s'utilitza per obtenir begudes refrescants a partir de la polpa. Aquestes mateixes llavors, barrejades amb les de *T. cacao* proporcionen una xocolata acceptable encara que molt amarga.

SECCIÓ	ESPÈCIE
RHYTHIDOCARPUS	<i>T. bicolor</i>
OREANTHES	<i>T. sylvestre</i> <i>T. speciosum</i> <i>T. velutinum</i> <i>T. glaucum</i> <i>T. bernouillii</i>
THEOBROMA	<i>T. cacao</i>
TELMATOCARPUS	<i>T. gileri</i> <i>T. microcarpum</i>
GLOSSOPETALUM	<i>T. cirmolinae</i> <i>T. stipulatum</i> <i>T. simiarum</i> <i>T. chocoense</i> <i>T. angustifolium</i> <i>T. grandiflorum</i> <i>T. obovatum</i> <i>T. sinuosum</i> <i>T. canumanense</i> <i>T. subincanum</i> <i>T. hyaleum</i> <i>T. nemorale</i>
ANDROPETALUM	<i>T. mamnosum</i>

Taula 2.1. Classificació del gènere *Theobroma* segons Cuatrecasas (Braudeau J. 1970)

2.2.- CLASSIFICACIÓ

Moltes vegades se solapa l'àrea de cultiu amb l'àrea natural del cacau i resulta difícil distingir les formes originals de les cultivades. Tots els tipus de cacau que es troben avui en dia són cultivars, la història de les quals gairebé no es coneix. Han sofert diverses mutacions, se n'han fet seleccions, i han intervingut nombrosos creuaments naturals (Lanaud C. 1987).

De totes maneres, tots els cacaos cultivats es classifiquen com pertanyents a l'espècie *Theobroma cacao* descrita per Linné, tot i que durant

molt temps va regnar una gran confusió en la seva taxonomia, s'arribà a creure que comprenia espècies diferents.

Morris, el 1882 va fer els primers intents de classificació que dividien els cultivars de cacau en dos grans grups, els criolls i els forasters, que alguns autors consideraven espècies distintes. Més tard, el 1944 Cheesman va establir varis subgrups dins dels grups descrits per Morris, dividint els cacaus criolls en centroamericans i sudamericans, atenent a la zona en què es cultivaven. Els cacaus forasters agrupaven els forasters amazònics i els trinitaris, l'origen dels quals es trobava en les hibridacions esdevingudes entre els forasters amazònics i els criolls sudamericans (Wood G.A.R., 1982).

Tots aquests tipus de cacau són interfèrtils i donen de manera natural híbrids vigorosos i fèrtils que no troben cap barrera genètica; per això s'admet que pertanyen a la mateixa espècie. Només alguns autors, entre ells Cuatrecasas, els varen classificar en subespècies, considerant el tipus crioll com subespècie *cacao* i al tipus foraster com subespècie *sphaerocarpum* (Braudeau J., 1970) (Lanaud C., 1987).

Els termes *crioll*, *foraster* i *trinitari* encara s'utilitzaven per designar els tres principals grups de cacaus cultivats, encara que entre ells no existia una línia divisòria clara.

2.3.- MORFOLOGIA I BIOLOGIA

L'arbre del cacau es troba en estat natural en els estrats inferiors de les selves humides d'Amèrica Tropical, entre els 18º de latitud Nord i els 15º de latitud Sud, a una altitud inferior als 1250 metres.

Els requisits per al seu desenvolupament són temperatures mitjanes anuals elevades amb petites fluctuacions, elevada humitat i estar protegits de la insolació directa i de l'evaporació. La seva talla i follatge depenen de les condicions del medi (Wood G.A.R., 1982).

Aquestes condicions climàtiques s'adapten perfectament a qualsevol zona tropical, però tot i amb això, les variacions geogràfiques i les condicions climàtiques repercuteixen en la qualitat i característiques del producte final. (Metcalf M.W., 1987).

L'arbre del cacau arriba al seu màxim desenvolupament cap als 10 anys. La seva longevitat és difícil d'establir, encara que s'estima que en plantació es manté de 25 a 30 anys, tot i amb això es coneixen arbres centenaris.

És una planta diploide, que posseeix $2n=20$ cromosomes (Lanaud C., 1987).

Després de germinar la llavor, l'arrel principal s'enfonsa verticalment en el sòl, i crea arrels secundàries que s'estenen per la capa humida superficial. La tija creix de forma ortòtropa amb una ritmicitat que s'interromp als 18 mesos. La gemma terminal degenera en aquesta fase i l'extremitat de la tija presenta l'aspecte característic de cinc gemmes axil·lars verticil·lades, el desenvolupament de les quals donarà lloc a una corona de cinc branques plagiòtropes en ventall, que a la seva vegada donaran ramificacions secundàries. L'arbre adult arribarà a una alçada de sis a vuit metres o més, si creix en estat salvatge. (Wood, G.A.R., 1982) (Figura 2.1).

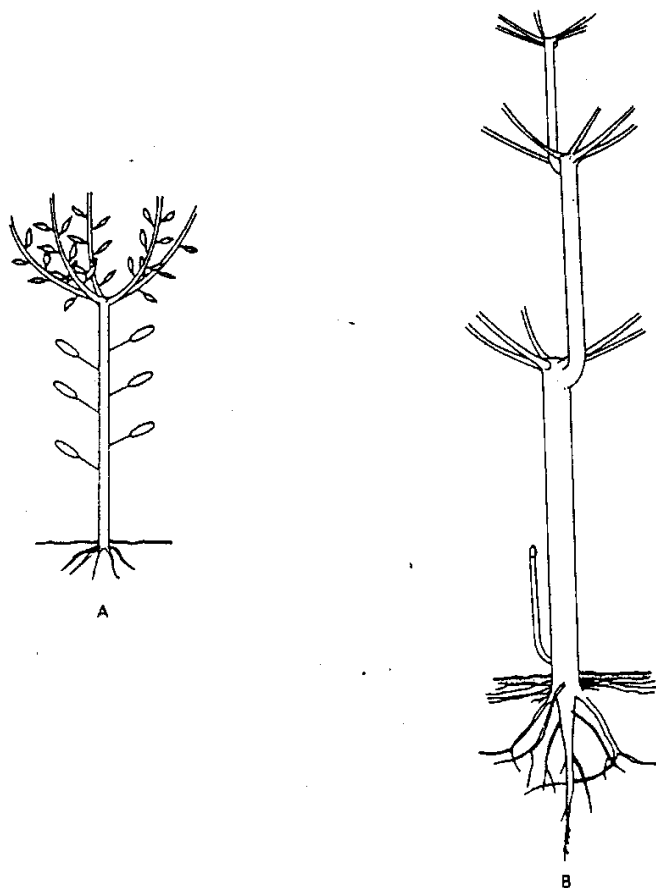


Figura 2.1.- Creixement d'un arbre de cacau.
A: plàntula adulta amb cinc branques en vano;
B : arbre més vell de tres estrats.
(Wood G.A.R., 1982)

Les fulles són simples, senceres i penninèrvies, en la seva maduresa el seu color és verd fosc, són rígides i la seva longitud pot arribar als 50 centímetres (Figura 2.2).

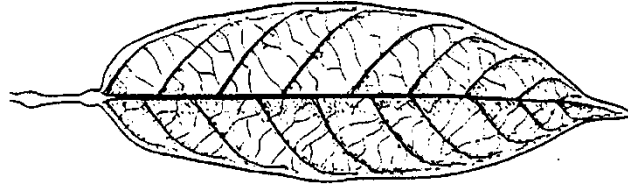


Figura 2.2.- Detall de la fulla de l'arbre de cacau (Chatt M. 1953)

L'arbre del cacau és cauliflor, és a dir, que les flors es situen sobre l'escorça vella, ja sigui en el tronc o en les branques més àmplies, les inflorescències s'originen en axil·les foliars que amb el temps sofreixen un engruiximent i formen els anomenats "coixinets florals": són cims en dicasi.

La floració pot produir-se durant tot l'any, tot i que es veu afavorida per temperatures mitjanes altes i pluges abundants i també depèn de factors intrínsecs. A l'oest africà s'observen dues èpoques principals de floració: la primera d'abril a juliol que correspon a la collita principal, (de setembre a gener) i la segona de novembre a gener, corresponent a la collita secundària (d'abril a juliol). (Braudeau J. 1970).

Les flors són verdoses, pubescents, de mida petita, sense aroma, amb un pedicel més o menys llarg. Són hermafrodites, actinomorfs i pentàmeres. La seva fórmula floral és $K_5 C_5 A_{5+5} G_{(5)}$.

L'ovari conté de 30 a 60 òvuls. Els sèpals són blancs o rosats i els pètals són molt estrets en la base, que s'amplien i es corven en la part superior formant un caputxó que recobreix l'extremitat de les anteres, protegint així els sacs pol·línics. Tota aquesta configuració dona a la flor del cacau un aspecte peculiar. A la figura 2.3 s'inclou un esquema de la seva estructura. (Decors C.,1980).

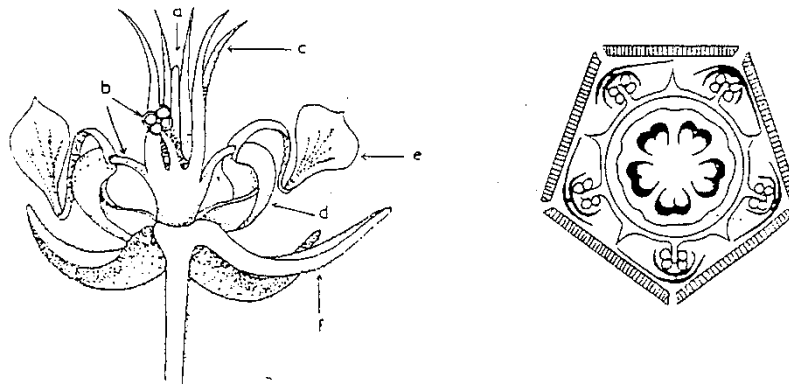


Figura 2.3.- Diagrama floral i esquema d'una flor de cacau.
a: estil, b: estam, c: estaminodi, d: cogulla, e : limbe, f: sèpal.
(Braudeau J. 1970)

La pol·linització de la flor és essencialment entomòfila, afavorida per la disposició de pètals i estams, essent els principals responsables de la pol·linització, les femelles dels àcars del gènere *Forcipomyia*. (Young M.A.,1985).

El cacauer produeix, anualment, diversos milers de flors per planta, de les quals només d'un dos a un cinc per cent serà pol·linitzat, depenent dels mecanismes fisiològics reguladors de la pròpia planta i també segons l'estació. Una proporció encara menor (només de 10 a 150 flors) proporcionarà fruits, ja que si hi ha hagut autopol·linització, en molts casos no es desenvolupa el fruit. En canvi, quant la pol·linització és creuada, sí que es produeix la formació del fruit. El cacau és una planta bàsicament al·lògama, té un sistema d'autoincompatibilitat determinat genèticament que dificulta molt l'autofecundació. L'existència d'incompatibilitats és de gran importància i utilitat en la criaça i millorament del cacau i en la producció de llavor híbrida. (Wood, G.A.R., 1982).

El fruit és l'anomenada panotxa, és un glòbul indehiscent que medeix de 10 a 30 centímetres, arriba a la maduresa als cinc mesos, encara que pot variar aquest període de temps segons l'origen genètic. Presenta un pericarp o fulla carpel·lar composta de tres parts diferenciades, epicarp carnós, mesocarp lignificat, i endocarp. En el seu interior tanca un número variable de faves o llavors disposades en cinc fileres i adherides a la placenta, envoltades d'una polpa mucilaginosa que procedeix de l'endocarp. Aquest fruit recorda les "maraques", fet que no és accidental ja que les maraques de

música provenen dels fruits assecats, en què desapareix la part carnosa i les llavors produeixen un soroll característic quan es mouen (Figura 2.4).

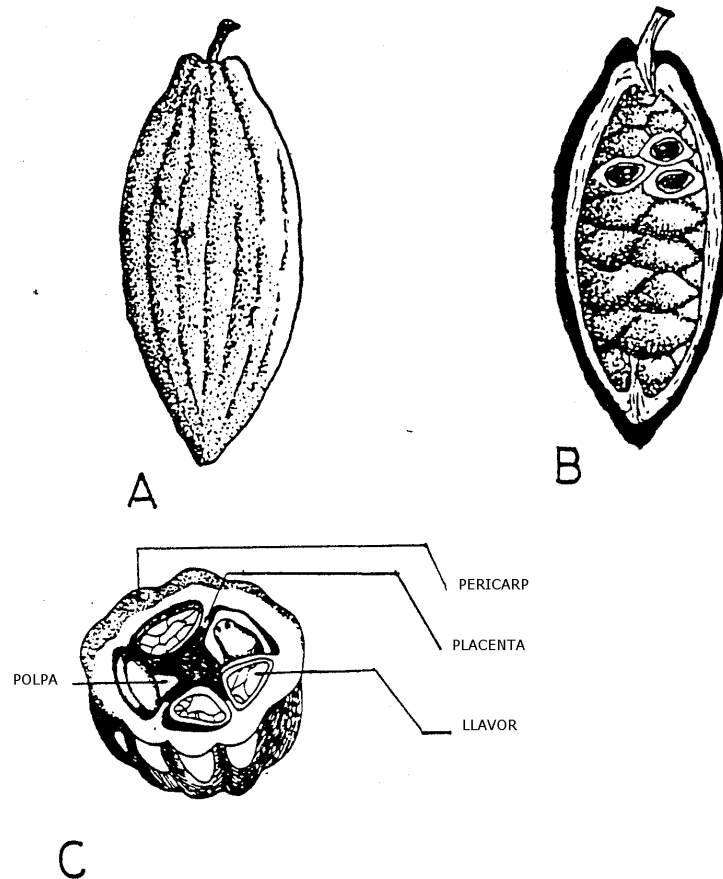


Figura 2.4. Fruit de cacau.
A: Panotxa, B : interior de la panotxa mostrant la polpa,
C: secció transversal que mostra les faves i la placenta.
(Chatt E.M., 1953)

Les característiques del color, talla, forma i textura de les panotxes varien segons els genotips i s'utilitzen per la descripció dels diferents clons i cultivars del cacau.

El color de la panotxa és groc daurat en la maduresa pels cacaos forasters amazònics i ataronjat per als cacaos crioll i trinitari.

La superfície del pericarp pot ser des de molt rugosa fins a llisa, amb cinc o deu sècs més o menys marcats (Braudeau J., 1970).

2.4.- CACAUS CULTIVATS

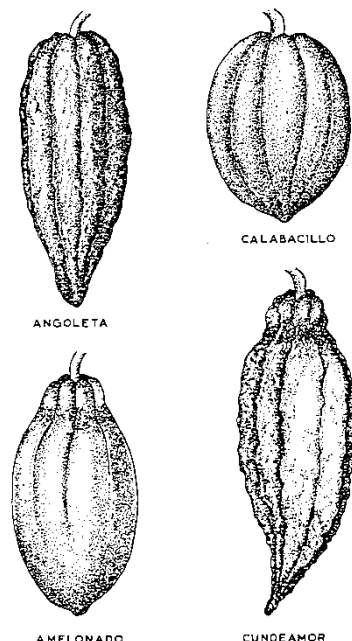
Les primeres descripcions dels cacaos cultivats es varen basar en la forma de la panotxa, que fou utilitzada en particular per classificar les varietats de

cacau foraster. A la [figura 2.5](#) s'inclouen els quatre tipus de panotxes considerats.

- Angoleta, de panotxa llarga, punxeguda i amb profunds sécs a la seva superfície.
- Amelonado, amb panotxa en forma de meló petit, superfície llisa, amb sécs poc marcats.
- Calabacillo, panotxa quasi esfèrica, amb forma de carbassa, també petita.
- Cundeamor, panotxa allargada, punxeguda, amb la base amb coll de botella i de superfície berrugosa.

Són termes que, actualment, han perdut la seva significació i només es conserven per descriure la forma de les panotxes, encara que aquestes presenten tal varietat que és possible trobar tota sèrie contínua de formes intermitges. Únicament es manté el terme "amelonado" que caracteritza totes les formes cultivades de la conca amazònica i de tot l'oest africà.

Figura 2.5.-Les principals formes de panotxa



(Braudeau J. 1970)

2.4.1 CACAU TIPUS CRIOLL

El seu fruit és allargat, berrugós, punxegut, amb solcs marcats, de color vermell o violat que passa a ataronjat en la seva maduresa. Els cotiledons són blancs o rosats.

Es pot trobar, encara que només de forma cultivada, des de Mèxic fins a Veneçuela i a Colòmbia.

El nom de crioll fou atribuït pels espanyols a les espècies nadiues de Veneçuela per distingir-les del cacau introduït de Trinitat ("foraster" i "trinitari").

Proporciona una xocolata d'excel·lent qualitat i comercialment es coneix com cacau fi. Malgrat les seves qualitats, gairebé no es cultiva, són arbres petits, de creixement lent i propensos a contraure malalties. Per aquest motiu, es van substituir pels híbrids trinitaris, que encara que són de qualitat inferior, són més vigorosos i resistent.

S'ha descrit certa diversitat en aquest grup, tant en la forma com en el color de les panotxes, es poden trobar des de formes amelonades (cacau porcellana) fins formes Cundeamor, també existeix la forma Angoleta i una altra forma de secció pentagonal anomenada cacau llargardaix o pentàgon, de faves blanques (Rohan T.A. 1963) (Braudeau J., 1970).

2.4.2 CACAU TIPUS FORASTER

En general el fruit és arrodonit, curt i ovalat, quasi llis, amb cotiledons violats i aplanats. Són arbres rústics i vigorosos d'elevat rendiment però el cacau és d'inferior qualitat, proporcionen el cacau "ordinari" o de massa. (Chatt E.M., 1953).

Es un grup molt diversificat que es troba en estat natural i cultivat en el curs superior a l'Amazones (Perú, Equador, Colòmbia), en tota la conca amazònica (Brasil), en la Guayana i al llarg de l'Orinoco (Veneçuela). (Lanaud C. 1987).

S'agrupen segons la seva zona d'origen en *foraster baix amazònic* i *foraster alt-amazònic*.

El foraster baix amazònic és el més cultivat a tota la conca de l'Amazones, a la Guayana i a l'oest d'Àfrica. La seva característica comuna és la panotxa tipus amelonado amb faves planes de color violat fosc. Tot i amb això, també es presenten variacions que van des de les panotxes petites, rodones i llises, tipus *carbassa* (varietat *parà* de Brasil) a panotxes allargades berrugoses amb faves violades pàl·lides (cacau *nacional* o *arriba* d'Equador, d'excel·lent qualitat). Els cacaos tipus *catongo* i *almeida* són de faves blanques, procedeixen de mutacions que han sofert les varietats comuna i *parà* de Brasil (Braudeau J., 1970).

El cacau foraster baix-amazònic és el primer que es va introduir i es va

estendre per l'oest africà, anomenat allà *amelonado local*. Després foren els criolls i els trinitaris que es varen hibridar amb els amelonados (Wood G.A.R, 1980) (Lanaud C., 1987).

Els forasters alt amazònics presenten gran diversitat. S'inclouen en aquest grup tipus que van des de les panotxes arrodonides i llises a panotxes més allargades, amb coll de botella (Cundeamor) i superfície berrugosa. Les faves són grans i el seu color varia de violat fosc a pàl·lid i fins i tot a blanc. Aquestes diferències són més notables en el curs superior de l'Amazones. Aquest grup també es caracteritza per presentar resistència a moltes malalties o plagues que afecten normalment al cacau, el qual ofereix grans possibilitats per la millora dels cacaus cultivats. (Lanaud C., 1987).

2.4.3 CACAU TIPUS TRINITARI

Les seves característiques i qualitats són intermitges entre els criolls i els forasters; representen les formes híbrides entre els dos grups i per això constitueixen un grup molt heterogeni.

El seu origen es troba a Trinitat: El primer cacau de Trinitat era crioll de llavors blanques i fou introduït allà pels espanyols el segle XVI. El 1727 un cicló va destruir aquestes plantacions, que foren reconstituïdes introduint-hi llavors tipus foraster, més resistents. Aquestes es varen hibridar espontàniament amb les crioll supervivents resultant així una població híbrida heterogènia que es va anomenar *Trinitat*.

Actualment només es coneix en estat cultivat i a causa de la seva força ha estat distribuït a gran nombre de països on s'ha hibridat amb cacaus locals, substituint a les antigues plantacions de crioll d'Amèrica Central i cultivant-les a Equador, Veneçuela, Antilles, Ceilan, Samoa, etc. Juntament amb els cacaus crioll, constitueixen la qualitat comercial de cacaus fins, apreciats, entre altres coses, per les seves característiques aromàtiques.

Les poblacions de trinitari constitueixen avui un material d'excepció per seleccionar diferents tipus de cacaus, ja que ofereixen una gran varietat de combinacions, entre les que s'escolliran els caràcters més interessants.

El rendiment d'una plantació pot augmentar mitjançant la millora de les condicions de cultiu i la lluita contra insectes i malalties. Però la selecció permet nous avenços ja que proporciona un material amb major potencial de producció, major rusticitat i major resistència, sense perjudici de la qualitat final.

Els esquemes de millora actuals es basen en la hibridació entre grups d'origens genètics variats, però en molts casos aquests són imprecisos, raó per la qual és necessària una millor comprensió de l'organització genètica i de la diversitat de l'espècie (Lanaud C., 1987).

Són possibles dues modalitats de selecció que molt sovint es complementen:

- Selecció vegetativa o clonal. S'escull un arbre que per les seves característiques es mostri més interessant que la resta de la població i es multiplica per via vegetativa per estaquetes, obtenint així els clons, reproducció fidel de l'arbre original.

- Selecció generativa. Obtenció per sembra d'una descendència que presenta una millora respecte als seus progenitors. Aquesta selecció es basa en la hibridació entre dos clons escollits que associï caràcters interessants d'ambdós progenitors i que presenti el màxim vigor híbrid.

Els programes actuals de selecció per hibridació utilitzen clons alt-amazònics, una de les seves característiques és la de ser autoincompatible, el que assegura que no existiran autopollinitzacions. (Wood G.A.R., 1982).

Cada clon seleccionat s'anomena amb unes lletres que indiquen el nom de la regió o del seleccionador, seguides d'un número que indica la família a la què pertany.

La majoria de països productors han realitzat programes de selecció i tenen centres d'investigació amb estacions experimentals. A la Costa d'Ivori l'I.R.C.C (*Institut de Recherches du Café, du Cacao et autres plantes stimulantes*) assumeix aquesta responsabilitat des del 1959 i ha realitzat un important programa d'hibridacions utilitzant com generadors femenins els clons alt-amazònics (Upper-Amazon, UPA) per ser autoincompatibles, i com generadors masculins clons escollits entre els trinitari importats (ICS o UF) i les seleccions locals.

El resultat d'aquests assajos s'ha posat de manifest amb l'obtenció de nissagues de les què s'han obtingut clons que s'adapten perfectament, són més resistents a malalties i proporcionen un rendiment i una qualitat superiors (Braudeau J., 1970).

Degut a la creixent demanda, el cultiu del cacau es desenvolupa a d'altres regions del món, ja que els països colonials van expandir el seu cultiu a les seves colònies, així els espanyols el varen introduir per primera vegada a l'Àsia i Filipines el 1660, i els portuguesos al Brasil el 1740. El cultiu del cacau a Àfrica és més recent i degut a navegants espanyols i portuguesos que el 1822 el varen portar a les Illes São Tomé i Fernando Poo. La introducció en el continent africà fou més tard; les primeres llavors foren importades des de Surinam a Ghana el 1852 per uns missioners de São Tomé, i el cacau va prosperar ràpidament a Ghana a partir de finals del s. XIX. És també en aquesta època quant es varen introduir a Nigèria, Camerún i Costa d'Ivori (Braudeau J. 1970).

2.5 LES LLAVORS DEL CACAU

La llavor està formada d'una coberta o testa que tanca l'embrió. La testa és resistent i nerviüda, de color rosat, procedeix del desenvolupament dels teguments de l'òvul; se separa bé quant la fava ha sofert el procés de fermentació, i dóna lloc a la clofolla del cacau, que és rica en pigments i tanins, i posseeix cèl·lules esclerenquimàtiques poligonals, importants per la seva determinació (Trease G.E. y col. , 1986) (Figura 2.6)

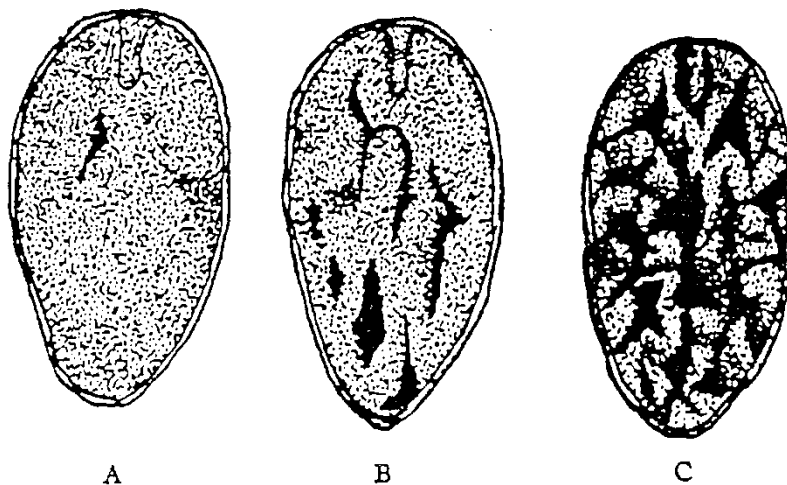


Figura 2.6. Faves de cacau que pertanyen al tipus Foraster-Amelonado. A: Fava no fermentada. B: Fava poc fermentada. C : Fava fermentada (Chatt E.M.,1954).

A l'interior de la testa es troba l'embrió envoltat d'una membrana d'endosperma, fina, translúcida i brillant, anomenada també tegument platejat,

conté cèl·lules poligonals amb gotes de greix i cristalls d'oxalat càlcic, i cèl·lules irregulars amb gotes de greix; desapareix en part durant el procés de la fermentació.

L'embrió ocupa pràcticament tot el volum de la llavor, està format majoritàriament per dos cotiledons units en la seva base a una radícula de sis a set mm i a una gémula. Radícula i gémula constitueixen el que es coneix com germen. (Braudeau J., 1970).

La contribució al pes total de la fava és del 14, l'1 i el 85 per cent per part de la coberta, el germen i els cotiledons respectivament, encara que aquestes proporcions es troben subjectes a petites variacions segons l'origen geogràfic del cacau, les quals foren estudiades per varis autors i poden apreciar-se a la [Taula 2.2.](#)

	COTILEDONS	COBERTA	GERMEN
Fincke H. 1965	--	11 - 16	0.8-1.2
Van Wijngaarden 1968	86	13	1
Corradi C. i col., 1982	87.00 86.55 83.50	12.15 12.70 15.90	0.85 (a) 0.75 (b) 0,60 (c)

**Taula 2.2.- Composició percentual de la llavor de cacau (% en pes)
(a) Nigèria, (b) Costa d'Ivori, (c) Venèçuela**

Els cotiledons són placonvexos amb tres sécs a la seva cara plana i es troben fortament i irregularment plegats. El seu color varia des del blanc dels cacaos criolls al violat dels cacaos forasters, amb tots els matisos intermitjos en els seus diferents híbrids.

El color és l'únic caràcter lligat enterament a la constitució genètica, i és degut a la presència d'una antocianina violada en els forasters i els seus híbrids (Braudeau J., 1970).

En els cotiledons frescos hi ha tres tipus de cèl·lules :

- Cèl·lules epidèrmiques disposades en monocapa, poligonals, amb un pigment marró i pèls pluricel·lulars.
- Cèl·lules parenquimàtiques de reserva, que constitueixen el 90 % del teixit dels cotiledons. La major part conté cristalls aciculars de greix o agregats de cristalls associats amb greix i protoplasma. També hi ha cèl·lules amb proteïnes en forma de grans d'aleurona i amb petits grans de midó.
- Cèl·lules amb pigments, grans i allargades, que constitueixen el 10 % del teixit dels cotiledons i es troben repartides per tot el parènquima. Els pigments que contenen s'alliberen durant la fermentació, i acolorixen uniformement els cotiledons. També contenen alcaloides.

El parènquima de la radícula és més petit que el dels cotiledons i posseeix a més un sistema vascular més desenvolupat.

CAPITOL 3. PROCÉS GENERAL DEL CACAU. PRODUCTES OBTINGUTS

El procés del cacau pot ser dividit en dos grans apartats:

- 3.1 Processos agrícoles a "peu de camp" que acaben amb l'ensacat i emmagatzematge dels grans de cacau fermentats i assecats.
- 3.2 Processos industrials que es desenvolupen a la planta transformadora sobre el gra de cacau rebut i que condueixen a l'obtenció d'una important gamma de productes del cacau de gran aplicació a la indústria alimentària.

3.1 PROCESSOS AGRÍCOLES

3.1.1. RECOL·LECCIÓ

La collita comença quan la panotxa està completament madura, sense esperar molt de temps per riscos de germinació en la pròpia planta. S'arriba a la maduresa als cinc o sis mesos de la floració i s'adverteix pel canvi de color de les panotxes o pel so que emeten al ésser colpejades.

Les panotxes es cullen i s'amunteguen per al seu posterior desgranament, operació que es realitza als tres o quatre dies i en el mateix lloc de recol·lecció.



Fig. 3.1

El desgranament es porta a terme manualment amb l'ajuda d'un matxet. Consisteix a obrir les panotxes longitudinalment (a Amèrica Central i del Sud) o

transversalment (en el continent africà), i extraure'n les faves. (Decors C., 1980).

3.1.2. FERMENTACIÓ

La fermentació de les faves fresques envoltades de polpa s'ha d'iniciar en les 24 hores següents al seu desgranament. El mètode de fermentació utilitzat varia segons el tipus de plantació i també segons el país. El més freqüent és el de les "piles", que consisteix a col·locar les faves sobre fulles de bananer foradades per permetre el drenatge dels líquids, cobrint la pila amb fulles també de bananer, i remenant periòdicament les faves.



Fig. 3.2

Un altre mètode rudimentari és el que utilitza paneres, també foradades, que s'omplen de faves i es cobreixen amb fulles de bananer.

El mètode més segur i més utilitzat en les grans plantacions és el que utilitza caixes de fusta o ciment, de diferents dimensions, amb desguàs en la part inferior. Es construeixen esglaonades per facilitar el volteig. (Braudeau J. 1970).

El procés de la fermentació és complex i afecta la polpa i es produeixen reaccions bioquímiques controlades pels enzims dels cotiledons (fermentació "interna"). La seva finalitat és separar la polpa, inactivar l'embrió, i primordialment desenvolupar els precursors de "l'aroma de la xocolata", per bé que durant l'asseccament i l'emmagatzematge, apareixen aromes addicionals, i que l'aroma definitiva es produeix durant la torrefacció. (Cook L.E. y col., 1982) (ICMSF, 1984).

La contaminació de la polpa s'inicia ràpidament per contacte amb el medi. La naturalesa dels microorganismes contaminants varia segons la zona productora, el seu creixement es va afavorint per l'alt contingut en sucres de la

polpa (del 6 al 13%), pel seu pH àcid i pel baix contingut en oxigen. Al principi els llevats experimenten un ràpid increment, fan una fermentació alcohòlica que dóna lloc a un augment de la temperatura i del pH, i tot això afavoreix el desenvolupament de les bactèries acidolàctiques. La ruptura de les cèl·lules de la polpa i el despreniment de líquids que produeix, permet una millor aireació, que afavoreix el desenvolupament de les bactèries àcido-acètiques, les quals transformen l'alcohol en àcid acètic. Sota l'efecte d'aquestes fermentacions s'origina una considerable elevació de la temperatura, que, junt amb la presència d'àcid acètic inactiva la germinació.

La temperatura pot arribar als 60°C. Cal assenyalar que a aquesta temperatura poden viure els microorganismes termòfils (Meursing E.H., 1983).

Els enzims cel·lulars inicien canvis químics en els cotiledons, que comencen amb una fase anaeròbia en la què es produeixen reaccions d'hidròlisi, seguides d'una fase aeròbia amb reaccions d'oxidació, i que continuaran durant l'asseccament. El resultat d'aquestes reaccions és una disminució de l'amargor i astringència, un canvi de color, la formació dels precursors de l'aroma i la in flor dels cotiledons. (Braudeau J., 1970).

L'antocianina responsable del color violat dels cacaus foraster i trinitari s'hidrolitza, s'oxida i forma un pigment insoluble anomenat "vermell de cacau", que acolorix uniformement tota la fava. Els polifenols derivats de la catequina s'oxiden i donen el pigment "terros de cacau", i altres compostos fenolínics es perden a través del tegument. Les proteïnes alliberen pèptids i aminoàcids, que es combinen amb leucocianidines. La teobromina migra als teguments, el que provoca una disminució del sabor amarg i l'epicatequina, responsable de l'astringència, minva. La figura 3.3 mostra un esquema d'aquests processos (Cook L.R., 1982).

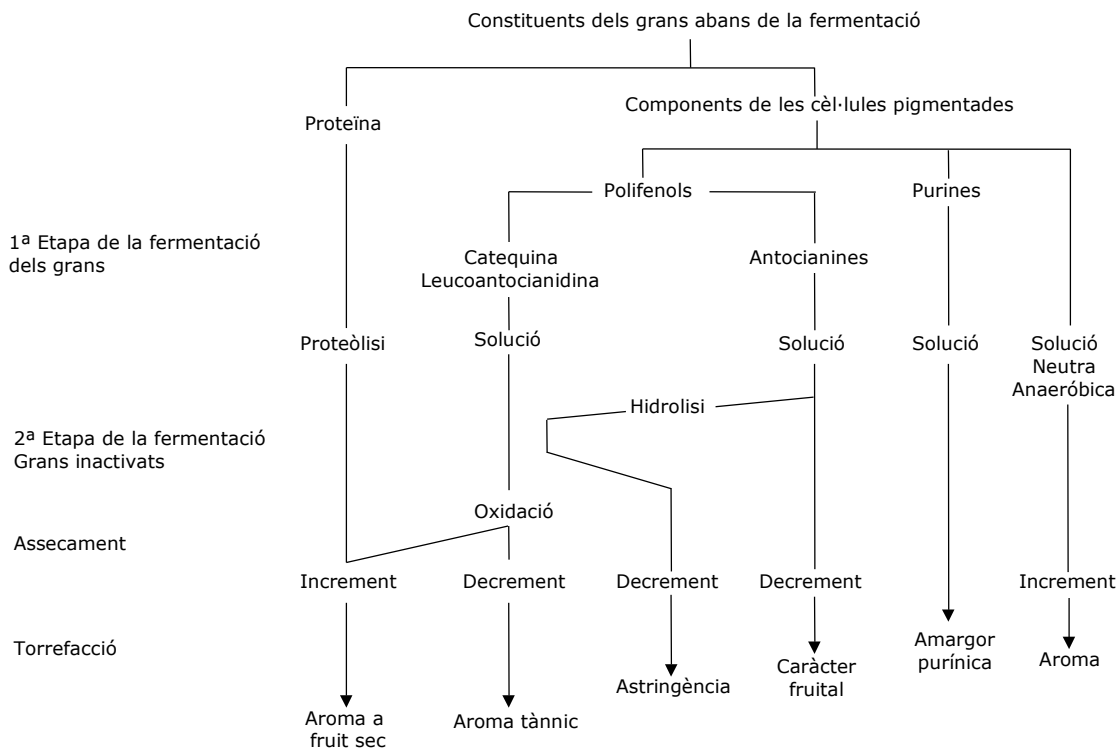


Figura 3.3.- Canvis soferts en el cacau durant la fermentació i la seva relació amb l'aroma. (Cook L.R., 1980).

La durada del procés de fermentació varia segons els països i les classes de cacau. Per tradició els cacaos criolls requereixen una fermentació més curta que els cacaos forasters. Uns altres factors són les condicions climàtiques, el mètode escollit i la quantitat de cacau a fermentar. En general, el temps de fermentació mig és de 60 hores, encara que pot durar fins a deu dies, i aleshores cal remoure i girar les faves periòdicament.

3.1.3. ASSECAMENT

Després de la fermentació cal assecat el gra. En països productors de cacau fi, on la fermentació és breu, el cacau es renta abans d'assecat-lo, i amb el rentat s'elimina millor la polpa.

La humitat es redueix del 60% al 7%. Durant els primers dies de l'assecament prossegueixen les reaccions internes pel que fa a la disminució de l'amargor i el desenvolupament de l'aroma.

L'assecament pot ser natural, per exposició de les faves al sol, o forçat, en assecadors. En ambdós casos la temperatura no pot excedir els 75°C i les

superfícies d'exposició han d'ésser grans per facilitar un procés regular i uniforme i cal procurar una agitació constant.



Fig. 3.4

Seguidament els grans de cacau se sotmeten a operacions de neteja i classificació, que poden portar-se a terme simultàniament i de forma mecànica. Després s'ensaquen i s'emmagatzemaran en locals de temperatura i humitat controlades. Si l'assecament de les faves no és correcte i la seva humitat interna supera el 8%, s'afavoreix el desenvolupament de les floridures i la insectació.

Les operacions de fermentació, assecament, neteja i classificació, juntament amb les feines complementàries de polit i abrillantat, reben el nom de "beneficiat del cacau". L'objectiu del beneficiat és convertir el gra de cacau en un producte conservable, de fàcil transport i que té qualitats d'aroma i sabor a preservar també en el transport. (Decors C., 1980) (Wood, G.A.R., 1982).

3.2 PROCESSOS INDUSTRIALS

3.2.1. RECEPCIÓ I EMMAGATZEMATGE

Les faves de cacau fermentades i assecades que arriben a la indústria en sacs són en primer lloc sotmeses a inspecció a fi d'avaluar el seu estat sanitari i organolèptic. Una vegada acceptades son emmagatzemades en sitges d'humitat i temperatura controlades.

3.2.2. BARREJA I ESTANDARDITZACIÓ

Com a producte natural que és, els lots individuals de faves poden

presentar notables diferències. Es per això que en aquesta etapa es busca, per barreja, reduir les característiques fluctuants, per aconseguir lots estandarditzats.

3.2.3. NETEJA

Les faves de cacau, contenen sempre matèries estranyes com pedres, claus, sorra, fibres dels sacs, etc. que cal eliminar.

Es du a terme amb maquinària dotada de diferents tamisos, raspalls i separadors magnètics que alliberen el cacau d'aquestes impureses.

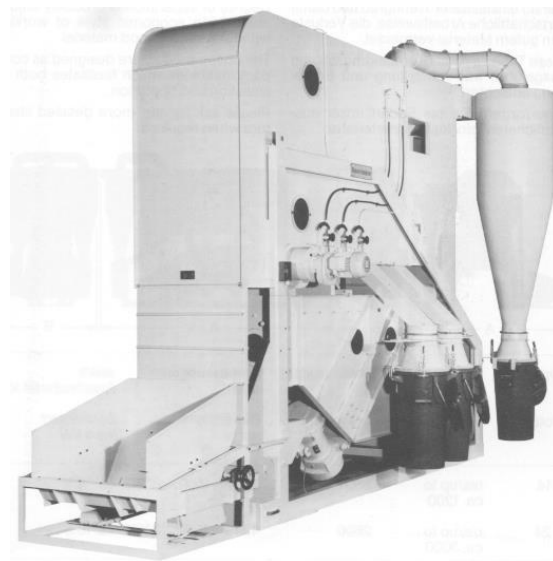


Fig. 3.5 Netejadora

3.2.4. TORREFACCIÓ

Aquesta és una de les operacions més importants, i té un paper múltiple:

- * Deixa la clofolla solta respecte la fava del cacau, i en facilita la posterior separació.
- * Redueix una bona part l'acidesa acètica del cacau.
- * Modifica i incrementa el color.
- * Desenvolupa els principis aromàtics característics del cacau.
- * Fa minvar la humitat al 2-2,5 %.
- * Elimina (gairebé) la presència de microorganismes.

La seva incidència sobre el desenvolupament de l'aroma és essencial, i per això s'ha de regular amb cura la durada i intensitat de l'operació segons l'origen

de les faves, el seu gruix, contingut en tanins i humitat, i el tipus de producte que es vol obtenir (per al cacau en pols es requereix una torrefacció més intensa; per la xocolata, més suau).

Totes aquestes variables, juntament amb el procés específic i tipus de instal·lació (continua o discontinua) fan que el rang de temperatures de torrefacció sigui de 95° a 145°C. Immediatament després de la torrefacció les faves són refredades de manera ràpida per ventilació, per retenir l'aroma i evitar que la mantega de cacau migri.

3.2.5. TRITURACIÓ. ELIMINACIÓ DE LA CLOFOLLA I DEL GERMEN

La següent etapa és la trituració de les faves torrades i la separació de la clofolla i del germen:

- * La clofolla amb la seva estructura llenyosa i laminar seria indigesta, i transmetria gustos estranys al cacau.
- * El germen és molt dur i no es podria triturar totalment, a més pel seu alt contingut en cel·lulosa, tanins i teobromina faria indigestos, aspres i astringents els derivats del cacau.

Aquesta fase s'inicia amb el pas de les faves torrades per uns cilindres dentats. Les esmicola a trossos grans i van a uns tamisos ventadors on, per la diferència de densitats se separen els trossos de fava, la clofolla i el germen.

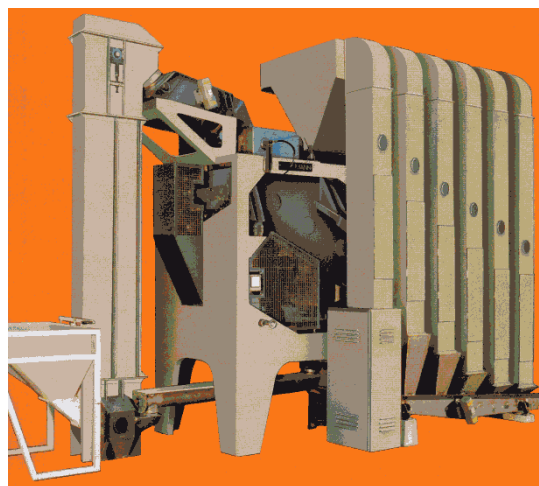


Fig. 3.6 Esclofolladora

Les fraccions resultants d'aquesta etapa són:

- a) Fragments grossos de fava sense clofolla ("gra" de cacau o "nib") amb aquesta composició:

	%
Mantega de cacau	52,0 – 56,0
Restes de clofolla	0,2 – 1
Germen	0,1 – 0,7
Humitat	2,0 – 2,5

- b) Fragments petits de fava, pols de fava ("fins").
c) Clofolla.

Les fraccions b) y c) són subproductes; de la b) se n'extraurà mantega de cacau per compressió (*expeller*); de la clofolla se n'extraurà teobromina per a usos farmacèutics o be s'aprofitarà com a combustible auxiliar a fàbrica.

La fracció a) és el cotiledó de la fava de cacau net i gairebé pur; serà el material de base per a les etapes següents.

3.2.6. MÒLTA DEL CACAU

Un factor fonamental de la qualitat dels productes derivats del cacau és la finesa de les seves partícules, i això queda determinat per l'eficàcia de la mòlta en aquesta etapa. Els grans de cacau són finament esmicolats a una temperatura entre 50 i 70°C, i per trencament de l'estructura cel·lular i l'alliberament de la mantega de cacau fosa, s'obté una pasta líquida espessa, de color marró fosc, d'olor i sabor forts i característics; és la pasta de cacau o licor de cacau.

La maquinària usada en aquest procés de mòlta han sigut durant molt de temps els clàssics "molins de pedres", parents llunyans de la taula i el corró de pedra usats pels asteques. Aquests molins consisteixen en dos discos horitzontals de pedra, un fix, l'altre mòbil que en girar molen, i controlant la separació, regulem el grau de finor i el rendiment. En l'actualitat ja no s'usen. S'han substituït per molins de discos amb plats fixos i mòbils múltiples, i refrigeren la pasta de cacau per circulació d'aigua. I encara més recentment es tendeix a dividir aquesta fase en dues: una mòlta grollera, i a continuació va a una refinadora de 3 cilindres metàl·lics, o bé a un molí de boles metàl·liques o de ceràmica. Així s'assoleixen graus elevadíssims de finor, de manera que el 99,9%

del material és d'un diàmetre inferior a 75 micròmetres.

Una etapa facultativa és l'alcalinització en la què la pasta de cacau és tractada amb una solució alcalina, generalment carbonat potàssic. Alternativament l'alcalinització pot ser feta sobre el tortó de cacau o, de manera creixent sobre el gra de cacau perquè a igualtat de resultats hi ha un menor ús d'àlcali. L'objectiu d'aquest tractament és millorar l'aroma del cacau i modificar-ne també el color. Majoritàriament s'aplica en l'obtenció de cacau en pols.

3.2.7. PREMSATGE

La pasta de cacau, mantinguda en estat líquid és portada a grans premses hidràuliques on, aplicant una pressió de 450 a 550 bars, s'extreu la mantega de cacau, que és filtrada, desodoritzada (facultativament) i emmagatzemada en forma líquida o sòlida.

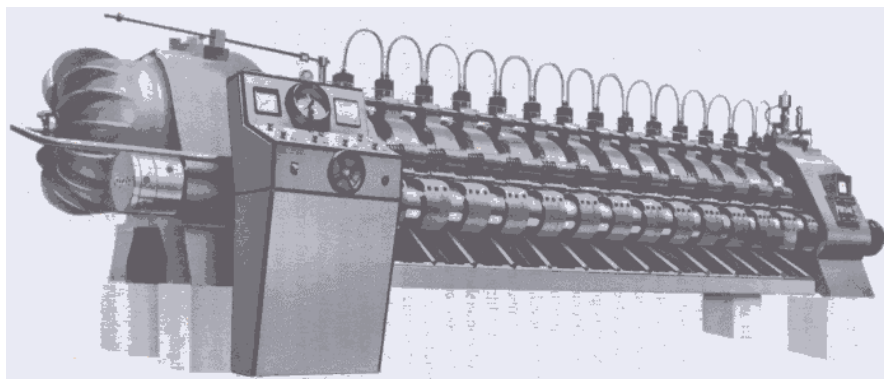


Fig. 3.7 Premsa

L'operació de premsatge fou introduïda par Van Houten l'any 1828. Tinguem present que fins aleshores es coneixia únicament la pasta de cacau que polvoritzada, bullida amb aigua i ensucrada era la xocolata per a beure. Era un producte deliciós però molt indigest pel seu alt contingut en greix. El procés d'extracció d'una important part de la mantega va solucionar aquest problema, i va permetre un considerable augment de la popularitat del cacau com a beguda, i de retop, en barrejar la mantega amb el cacau i el sucre, l'existència de la xocolata en forma sòlida.

Com a resultat d'aquesta fase obtenim:

- Mantega de cacau; greix vegetal propi del cacau, de color groc-daurat, d'aspecte similar a la mantega però considerablement més dura. Té una gran aplicació a la indústria alimentària, i en l'actualitat en molta menor proporció

a la farmacèutica i cosmètica on ha sigut pràcticament substituïda per greixos de síntesi.

- Tortó de cacau, amb un contingut romanent de mantega del 10-24%, és la primera matèria per a l'obtenció del cacau en pols.

3.2.8. POLVORITZACIÓ. TAMISATGE. OBTENCIÓ DEL CACAU EN POLS

El tortó de cacau ha de ser retirat ràpidament de la premsa i refredat. A continuació passa a les etapes de trossejament i polvorització que s'efectuen en molins de martells i de discos o pitons; seguidament va al tamisatge de manera que la pols de cacau ja pot ser envasada en sacs o emmagatzemada en sitges. Així es tanca el seu cicle de fabricació.

Totes aquestes operacions han de mantenir-se refrigerades (18-20°C) ja que si la temperatura de la pols superés el 34°C la mantega de cacau es fondria i causaria l'adherència de les partícules a la maquinària. Normalment el medi refrigerant és aire lliure d'olors donada la fàcil contaminació aromàtica del cacau en pols, i d'humitat relativa inferior al 50% a fi d'evitar el creixement de fongs a molins i canonades amb la conseqüent contaminació microbiològica del cacau.

El cacau en pols és una primera matèria indispensable per a la indústria alimentària; cada any milers de tones s'integren en diversos aliments. L'aroma i sabor a xocolata aportats pel cacau són entre els preferits pels consumidors.

Per acabar aquest punt, a la Taula 3.1 hi ha la composició química majoritària i les característiques d'un cacau en pols àmpliament usat, el d'11% de mantega de cacau, en les versions no alcalinitzat i alcalinitzat:

	<u>No Alcalinitzat</u>	<u>Alcalinitzat</u>
Composició (g/100 g)		
Mantega de cacau	11	11
Proteïna	21,5	21
Midó	16	15,5
Fibra	34	33
Minerals	6	8,5
Humitat	4	4
Característiques		
pH	5,3 - 6,0	7,0 - 7,4
Finesa 75 µm	99,5 min.	99,5 min.
Contingut en clofolla	max. 1,75 %	max. 1,75 %

TAULA 3.1. Composició química i característiques del cacau en pols (Anónim 1999)

La totalitat dels processos i les seqüències descrites en aquest apartat, ens porten a l'obtenció dels tres productes bàsics: pasta de cacau, mantega de cacau i cacau en pols, que s'esquematitzen a la Figura 3.8.

En aquest punt serà oportú indicar que les etapes fonamentals indicades poden variar en el seu ordre (la torrefacció pot ser feta sobre els "nibs"), i fins i tot haver-n'hi de complementàries, per exemple afegint neteges destinades a eliminar fongs i microorganismes.

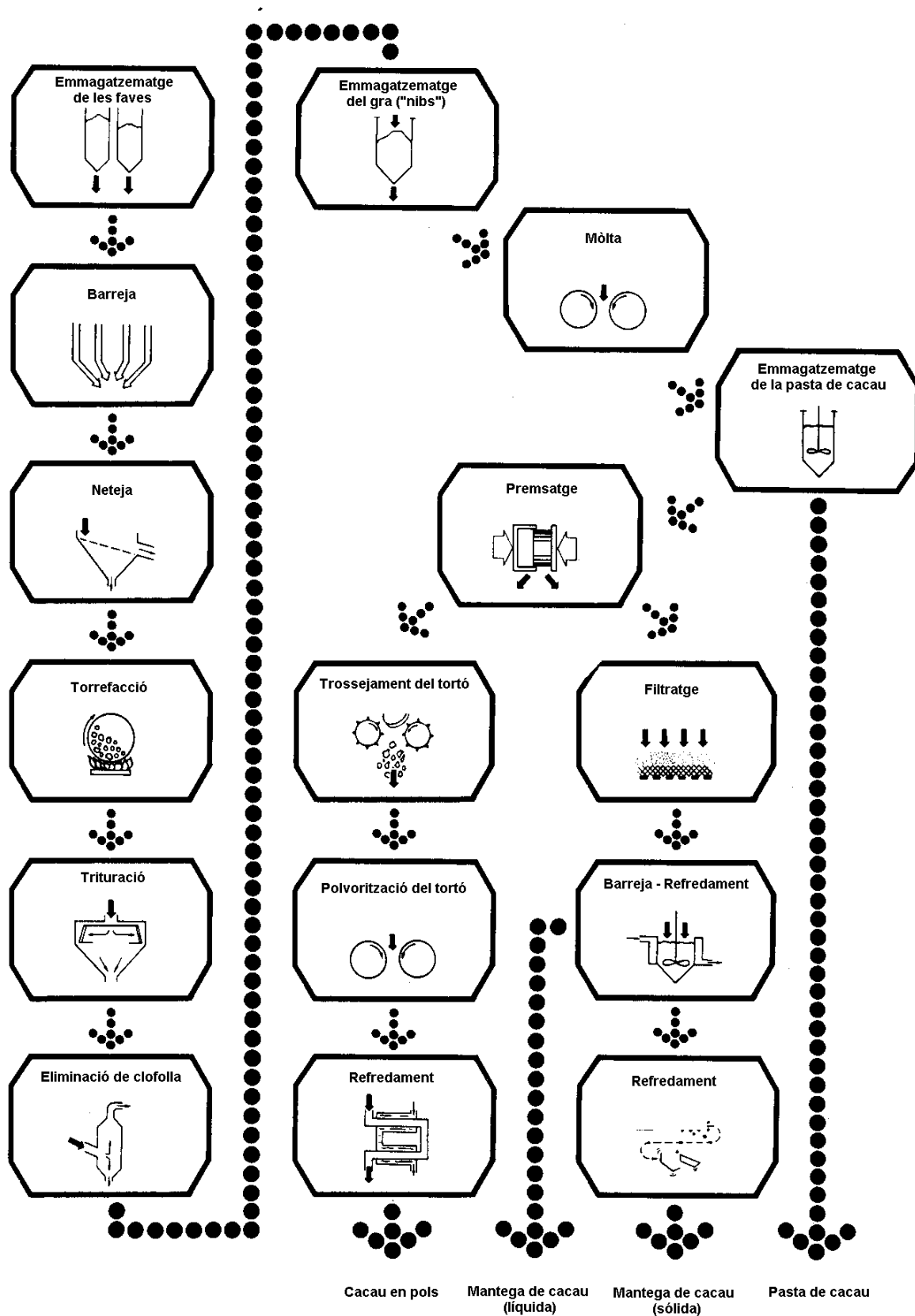


Figura 3.8. Esquema de l'obtenció de pasta i mantega de cacau i cacau en pols. (Meursing, 1983)

CAPITOL 4.

PRODUCTES DERIVATS DEL CACAU

Com acabem de veure, els tres productes obtinguts del cacau són:

- la pasta de cacau
- mantega de cacau
- i el cacau en pols

Són primeres matèries imprescindibles o molt importants en la fabricació d'una sèrie de productes, alguns dels quals veurem a continuació.

4.1 XOCOLATA

Consisteix en una barreja íntima de tots o alguns dels següents ingredients bàsics: pasta de cacau, mantega de cacau, sucre i llet en pols; i com a elements minoritari aromatitzants, normalment vainilla o vainillina.

Seguint el procés adient s'originaran els tres principals tipus de xocolata:

- Xocolata (negra o fosca): pasta de cacau + mantega de cacau + sucre + vainilla o vainillina.
- Xocolata amb llet: pasta de cacau + mantega de cacau + sucre + llet en pols + vainilla o vainillina.
- Xocolata blanca: mantega de cacau + sucre + llet en pols + vainilla o vainillina.

D'aquests tres tipus bàsics deriven tota una sèrie de productes de xocolata com són les cobertures (amb una major proporció de mantega de cacau per fer-les més fluides), la xocolata a la pedra, i la xocolata "gianduja", que incorporen altres ingredients com farina de cereal o fruita seca.

PROCÉS DE FABRICACIÓ DE LA XOCOLATA

4.1.1. BARREJA PRELIMINAR

Els ingredients en les proporcions adequades i un cop pastats originaran una barreja homogènia i pastosa, una "pre-xocolata" de textura rugosa i sabor no totalment arrodonit.

La maquinària usada de manera clàssica ha sigut el barrejador de pedres, escalfat per la base

Malgrat que encara són usats per alguns fabricants en produccions petites

o en fórmules especials, en l'actualitat estan pràcticament substituïts per pastadores discontinües, o contínues per a elevades produccions.

4.1.2. REFINATGE

Per obtenir un producte de textura suau i llisa al paladar és indispensable reduir la dimensió de les seves partícules. Això s'aconseguirà en l'etapa de refinatge que permetrà obtenir una barreja veritablement homogènia del cacau i del sucre.

Aquesta operació es du a terme a les refinadores de cilindres on sota la doble influència de la pressió i la força d'esquinçament les partícules de pasta son reduïdes a una mida entre 13 i 20 micròmetres.



Fig. 4.1 Refinadora de cilindres

Actualment les refinadores consten de cinc cilindres d'acer que giren a diferents velocitats, perfectament llisos per a garantir un grau de refinatge homogeni tot al llarg de la seva superfície. Els cilindres s'escalfen durant el refinatge i han de ser refrigerats per circulació interna d'aigua; la separació entre ells és regulada hidrostàticament. Així arriben a un control extraordinàriament precís de la mida de la partícula a la pasta de xocolata.

4.1.3. CONXATGE

És una etapa clau, en què es desenvolupa l'aroma final de la xocolata, amb un perfil més equilibrat; elimina asprors i aporta finesa i untuositat.

Les modificacions que es donen en aquesta fase no estan encara totalment explicades, tot i que l'eliminació de substàncies volàtils hi juga un paper important.

A la conxa la pasta de xocolata procedent de la refinadora, s'escalfarà al voltant de 80°C i es liquarà per la fricció interna, provocada per un intens moviment de vaivé i una gran força de cisallament. I així després d'hores d'aquest remenament constant es produeix una complexa aireació de la xocolata que fa que els sabors amargants desapareixin i les aromes es desenvolupin plenament. La pasta de xocolata esdevé totalment homogènia, de manera que una fina pel·lícula de mantega de cacau envolta cadascuna de les partícules més petites.

Aquesta operació clàssicament tenia lloc en un recipient allargat calefactat amb la secció en forma de petxina (*concha* en castellà, d'on ve el nom de la màquina i del procés), la base era de granit sobre el que es movien endavant i endarere uns corrans també de granit units a uns braços d'acer. En l'actualitat aquestes conxes longitudinals ja no s'usen. Han estat substituïdes per les rotatives en les que, tot conservant la qualitat, els temps de procés s'escurcen molt: de dies, a unes hores.

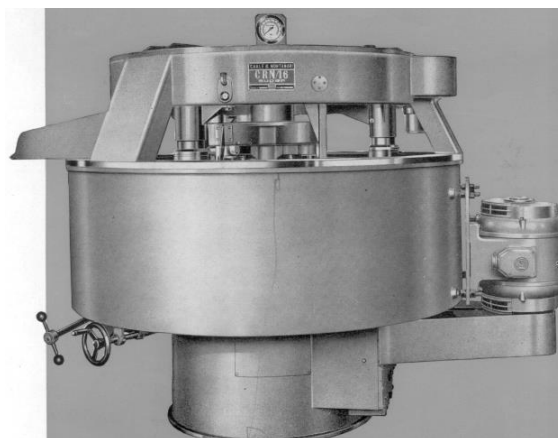


Fig. 4.2 Conxa rotativa

4.1.4. TEMPERATGE

La mantega de cacau present en la xocolata té la característica de solidificar-se en quatre formes cristal·lines diferents, de les que només la β és estable.

Això té transcendència ja que si la cristal·lització no es l'adient, la xocolata tindrà una textura granular, sense brillantor.

Per tal d'evitar-ho la xocolata líquida procedent del conxatge s'ha d'atemperar, escalfant-la fins a 50°C, amb agitació suau, després lentament refredada a 28°C, i seguidament és portada una mica per sobre dels 30°C, sempre amb lleugera agitació. D'aquesta manera aconseguirem que els cristalls β es distribueixin uniformement per tota la massa líquida i així, actuant com a iniciador, provocarà que el conjunt es cristal·litzi sota la forma estable, i s'obtingui una xocolata d'aparença òptima.

4.1.5. EMMOTLLAMENT – ENVASAT

La xocolata atemperada va a les tremuges del sistema dosificador, que la diposita als motlles, els quals passen a un sistema de refredament. La xocolata ja solidificada és desemmotllada.

Les teules o rajoles de xocolata van a les màquines envasadores on, a gran velocitat, reben la doble envolta consistent en un full d'alumini a l'interior i una exterior de paper. Així s'acaba el cicle productiu de la xocolata.

El conjunt de processos indicats s'expressen esquemàticament a la Figura 4.3.

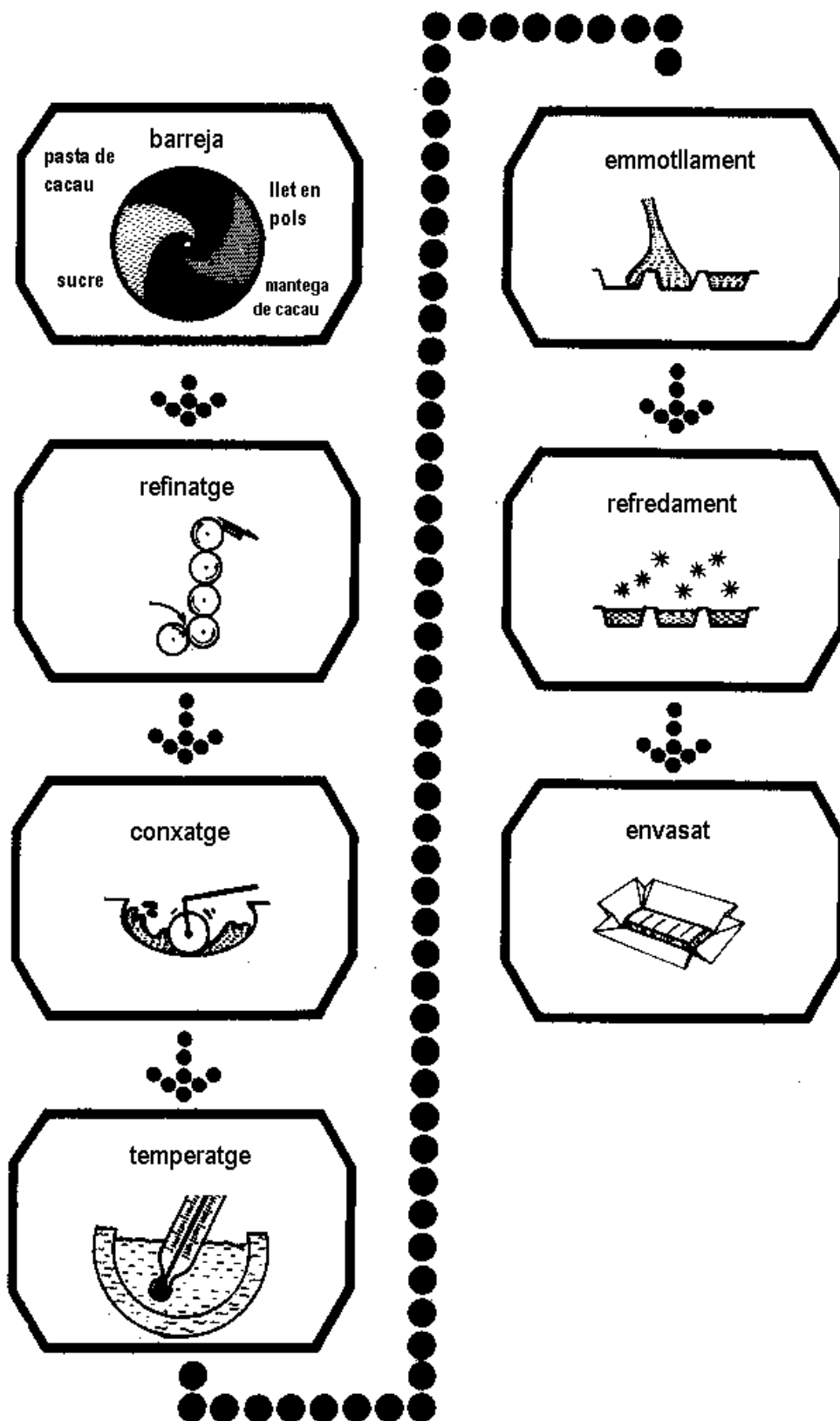


Figura 4.3 – Esquema de la fabricació de la xocolata (Meursing,EH 1983)

4.2 SUCCEDANIS DE XOCOLATA

Són productes similars a la xocolata en els que, per raons econòmiques o tecnològiques, la mantega de cacau s'ha substituït per un altre greix, i prescindint de la pasta de cacau que serà reemplaçada per cacau en pols.

Paral·lelament, les cobertures especials substitueixen la mantega de cacau per altres greixos; tenen una gran aplicació en especialitats banyades de pastisseria, galetaria i gelateria.

4.3 CREMES UNTABLES

Són productes de consistència plàstica adients per a ser esteses sobre pa, galetes, etc.

Conceptualment serien sucedanis de xocolata en els que les característiques del greix usat fa que el producte no s'endureixi, i mantingui la seva plasticitat en un ample interval de temperatures.

4.4 PRODUCTES PER A CONSUMIR CUITS

Són barreges de sucre, cacau en pols i un ingredient espessant (farines, midons, etc) els quals afegits a l'aigua o a la llet i prèvia cocció permeten obtenir un "preparat a la tassa".

4.5 "PREPARATS A LA TASSA" INSTANTANIS

Són una varietat evolucionada de l'anterior que, per la seva composició, fa que no calgui coure'ls sinó que assoleixen la consistència desitjada per simple addició de llet calenta.

4.6 PRODUCTES SOLUBLES DE CACAU PER A BEGUDA

Són barreges de sucre i cacau en pols com a elements majoritaris sobre els que s'integren els minoritaris característics de cada marca comercial. Són productes per afegir a la llet.

4.7 PRODUCTES INSTANTANIS DE CACAU PER A BEGUDA

Són productes de composició pràcticament idèntica a l'anterior, en els que mitjançant l'addició d'un emulgent (lecitina) i un especial tractament físic d'instantanització s'aconsegueix la dispersió del producte en llet fins i tot freda.

4.8 PRODUCTES INSTANTANIS DE CACAU PER A MÁQUINES AUTOMÀTIQUES

Es diferencien dels dos anteriors en què porten incorporada llet en pols, de manera que la beguda quedarà llesta per simple addició d'aigua. En evitar l'ús de llet líquida s'eviten també els problemes derivats de la seva conservació en aquest sistema de venda.

Com a cloenda remarcarem que el cacau en pols usat en els productes 4.2 a 4.8 és cacau magre amb un contingut de matèria grassa molt reduït. Això vol dir que el tipus de productes 4.4 a 4.8 on l'única font de greix és el cacau, tenen una concentració de greix molt petita, de l'ordre del 2-3% front al 30% de la xocolata.

CAPÍTOL 5. ASPECTES NUTRICIONALS

5.1. CARACTERÍSTIQUES DE LA COMPOSICIÓ QUÍMICA DEL CACAU I VALOR NUTRICIONAL (ADM Cocoa, 1999; Knight, 1999; Rafecas i Codony, 2000)

5.1.1 MACRO- i MICRONUTRIENTS

A diferència del cafè i del te, considerats juntament amb el cacau i la xocolata com aliments estimulants, el cacau constitueix un cas particular, ja que no es consumeix en forma d'infusió aquosa, sinó com producte sòlid o com producte preparat per dissoldre en llet o aigua. Una altra diferència important, és que presenta un valor nutritiu molt més important que en el cas del cafè o del te. A la Taula 5.1 es resumeixen els valors nutricionals dels tres productes bàsics que s'obtenen de les llavors del cacau i que són les primeres matèries per l'elaboració de la majoria de productes que actualment es consumeixen (solubles de cacau, xocolata, bombons, etc.). S'ha de tenir en compte que aquests valors són indicatius i que es poden trobar variacions significatives, degudes fonamentalment a les fluctuacions naturals de la pròpia primera matèria.

	Pasta o licor de cacau	Cacau en pols	Mantega de cacau
Proteïnes (g)	11	21	Nd
Hidrats de carboni (g)	9	16	Nd
Fibra (g)	18	33	Nd
Greixos (g)	55	11	99,9
Minerals			
Potassi (g)	1	3,5	traces
Sodi (g)	traces	traces	--
Calci (mg)	0,8	150	0,3
Magnesi (mg)	300	550	0,5
Fòsfor (mg)	400	700	5
Ferro (mg)	12,5	20	traces
Zinc (mg)	3,5	7	--
Coure (mg)	2	4	traces
Vitamines			
A (retinol) (mg)	traces	traces	2
E (tocoferol) (mg)	15	2,5	20
B1 (tiamina) (mg)	0,1	0,1	--
B2 (riboflavina) (mg)	0,3	0,4	--
Niacina (mg)	0,5	0,7	--
Àcid pantotènic (mg)	1	1,5	--

Taula 5.1. Composició nutricional (per 100g) del licor de cacau, cacau en pols i mantega de cacau (Anònim, 1999; Knight, 1999).

Proteïnes

La pasta de cacau conté entre un 10% i un 12% de proteïnes mentre que el cacau en pols en conté entre un 21 i un 23 %. No obstant, el seu contingut

apreciable de bases xàntiques, que posseeixen nitrogen a la seva molècula, dificulta la valoració real d'aquesta fracció. La proteïna del cacau presenta una baixa digestibilitat, ja que es formen enllaços covalents irreversibles entre els aminoàcids i certs compostos polímers de tipus fenòlic, la qual cosa condueix a una pèrdua de la biodisponibilitat de la fracció proteica del cacau. En conseqüència, el percentatge de proteïna digerible en el cacau és de l'ordre entre un 16 i un 17%, mentre que la digestibilitat de les proteïnes d'origen animal és entre el 95 i el 100%. Calculant aquest percentatge s'obtindria un contingut total del 3,8% de proteïna digerible en el cacau en pols. Respecte a la composició en aminoàcids essencials, la proteïna del cacau és deficitària en lisina i metionina, com la majoria de proteïnes d'origen vegetal.

Hidrats de carboni

El cacau en pols si prové de faves de cacau processades correctament, només conté traces de mono- i disacàrids. Els hidrats de carboni majoritaris són els glúcids complexos, com el midó, que es troben de l'ordre d'un 15%.

Això vol dir, que l'organisme els absorbeix lentament per després utilitzar-los com a font d'energia.

Fibra alimentària

La fibra alimentària es pot definir com aquella part d'un producte alimentós que és resistent a l'acció dels enzims digestius. S'estima la pasta de cacau conté un 18% de fibra , i que el cacau en pols en conté un 34%. D'aquesta fibra un 20% és soluble i un 80% insoluble.

Aquestes dades poden variar ja que la quantificació de la fibra depèn en bona part de la metodologia emprada. No obstant això, molts autors han assenyalat que el cacau és una bona font de fibra alimentària (Martín-Cabrejas et al., 1994; Serra i Aragay, 1998).

Els avantatges nutricionals d'una correcta ingestió de fibra (de 30 a 35 g diaris) estan molt més que demostrats. La fibra activa el trànsit intestinal i per tant, ajuda a reduir problemes de restrenyiment així com altres malalties degeneratives del sistema digestiu, com la diverticulosi o les hemorroides. A més, en dietes baixes en calories, la ingesta de fibra està molt recomanada ja que augmenta la sensació de sacietat i disminueix el contingut calòric de la dieta, al substituir la ingestió d'altres aliments rics en calories. Per últim, estudis recents han demostrat que en poblacions amb una ingesta elevada de fibra, la

incidència de certs tipus de càncer és molt menor.

Greixos

La majoria de cacaus en pols comercials presenten entre un 10 a un 24% de greix; això no obstant el que s'utilitza més freqüentment és el que conté entre un 10 i un 12% de greix. A la pasta de cacau la fracció de greix representa el 55%, mentre que a la mantega de cacau és el 99,9%.

El greix del cacau presenta una combinació d'àcids grassos molt especial, que determina que a temperatura ambient sigui sòlida, però que quan entra en contacte amb la temperatura corporal es fongui ràpidament i proporcioni una sensació organolèptica molt agradable. El greix de cacau està format per:

Àcids grassos saturats	61,5%
Àcids grassos monoinsaturats	35,0%
Àcids grassos poliinsaturats	3,5%

dels quals, la composició en els diferents àcids grassos queda resumida en la Taula 5.2.

<i>Àcid gras</i>	<i>g/100g</i>
Àcid mirístic (C14:0)	0,2
Àcid palmític (C16:0)	26,0
Àcid esteàric (C18:0)	34,5
Àcid oleic (C18:1)	34,5
Àcid linoleic (C18:2)	3,5
Àcid araquídic (C20:0)	1,0

Taula 5.2. Composició en àcids grassos de la mantega de cacau.

Com s'observa, la mantega de cacau és rica en àcids grassos saturats de cadena llarga, especialment en esteàric (C18:0) i també en monoinsaturats, com l'àcid oleic (C18:1). També es troba àcid linoleic, que és un àcid gras essencial. Aquests àcids grassos es troben formant triacilglicerols, que són els components majoritaris de la mantega de cacau. Els àtoms del glicerol es numeren 1 i 3 en les seves posicions externes, mentre que la posició central és la 2. És difícil diferenciar analíticament les posicions 1 i 3, mentre que és relativament senzill determinar els àcids grassos que esterifiquen la posició 2. Això, té una certa importància, perquè els àcids grassos a la posició 2 presenten qualitats nutricionals i funcionals específiques, diferents als que ocupen les posicions 1 i 3. Per denominar i saber quins tipus de triacilglicerols es troben a la mantega de cacau, es fan servir diferents nomenclatures. La més acceptada és la que utilitza

la inicial de l'àcid gras que esterifica cadascuna de les posicions. Així, en el greix del cacau, el triacilglicerol majoritari és el POS (38,3% dels triacilglicerols totals) (1:palmític; 2:oleic; 3:esteàric), seguit del SOS (26.8%) (1:esteàric; 2: oleic; 3: esteàric) (Lipp i Anklam, 1998a,b; Shukla, 1997).

L'àcid esteàric i malalties cardiovasculars

L'estudi de les relacions de les malalties cardiovasculars amb la composició grassa de la dieta ha estat objecte de nombroses publicacions i estudis. No obstant, a mesura que s'ha aprofundit en l'estudi d'aquestes possibles relacions, s'han trencat alguns tòpics que, degut a la complexitat de totes aquestes relacions, es continuen utilitzant equivocadament per avaluar la qualitat nutricional dels greixos alimentaris. Un dels tòpics és el que es refereix a als greixos saturats.

Així, ja els clàssics estudis de Keys et al (1965) i Hegsted et al (1965) varen establir que l'àcid esteàric no augmentava les concentracions de colesterol sanguini i van excloure aquest àcid gras en les equacions de predicció de l'increment de les valors de colesterol sanguini.

Els estudis nutricionals identifiquen com àcids grassos de major risc, en relació amb les malalties cardiovasculars, a tres àcids grassos saturats en concret: làuric (C12:0), mirístic (C14:0) i palmític (C16:0). D'una altra banda, s'ha establert que ni els àcids grassos saturats de cadena mitjana com el caprílic (C8:0) i el caproic (10:0), ni l'esteàric (C18:0) tenen efectes equivalents als anteriors sobre aquest punt (Denke, 1994; Emken, 1994; Kritchevsky, 1994; Kris-Etherton i Mustad, 1994).

Diferents estudis epidemiològics i experimentals han arribat a establir que l'àcid esteàric no augmentaria, en principi, els nivells de colesterol endogen, en comparació amb d'altres àcids grassos saturats. En canvi, els efectes sobre les diferents fraccions de colesterol (LDL i HDL) són mes controvertits. No obstant això, existeix un estudi preliminar realitzat per Bonanome i Grundy (1988), en el que s'assenyala que l'àcid esteàric posseeix els mateixos efectes que l'àcid oleic sobre les LDL i HDL, malgrat que en aquest punt no tots els autors estarien d'acord.

En qualsevol cas i a partir dels diferents estudis realitzats, es podria concloure que l'àcid esteàric mantindria, si més no, una posició de neutralitat sobre els nivells plasmàtics de LDL- colesterol.

L'explicació del perquè l'àcid esteàric es comporta de forma diferent que altres àcids grassos saturats de longitud de cadena similar podria radicar en dos fets:

- a) S'ha comprovat que l'àcid esteàric lliure, posseeix un baix coeficient d'absorció intestinal, degut al seu punt de fusió proper a la temperatura corporal i a la seva capacitat de formar sabons amb el calci i el magnesi de la dieta (el cacau és ric en magnesi) (Kritchevsky et al., 1982).
- b) La part que s'absorbeix es converteix ràpidament en àcid oleic, es comporta fisiològicament més com un monoinsaturat que com un saturat (Emken, 1994).

Elements minerals

Dels minerals, s'han de destacar quantitats relativament elevades de potassi, especialment en relació amb el sodi. També destaquen els continguts en magnesi i fòsfor i, a nivells inferiors, els de calci, zinc i ferro. És important assenyalar els continguts de coure, ja que en estudis realitzats en població nord-americana s'ha comprovat que la xocolata és la principal font alimentària d'aquest mineral.

En qualsevol cas, s'ha d'assenyalar que aquests valors fan referència al contingut total d'aquests elements, però cal tenir en compte que la seva biodisponibilitat es pot trobar afectada per la presència d'àcid oxàlic, d'àcid fític, de fibra i altres components de la matriu del cacau, que fan disminuir el valor real d'aquests minerals.

Vitamines

Els productes del cacau no són una important font de vitamines. Com es mostra a la Taula 5.1, les quantitats d'aquests micronutrients són molt baixes.

5.1.2. ALTRES MICROCOMPONENTS DEL CACAU I PRODUCTES DERIVATS AMB ACTIVITAT BIOLÒGICA

A més a més dels nutrients assenyalats a l'apartat anterior, existeixen altres substàncies que presenten o que poden presentar alguns efectes fisiològics sobre l'organisme humà. Entre aquestes substàncies, es troben les bases xàntiques, com la teobromina, o els compostos fenòlics, que dia a dia el seu interès pren més força, ja que poden tenir una activitat específica en la prevenció de malalties, com el càncer o les malalties cardiovasculars.

Bases xàntiques

Els productes del cacau contenen bases xàntiques i per aquesta raó tradicionalment se'ls ha classificat com a aliments estimulants. La teobromina (3,7-dimetilxantina) (Figura 5.1) és la base xàntica majoritària al cacau, mentre que la cafeïna (1,3,7-trimetilxantina) es troba a concentracions més baixes. La teofilina (1,3-dimetilxantina) també ha estat detectada en les llavors de cacau, però a unes quantitats quasi negligibles.

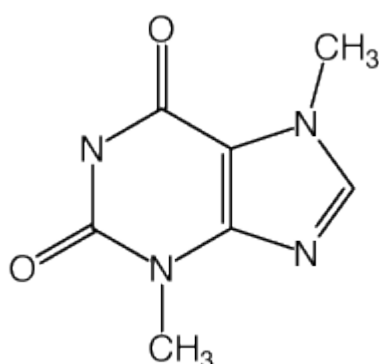


Figura 5.1. Estructura química de la teobromina (3,7-dimetilxantina).

Els valors determinats per les bases xàntiques es troben recollits en treballs de diferents autors (Schufen et al. 1990; Matissek 1997; Apgar i Tarka, 1998). Així, s'han senyalat valors de teobromina al licor de cacau de l'ordre de 1,2% i per la cafeïna de l'ordre de 0,2%. En el cacau en pols, s'han trobat valors entre 2 i 3% de teobromina i entre 0,3% i 0,4% per la cafeïna. A la mantega de cacau, només s'han detectat traces, degut a la baixa liposolubilitat d'aquestes substàncies. A mesura que s'addicionen altres ingredients per obtenir el producte final, és evident que la concentració de bases xàntiques anirà disminuint. Així, una xocolata amb llet pot contenir uns 32 mg de teobromina i 5 mg de cafeïna, per ració de 20 g de producte, mentre que una xocolata negra proporciona uns 92 mg de teobromina i uns 15 mg de cafeïna. Una ració de soluble de cacau presenta menys de 2 mg de teobromina per ració i quantitats negligibles de cafeïna.

La teobromina, la cafeïna i la teofilina comparteixen diverses accions fisiològiques, que inclouen l'estimulació del sistema nerviós central (SNC) i del

múscul cardíac a més les accions sobre sistema renal i bronquial. Això no obstant, aquestes tres substàncies difereixen en la intensitat de les seves accions (Taula 5.3). Així, per exemple, la cafeïna és la que té un efecte més pronunciat sobre el SNC i el múscul esquelètic, mentre que la teofilina presenta els seus majors efectes sobre cor, bronquis i ronyons. Així, i degut a l'escassa presència de cafeïna al cacau, en el que predomina la teobromina, els efectes estimulants del cacau i els seus derivats sobre el sistema nerviós central són poc significatius.

	CAFEÏNA	TEOBROMINA	TEOFILINA
Sistema Nerviós Central	Forta	Dèbil	Moderada
Cor	Dèbil	Moderada	Forta
Bronquis	Dèbil	Moderada	Forta
Múscul esquelètic	Forta	Dèbil	Moderada
Ronyons	Dèbil	Moderada	Forta

Taula 5.3. Potència relativa dels efectes fisiològics exercits per cafeïna, teobromina i teofilina (Adaptat de Czok, 1974).

Compostos fenòlics: Flavonoides

El cacau és ric en polifenols, especialment en flavonols, com catequina i epicatequina i els seus polímers (procianidines) (Figura 5.2) (Adamson et al., 1999; Vinson et al., 1999; Wollgast i Anklam, 2000). Recentment, també s'ha detectat la presència de flavonols, com la quercetina (Lamuela et al., 2000).

Els polifenols constitueixen un dels grups de substàncies més nombrosos i distribuït en el regne vegetal, amb més de 8.000 estructures químiques identificades (Bravo, 1998). Aquestes substàncies són actualment l'objectiu d'investigació de nombrosos treballs científics, degut a la seva marcada activitat antioxidant. S'ha assenyalat que el seu consum a partir de la dieta podria exercir efectes beneficiosos per la salut, relacionats amb la prevenció de certes malalties, com les malalties cardiovasculars o el càncer (Waterhouse et al., 1996; Bearden et al., 2000). Així, estudis epidemiològics demostren que dietes riques en antioxidants naturals semblen poder disminuir el risc de malalties cardiovasculars o de patir certs tipus de càncer (Hertog et al., 1993). Malgrat que l'evidència científica de mica en mica va demostrant possibles mecanismes a nivell molecular, els resultats encara no són prou concloents i es requereixen més investigacions que ajudin a establir de forma segura les accions d'aquests components sobre la salut i a les quantitats que se n'haurien de consumir

diàriament.

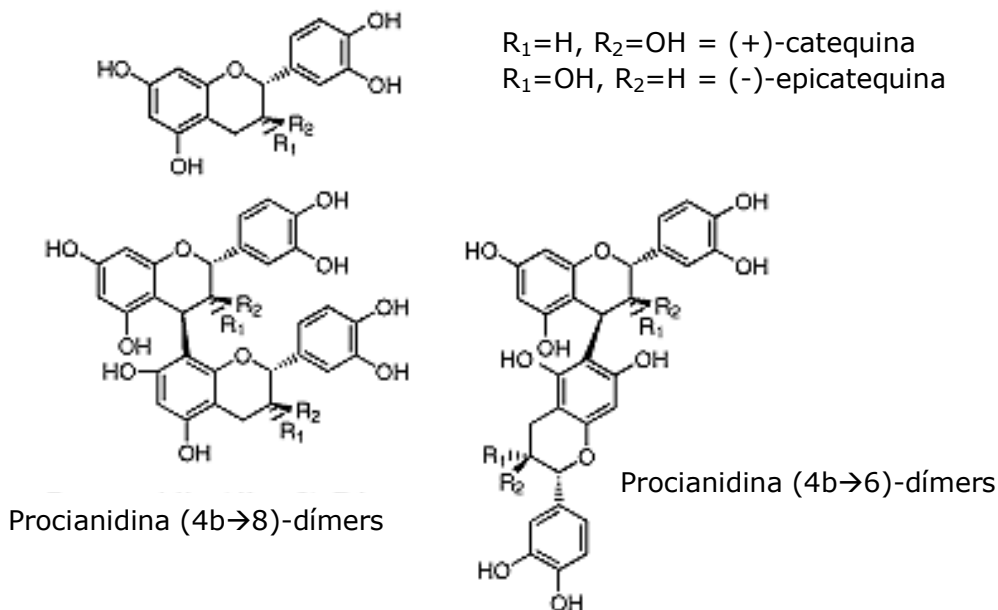


Figura 5.2.

Estructura química dels flavonoides més característics del cacau

M

entre
que
els

continguts i activitats fisiològiques de polifenols presents en el te o en el vi han estat i són objecte de molts estudis, les dades que es tenen sobre polifenols del cacau són més aviat escasses (Zumbé, 1998; Adamson et al., 1999; Arts et al., 1999). Quant a continguts, les dades que s'han publicat depenen molt de les metodologies analítiques aplicades, i per tant, s'observa una àmplia variabilitat de continguts, tal i com assenyalen en la seva revisió Wollgast i Anklam (2000). Un altre punt important, és l'estudi de la biodisponibilitat d'aquests compostos, ja que la significació nutricional dependrà del seu comportament en el tracte digestiu (Scalbert i Williamson, 2000). Pels polifenols de tipus monomèrics, com catequina i epicatequina, existeix evidència de la seva absorció mentre que per polifenols d'estructures més complexes, ara per ara, no existeixen resultats concloents (Richelle et al., 1999).

Dels estudis realitzats amb els polifenols del cacau, destaquen els realitzats sobre l'efecte en l'oxidació de les LDL, l'agregació plaquetària i la funció vascular, tot ells factors que poden participar en el desenvolupament de malalties cardiovasculars (Kondo et al., 1996; Wan et al., 2001; Rein et al., 2000).

Estudis preliminars, *in vitro* i *in vivo*, han evidenciat que els polifenols

poden jugar un paper positiu sobre la modulació d'aquests factors, malgrat que són necessaris treballs addicionals, per tenir més dades. Una de les línies, que ha despertat més interès, és la potencial relació entre els polifenols del cacau i la funció immunitària. Estudis *in vitro* suggereixen que el polifenols podrien tenir efectes immunoreguladors, que anirien més enllà de l'activitat antioxidant (Sanbongi et al., 1997).

Fitosterols

La major part de la mantega de cacau està formada per triacilglicerols o fracció saponificable. Només una petita fracció de la mantega de cacau, un 0,3%, és fracció insaponificable, en la qual s'han identificat uns 30 fitosterols, entre els que destaquen el β -sitosterol (123 mg/100g) i l'estigmasterol (60 mg/100g) (Staphylakis i Gegiou, 1985 a,b).

Aquests fitosterols s'absorbeixen en quantitats molt petites, de l'ordre del 5% del total, ja que competeixen pels mateixos llocs d'absorció que el colesterol (Grundy i Mok, 1976; Lees, 1977; Farquhar, 1996). Aquesta "competència" determina que també disminueixi l'absorció de colesterol alimentari. Això, podria explicar l'efecte hipocolesterolemiant de certs esterols vegetals quan s'ingereixen d'una forma regular. De totes formes, els estudis realitzats amb els esterols presents en el cacau són, ara per ara, molt escassos i, per tant, caldran més investigacions per determinar el seu paper fisiològic potencial.

5.2. SITUACIONS FISIOPATOLÒGIQUES I LA SEVA POSSIBLE RELACIÓ AMB EL CONSUM DE PRODUCTES DERIVATS DEL CACAU

Xocolata i migranya

La migranya és un trastorn molt comú que afecta a un percentatge relativament elevat de persones, especialment les dones. La migranya es defineix com una cefalea vascular recurrent, caracteritzada per un començament unilateral i dolor intens, acompanyat per fotofòbia, que pot durar hores o dies. L'estrès i el cicle menstrual són els factors que més freqüentment se citen com a factors desencadenants de la migranya, però també determinats pacients citen a alguns aliments com els culpables de l'inici d'un atac de migranya. Entre el aliments més citats es troben la xocolata, el vi negre, els formatges madurs, i els embotits. Tots aquests aliments tenen en comú la presència d'unes substàncies vasoactives, en concret tiramina i β -feniletilamina (anomenades genèricament

amines biògenes), que podrien ser les responsables de les alteracions en el sistema cerebrovascular que desencadenaria el procés migranyós.

Existeixen diferents treballs per estudiar la possible relació entre amines biògenes d'origen alimentari i la migranya, però no s'ha arribat a resultats concloents. En el cas de la xocolata i en un dels estudis més recents, Marcus et al. (1997) van determinar que no existeix relació entre aquest aliment i el procés migranyós, fins i tot en pacients convençuts que la xocolata era el detonant de la seva migranya. També es va fer una avaluació separada de dones identificades com "sensibles a la xocolata", però tampoc en aquest grup es va evidenciar la relació entre consum de xocolata i l'aparició de l'esmentada patologia.

Així, a la vista dels diferents treballs realitzats, s'arriba a la conclusió que la xocolata no és un iniciador significatiu de la migranya, i que molts pacients creuen que la xocolata desencadena el seu mal de cap quan, de fet, no ho fa (Scharff i Marcus, 1999). S'ha assenyalat, que una possible explicació per aquesta relació podria residir en què el desig de consumir aliments dolços, entre ells la xocolata, seria per si mateix un símptoma prodromal de la migranya. És a dir, que el consum d'aquests aliments seria més un símptoma d'aparició que una causa directa.

Xocolata i acne

L'acne es defineix com una erupció cutània inflamatòria que es produeix en la proximitat de les glàndules sebàcies de la cara, coll i espatlles. La seva etiologia és desconeguda però en ella participa factors genètics, hormonals i bacterians. No obstant, l'acne es relaciona amb el consum de diferents tipus d'aliments com nous, ametlles, cacauets, pastissos, marisc, i també xocolata, però no existeixen fins avui estudis clínics amb base científica que demostrin una relació directa entre dieta i acne (Rasmussen, 1977; Michaëlsson, 1981).

Així, l'*American Dietetic Association*, a la seva publicació *Complete Food and Nutrition Guide*, indica que la relació de la xocolata amb l'acne és un mite i diu textualment : "... aquesta concepció errònia ha cridat l'atenció durant anys. No obstant, els canvis hormonals durant l'adolescència són la causa més habitual de l'acne, no la xocolata" (Duyff,1996).

Xocolata i càries dental

La xocolata s'ha associat tradicionalment, juntament amb els caramels, com l'aliment responsable del desenvolupament de la càries dental. Així, se l'ha

definit com un aliment molt cariogènic (aliment que provoca el desenvolupament de càries). No obstant, la revisió bibliogràfica dels treballs publicats indica que no existeix una relació sòlida i directa entre la càries i el consum de xocolata.

Per entendre el procés d'iniciació i desenvolupament de la càries dental, és necessari tenir en compte que intervenen múltiples factors:

1. Microorganismes responsables de la formació de la placa bacteriana.
2. Aliments, bé siguin com a substrate de fermentació d'aquests microorganismes, com per exemple la sacarosa, bé com a donadors d'elements minerals, que indueixen a una major resistència a la càries dental, com per exemple el fluor.
3. El temps, entenent aquest factor, com la duració del contacte de l'aliment cariogènic amb la dent.
4. La mateixa dent i el seu entorn bucal.
5. Factors genètics.

A més, aquests elements s'interrelacionen entre ells, participant conjuntament en el desenvolupament de la càries. Així, tan important és una determinada aportació de sacarosa, com el temps que aquesta estigui en contacte amb la dent. Per això, les propietats reològiques dels aliments són fonamentals per poder establir la capacitat cariogènica d'un producte.

Per poder estudiar possibles relacions entre dieta i càries, s'han realitzat diferents tipus d'estudis, que van des dels epidemiològics fins a estudis amb animals d'experimentació o amb models *in vitro* de sistemes bucal artificial (Morrissey et al., 1984; Burt i Ismail, 1986; Mundorff et al., 1990). De les conclusions que se'n treuen, i en referència a la xocolata, aquest aliment tindria un potencial criogènic moderat (i no elevat com normalment es pensa). Aquest potencial moderat probablement està relacionat amb la presència al cacau de substàncies químiques (de tipus fenòlic) que tenen una acció inhibitòria sobre la flora bacteriana. A més, com que moltes xocolates tenen com a ingredient la llet o derivats seus, que són cariostàtics, això també seria un factor protector a sumar.

Així, la xocolata i altres productes derivats del cacau, quan es consumeixen amb moderació, no s'haurien de considerar com factors principals en l'etiologia de la càries dental. Sempre cal tenir present que una bona higiene bucal és el factor fonamental de protecció davant de la càries.

Xocolata i comportaments addictius

Existeixen persones, sobretot del sexe femení i especialment durant la síndrome premenstrual, que afirmen tenir un comportament compulsiu i addictiu cap la xocolata, és a dir, un desig irreprimit de menjar xocolata (Rozin et al., 1991; Hetherington i MacDiarmid, 1993; Tuomisto et al., 1997; Bruinsma i Taren, 1999). No obstant, quan s'han buscat compostos en aquest aliment que justifiquin aquests comportaments compulsius (per ells mateixos o perquè desencadenin determinats efectes fisiològics) o bé no s'han trobat, o bé s'han trobat a concentracions tan baixes que no poden ser la justificació de l'impuls que senten determinades persones de menjar xocolata (Benton, 1999; Bruinsma i Taren, 1999; Rogers i Smit, 2000). Per tant, l'explicació més plausible ara per ara, seria que l'atractiu de prendre xocolata residiria en les seves qualitats organolèptiques, que provoquen una experiència hedònica, que faria que el consum es repeteixi. S'ha assenyalat que les proporcions d'hidrats de carboni i greixos en la xocolata s'ajusten a una combinació ideal de dolçor i contingut gras, i que aquí radicaria l'explicació d'aquests comportaments compulsius i quasi addictius de certes persones envers la xocolata (Shukla, 1997). A més, s'ha pogut establir que quan es frueix d'un aliment, i es troba "bo", els mecanismes d'alliberació d'endorfines resulten estimulats.

CAPÍTOL 6 APLICACIONS FARMACÈUTIQUES DEL CACAU

A part tots els aspectes alimentaris esmentats del cacau i dels seus derivats, també hi ha els aspectes *farmacèutics*. Així el cacau és citat en diferents farmacopees com la United States Pharmacopoeia, la British Pharmacopoeia i la mateixa Farmacopea Oficial Española.

També hi són relacionats el **cacau en pols**, la **mantega de cacau** i la **teobromina**.

El **cacau en pols** s'utilitza moltes vegades com a saboritzant o vehicle per obtenir d'altres preparats especialment els d'administració per via oral o dèrmica. Combinen les seves accions amb les seves qualitats organolèptiques.

La **mantega de cacau** és un producte molt conegut dins del món farmacèutic ja que s'ha utilitzat molt àmpliament com excipient dins de la confecció de supositoris, en virtut del seu baix punt de fusió (entre 30 i 35°C) i de la seva propietat de solidificar-se a temperatura molt poc inferior al punt de fusió. A part és un excel·lent emol·lient per aplicar a la pell inflamada, s'usa en cremes cutànies, pintallavis per evitar que es tallin els llavis, i en particular als anomenats *aliments de la pell*. També s'utilitza en massatges. S'adultera amb estearina dels olis de coco i palma, amb estearina comuna i amb sèu. És una excel·lent substància d'on extraure l'àcid esteàric.

La **teobromina** és un derivat de la xantina i té totes les propietats comunes a aquesta classe de drogues. Produeix un efecte mínim en el sistema nerviós central i per tant, pot administrar-se per les seves altres propietats sense la consegüent estimulació nerviosa. S'usa molt com *diürètic*, i els seus efectes en els ronyons són més duradors que els de les altres xantines. Actua inhibint l'absorció en els tubs urinífers. És quasi atòxica i es pot prescriure a malalts en els quals estan contraindicats els diürètics més tòxics, com succeeix quan la funció renal és defectuosa. La dosi diürètica de teobromina és 1g per via oral, de tres a cinc vegades al dia.

Es prescriuen també les sals de teobromina per la seva acció en les artèries coronàries. Les xantines augmenten el flux sanguini per les esmentades artèries i per tal raó es donen per al tractament de l'*angina de pit*, amb el fi de

reduir el nombre i la violència dels accessos anginosos, però la seva utilitat en aquestes circumstàncies és objecte de discussió.

6.1 FARMACOPEA OFICIAL ESPAÑOLA

En la seva novena edició, de l'any 1954 anomena els productes, **massa cacaotina o massa de cacau** i descriu les característiques per al seu reconeixement i la seva conservació, i després el **butyrum cacao o mantega o greix de cacau**, que descriu els seus elements per reconèixer-la i per conservar-la.

6.1.1 MASSA DE CACAU

Massa preparada molent les llavors torrades i pelades del *Theobroma cacao* L. Esterculiàcia.

Examen.- Blocs o pastilles de color terrós violat, comunament amb la superfície coberta per una pols terrosa clara, que a la temperatura ordinària es deixen fàcilment disgregar.

La massa fa una olor aromàtica característica i té un sabor amarg.

S'esgota 1 g de massa de cacau finament mòlt, utilitzant en cada una de les extraccions 20 c.c. d'èter de petroli, es filtra, s'evapora el líquid extractiu i es pesa. Aquest pes no ha de ser inferior a 0,5 g i ha de posseir les propietats de la mantega de cacau.

La pols esgotada, de color groc terrós, insoluble en èter de petroli, subministra, per microsublimació, primerament fines agulles (cafeïna) i després petits cristalls granulosos (teobromina). Observada al microscopi només s'apreciaran grans de fècula arrodonits, d'unes dimensions compreses entre 1,5 i 14 micròmetres, encara que correntment són de 2 a 8 (per donar aquests grans la reacció normal amb el iode han d'ésser tractats prèviament per l'èter), a més de fragments de color terrós-violat, petits grans d'aleurona i corpuscles de Mitscherlich. No ha de contenir fècules estranyes ni elements de la testa de la llavor (esclereides i grumolls de mucílag).

Conservació. En recipients ben tancats i resguardats de la llum.

6.1.2 BUTYRUM CACAO (Mantega de cacau)

És el greix obtingut per expressió en calent de les llavors torrades i pelades de *Theobroma cacao* L. Esterculiàcia.

Examen. Sòlida, untuosa al tacte, de color blanc groguenc quan és fresca, tornant-se blanca per enranciment, d'olor i sabor dèbils, aromàtiques i agradables, pròpies de les llavors de què procedeix; trencadissa a temperatura inferior a +15°C i de fractura compacta. Densitat a +15°C = 0,950-0,976. Soluble en 2 p. d'èter, en 10 p. d'alcohol absolut calent i en la meitat del seu pes de benzol; molt soluble també en cloroform, èter de petroli i sulfur de carboni. Fon entre 29 i 35° en un líquid diàfan, que es solidifica entre 22 i 25°C. Índex de iode = 34-38. Índex de saponificació = 188-195. Índex de refracció a 40° = 1,4480-1,4510. Acidesa expressada en àcid oleic = 0,75 per 100.

Tres grams de mantega de cacau hauran de dissoldre's completament en 6 g d'èter a + de 18°C, i la solució límpida, continguda en un tub d'assaig ben tapat, refredada a 0°C, no s'ha d'enterbolir ni dipositar flocs blancs en menys de tres minuts (greixos animals, estearina, cera).

Si es barregen 5 c.c. del greix fos amb 5 c.c. d'àcid clorhídric concentrat, 3 gotes de solució de furfuroil, i es remenen durant mig minut, la capa d'àcid no ha d'acolorir-se de vermell en el termini de cinc minuts (oli de sèsam).

Escalfant-la en un matràs d'acetilació provist de refrigerant de reflux, durant quinze minuts, al bany maria bullint, saturada de sal comuna, 5 c.c de la mantega de cacau fosa amb 10 c.c del reactiu de Halpens, la barreja no ha d'adquirir color vermell (oli de cotó i kapock).

Conservació.- En recipients ben tancats, protegits de la llum, o recoberta en paper d'estany.

6.2 FORMULARIO ESPAÑOL DE LA FARMACIA MILITAR

En la seva setena edició de l'any 1975, anomena el gra del cacau i dona algunes utilitats pràctiques d'aquest producte, aromàtiques, laxants, astringents, reconstituents i aliment que anomenen "nervi".

6.2.1

XOCOLATINA AROMÀTICA

Pasta de cacau	500 grams
Pols de sucre blanc	500 grams
Pols de canyella	10 grams
Pols de clau d'espècia	2 grams
Pols de nou moscada	1 gram
Pols de vainilla	1 gram

Cal fer fondre la pasta, incorporant-hi la pols i abocar-la en motlles adequats.

6.2.2

FARINA DE CACAU (LAXANT)

Massa de cacau desgreixat (pols)	150 grams
Farina de civada	350 grams
Pols de sucre blanc	480 grams
Sucre vainillat	20 grams

Barrejar

6.2.3

FARINA DE CACAU (ASTRINGENT)

Massa de cacau desgreixat (pols)	150 grams
Farina d'arròs	350 grams
Pols de sucre blanc	480 grams
Sucre vainillat	10 grams

Barrejar

6.2.4

FARINA DE CACAU (RECONSTITUENT)

Extracte de glans	75 grams
Cacau desgreixat (pols)	600 grams
Sucre blanc, pols fina	75 grams
Fècula d'arròs	100 grams

Barrejar
Pot aromatitzar-se amb vainilla
D'acció astringent

6.2.5

POLS DE CACAU AMB HIPOFOSFITS, COMPOST

Pols de cacau desgreixat	750 grams
Pols d'hipofosfit sòdic	5 grams
Pols d'hipofosfit càlcic	10 grams
Pols de clorur sòdic	10 grams
Pols de farina de civada	75 grams
Pols de sucre blanc	150 grams

Barrejar

Totes les preparacions anteriors posseeixen, a més de les propietats terapèutiques indicades, la de l'aliment nerví pròpia del cacau.

6.3 MEDICAMENTA

A la Medicamenta (Font i Quer, 1962, 6^a ed.), també s'anomena a la mantega de cacau; dona la fórmula d'una pomada per als llavis, encara que també es pot utilitzar en pomades oftàlmiques, cerats, òvuls vaginals, etc, a part la preparació de supositoris.

6.3.1

POMADA PER ALS LLAVIS

Mantega de cacau	75g
Oli d'olives	25g
Essència de roses	V gotes
Alcanina	e.s.

per acolorir la massa en vermell. Es redueix la massa freda a cilindres i s'emboliquen amb paper d'estany.

6.4 BRITISH PHARMACOPEIA

A la BRITISH PHARMACOPEIA també s'esmenta la **mantega de cacau** i es descriuen les seves propietats.

6.5 UNITED STATES PHARMACOPEIA-NATIONAL FORMULARY

Quant a la UNITED STATES PHARMACOPEIA-NATIONAL FORMULARY, també anomena el cacau i la mantega de cacau i hi trobem una fórmula del següent xarop de cacau:

6.5.1

XAROP DE CACAU U.S.P. (Syrupus cacao)

Cacau en pols	180 g
Sacarosa	600 g
Glucosa líquida	180 g
Glicerol	50 g
Clorur sòdic	2 g
Vainilla	0,2 g
Benzoat sòdic	1 g
	<hr/>
	1000 ml

Es barreja la sacarosa i el cacau i a aquesta barreja s'afegeix a poc a poc una solució de la glucosa líquida, glicerol, clorur sòdic, vainilla i benzoat sòdic en 325 ml d'aigua purificada calenta. S'escalfa la barreja fins a l'ebullició i es manté bullint uns tres minuts. Es deixa refredar a temperatura ambient i s'hi afegeix aigua purificada per obtenir 1000 ml de producte.

Nota : El cacau que contingui no més de 12 % d'extracte no volàtil soluble en èter ("greix") produeix un xarop que té una mínima tendència a separar-se. El "cacau per esmorzar" conté més de 20% de greix.

Conservació: En envasos hermètics i cal evitar la temperatura excessiva.

Usos: Com *vehicle amb sabor*. No s'ha de prescriure a pacients a qui no els agrada el cacau o hi són al·lèrgics.

També hauríem de fer referència a una sèrie de derivats farmacèutics de la teobromina que apareixen dins del Formulari Nacional Americà i de la Farmacopea Internacional, els quals descriurem a continuació:

6.5.2 SALICILAT DE TEOBROMINA I CALCI N.F.

El salicilat de teobromina i calci és una sal doble o complexa en proporcions equimoleculars de teobromina càlcica $C_{14}H_{14}CaN_5O_4 = 398.41$ i salicilat de calci, $C_{14}H_{10}CaO_6 = 314.31$. Assecat a $105^{\circ}C$ per quatre hores conté no menys de 46% ni més de 50% de teobromina, $C_7H_8N_4O_2 = 180.17$.

Descripció. Pols blanca inodora de sabor salina. Les seves solucions són alcalines al tornassol i a la fenolftaleïna. El Formulari Nacional prescriu proves d'Identificació i Puresa.

Solubilitat. És poc soluble en aigua i insoluble en alcohol.

Valoració. S'allibera la teobromina de la sal complexa i es posa en solució amb el pH que existirà al final de la valoració, es fa reaccionar la teobromina amb nitrat de plata, que fa precipitar quantitativament l'alcaloide amb sal de plata i es desprèn simultàniament una quantitat equivalent d'àcid nítric. Es determina aquest àcid per valoració alcalimètrica directa.

Conservació. En envasos hermètics.

Usos. Té els mateixos usos que la Teobromina i el salicilat sòdic, però irrita menys l'estómac.

Dosi. Usual, 500 mg

6.5.3 PASTILLES DE SALICILAT DE TEOBROMINA I CALCI N.F.

Aquestes pastilles contenen teobromina, $C_7H_8N_4O_2$, equivalent a no menys de 44% ni més de 52% de la quantitat de salicilat de teobromina i calci declarada a l'etiqueta.

Descripció. La Farmacopea prescriu proves d'Identificació i els requisits de Desintegració i variació de pes.

Valoració. S'utilitza el mètode descrit més amunt per l'assaig del Salicilat de teobromina i calci.

Conservació. En envasos hermètics.

Dosi. Usual, 500 mg de salicilat de teobromina i calci.

6.5.4 TEOBROMINA I ACETAT SÒDIC N.F., PH.I.

Aquesta és una mescla hidratada de teobromina sòdica $C_7H_7N_4NaO_2 = 202.16$, i acetat sòdic, $C_2H_3NaO_2 = 82.04$, aproximadament en proporcions equimoleculars. Rendeix no menys de 55% ni més de 65% de teobromina, $C_7H_8N_4O_2 = 180.17$.

Preparació. Es dissol en alcohol una quantitat d'hidròxid sòdic, el contingut de NaOH equival a la quantitat de teobromina que s'ha d'utilitzar; es dissol la teobromina en aquesta solució. S'afageix una quantitat equivalent d'acetat sòdic, a bany de vapor i agitant freqüentment, s'evapora la barreja. Després es polvoritza ràpidament el residu sec i s'envasa immediatament.

Descripció. Pols cristal·lina blanca quasi inodora, amarga i una mica higroscòpica. A l'aire, la pols i la seva solució absorbeixen gradualment diòxid de carboni i deixen lliure la teobromina. És alcalina a la fenolftaleïna. El Formulari Nacional prescriu proves d'Identificació i Puresa.

Solubilitat. Un gram es dissol aproximadament en 15 ml d'aigua. És poc soluble en alcohol. Els àcids dèbils precipiten la teobromina de les seves solucions aquoses.

Valoració. S'utilitza el mètode descrit per l'assaig del Salicilat de teobromina i calci.

Conservació. En envasos hermètics i opacs.

Incompatibilitats. Les seves solucions aquoses són alcalines i tenen les incompatibilitats dels àlcals. Els àcids, fins i tot el diòxid de carboni de l'aire, deixen en llibertat la teobromina. Per consegüent, els líquids que tenen reacció àcida no són apropiats per vehicles.

USOS. La teobromina i acetat de sodi s'aplica pels mateixos fins que el Salicilat sòdic i teobromina i aproximadament en la mateixa dosificació.

Dosi. Usual, 500 mg.

Dosi veterinària. Cavalls i bestiar boví, 8 a 15 g; gossos, de 300mg a 1g.

6.5.5 CÀPSULES DE TEOBROMINA I ACETAT SÒDIC N.F.

Aquestes càpsules contenen teobromina $C_7H_8N_4O_2$ en quantitat equivalent a no menys de 53% ni més de 67% de la dosi declarada de teobromina i acetat sòdic.

Descripció. La Farmacopea prescriu proves d'Identificació o els requisits de Variació de pes.

Valoració. S'utilitza el mètode descrit per l'assaig del Salicilat de teobromina i calci.

Conservació. En envasos ben tapats.

Dosi. Usual, 500 mg de teobromina i acetat sòdic.

6.5.6 PASTILLES DE TEOBROMINA I ACETAT SÒDIC N.F., Ph.I

Aquestes pastilles contenen una quantitat de teobromina $C_7H_8N_4O_2$, equivalent a no menys de 53% i no més de 67% de la quantitat de teobromina i acetat sòdic declarada a l'etiqueta.

Descripció. La Farmacopea prescriu una prova d'Identificació i els requisits de Desintegració i Variació de pes.

Valoració. S'utilitza el mètode descrit pel Salicilat de teobromina i calci.

Conservació. En envasos ben tapats.

Dosi. Usual, 500 mg de teobromina i acetat sòdic.

6.5.7 SALICILAT DE TEOBROMINA I SODI N.F., Ph.I.

Aquest preparat és una barreja de teobromina sòdica, $C_7H_7N_4NaO_2 = 202.16$, i salicilat sòdic $C_7H_5NaO_3 = 160.11$, aproximadament en proporcions equimoleculars. Dessecada a $105^\circ C$ en dues hores, rendeix no menys de 46.5% de teobromina, $C_7H_8N_4O_2$ i no menys de 35% d'àcid salicílic $C_7H_6O_3$.

Preparació. S'utilitza el mètode descrit per la teobromina i acetat sòdic, substituint aquest amb salicilat de sodi.

Descripció. Pols blanca de sabor salat endolcit i una mica alcalí. És inodor o de lleu olor peculiar (com d'ozó). A l'aire absorbeix CO_2 i es torna completament soluble en aigua. La seva solució és alcalina (1 en 20). El Formulari Nacional prescriu proves d'Identificació i Puresa.

Solubilitat. Un gram es dissol aproximadament en 1 ml d'aigua; és poc soluble en alcohol.

Valoració de la teobromina: S'utilitza el mètode descrit per l'assaig del Salicilat de teobromina i calci.

Valoració de l'àcid salicílic. Es precipita la teobromina en un medi lleugerament alcalí d'una solució de la sal. El filtrat, junt amb el líquid del rentat de l'alcaloide, es fa distintament àcid: l'àcid salicílic que es precipita s'extrau amb cloroform, aquest s'elimina després per evaporació i el residu d'àcid salicílic es valora per acidimetria directa usant fenolftaleïna com a indicador.

Conservació: En envasos hermètics.

Incompatibilitats. Les seves solucions aquoses són alcalines i tenen les incompatibilitats dels àlcalis. Els àcids precipiten la teobromina i l'àcid salicílic,

raó per la qual convé no posar xarops de fruites com a vehicle d'aquesta substància. Els elixirs vitamínics i moltes tintures i extractes fluids són incompatibles amb ella per la mateixa raó, i fins el gas carbònic de l'aire causa la descomposició i la separació de la teobromina. Causen la seva precipitació els carbonats i bicarbonats alcalins, el borat sòdic, el fosfat sòdic i moltes sals metàl·liques. El clorur fèrric dóna color violat o vermell. La substància redueix les sals de plata i mercuri.

6.6 REMINGTON'S PHARMACEUTICAL SCIENCES

Independentment del què hem comentat fins ara, en el REMINGTON'S PHARMACEUTICAL SCIENCES (Gennaro, 1985) apareixen també unes pastilles a base de teobromina i fenobarbital. El principi actiu és el fenobarbital i la teobromina només pot servir com coadjuvant o estimulants de l'acció del fenobarbital però a nivells més baixos del què podria ser un estimulants clàssic com la cafeïna.

Pastilles de Teobromina i fenobarbital	
Ingredients	Per pastilla
Teobromina	325,0 mg
Fenobarbital	33,0 mg
Midó	39,0 mg
Talc	8,0 mg
Goma d'acàcia, polvoritzada	8,0 mg
Àcid esteàric	0,7 mg

6.7 ALTRES FARMACOPEES

Moltes altres farmacopees presten l'atenció a components del cacau, que descriuen i tipifiquen. Sense pretendre ser exhaustius citarem la Pharmacopoeia Japonica (11 ed., 1986) que inclou la mantega de cacau i les proves físiques per assegurar-ne la puresa. També és el cas de la Farmacopea Ufficiale della Repubblica Italiana (9ª ed., 1985).

Els codificadors suïssos de la Pharmacopoeia Helvetica (6ª ed., 1977) declaren oficial l'ús de la teobromina en preparacions oficinals de salicilat de teobromina i calci, i de salicitat de teobromina i de sodi.

La Pharmacopée Européenne (3ª ed., 1997) i l'actual Real Farmacopea Española (1ª ed., 1997) inclouen la teobromina.

6.8 MARTINDALE - THE EXTRA PHARMACOPEIA

Finalment en el Martindale -The extra Pharmacopoeia (Parfitt [ed.], 1999) en la seva 32^a Edició fa referència a la mantega de cacau i també al teobroma o cacau en pols. Descriu una sèrie de productes farmacèutics que el contenen i que citarem breument a continuació:

- **Theobroma Oil.**
- **Theobroma. Multi-ingredient: Asthmatee, Blutreinigungstee**
- **Asthmatee.** Obstructive airways disease.
- **Blutreinigungstee.** Skin disorders; tonic.
- **Buccotean and Buccotean TF :** Urinary - tract infections.
- **Cholebrine - Reizmahlzeit:** Adjuvant to biliary radiography.
- **Pektan N.:** Diarrhoea

CONCLUSIONS

Amb aquesta exposició he volgut descobrir el món de desenvolupament científic i tecnològic que hi ha darrere d'un producte tant conegut i tan present en els nostres hàbits alimentaris.

Són molt importants els coneixements científics que cada dia es van desenvolupant al voltant del cacau, el qual fins ara només es valorava per les seves condicions organolèptiques i actualment se li estan descobrint qualitats de Prevenció per la Salut.

Aquest producte, i més concretament la mantega de cacau, ha sigut conegut dins del món de la Indústria Farmacèutica, però a la vegada ha estat un gran desconegut ja que principalment s'utilitzava només com excipient.

La meua intenció ha estat emfatitzar la importància d'aquest producte no només dins del món alimentari sinó també del farmacèutic.

Com a resum podríem dir, que el **cacau** és un dels productes més universals que existeixen i del qual és difícil trobar persones de qualsevol status social, procedència o sexe, etc. que es mostrin indiferents davant d'ell. La xocolata és un dels pocs productes que hi ha al món d'acceptació generalitzada.

Per tant, podem concloure que el qualificatiu que li varen donar d'**aliment dels déus** no hauria pogut ser mai millor aplicat.

REFERÈNCIES

- Adamson GE, Lazarus SA, Mitchell AE, Prior R, Cao G, Jacobs PH, Kremers BG, Hammerstone JF, Rucker RB, Ritter KA, Schitx HH. HPLC method for the quantification of procyanidins in cocoa and chocolate samples and correlation to total antioxidant capacity. *J Agric Food Chem* 1999; 47:4184-8.
- Anònim. *The De Zaan cocoa products manual*. 1999.
- Anònim. *Pharmacopoeia Japonica*. Tokyo. 1986.
- Anònim. *Chocologie*. Berna: Choco Suisse. 2001.
- Anònim. *Farmacopea Ufficiale della Repubblica Italiana*, 9 ed. Roma 1985.
- Anònim. *Pharmacopée Européene* 3 ed. Estrasbrug. 1997.
- Anònim. *Pharmacopoeia Helvetica* 6a ed. Berna. 1977.
- Anònim. *Real Farmacopea Española*. 1 ed. Madrid. 1997.
- Anònim. www.suesswarenverband.de
- Apgar JL, Tarka SM. Methylxantine composition and consumption patterns of cocoa and chocolate products en caffeine. Spiller GA, ed. New York: CRC Press, 1998: 163-92.
- Arts IC, Hollman PC, Kromhout D. Chocolate as source of tea flavonoids not found in tea. *Lancet* 1999; 354: 1825-9.
- Bearden MM, Pearson DA, Rein D, Chevaux K, Carpenter D, Keen C, Schmitz H. Potential cardiovascular health benefits of procyanidines present in chocolate and cocoa. In: Parliament TH, Ho CT, Schierberle P. eds. *Caffeinated beverages: health benefits, physiological effects and chemistry*. Washington, DC: American Chemical Society 2000: 177-86.
- Benton D. Chocolate craving: biological or psychological phenomenon?. In: Knight I, ed. *Chocolate and cocoa. Health and Nutrition*. Oxford: Blackwell. 1999: 256-78.
- Bonanome A, Grundy SM. Effect of dietary stearic on plasma cholesterol and lipoprotein levels. *N Eng J Med* 1988; 318: 1244-48.
- Braudeau J. *El Cacau*. Barcelona: Blume. 1970.
- Bravo L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and

- nutritional significance. *Nut Rev* 1998; 56: 317-33.
- Bruinsma K, Taren DL. Chocolate: Food or drug? *J Am Diet Assoc* 1999; 99: 1249-56.
 - Burkhard H. Cocoa, from bean to liquor. *Mfg. Cnfect.* 1987, 67(1), 50-52.
 - Burt BA, Ismail AI. Diet, nutrition and food cariogenicity. *J Dent Res* 1986; 65: 1475–84.
 - Cakebread S. Sugar and chocolate confectionary. Patty Fisher & Arnol Bender. Oxford: OUP. 1975.
 - Chatt E.M. Cocoa. Interscience publishers, Inc., New York. 1953.
 - Cook L.R., Meursing E.H. Chocolate production and use. New York: Harcourt Brace. 1982.
 - Czok G. Concerning the question of biological effectiveness of methylxanthines in cocoa products. *Z Ernaehrungswiss* 1974; 13, 165-71.
 - Decors Boquet C. El árbol del cacao. A: El libro del chocolate. Esplugues de Llobregat: NESTLE. 1980.
 - Denke MA. Effects of cocoa butter on serum lipids in humans: historical highlights. *Am J Clin Nutr* 1994; 60 supl: 1014S-6S.
 - Duyff RL. Melt away myths about chocolate. The American Dietetic Association's Complete Food and Nutrition Guide. Minneapolis: Chronimed, 1996.
 - Emken, EA. Metabolism of dietary acids relative to other fatty acids in human subjects. *Am J Clin Nutr* 1994; 60(supl): 1023-28.
 - Farquhar, JW. Plant sterols: their biological effects in humans. In: Spiller GA, ed. Handbook of Lipids in Human Nutrition. Boca Raton, CRC, 1996: 101–5.
 - Font i Quer, P. Medicamenta. Guía teórico-práctica para farmacéuticos y médicos. Barcelona: Labor. 1962
 - García Olmedo R., Valls Palles C. Zapata Revilla M.A. Pastelería y chocolate. A: La Alimentación, Enciclopedia práctica de la salud. Madrid: UVE. 1982.
 - Gennaro, AR. Remington's pharmaceutical sciences. Mack: Easton. 1985
 - Gerhard N. Temperaggio, ricopertura e refredamento del cioccolato. *Industrie Alimentari.* 1988, 27 (257), 119-124.
 - Grundy SM, Mok HYI. Effect of low dose phytosterols on cholesterol absorption in man. In: Greten HJ, ed. Lipoprotein Metabolism. Berlin: Springer. 1976.
 - Hegsted DM, McGandy RB, Myers ML, Stare FJ. Quantitative effects of

- dietary fat on serum cholesterol in man. *Am J Clin Nutr* 1965; 17: 281-95.
- Hertog MGL, Feskens EJM, Hollman PCH, Katan MB, Kromhout D. dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study. *Lancet* 1993; 342: 1007-1111.
 - Hetherington MM, MacDiarmid JI. Chocolate addiction: a preliminary study of its description and its relationship to problem eating. *Appetite* 1993; 21:233-46.
 - ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). Granos de cacao, cacao y chocolate. En "Ecología microbiana de los alimentos 2ª ed. Saragossa: Acribia. 1984.
 - Keys A, Anderson JT, Grande F. Serum cholesterol response to changes in diet: IV. Particular saturated fatty acids in the diet. *Metabolism* 1965; 14: 776-87.
 - Knight, I. Ed. Chocolate and cocoa: Health and nutrition. Oxford: Blackwell, 1999.
 - Kondo K, Hirano R, Matsumoto A, Igarashi O, Itakura, H. Inhibition of LDL oxidation by cocoa. *Lancet* 1996; 348: 1514-8.
 - Kris-Etherton PM, Mustad VA. Chocolate feeding studies: a novel approach for evaluating the plasma lipid effects of stearic acid. *Am J Clin Nutr* 1994; 60 supl: 1029S-36S.
 - Kritchevsky D, Tepper SA, Bises G, Klurfeld DM. Experimental atherosclerosis in rabbits fed cholesterol-free diets. 10. Cocoa butter and palm oils. *Atherosclerosis* 1982; 41: 279-84.
 - Kritchevsky D. Stearic acid metabolism and atherogenesis: History. *Am J Clin Nutr* 1994; 60 (supl): 997-1001.
 - Lamuela-Raventós RM, Andrés-Lacueva C, Permanyer J, Izquierdo-Pulido M. More antioxidants in cocoa. *J Nutr* 2000; 131:834.
 - Lanaud C. Nouvelles données sur la biologie du cacaoyer. (*Theobroma cacao* L.). 1987. Tesi U. Paris Sud, Central d'Orsay.
 - Lees AM. Plant sterols as cholesterol-lowering agents: Clinical trial in patients with hyper cholesterolemia and studies of sterol balance. *Atherosclerosis* 1977; 28: 325-30.
 - Lipp M, Anklam E. Review of cocoa butter and alternative fats for use in chocolates – Part A. Compositional data. *Food Chem* 1998a, 62: 73-97.
 - Lipp M, Anklam E. Review of cocoa butter and alternative fats for use in

- chocolates – Part B. Analytical approaches for identification and determination. *Food Chem* 1998b, 62: 99-108.
- Marcus DA, Scharff L, Turk DC, Gourley LM. A double-blind provocative study of chocolate as a trigger of headache. *Cephalalgia* 1997; 17: 855-62.
 - Martín-Cabrejas MA, Valiente C, Esteban RM, Mollá E, Waldron K. Cocoa hull: A potential source of dietary fiber. *J Sci Food Agric* 1994; 66:307-11.
 - Matissek R. Evaluation of xanthine derivatives in chocolate –nutritional and chemical aspects. *Z Lebensm Unters Forsch* 1997; 205:175-84.
 - Metcalfe MW. Bahia cocoa, the view from abroad. *Mfg. Confect.* (4) 91-5. 1987.
 - Meursing E.H. Cacao powders for industrial processing. 3^a ed., de Zaan 1983.
 - Michäelsson G. Diet and acne. *Nutr Rev* 1981; 39:104-6.
 - Morrisey RB, Burkholder BD, Tarka SM. The cariogenic potential of various snack foods. *J Am Dent Assoc* 1984; 109: 589-91.
 - Mundorff SA, Featherstone JD, Bibby BG, Curzon MEJ, Eisenberg AD, Espeland MA. Cariogenic potential of foods. Caries in the rat model. *Caries Res* 1990; 24: 344-55.
 - Parfitt, K (ed) Martindale - The extra Pharmacopoeia. Londres: Pharmaceutical Press, 1999
 - Rasmussen JE. Diet and acne. *Int J Dermatol* 1977; 16: 488-92.
 - Rafecas M, Codony R. Estudio nutricional del cacao y productos derivados. Informe elaborat per l'Institut del Cacao y el Chocolate (ICC). Barcelona, 2000.
 - Rein D, Paglieroni TG, Wun T, Pearson DA, Schmitz HH, Gosselin R, Keen CL. Cocoa inhibits platelet activation and function. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 30-5.
 - Richelle M, Tavazzi I, Enslin M, Offord EA. Plasma kinetics in man of epicatechin from black chocolate. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 22-26.
 - Rogers PJ, Smit HJ. Food craving and food "addiction". A critical review of the evidence from a biopsychosocial perspective. *Pharm Biochem Behavior* 2000; 66: 3-14
 - Rohan T.A. Processing of raw cocoa for the market. Roma: FAO 1963.
 - Rozin P, Levine E, Stoess C. Chocolate craving and liking. *Appetite* 1991; 17: 199-212.

- Scalbert A, Williamson G. Dietary intake and bioavailability of polyphenols. *J Nutr* 2000; 130: 2073S-85S.
- Sanbogi C, Suzuki N, Salane T. Polyphenols in chocolate, which have antioxidant activity, modulate immune functions in humans in vitro. *Cell Immunol* 1997; 177: 129-36.
- Serra J, Aragay M. Composition of dietary fibre in cocoa husk. *Z Lebensm Unters Forsch A* 1998; 207:105-9.
- Scharff L, Marcus DA. Chocolate and headache: Is there a relationship? In: Knight I, ed. *Chocolate and cocoa. Health and Nutrition*. Oxford: Blackwell. 1999: 229-39.
- Shufen LI, Berger J, Hartland, S. UV spectrophotometric determination of theobromine and caffeine in cocoa beans. *Anal Chem Acta* 1990; 232: 409–12.
- Shukla VKS. Chocolate-the chemistry of pleasure. *Inform* 1997; 8: 152-62.
- Staphylakis K, Gegiou D. Free sterols in cocoa butter. *Fette seifen Anstrichmittel* 1985a; 87:150-3.
- Staphylakis K, Gegiou D. Free, esterified and glucosid sterols in cocoa butter. *Lipids* 1985b; 20:723-728.
- Thorz M.S. Schmitt A. Thin film liquor roasting and pre-treatment technology. *Mfg. Confect.* 1984, 64 (6), 65-70.
- Trease G.E., Evans W.C. *Semilla de cacao. A: Tratado de Farmacognosia*. Interamericana. Madrid: 1986.
- Tuomisto T, Lappalainen R, Heterington M, Morris MF, Tuomisto MT. Affective, physiological and overt behavioral responses to chocolate in self-identified "chocolate addicts". *Int J Psychophysiol* 1997; 25: 38-9.
- Vinson JA, Proch J, Zubick L. Phenol antioxidant quantity and quality in foods: cocoa, dark chocolate, and milk chocolate. *J Agric Food Chem* 1999; 47: 4821-24.
- Wan Y, Vinson JA, Etherton TD, Proch J, Lazarus SA, Kris-Etherton PM. Effects of cocoa powder and dark chocolate on LDL oxidative susceptibility and prostaglandin concentrations in humans. *Am J Clin Nutr* 2001; 74: 596-602.
- Waterhouse AL, Shirley JR, Donovan, JL. Antioxidants in chocolate. *Lancet* 1996; 348: 834-7.
- Wollgast J, Anklam E. Polyphenols in chocolate: is there a contribution to

- human health? *Food Res Int* 2000; 33: 449-59.
- Wood G.A.R. *Cacao*. 3ª Ed., Logman. Londres 1982.
 - Young A.M. *Las plantaciones de cacao*. Geomundo. 1985.
 - Zumbé A. Polyphenols in cocoa: are there health benefits? *BNF Nutr Bull* 1998; 23: 94-102.

**DISCURS DE CONTESTACIÓ AL D'INGRÉS DEL
DR. JOSEP M. VENTURA FERRERO
A LA REIAL ACADÈMIA DE FARMÀCIA DE CATALUNYA**

**Per la Prof. Dra. M. Carmen de la Torre Boronat
Acadèmica de Número**

Excel·lentíssim Senyor President
Molt Il·lustres Senyores i Senyors Acadèmics
Senyores i Senyors

En el moment de donar resposta al discurs que ens ha presentat el nou Acadèmic Numerari, em permetran que davant d'aquest encàrrec, que jo he acceptat amb tota l'amistat que em mereix el Dr. Josep M. Ventura, faci una petita digressió, sobre com crec que haig d'enfocar aquesta tasca que m'honora.

Jo prefereixo entendre, que respondre a aquest discurs o qualsevol altre, no és, precisament repetir els conceptes comentats ja per l'orador. Fer-ho així, em semblaria més com si d'una tasca inquisitorial es tractés i això no pot estar més lluny del meu propòsit. Ben cert és que no em costa massa ésser benevolent sobre el tema escollit.

Jo voldria començar aclarint, que no afagiré ni restaré res a tot el que ens ha volgut comentar l'autor. Però, si més no, comentaré breument tot el que m'ha suggerit la seva lectura.

Per això els demanaria, que em segueixin en el meu raonament:

- * El tema escollit: "*El cacau*", s'escau a les finalitats científiques i culturals de la Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya? Rotundament, sí.
- * *Per què?*, És que els aliments són materials aliens a l'home, l'alimentació és aliena a la nutrició i la nutrició és aliena a la salut? Segons el meu pensar i molts de vostès saben que per la meva formació acadèmica, entenc clarament els lligams entre l'home- l'aliment- i la salut.
- * És que el *cacau* és una fotesa? Un estirabot de la Bromatologia, sempre parenta pobra de la ciència farmacèutica?, Senyors, desitjo per

a vostès com per a mi mateixa, no ens arribi mai la malaltia i si més no, molt tard, i així, al menys menjant puguem apaivagar la fam de cada dia. Cosa que malauradament està ben lluny per molts pobres que no ho poden pas fer.

- * Tampoc cal exagerar tractant-se de l'aliment escollit, *el cacau*. Ningú no pot oblidar que determinats components, que el particularitzen, les bases xàntiques, per exemple la *teobromina*, posseeixen unes propietats estimulants molt satisfactòries. I avui dia, encara en sentirem parlar més complidament del *cacau*. Ens hem de referir al gran interès actual en la recerca, identificació i valoració farmacològica de les matèries polifenòliques sobre els problemes lligats als desequilibris *red/ox* de l'organisme. Substàncies antioxidants que *el cacau* també ens n'ofereix.
- * El conferenciant ens ha parlat àmpliament del *cacau*, que ens ha portat a la *xocolata*, la qual també ens ha remuntat a unes circumstàncies antiquíssimes de la Història de la Humanitat. Hem tornat a recordar unes cultures de l'Home, estranyes, llunyanes i mal conegudes per raó de la nostra formació europea-romana. I ens han trasbalsat, positiva o negativament, per raó d'una sèrie de fets històrics en els que molts dels nostres avantpassats potser hi podien haver intervingut per bé i per mal.
- * I mitjançant aquestes històries tant llunyanes i difícils, el *cacau/xocolata* va arribar a Europa i la seva presència va participar en certa mesura en una llarga sèrie de fets culturals.

Per exemple ¿Com es van acceptar aquests nous productes en las societats dels segles XVII- XVIII i XIX, en el si dels diferents estaments socials, d'aquelles èpoques, la Monarquia, la Noblesa, l'Exèrcit, l'Església i el Poble?

Totes aquestes diguem-ne *castes* es van veure involucrades, paulatinament, en els grans canvis sociològics, culturals i ideològics d'aquells temps, en els que el *cacau i la xocolata* hi van fer el seu petit paper,

revolucionari, diferenciador de classes i creant problemes ben curiosos, com les discussions entre els eclesiàstics si el menjar xocolata trencava o no la Quaresma o si el monopoli de la fabricació podia ser de determinades Ordres religioses, com els frares de la Trapa!

Tot això junt, ens ve a parlar de l'evolució cultural d'un aliment, cosa que té, sens dubte, la seva vàlua.

Podem continuar:

Per una banda, recordant el referent a aspectes crematístics del nostre producte *cacau/xocolata*.

Què significaria, en aquells temps, tot el relacionat amb la introducció d'un nou producte, d'un producte exòtic i la familiarització del seu consum?

Es van haver de desenvolupar totes les estratègies estretament lligades al control de l'expansió comercial, el control de duanes, controls del producte segons els coneixements dels països d'origen, definició de la qualitat i qualitats, avaluacions organolèptiques, estudis de preferència del consum (el que avui anomenem *estudi de mercat*)... i així podríem seguir anomenant les diferents anelles de la cadena alimentària (estudi de les pràctiques agrícoles, pràctiques de fabricació, problemàtica d'emmagatzematge, de distribució (recordi's que aleshores el transport sempre era ultramarí amb tots els problemes afegits de la navegació, en condicions no massa benèvols pel transport, etc., etc.), per finalment arribar a la distribució, al mercat a la venda i al consumidor.

De totes aquestes circumstàncies, hi ha un bon recull d'històries, de detalls, d'anècdotes, ben entenedores i molt significatives, que mereixen ser conegudes.

Com veiem un llarg camí a aconseguir i que en l'esdevenir dels anys ha anat introduint una major racionalització en les tecnologies i processos de fabricació. En totes elles, el tècnic no estava mai absent, com s'escau en els nostres dies, però ben lluny del suport de la tecnologia moderna i encara més de

l'aplicació i profit en els controls i anàlisis de la qualitat, sense els mitjans de què avui es disposa.

Per altra banda, passem a uns comentaris més amables :

Voldria comentar dues escenografies. La primera referida, principalment, als costums refinats dels ambients aristocràtics que apleguen des dels refectoris dels bons canonges, a las societats palatines del segle XVIII, i la segona, a aspectes relacionats als costumaris de gentes més properes.

En el salons dels "ben vestits", ells encara porten culots i elles faldilles bufades, tots tenen perruques blanques, arrissades i empolvorades; les parets daurades i pintades amb colors suaus són els propis dels ambients barrocs i rococós. En aquestes *bomboneres* es fan complots, es decideix decapitar monarques, tothom té por del nou Gran Emperador d'Europa, es creen societats clandestines, sonen músiques celestials segur de Mozart però no entenen el paper reivindicatiu de certes òperes del gran compositor. I en mig de tota aquesta lluentor, ja fa temps que des de la Cort Espanyola, la gent s'ha acostumat a prendre *xocolata* mentre, els nobles i els sobrevinguts juguen, per exemple, a fer i desfer el món, en negocis d'independència americana i a crear un nou estil de vida i de pensament.

En imatges, com la que he descrit històricament no massa rigoroses. No s'han fixat mai en uns personatges molt peculiars? Uns petits negrets, amb vestits lluents i colorejats, que duen quasi sempre una mena de turbant estrany, i van repartint tassetes de *xocolata*. Aquest tipus, de servent-gosset, és l'esclau d'alguna sereníssima mestressa, i amb tal disfressa que portava, participava en aquell ambient exòtic i decadent força adient a la beguda exòtica que oferia.

Hi havia un logotip d'una antiga xocolata, que repetia aquests tipus de servents: *el Sarotti*, no sé si se n' enrecorden i no sé si encara és vigent, però era un bon record d'aquesta parafernalia que he comentat.

La segona decoració és referent al costumari català:

Tots junts podríem fer un exercici de memòria social. És cert que als mes

joves els hi pot semblar un *divertiment* antropològic sens massa interès.

Si més no, ho comentaré breument.

Potser d'entrada un curt vocabulari, recorden *què és una xicra, una mancerina, una xocolatera, una xocolata de la pedra, la xocolata a l'espanyola, la xocolata a la francesa, una xocolateria, una presa de xocolata, una xocolatada?*

Com es celebraven els bateigs, les primeres comunions, els berenars?

Realment unes ratlles ben curtes del costumari català al voltant de l'ús a casa nostra de la *xocolata*. Segur que en Joan Amades ens podria explicar moltes més coses, però, jo els recomanaria només que tornéssim a mirar, i els que no el coneguin s'atansin al Museu de Ceràmica del Palau de Pedralbes de Barcelona, el meravellós retaule en rajoles de València figurant "*La xocolatada*" (procedent de la "Font de la Salut" d'Alella, 1.720). És una meravellosa descripció d'una societat culta i refinada, al voltant d'aquest ritus "*de prendre la xocolata*".

Per acabar, encara que mantenint el criteri de no repetir res del discurs del Dr. Ventura, si que haig de fer una referència ben directa a un capítol, concretament el 6è, que recull tot el referent *Als aspectes farmacèutics del cacau i dels seus derivats*.

Aquí ja apareix la dualitat medicament/aliment, i val la pena reflexionar sobre el fet de com al voltant de determinats aliments, es troben molt sovint, no solament els homes d'ofici, els mestres de la producció en el més ample sentit de la paraula, sinó també el tècnic, tantes vegades un farmacèutic.

El comentari és molt senzill, el farmacèutic per la seva formació plural, té la capacitat potser com cap altre tècnic, de posseir una visió molt àmplia sobre el que és l'aliment: pot valorar el seu valor nutritiu i, si és el cas, el paper benefactor per la salut. Però, sobre tot, conèixer amb molta profunditat les modificacions naturals i les induïdes per la manipulació industrial. Aquesta normal evolució de l'aliment, pot afavorir les seves propietats nutritives o farmacològiques, o disminuir-les o modificar-les en productes fins i tot tòxics per

l'home. La recerca sobre el tema pot donar un recolzament seriós quan es parla dels principis actius de l' aliment o rebutjar les fal·làcies sobre el tema quan s'ofereixen sense cap tipus d'honestedat comercial, productes no seriosament estudiats .

Avui dia, sabem con n'és d'important el paper que tants aliments poden jugar en el camp de la Medecina Preventiva i els gran problemes de la Seguretat Alimentària. No crec que ja es pugui encara negar o el que és pitjor menysprear el paper del farmacèutic en aquests àmbits.

Doncs per aquesta seriositat i esperit de recerca que hem d'exigir al farmacèutic en aquestes tasques, no dubto, que per complir-les amb escreix, va ésser nomenat Acadèmic Corresponent al Dr. Josep M. Ventura i avui és nomenat Acadèmic Numerari d'aquesta Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya, també amb el convenciment que participarà amb generositat en el treball de la nostra Corporació.

Final:

Molt Il·lustre Dr. Josep M. Ventura, només, per acabar vull recordar-li una visita, va ésser pels voltants de les acaballes dels anys 70 que vàrem fer al Sr. President del M.I.C.O.F. aleshores Sr. Borrell, Acadèmic Corresponent d'aquesta Casa, junt amb un altre Acadèmic el bon amic Benet Oliver Clapés, per interessar-lo en el creació d'una Vocalia d'Alimentació en el si del Col·legi. Així es podrien acollir tots els farmacèutics amb inquietuds al voltant de l'Alimentació i la Nutrició. La idea fou acceptada amb il·lusió i ja sabem tots el que, des d'aleshores, es va esdevenir. La Bromatologia ja no solament era una assignatura més per aprovar de la nostra Llicenciatura, ja estava en els Col·legis de Farmacèutics.

Moltes gràcies. He dit.