

La química a la cosmètica

Chemistry in cosmetics

Mar Jal i Mora / Laboratorios Magriña, SL



resum

La cosmètica engloba una gran quantitat de productes presents en la nostra vida diària, necessaris per al manteniment del bon estat de la nostra pell. Forma part de la química, com de moltes altres disciplines. La pell és un òrgan altament complex i complet, amb un paper determinant en la protecció de l'organisme. La cosmètica engloba textures diferents, com una crema o un pintallavis, i components tan senzills com la sal i tan complexos com el col·lagen. Cada cosmètic inclou un nombre d'ingredients en un equilibri particular que en garanteix l'estabilitat i l'activitat cutànies. La química n'és la base, la que assegura que arribin a les nostres mans productes cosmètics efectius en la seva activitat i comercialment agradables.

paraules clau

Forma cosmètica, principis actius, additius, famílies cosmètiques.

abstract

Cosmetics encompass a large quantity of products which are present in our daily lives and which are necessary to maintain a good skin. It is, as well as many other disciplines, part of chemistry. The skin is a highly complex and complete organ and has an important role in the protection. Cosmetics come in many different forms, such as a cream or a lipstick, and compounds as simple as salt or as complex as collagen. Each cosmetic includes a number of ingredients in a particular balance that guarantees its stability and skin activity. Chemistry is the basis for effective and commercially enjoyable cosmetic products.

keywords

Cosmetic form, active ingredients, additives, cosmetic families.

Introducció

Cada dia, en sortir de casa, gairebé sense adonar-nos-en, hem utilitzat quatre o cinc cosmètics: el gel de bany, el xampú, el sabó de les mans, la pasta de dents, la colònia... Prenem el sol amb un protector solar, ens hidratem les mans quan les tenim molt seques, utilitzem un bàlsam labial a l'hivern... I si parlem de xifres, la indústria cosmètica va generar 205.000 milions d'euros a tot el món l'any 2016, amb un creixement del 4 %.

Veiem els cosmètics en una multitud de canals diferents: farmàcies, centres d'estètica, perruqueries, supermercats, botigues de dietètica, Internet, etc.

Es presenten amb una gran varietat de textures, colors, ingredients, perfums i, sobretot, missatges publicitaris que conviden al consum. En un entorn social en què la imatge pròpia té un paper importantíssim i el fet de tenir un bon aspecte es considera primordial, els cosmètics s'han convertit en un dels grups més sol·licitats i utilitzats pels consumidors. Ara bé, què hi ha darrere dels cosmètics?

Segons la legislació europea (Directiva 76/768/CEE), un cosmètic és qualsevol substància preparada destinada a ser posada en contacte amb les diverses parts superficials del cos humà

(epidermis, sistemes pilós i capil·lar, ungles, llavis i òrgans genitals externs), o bé amb les dents i/o les mucoses bucals, amb la finalitat exclusiva o principal de netejar-les i protegir-les per mantenir-les en bon estat, modificar-ne l'aspecte o corregir les olors corporals. En primera instància, doncs, no es poden atribuir als cosmètics propietats curatives o farmacèutiques. No podem dir que un cosmètic és antiinflamatori, que evita infeccions o que afavoreix la formació de pell, perquè són afirmacions que ultrapassen l'acció d'un cosmètic, el qual només pretén cuidar o garantir el bon estat de la pell.

Famílies cosmètiques

Hi ha famílies cosmètiques diferents: no és el mateix un llapis labial que una crema, ni en l'aspecte ni químicament! Les principals famílies de cosmètics són les següents:

Atenent la funció del cosmètic

— **Cosmètica de tractament:** tots aquells productes que tenen per objectiu la neteja, la protecció, el manteniment o la correcció de la pell. Inclou diferents tipus, com la cosmètica facial, la corporal, la solar, la capil·lar, etc. Hidratants, antiarrugues, anticel·lulítics, refermants, etc., formen part d'aquest grup.

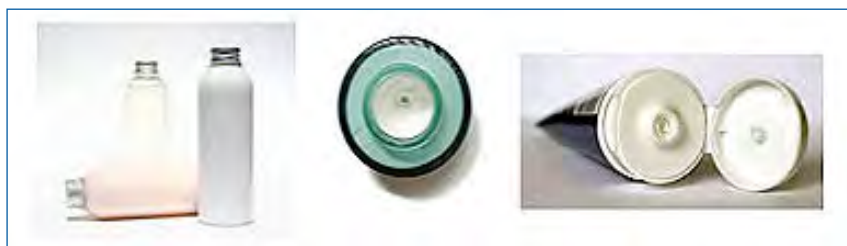


Figura 1. La cosmètica de tractament habitualment es presenta en ampolles, terrines o tubs.

— **Cosmètica decorativa:** es refereix als productes que tenen per objecte el canvi o la millora de l'aspecte exclusivament estètic de la pell. Inclou pintallavis, ombres d'ulls, maquillatges, etc. Són, com el nom indica, els que «decoren» la pell; l'activitat no n'és l'objectiu. Tanmateix, sovint veiem encreuaments dels dos tipus de cosmètics: un maquillatge que hidrata o bé una crema antiarrugues amb una nota de color en serien dos exemples.

Atenent la composició del cosmètic

— **Cosmètics convencionals:** inclouen qualsevol tipus d'ingredient, d'origen natural (vegetal, marí o mineral), biotecnològic (a partir de sistemes biològics o organismes vius, s'obtenen al laboratori substàncies idèntiques o molt semblants a les dels principis actius naturals) o de síntesi química.

Un ingredient vegetal seria, per exemple, un extracte de calèndula o camamilla que utilitzem per «calmar» la pell o millorar-ne el confort. Un ingredient marí podria ser un extracte d'algues que resisteixen bé el sol i l'estrès salí i que podem incorporar a un producte solar. Un ingredient mineral seria la pedra tosca utilitzada en exfoliants cutanis. Un ingredient biotecnològic seria un extracte de cèl·lules mare de nombroses aplicacions cosmètiques, segons l'espècie vegetal. Finalment, un ingredient sintètic podria ser un filtre solar químic produït al laboratori per donar capacitat

— **Cosmètics naturals:** hi ha molta confusió al voltant d'aquest tipus de cosmètics, ja que molts es presenten com a naturals quan només contenen alguns ingredients que ho són. Els que es poden considerar realment naturals són els anomenats i certificats com a *biològics*, *ecològics* o *orgànics*, i així queda recollit en un segell específic que s'inclou en l'etiquetatge.

No hi ha un criteri únic per definir aquest tipus de productes, ja que les exigències per a aquesta denominació varien segons les organitzacions que els certifiquen. Això dificulta molt la comprensió del consumidor. De manera general, es pot definir un cosmètic ecològic/biològic com un producte certificat per una entitat convenientment autoritzada (les més conegudes són la francesa Ecocert i l'alemanya Natrue) i que compleix una sèrie de requisits, els principals dels quals són: exclusió de parafines i silicones, exclusió de perfums i colorants de síntesi, exclusió de components irradiats o teixits

d'absorció de les radiacions solars UV.

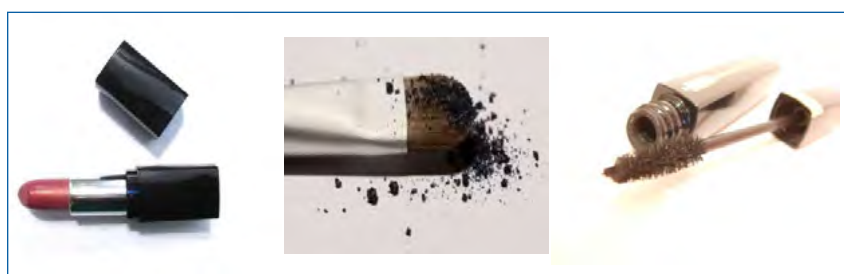


Figura 2. La cosmètica decorativa habitualment es presenta en barres o pols compactades.

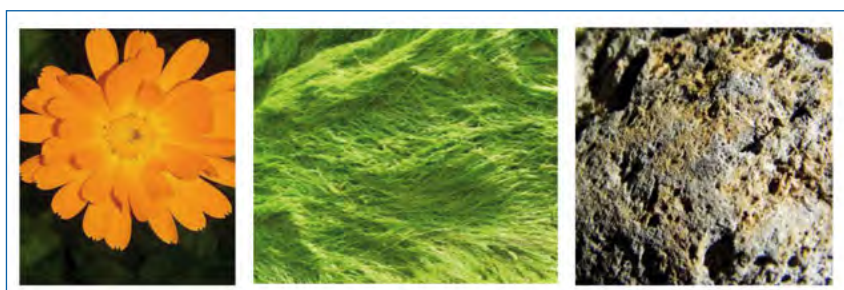


Figura 3. Calèndula, alga i pedra tosca, exemples d'ingredients vegetal, marí i mineral.

d'organismes genèticament modificats, utilització de determinats conservadors, utilització majoritària de components vegetals (un cert percentatge, provinent de l'agricultura biològica), etc.

Amb aquestes certificacions, es garanteix que un alt percentatge dels ingredients presents a les fórmules és natural i una part prové de l'agricultura biològica (els anomenats *bio*), la qual cosa vol dir:

Provinent de l'agricultura ecològica, biològica o orgànica, que és un sistema de cultiu de les explotacions agrícoles basat en la utilització òptima dels recursos naturals, sense utilitzar productes químics de síntesi ni organismes genèticament modificats (OGM), ni tan sols per a adob ni per combatre plagues, assegurant la conservació de la Terra i el respecte pel medi ambient de manera sostenible i equilibrada (Ecocert, <http://www.ecocert.com/index>).

També hi ha exigències pel que fa als processos de fabricació, als de neteja de les instal·lacions, a la gestió de residus, etc. Els productes i/o les empreses que els fabriquen són sotmesos a una auditoria anual per garantir el compliment de les condicions establertes.

Ingredients d'un cosmètic

Al marge d'aquestes famílies, en termes generals, podem dir que qualsevol producte cosmètic està format bàsicament per un vehicle o excipient, uns principis actius cosmètics, uns additius i uns agents correctors. L'activitat final d'un cosmètic depèn de l'adequada combinació dels uns i els altres. Ara bé, cal tenir en compte que, en un cosmètic, la idoneïtat del vehicle és particularment important (segurament, molt més que en altres productes del mercat). El vehicle o textura participa de forma significativa en el resultat del cosmètic sobre la pell. Tot seguit, s'explica què s'entén per cadascun dels ingredients.

Vehicle o excipient

Conjunt de substàncies que es presenten en formes diferents (crema, llet o emulsió fluida, loció o gel) i que constitueixen el suport per introduir els principis actius a la pell. Són els ingredients que transmeten la primera impressió que té el consumidor en tocar-los: si un producte és tou, si s'absorbeix ràpidament, si brilla, si s'estén bé, etc. L'excipient constitueix el sistema de transport dels ingredients actius a la pell i n'afavoreix la penetració, l'absorció o la percepció. Com dèiem al principi, els vehicles o bases han de tenir una relació directa amb la finalitat del cosmètic. Així, per exemple, una crema per al massatge haurà de tenir una bona capacitat lubricant

Conjunt de substàncies que es presenten en formes diferents (crema, llet o emulsió fluida, loció o gel) i que constitueixen el suport per introduir els principis actius a la pell

per facilitar les maniobres en l'aplicació del producte, mentre que un cosmètic per a pells greixoses haurà de tenir un baix contingut en substàncies olioses. El vehicle participa, de forma clara, en l'activitat del cosmètic.

Principis actius cosmètics

Ingredients de qualsevol origen (vegetal, animal, mineral o sintètic) que determinen l'acció del cosmètic. Són capaços de produir canvis a la pell. Així, doncs, podem utilitzar un extracte de camamilla (vegetal) per calmar la pell, un derivat de la lactosa (animal) com a probiòtic cutani, un derivat del silici (mineral) per millorar l'elasticitat cutània o un pèptid específic (sintètic) per allisar la pell.

Són els responsables de la principal activitat que reivindica el cosmètic: hidratar, eliminar la cel·lulitis, atenuar la flacciditat, etc. Ens permeten augmentar la producció de col·lagen, reduir el volum d'una cèl·lula de greix (adipòcit), bloquejar l'acció dels radicals lliures causants de l'envelliment prematur, etc. Són les estrelles més visibles de la cosmètica! I les que les diferents marques utilitzen com a reclam principal per posicionar els seus productes en el mercat.

Aquí trobem una infinitud de principis (extractes vegetals, pèptids sintètics, cèl·lules mare, liposomes, vitamines, etc.) que han de demostrar la seva activitat mitjançant assaigs d'eficàcia.



Figura 4. Exemples de segells utilitzats per a la cosmètica natural certificada.

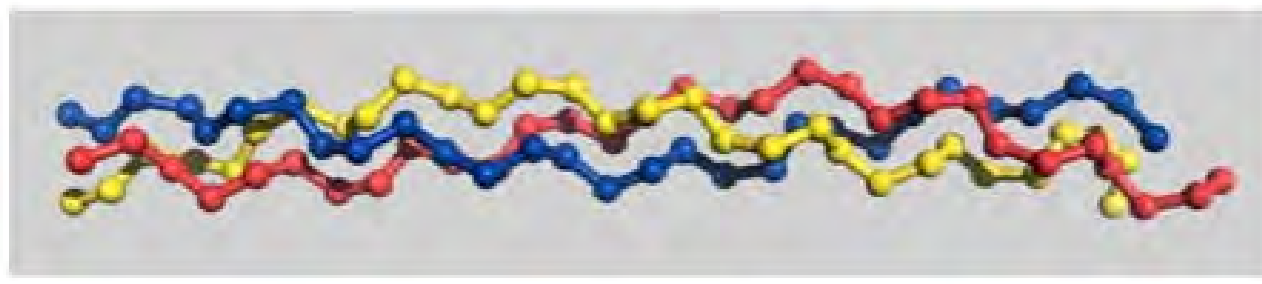


Figura 5. Estructura del col·lagen.

Aquests són també de naturalesa molt diferent. Per exemple, l'efectivitat d'un ingredient per a les arrugues es pot demostrar per vies molt diverses: mitjançant assaigs amb voluntaris que se sotmeten a un test d'ús (s'apliquen el producte com ho faria un consumidor i en valoren els efectes sobre les arrugues), mitjançant empremtes cutànies o fotografies de la pell abans i després de l'aplicació, etc.

Additius

Els additius són diferents tipus de substàncies que s'afegeixen als cosmètics amb la finalitat de protegir-los o estabilitzar-los (conservants i antioxidants), donar-los una tonalitat agradable (colorants) o bé aportar-los una olor atractiva (perfum). Contribueixen a garantir un producte més estable i atractiu.

D'una banda, els conservants són particularment importants en uns productes molt maltractats pels consumidors. Si bé habitualment tothom conserva en condicions adients els aliments o els medicaments, no passa el mateix amb els cosmètics: quants tanquem l'ampolla de gel de bany a la dutxa?, quants protegem un producte solar del contacte amb la sorra quan encara està destapat? Això obliga a assegurar la correcta protecció dels cosmètics davant la contaminació que podem aportar-hi amb les nostres pròpies mans o en contacte amb l'exterior. És un punt crític!

D'altra banda, els colorants i els perfums tenen un paper molt important en el missatge que vol transmetre el producte. Si comprem una crema que presentem com a marina, sembla que el color blau encaixarà millor amb el concepte del producte i seria absurd incloure-hi un perfum amb olor de flors. El cosmètic final ha de tenir coherència, de la mateixa manera que ningú espera que una sopa de pastanaga no tingui color.

Correctors

Els correctors són substàncies que s'afegeixen als cosmètics per ajustar, retocar, millorar o assegurar determinades característiques. Se'n pot modificar la viscositat amb l'addició d'espessidors, o bé el pH amb la de substàncies àcides o alcalines. Per exemple, un producte amb un extracte d'àcids fruitals (molt utilitzats per la seva capacitat d'accelerar la descamació de la pell, com el làctic o el cítric) necessitarà un pH discretament baix per assegurar-ne l'activitat, i a un gel de bany que es presenta com a «ric» caldrà afegir-li una mica de sal comuna, el clorur sòdic, un dels principals agents gelificants en barreges tensioactives, per guanyar viscositat.

Formes cosmètiques

El tema dels vehicles o excipients d'un producte ens porta a les formes cosmètiques, que són els diferents tipus de vehicles i les diferents formes en què es

presenten aquests productes. Les formes farmacèutiques poden ser emulsions, gels, solucions o locions.

Emulsió

Una emulsió és, bàsicament, una mescla estable de dos fases que normalment no es poden barrejar per la seva naturalesa diferent, com l'aigua i l'oli, gràcies a la presència d'una substància que anomenem *emulsionant*. L'emulsionant té una estructura particular, amb un cap i una cua, com si fos un estel, de manera que el cap és soluble en aigua i la cua, en oli. D'aquesta manera, quan afegim, per agitació, un emulsionant a la barreja de dos fases que no es barrejarien per si soles, el cap «s'enfonsa» a la part aquosa i la cua, a l'oliosa, la qual cosa les manté unides i dona a la mescla un aspecte particular, que és l'emulsió. Així s'explica una maionesa: el rovell n'és la fase aquosa i l'oli, l'oliosa. La lecitina del rovell és la que actua com a emulsionant i permet que lligui bé la salsa. Necessitem agitació per formar una emulsió cosmètica o una maionesa; la cosmètica sovint s'assembla molt a la cuina.

Segons la consistència de les emulsions, poden ser cremes, quan són espesses, com ara la maionesa, o bé llets (o emulsions fluides). A part de la viscositat, les emulsions poden ser oli en aigua o aigua en oli, depenent de si hem aconseguit (i això ho determina el



Figura 6. Esquema d'un tensioactiu: cap hidrofòbic i cua hidrofílica.

tipus d'emulsionant utilitzat) que les gotetes d'oli quedin atrapades dins la massa d'aigua o, per contra, que siguin les gotes d'aigua que estan envoltades d'oli. Les primeres són les W/O (per les inicials de *water in oil*, 'aigua en oli' en anglès); les segones, les O/W (*oil in water*, 'oli en aigua' en anglès). Òbviament, a més del tipus d'emulsió, segons els ingredients que seleccionem per a la part aquosa i per a l'oli de qualsevol emulsió, podem obtenir diferents tactes, més o menys rics, de la mateixa manera que una crema de verdures no quedarà exactament igual si utilitzem aigua o crema de llet en la preparació. A igualtat de plat, amb aigua resultarà molt més lleugera!

Quan volem enriquir una emulsió, hi posem ingredients més greixosos, com ara olis vegetals (n'hi ha de tot tipus: jojoba, rosa mesquera, argània, oliva, etc.), mantegues (com la famosa karité), ceres (com els alcohols grassos, que, a més, actuen com a factors de consistència), olis minerals (com vaselines o alcans, que aporten també una bona extensibilitat), etc. Per contra, si la volem alleugerir, utilitzarem substàncies greixoses però molt més lleugeres, com ara les silicones volàtils (que no deixen gairebé residu sobre la pell) o els èsters de tacte sec.

També el tipus d'emulsionant pot influir en l'emulsió obtinguda. Es tracta de jugar amb els ingredients fins a trobar la

textura que més s'ajusta a la finalitat del cosmètic i que, habitualment, defineix el departament de màrqueting d'una empresa. Per exemple, un mateix tipus de producte, com ara un anticel·lulític, es pot formular com un producte fresc i lleuger per aplicar-lo cada dia abans de vestir-se o bé com un producte de massatge d'absorció més lenta però amb un bon lliscament per facilitar-ne la manipulació durant una estona. A igualtat d'efecte final, els ingredients que es combinen són molt diferents!

Un gel, en canvi, és una estructura diferent. En aquest cas, hi ha dues fases: la majoritària és un líquid, a l'interior del qual s'incorpora una substància sòlida capaç de formar una estructura espessa particular en atrapar el líquid

Gel

Un gel, en canvi, és una estructura diferent. En aquest cas, hi ha dues fases: la majoritària és un líquid, a l'interior del qual s'incorpora una substància sòlida capaç de formar una estructura espessa particular en atrapar el líquid. És el cas de la gelatina en pols afegida a l'aigua de la nostra recepta que dona lloc a un gel, o bé el producte que ens apliquen

per fer-nos una ecografia. Els gels poden ser de diferents tipus: aquosos, hidroalcohòlics o oliosos. Tots els productes transparents o semitransparents que trobem al mercat amb una certa viscositat o consistència són gels, i aquí queden inclosos productes tan dispars com un xampú o un bàlsam labial (aquós el primer, oliós el segon).

Com en el cas de les emulsions, l'activitat del gel marca la selecció d'ingredients que el componen. Per a un gel de bany, utilitzarem combinacions diferents de tensioactius; per a un gel refrescant de peus i cames, caldrà utilitzar alcohol i mentol/càmfora sobre una base gelificada amb un polímer acrílic, per exemple.



Figura 7. Aspecte d'un cremagel.

Cremagel

Hi ha també una forma cosmètica intermèdia entre l'emulsió i el gel, que és el que es coneix com a *cremagel*. En aquest cas, el producte en realitat és un gel, però l'aspecte és el d'una crema. Per tant, inclou en la fórmula un agent gelificant i un emulsionant en una concentració molt petita. El producte que en resulta és cremós d'aspecte, però, en aplicar-lo sobre la pell, es torna transparent i es nota que és molt més lleuger que una crema. Per això és una base molt utilitzada en productes en què no es vol massa «greix», com els cosmètics per a adolescents o per a homes.

En el sector cosmètic, disposem de diferents gelificants/emulsio-

nants capaços de donar aquest tipus d'aspecte amb la simple addició d'un ingredient de la família dels acrilats. Si ens movem en gammes de productes més naturals, caldrà utilitzar les clàssiques gomes (la xantana, l'escleròtica, etc.) i combinar-les amb algun emulsionant natural i greixos en proporció discreta, que aportaran la part «cremosa» del cremagel.

Solució

Una altra forma cosmètica és la solució, que és una barreja homogènia de dos o més ingredients solubles i que no reaccionen químicament entre si. No hi ha fases que es puguin observar ni amb els microscopis més potents. En la solució hi ha un ingredient majoritari, el dissolvent, i els que s'hi dissolen, que en química s'anomenen soluts. Els tònic que solem aplicar-nos després de la neteja de la pell, les aigües desmaquilladores, etc., són solucions. Habitualment, les solucions cosmètiques són bases aquoses, hidroalcohòliques o olioses, a les quals s'afegeixen ingredients actius diferents. Així, doncs, un tònic facial pot ser tan senzill com una solució aquosa amb dos o tres extractes vegetals refrescants (hamamelis, cogombre, etc.) i una punta d'alcohol, que ens ajudarà a tancar els porus de la pell per la seva acció assecant.

També llegim sovint en molts cosmètics la paraula *loció*, que, segons qualsevol diccionari, és un producte líquid per a la cura de la pell o els cabells. Per tant, una loció pot ser una solució o una emulsió fluida (llet) i és una paraula que pot englobar productes molt diferents. L'únic que la defineix és que sigui líquida.

Etiquetatge

En relació amb l'etiquetatge, els cosmètics són productes molt transparents, que inclouen tots els seus ingredients, del primer a

l'últim, en ordre decreixent de concentració. Ho podeu comprovar amb qualsevol que tingueu a casa. És la denominació INCI (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients). El més abundant es troba al principi de la llista; del que n'hi ha menys, al final. Els ingredients d'origen vegetal es descriuen amb el seu nom botànic; els pròpiament químics, en anglès. És molta informació, però molt poc aclaridora per al consumidor, que difícilment pot entendre-la. Sí que li pot servir per localitzar un ingredient específic al qual sap que és al·lèrgic, però poca cosa més.

INGREDIENTS: Aqua, Ethylhexyl Cocoate, Cyclopentasiloxene, Glycerin, Paraffinum, Liquidum, Cetyl PEG/PPG-10/1 Dimethicone, Tocopheryl Acetate, Isomerized Linoleic Acid, Helianthus Annuus Hybrid Oil, Sodium PCA, Lactic Acid, Potassium Lactate, Urea, Collagen Amino Acids, Cera Microcristallina, Disodium Phosphate, Parfum, Phenoxyethanol, Methylparaben, Propylparaben, BHT, Pentaerythrityl Tetra-di-t-butyl Hydroxyhydrocinnamate, Alpha-Isomethyl Ionone, Benzyl Alcohol, Butylphenyl Methylpropiol, Citronellol, Coumarin, Geraniol, Hexyl Cinnamal, Hydroxyisohexyl 3-Cyclohexene Carboxaldehyde, Limonene, Linalool.

Figura 8. Exemple representatiu de com es descriu la composició d'un cosmètic.

Reflexions finals

Com a conclusió, podem dir que els cosmètics tenen dos puntals científics bàsics en què justificar la seva raó de ser: la química, que explica com hem de formular-los i fer-los atractius i estables durant tota la seva vida comercial, i la biologia, que els dona la raó de ser, que concreta els mecanismes d'acció per a la seva eficàcia. I potser n'hi hauria un altre: l'aparença o organolèptica. La presentació d'un cosmètic és clau, com a tots els altres productes de consum, per a l'èxit. Parlem, com en el cas de la roba, d'un producte vinculat a la imatge personal. Això no s'ha d'oblidar, però ja no és tasca dels formuladors (químics, farmacèutics, biòlegs, etc.), sinó dels departaments de màrqueting de les empreses que els fabriquen.

Bibliografia

JAL I MORA, M. (2008). *Els cosmètics*. Barcelona: Mina.

— (2013). *El secret dels cosmètics*. Barcelona: La Mansarda.

En relació amb l'etiquetatge, els cosmètics són productes molt transparents, que inclouen tots els seus ingredients, del primer a l'últim, en ordre decreixent de concentració



Mar Jal i Mora

És directora tècnica i responsable d'R+D de Laboratorios Magriña, SL des de fa més de vint-i-cinc anys. Farmacèutica graduada per la Universitat de Barcelona (UB), especialista en farmàcia galènica, pertany i col·labora regularment amb associacions professionals com la Societat Espanyola de Químics Cosmètics o el Col·legi de Farmacèutics de Barcelona. Ponent en nombrosos cursos i seminaris cosmètics, ha estat professora del Màster en Dermatologia i Cosmètica de la UB i del Centre d'Estudis Superiors de la Indústria Farmacèutica. Interessada en la divulgació, condueix tallers cosmètics i col·labora en revistes i webs especialitzats del sector i en programes de ràdio i televisió. A/e: mmjal@magrina.com.