



Glosario de cosmética hidratante

Conceptos revisados

FIROFOTO

El presente artículo tiene como objetivo dar a conocer al farmacéutico de oficina de farmacia algunos de los descubrimientos más recientes relacionados con la hidratación. Asimismo se revisan conceptos clásicos imprescindibles para entender el proceso y se incluyen principios activos novedosos o atractivos como reclamo de *marketing* que presentan acciones relacionadas con el tema.

M. TERESA ALCALDE

LICENCIADA EN FARMACIA. RESPONSABLE DE I+D Y EVALUACIÓN DE PRODUCTOS
DEL CENTRO DE TECNOLOGÍA CAPILAR (CTC) DE BARCELONA.



El glosario que se presenta a continuación revisa algunos de los conceptos, de mayor actualidad hoy día, relacionados con la hidratación.

Acuaporinas o canales de agua

Son proteínas dispuestas a modo de canales en las membranas celulares que, en respuesta a fuerzas osmóticas, controlan la entrada y la salida de agua y moléculas específicas.

La primera acuaporina, AQP1, fue descubierta en 1992 por Peter Agre, que por este hallazgo recibió el Premio Nobel de Química en 2003. En la actualidad se conocen más de 200 acuaporinas, de las cuales seis (AQP1, 3, 5, 7, 9 y 10) se pueden expresar de forma selectiva en las células cutáneas humanas.

Las acuaporinas son altamente selectivas en función del tamaño y la carga de las moléculas: sólo permiten el paso de las moléculas de agua de una en una y no permiten el paso de sustancias con carga, aunque sean más pequeñas que la molécula de agua, para mantener el potencial electroquímico de las membranas celulares¹. Una de las acuaporinas de las células epidérmicas que han sido más estudiadas es la acuaporina-3 (AQP3), descubierta en 1994 por Ishibashi, et al. AQP3 es una acuagliceroporina ya que es permeable al paso de agua y glicerol. El mecanismo de actuación propuesto² para explicar la hidratación cutánea dependiente de AQP3 se resume en la figura 1.

Dada la gran importancia de las acuaporinas en el proceso de hidratación cutánea, las grandes compañías cosméticas están realizando numerosos estudios con intención de encontrar –y patentar– sustancias activas que estimulen estas proteínas. La caféina, el aceite del árbol del té, el mentol, el té verde³ y algunas vitaminas son activos que estimulan la actividad de las acuaporinas.

Betaína o trimetilglicina

Es un principio activo novedoso con interesantes propiedades hidratantes. La betaína –no confundir con el tensioactivo anfótero– es una molécula biodegradable, no sensibilizante y no irritante, capaz de retener agua en su estructura. Se está incorporando en la formulación de cosméticos para el cuidado de la piel –en los que evita la pérdida de agua transepidérmica– y en productos capilares por sus cualidades acondicionadoras^{4,5} y de mejora de la compatibilidad cutánea de las mezclas de tensioactivos⁶.

Calcio y cloruro

El flujo de iones Ca^{2+} y Cl^- hacia el interior de los queratinocitos epidérmicos influye en el proceso de reparación de la permeabilidad de la barrera cutánea cuando ésta ha sido dañada. La aplicación tópica de un iónoforo de Ca^{2+} retrasa la reparación de la barrera cutánea que ha sido dañada mediante *stripping* y tratamiento con acetona, mientras que un iónoforo de Cl^- acelera la reparación. Mediante microscopía también se observa que el iónoforo de Ca^{2+} retrasa la exocitosis de los corpúsculos lamelares que contienen lípidos, mientras que el iónoforo de Cl^- la acelera. Estos resultados sugieren que, al igual que ocurre en el sistema nervioso, el flujo de Ca^{2+} y Cl^- hacia el interior de los queratinocitos epidérmicos desempeña un papel primordial en la homeostasis de la barrera cutánea⁷.

Dihidroxiacetona (DHA)

Ingrediente activo de los autobronceadores, pigmenta con mayor o menor intensidad según el grado de hidratación del sustrato donde actúa. En condiciones extremas de hidratación (0 y 100%) la DHA desarrolla la mínima coloración en los sustratos ensayados –el estrato córneo, una película de alcohol polivinílico–.

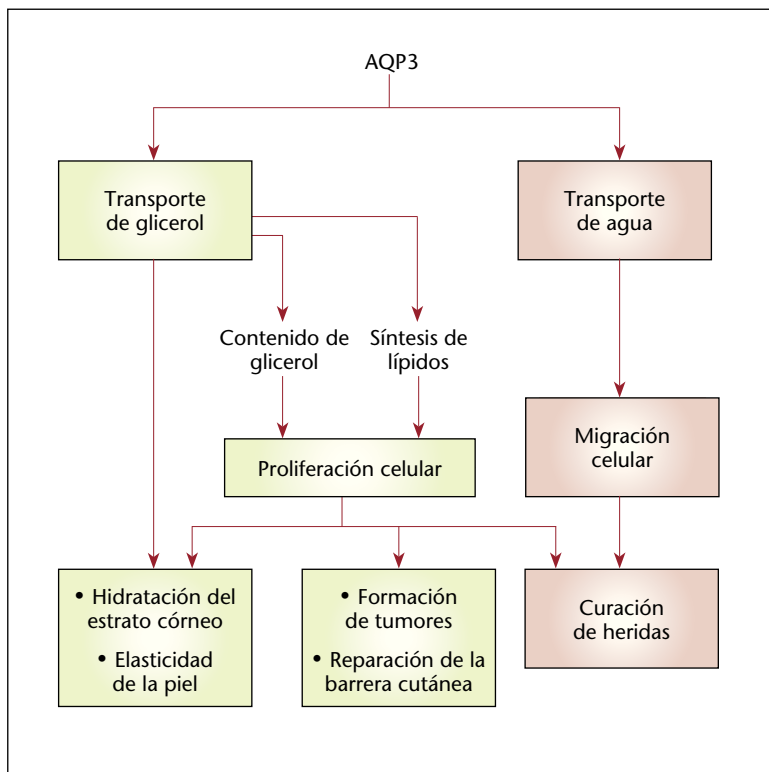


Fig. 1. Mecanismo propuesto por Verkman² para explicar la hidratación cutánea que depende de la AQP-3, la curación de heridas y la formación de tumores (adaptación según referencia 3).

co que contiene lisina, entre otros—. Este comportamiento se debe a que, cuando la humedad es baja, la presencia de agua favorece la formación de grupos amino libres que son necesarios para la reacción inicial de la DHA⁸.

Por tanto, para proporcionar la máxima pigmentación, las formulaciones que contienen DHA deberían controlar la hidratación del estrato córneo durante varias horas, mientras el proceso de pigmentación se desarrolla.

Edad

Es un factor determinante en la hidratación cutánea. Según ha confirmado una técnica que mide la propagación y atenuación de ondas eléctricas de baja frecuencia⁹, el contenido de agua del estrato córneo en la piel madura es menor que el de la piel joven. En efecto, el envejecimiento comporta que las características físicas, histológicas y fisiológicas de la piel presenten numerosos cambios —por ejemplo, el contenido de agua, el grosor y la velocidad de renovación del estrato córneo, la formación de enlaces cruzados entre las fibras de la dermis, etc.—. Muchos de estos cambios modifican la propagación y atenuación de las ondas en la piel.

Además de la edad, otros factores como el sexo, el estrés psicológico y los hábitos de vida (consumo de alcohol y tabaco) influyen notablemente en el grado de hidratación de la piel.

Factor hidratante natural

El factor hidratante natural o *Natural Moisturizing Factor* (NMF) es el conjunto de sustancias hidrosolubles e higroscópicas intracelulares a las que se encuentra fijada el agua de la capa córnea. Estos factores naturales de hidratación se forman en el transcurso de la diferenciación epidérmica a partir de las células del cuerpo mucoso de Malpighi. Pueden representar hasta un 10% de la masa de los corneocitos y están constituidos principalmente por aminoácidos (40%), ácido pirrolidín carboxílico (12%), ácido láctico (12%), urea (8%), azúcares e iones. Todas estas sustancias y sus sales están presentes en el momento del paso de los queratinocitos a corneocitos.

El FHN es el resultado de la transformación de la capa granulosa de la profilagrina en filagrina. El agua fijada al FHN representa la parte estática de la hidratación de la capa córnea. La parte dinámica está vinculada a la permeabilidad de la capa córnea y a su capacidad de difusión¹⁰.

Granada (*Punica granatum*)

El extracto purificado del fruto del granado ha demostrado acciones cosméticas¹¹:

- Estimula la acuaporina-3, por lo que favorece la hidratación.
- Estimula la síntesis de colágeno, que se traduce en una mejora de la hidratación cutánea y de la estructura de la dermis.
- Disminuye la síntesis de colagenasa, una de las enzimas que degradan las fibras de colágeno de la dermis en las pieles maduras.



Granada (*Punica granatum*).

El extracto de granada se comercializa en medio glicerinado, con una eficacia adicional:

- La glicerina puede atravesar los canales de la acuaporina AQP3, por lo que aumenta la hidratación de la capa córnea y la elasticidad de la piel.
- La estimulación de AQP3 favorece la reparación de la barrera epidérmica, según se ha comentado con anterioridad (ver *Acuaporinas* y figura 1).

La concentración recomendada de uso del activo comercial es del 2-4%.

Hormonas

En los seres humanos, las hormonas sexuales influyen en la diferenciación de los queratinocitos, de forma positiva en el caso de los estrógenos y de forma negativa en el de la testosterona. Se ha comprobado que las mujeres posmenopáusicas experimentan una disminución en los niveles de estrógenos que comporta una menor hidratación cutánea. En cambio, las embarazadas, que presentan una proporción entre estrógenos y progesterona significativamente más elevada y en las que el aumento de los estrógenos excede el aumento de los niveles de testosterona, constatan una mayor hidratación cutánea. Ambas evidencias confirman la relación entre los niveles de hormonas sexuales y la hidratación de la piel¹².

Invierno

La hidratación de la piel es imprescindible en esta época del año, en la que a las condiciones climáticas propias de la estación (frío, viento) se suman los cambios continuos de temperatura y humedad ambiental que provocan las calefacciones. En invierno, las pieles suelen requerir fórmulas más ricas en ingredientes nutritivos y emolientes, como los aceites y mantecas vegetales, frente a los cosméticos más ligeros que se aplican en verano. Conviene reaplicar los productos en las zonas más sensibles o expuestas.



La fotoprotección resulta imprescindible cuando se practiquen deportes de nieve, ya que la radiación solar aumenta un 10% cada 100 m de altitud y la nieve refleja el 85% de esta radiación.

Jujube (*Zizyphus jujuba* Lam.)

El jujube o «dátil chino» es una especie originaria de China que también crece en los países de Oriente Medio y sur de Europa.

Los frutos son ricos en mono y polisacáridos, ácidos málico y cítrico, triterpenos (ácido ursólico, ácido oleonólico), glucósidos triterpénicos, flavonoides, taninos y AMPc. Gracias a esta

composición, el extracto que se obtiene posee propiedades hidratantes, astringentes, antiinflamatorias y estimulantes del metabolismo celular (antienviejamiento)¹³. La concentración de uso recomendada es del 2-7%.



Jujube (*Zizyphus jujuba* Lamb.).

Kiwi (*Actinidia chinensis* Planchon)

Muy rico en vitamina C, el extracto de este fruto australiano es un activo hidratante, exfoliante y antioxidante.

Lecitinas

En cosmetología se utilizan principalmente las lecitinas procedentes del huevo y del girasol. Poseen propiedades emulgentes, hidratantes y protectoras. De la lecitina se pueden extraer los fosfolípidos, que se utilizan en la preparación de liposomas y como activos reparadores del estrato córneo en los cosméticos destinados a pieles sensibles, postsolares, productos postafeitado, entre otros.

Melón

El extracto de melón (*Cucumis melo*) en medio glicerinado se está comercializando como activo cosmético con propiedades suavizantes e hidratantes¹⁴. Rico en agua (95%), mucílagos y vitaminas, se recomienda utilizar en una concentración comprendida entre el 5-10% en la formulación de cosméticos reparadores, *after-sun*, hidratantes corporales, etc.

Nutrición

La alimentación es muy importante para prevenir la sequedad de la piel y para revertirla una vez instaurada. Una dieta rica en vitamina A, vitaminas del grupo B (B3, B5, B12) y E, minerales como el selenio y el cinc y ácidos grasos insaturados aporta los nutrientes necesarios para evitar la deshidratación de la piel y el cabello.

Osmhydran LS 8453

Es uno de los muchos activos con acción hidratante de los que dispone el formulador cosmético. Es un producto que contiene diversos aminoácidos, sacáridos y ácidos orgánicos, en una composición que simula el FHN. La concentración de uso recomendada es del 2 al 5%. A diferencia de otros productos de similar composición, no es un líquido sino que se presenta en forma de polvo blanco que se debe disolver en agua caliente antes de su incorporación a la fórmula final¹⁵.

Pérdida de agua transepidérmica

También conocida como *Transepidermal Water Loss* o por sus siglas en inglés (TEWL). El fundamento del proceso es la difusión del agua en el estrato córneo. La medida de la TEWL permite evaluar la función barrera intrínseca del estrato córneo. Un valor elevado de TEWL indica una disfunción o un deterioro de la función barrera, como ocurre en las pieles con psoriasis o tratadas con tensioactivos¹⁶. La TEWL se determina mediante técnicas eléctricas (evaporímetro) y se expresa como la cantidad de agua evaporada por unidad de superficie en una hora (g/m²x h). A modo orientativo, una piel en condiciones fisiológicas normales posee una TEWL comprendida entre 5-20 g/m²x h.

Qitosán

Es un derivado de la quitina, un polisacárido formado por unidades de N-acetil glucosalina (enlace glucosídico $\beta \rightarrow 1,4$) que se encuentra mayoritariamente en el caparazón de los crustáceos y en el zooplancton. El qitosán es muy sustantivo a la piel y al cabello, ya que actúa como un polímero catiónico y forma una película elástica sobre estos soportes¹⁶. Gracias a sus numerosos grupos polares posee capacidad hidratante, por lo que se incluye en cosméticos faciales –hidratantes, tensores, solares– y productos capilares –champúes, lacas–. Qitosán también posee propiedades antisépticas que lo hacen idóneo para la formulación de desodorantes y enjuagues bucales.

Ritmos circadianos

Se han realizado muy pocas investigaciones sobre los ritmos circadianos de las propiedades de la función barrera de la piel. Uno de los estudios más completos¹⁷ midió la TEWL, la hidratación del estrato córneo, el pH de la superficie de la piel y la temperatura cutánea de 16 personas, cada 2 h durante 24 h. Para cada propiedad en estudio se recogieron doce valores en distintas zonas del cuerpo —frente, antebrazo, parte superior de la espalda y espinilla—. Tras el análisis estadístico de los valores obtenidos, se comprobó que todas las propiedades en estudio excepto la hidratación del estrato córneo presentan ritmos dependientes del tiempo en la frente, el antebrazo y la pierna. Los valores de las mismas variables medidos en distintas zonas se correlacionan de forma positiva mientras que los valores de distintas variables no lo hacen. Los resultados parecen indicar que la permeabilidad cutánea es mayor durante la tarde y la noche que por la mañana.

El estudio de los ritmos circadianos es importante para profundizar en el conocimiento de la fisiología de la piel y para aumentar la eficacia de los principios activos aplicados de forma tópica.

Sorción-desorción de humedad, ensayo de

También recibe los nombres de ensayo de sorción dinámica de vapor o *Dynamic Vapour Sorption* (DVS) en inglés. Se trata de una técnica no invasiva que mide de forma gravimétrica la retención de humedad del soporte cuando éste se somete a diferentes etapas de humedad relativa, tanto crecientes (sorción) como decrecientes (desorción). El peso del soporte se determina en cada etapa cuando ha alcanzado el equilibrio con la humedad relativa ambiental, que permanece controlada en todo momento.

La representación gráfica del cambio de peso del soporte en función de la humedad relativa ambiental da lugar a las curvas de sorción y desorción de humedad. Estas curvas permiten conocer, por ejemplo, la velocidad de desorción o pérdida de humedad y la magnitud de la histéresis en cada humedad relativa.

En dermofarmacia, el test de sorción-desorción de humedad se aplica como un estudio de eficacia para demostrar la acción hidratante de principios activos o productos acabados sobre la piel y el cabello. Esta técnica ha demostrado, por ejemplo, que¹⁸:

- Los cosméticos capilares no parecen tener efecto sobre la cantidad de agua absorbida por el cabello a una humedad relativa específica.
- En cambio, algunos productos sí pueden modificar la velocidad a la que la humedad se absorbe o se pierde

del cabello. Por ejemplo, los restos de los productos sobre el cabello pueden actuar como una barrera oclusiva que disminuya la velocidad a la que la humedad se disipa del cabello.

Tabaco

Se ha demostrado que el hábito de fumar influye en el grado de hidratación de la superficie cutánea. Un estudio ha comprobado que un grupo de mujeres que fumaba entre 11 y 20 cigarrillos al día presentó unos niveles medios de hidratación cutánea inferiores significativamente al grupo de mujeres no fumadoras¹⁹. Otros estudios ya habían demostrado que el tabaco aumenta los niveles de testosterona y disminuye los niveles de estrógenos. Dada la influencia de estas hormonas sobre el grado de hidratación de la piel (ver *Hormonas*), se confirma que las personas que fuman poseen una piel menos hidratada que los no fumadores.

Este resultado se suma a la larga lista de efectos negativos que el tabaco provoca en la piel, como la aparición temprana de arrugas en el contorno de los ojos y la boca; la menor oxigenación del tejido por contracción de los vasos sanguíneos, que se refleja en una tez más atrofiada y apagada; la cicatrización de heridas más lenta, etc.

Urea

Componente del FHN endógeno, es uno de los activos hidratantes más eficaces. En pacientes con problemas cutáneos ocasionados por el continuo contacto con el agua, las fórmulas con un contenido en urea comprendido entre el 5 y el 10% mejoran la función barrera y disminuyen la irritación cutánea frente a laurilsulfato de sodio. La urea también disminuye la TEWL en pieles secas puesto que retarda la TEWL de forma más eficaz que la glicerina en pieles secas atópicas²⁰. Los mayores inconvenientes de la urea son la dificultad para formular a dosis elevadas manteniendo un perfil sensorial correcto y la sensación desagradable que provoca si hay pequeñas heridas en la piel.

Vitaminas

Como se ha comentado anteriormente, las proteínas acuaporinas de las membranas celulares se estimulan con la aplicación de diversas sustancias, entre las que figuran los esteroides, los polioles y las vitaminas²¹. El ácido all-trans-retinoico provoca una rápida acumulación de transcritores AQP3 en los cultivos de queratinocitos epidérmicos humanos y una fuerte inmunorreactividad de las capas basales epidérmicas en explantes de piel²².



Por su parte, la vitamina B₃ o niacina, en forma de niacinamida (sinónimo de nicotinamida), ha sido ampliamente estudiada por la compañía Procter & Gamble. Parece ser que la niacinamida atenúa los efectos del ácido all-trans-retinoico de forma dosis-dependiente²³. Este estudio proporciona información sobre el mecanismo molecular por el que niacinamida revierte el efecto adverso de sequedad cutánea que provoca el ácido all-trans-retinoico.

Xilitol

Al igual que otros azúcares –lactitol, manitol, etc.– posee propiedades hidratantes gracias a la presencia de grupos –OH higroscópicos en su molécula y a su capacidad estimulante de las acuaporinas. En el mercado de activos cosméticos se comercializa un producto que combina xilitol y lactitol en medio glicerinado, destinado al tratamiento del cuero cabelludo²⁴. Los estudios in vivo realizados con un champú y acondicionador que incluían este producto han demostrado la acción hidratante inmediata y a largo plazo del cuero cabelludo. El producto también refuerza la barrera cutánea y regula la descamación del cuero cabelludo.

Yacón (*Polimnia sonchifolia*)

Es una especie vegetal originaria de Brasil y Perú. El jugo de las raíces (tubérculos) es rico en polifenoles, fructosa y oligofruktosas y ha demostrado su eficacia como estimulante del metabolismo celular y como hidratante a corto y largo plazo²⁵.



Yacón (*Polimnia sonchifolia*).

El estudio de hidratación se ha realizado con 10 voluntarios, que aplicaron a diario una crema al 5% del activo comercial frente a un placebo. Al cabo de 24 h, se apreció un incremento del 16% en la hidratación (medida mediante corneometría) de la zona tratada con el activo respecto a la zona tratada con placebo. Al cabo de 4 días, el aumento de la hidratación fue del 24%, lo que indica un efecto acumulativo a largo plazo.

Zermatt, glaciar de

A modo de curiosidad, el agua de este glaciar suizo se está empleando para la preparación de un producto comercial²⁶. Este producto es un preparado de liposomas en medio glicérico libre de alcohol (INCI: lecithin, CI77820, glycerin, aqua). El interés

del activo radica no tanto en la acción hidratante –proporcionada por la lecitina y la glicerina– como en el atractivo reclamo publicitario que se podría crear alrededor de este producto. ■

Bibliografía

1. Brewster B. Aquaporins: the one-molecule-at-a-time-moisturizer. *Cosm&Toil*. 2008;123(5):24-32.
2. Hara-Chikuma M, Verkman AS. Roles of aquaporin-3 in the epidermis. *J Invest Dermatol*. 2008;128(6):2145-51.
3. Brewster B. Aquaporins: stimulating AQP3. *Cosm&Toil*. 2008;123(6):20-6.
4. Rigano L, Dell'Acqua G, Leporatti R. Benefits of trimethylglycine (betaine) in personal-care formulations. *Cosm&Toil*. 2000;115(12):47-54.
5. Woodruff J. Improving hair strength. *Cosm&Toil*. 2002;117(3):33-6.
6. Información comercial de Tego Natural Betaine. Evonik Goldschmidt.
7. Denda M, Fuziwara S, Inoue K. Influx of calcium and chloride ions into epidermal keratinocytes regulates exocytosis of epidermal lamellar bodies and skin permeability barrier homeostasis. *J Invest Dermatol*. 2003;121(2):362-7.
8. Nguyen BC y Kochevar E. Influence of hydration on dihydroxyacetone-induced pigmentation of stratum corneum. *J Invest Dermatol*. 2003;120(4):655-61.
9. Potts RO, Buras EM, Chrisman DA. Changes with age in the moisture content of human skin. *J Invest Dermatol*. 1984;82(1):97-100.
10. Serra-Baldrich E. Descamación/hidratación cutánea-NMF Act *Dermatol*. 2004;Mar:207-10.
11. Información comercial de Amiporine. Alban Muller International, Francia. Rpte. comercial en España: Comercial Química Jover.
12. Wiechers JW, Rawlings AW, Hansen WG. Evidence for the existence of a body-brain connection for skin moisturization. *IFSCC Magazine*. 2007;10(3):209-14.
13. Información comercial de Phytexcell Jujube. Croda.
14. Información comercial de Hydralys M. Greentech S.A., Francia. Rpte. comercial en España: Impex Química.
15. Información comercial de Osmhydran LS 8453, Laboratoires Sérobiologiques, Francia. Rpte. comercial en España: Cognis.
16. Pons L, Parra JL. *Ciencia Cosmética*. Madrid: Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos; 1995.
17. Yosipovitch G, Xiong GL, Haus E, Sackett-Lundeen L, Ashkenazi I, Maibach HI. Time-dependent variations of the skin barrier function in humans: transepidermal water loss, stratum corneum hydration, skin surface pH, and skin temperature. *J Invest Dermatol*. 1998;110(1):20-3.
18. Wortmann FJ, Hullmann A, Popescu C. Water management of human hair. *IFSCC Magazine*. 2007;10(4):317-20.
19. Wolf R, Tur E, Wolf D, Landau M. The effect of smoking on skin moisture and on surface lipids. *Int J Cosm Sci*. 1992;14(2):83-8.
20. Lodén M, Andersson AC, Andersson C, Frödin T, Öman H, Lindberg M. Instrumental and dermatologist evaluation of the effect of glycerine and urea on dry skin in atopic dermatitis. *Skin Res Technol*. 2001;7(4):209-13.
21. Brewster B. Aquaporins: stimulation by vitamins, steroids and sugar alcohols. *Cosm&Toil*. 2008;123(11):24-8.
22. Bellemère G, Von Stetten O, Oddos T. Retinoic acid increases aquaporin 3 expression in normal human skin. *J Invest Dermatol*. 2008;128(3):542-8.
23. Song X, Xu A, Pan W, Wallin B, Kivlin R, Lu S, et al. Nicotinamide attenuates aquaporin 3 overexpression induced by retinoic acid through inhibition of EGFR/ERK in cultured human skin keratinocytes. *Int J Mol Med*. 2008;22(2):229-36.
24. Información comercial de Hairspa. Sederma, Francia. Rpte. comercial en España: Croda.
25. Información comercial de Nutrimel Skin. Solabia Group, Francia. Rpte. comercial en España: Safic-Alcan.
26. Información comercial de Lipobelle Glaciar. Mibelle AG. Biochemistry. Rpte. comercial en España: Safic-Alcan.