

Silvia Schvartzman • María Inés Cestilli (Eds.)

DERMATOCOSMÉTICA CRITERIOS DE FORMULACIÓN

ENFOQUE ESTÉTICO Y TERAPÉUTICO

Dermatocosmética

**Criterios de formulación
Enfoque estético y terapéutico**

**Silvia Schvartzman - María Inés
Cestilli (Eds.)**

Dermatocosmética

**Criterios de formulación
Enfoque estético y terapéutico**

Índice de contenido

Portadilla

Legales

Prólogo

Prefacio

1. Metabolismo celular

2. Estructura de la piel normal

3. Las formas cosméticas y su formulación

4. Envejecimiento de la piel

5. Productos naturales

6. Aplicación de extractos vegetales

7. Permeabilidad cutánea y principios activos

8. Piel reactivas

9. Patologías faciales

10. Flebología

11. Cambios cutáneos en la insuficiencia venosa crónica

12. Obesidad

13. Formulaciones cosméticas de uso corporal

14. Formas farmacéuticas de uso externo

15. Productos cosméticos para bebés y niños

16. Exfoliación de la piel

17. Protección de la piel frente al sol

18. Patologías de pies y uñas
19. Formulaciones ginecológicas y urológicas de uso externo
20. Perfumería. Elaboración de perfumes y fragancias
21. Estabilidad, seguridad y eficacia de los productos cosméticos
22. El agua destinada al uso cosmético
23. Envases utilizados en la industria cosmética
24. Nutrición de la piel y alimentación saludable
25. El fitness y su influencia en estética

Los autores

Dermatocosmética : criterios de formulación : enfoque estético y terapéutico / Diego G. Andrione ... [et al.] ; editado por Silvia Schvartzman ; María Inés Cestilli. - 1a ed. - Córdoba : EDUCC - Editorial de la Universidad Católica de Córdoba, 2021.

Libro digital, EPUB

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-987-626-467-9

1. Dermatología. I. Andrione, Diego G. II. Schvartzman, Silvia, ed. III. Cestilli, María Inés, ed.

CDD 616.5

Copyright © by EDUCC - Editorial de la Universidad Católica de Córdoba.

Diseño editorial y puesta en página: Gustavo Figueroa Oroná.

Arte de tapa: Sofía García Castellanos.

Ilustraciones: Eric Cornejo.

Está prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier método: fotográfico, fotocopia, mecánico, reprográfico, óptico, magnético o electrónico, sin la autorización expresa y por escrita de los propietarios del copyright.

ISBN edición digital (ePub): 978-987-626-467-9

Digitalización: Proyecto451



Obispo Trejo 323. X5000IYG Córdoba. República Argentina
Tel./Fax: + 54 351 4286171 - educ@uccor.edu.ar - www.ucc.edu.ar

Prólogo

Jorge O. Velasco

No puedo ocultar la satisfacción que me produce el prologar este libro. A quienes, hace ya más de cincuenta años, soñamos –y luchamos por ese sueño– para que las universidades privadas fueran una realidad y luego para que estuvieran al nivel exigible a una casa de altos estudios, el constatar ahora que aquel sueño se ha convertido en realidad, no puede sino gratificarnos.

Efectivamente, este libro es una de las respuestas a lo que nos propusimos hace más de medio siglo. Sus autores y autoras han puesto en él toda la seriedad y todo el saber que exigen los distintos temas que en él se abordan. Pocas veces se encuentra la generosidad con que se ponen a nuestra disposición formulaciones logradas luego de mucho empeño, paciente búsqueda, y de qué manera nos enseña acerca de la piel y su relación con los productos para tratarla, con el envejecimiento, con sus patologías. Los temas considerados en este trabajo, son enfocados desde distintos ángulos por un grupo de especialistas y así se hace un meticuloso estudio de la piel, su metabolismo, sus reacciones ante distintos agentes, su tratamiento, la composición de diferentes productos cosméticos para adultos y para bebés sin olvidar la estética y el bienestar corporal.

La Universidad Católica de Córdoba ha crecido académicamente y en el plano de la investigación. Siempre se deja a los discípulos, como tarea, alcanzar la verdad que aún no lograron sus profesores, y esto significa in-vestigar,

ponerse tras los vestigios de la verdad, siguiendo y persiguiendo sus huellas hasta descubrir su rostro, con lo cual, a la vez, se abren nuevos caminos. Esto es lo que testimonian los trabajos reunidos en este libro y otras obras, cuyos autores pertenecen a distintas cátedras de la Facultad de Ciencias Químicas, y los numerosos libros ya editados por la Editorial de la Universidad Católica de Córdoba (EDUCC) originados en las distintas Facultades de la UCC resultado del estudio, la investigación y el espíritu docente - ya que la verdad alcanzada debe comunicarse- que anima a sus integrantes por lo que, después del esfuerzo llega la muy merecida satisfacción.

Han transcurrido muchos años desde que Silvia Schvartzman llegó como alumna a mis clases en el primer piso de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Católica de Córdoba con no pocos prejuicios acerca de lo ideológico. Hoy, desde estas páginas y con su amistad que realmente valoro, proclama que el diálogo del pluralismo ideológico no solo es una realidad, sino que enriquece a sus participantes.

Silvia Schvartzman y María Inés Cestilli además, me han hecho saber, sin decirlo explícitamente, que todo aquel esfuerzo valía la pena.

Prefacio

Silvia Schvartzman y María Inés Cestilli

Este libro está dirigido a todas aquellas personas que han hecho de la estética su interés y profesión, como una manera de integrar a los distintos profesionales que desarrollan su actividad en este campo con el interés primordial de acercar a cada uno de ellos la visión del resto de los actores, tanto médicos, farmacéuticos, bioquímicos, licenciados en química, nutricionistas, cosmetólogas, cosmetólogos, docentes universitarios, etc.

Sabemos por experiencia propia, lo difícil que resulta en ocasiones abordar el trabajo profesional y tener que recabar la información necesaria, incluso a veces, sin saber exactamente dónde buscar.

En este material hemos tratado de transmitir parte de nuestra experiencia, tanto en la elaboración magistral como en la industria cosmética, y gracias a la colaboración de distinguidos profesionales que gentilmente accedieron a participar en la confección de este libro, intentamos acercar información que facilite el camino a todos los que sienten la legítima pasión por la estética y la abordan con profesionalismo, seriedad y verdadero deseo de perfeccionar sus conocimientos.

Agradecemos profundamente a cada uno de los profesionales que habiendo compartido esta propuesta dedicaron su tiempo a la confección del capítulo, tema de su conocimiento.

Lo hacemos extensivo a todas las empresas que creyendo en el proyecto, hicieron esto posible.

Un especial agradecimiento al Dr. Jorge Velasco por aceptar prologarnos y a Carla Slek, que supo transmitirnos su entusiasmo para lograr la concreción de este libro.

1. Metabolismo celular

Diego Andrione

Nosotros los hombres somos seres vivos y pertenecemos al reino animal. Somos animales pluricelulares, lo que significa que estamos formados por millones de células. Estas se hallan altamente organizadas para que cada una pueda satisfacer, desde su humilde función, las necesidades del organismo.

Las células se hallan agrupadas en tejidos. Se entiende por tejido a un conjunto de células con características funcionales y estructurales similares. En nuestro cuerpo reconocemos 4 tejidos: tejido epitelial, tejido conjuntivo o conectivo, tejido muscular y tejido nervioso.

A su vez, los tejidos se agrupan para formar órganos, por ejemplo el estómago, el cual está formado por los 4 tejidos antes mencionados. Los órganos se agrupan para formar sistemas o aparatos. Así, el estómago integra el aparato digestivo (cuya función es aprovechar al máximo los nutrientes que ingresan a nuestro cuerpo por la alimentación). Y el conjunto de sistemas y aparatos forman un organismo. Y cada uno de nosotros es un organismo.

Existen dos sistemas, el sistema nervioso y el sistema endocrino, que se encargan de integrar, regular y interrelacionar las actividades de cada uno de los órganos, tejidos y célula de nuestro organismo, para que el trabajo de cada uno de estos termine siendo beneficioso para el organismo.

Los hombres somos animales heterótrofos, esto significa que dependemos de fuentes de nutrientes externas, o dicho

de otro manera debemos alimentarnos para poder obtener la energía necesaria para todos los procesos vitales. Las plantas, en cambio, son autótrofas, es decir que utilizando la energía solar pueden fabricar nutrientes que le proveen la energía necesaria para los procesos metabólicos.

Los alimentos nos aportan hidratos de carbonos, proteínas, lípidos, minerales y las vitaminas y agua (materia prima fundamental para la integridad de nuestro organismo).

Nutrientes

Agua: el 65% del peso de nuestro cuerpo es agua. Es el solvente universal, por lo que todos los procesos celulares transcurren en un medio acuoso. El agua es un excelente disolvente, puede disolver sustancias como proteínas, sales y azúcares. El agua que contiene sustancias disueltas forma soluciones. Las sustancias que se disuelven en agua son hidrófilas (iones y las moléculas polares). Por ejemplo, azúcares, aminoácidos, sales, oxígeno, dióxido de carbono.

Las moléculas que no tienen carga y no son polares, como las grasas y los aceites, generalmente no se disuelven en agua, y se las denomina hidrófobas.

Las propiedades físicas y químicas del agua le confieren al agua propiedades inusuales:

- Es un solvente excelente.
- Posee fuerzas cohesiva y adhesiva.
- Tensión superficial.
- Acción capilar.
- Ayuda a conservar estable la temperatura.
- Densidad máxima a 4°C.

Hidratos de carbono: los hidratos de carbono son una vasta familia de moléculas orgánicas que principalmente son fuentes de energía.

Otros carbohidratos como la celulosa y molécula similares forman parte de diversas estructuras de las células vivas proporcionando soporte estructural a células individuales o incluso al cuerpo entero de organismos tan diversos como plantas, hongos, bacterias e insectos. Los vegetales tienen capacidad de sintetizar hidratos de carbono a partir de CO_2 y H_2O .

En la alimentación humana, los glúcidos constituyen el principal aporte desde el punto de vista energético. En una dieta equilibrada, entre el 50 y el 60% del total de calorías debe ser provisto como hidrato de carbono.

Se clasifican en:

- Monosacáridos: por ejemplo, la glucosa (principal fuente de energía celular).
- Disacáridos: por ejemplo, la sacarosa (azúcar de mesa) formada por la unión de dos glucosas.
- Polisacáridos: por ejemplo, el almidón, formado por la unión de muchas glucosas.

Glucosa (o dextrosa): es un monosacárido que constituye el principal combustible utilizado por las células. Se la encuentra libre en los frutos maduros y también en la sangre y líquidos orgánicos de los vertebrados. La unión de muchas moléculas de glucosa forma polisacáridos como el almidón, la celulosa, el glucógeno.

Proteínas: son moléculas poliméricas de aminoácidos. Existen 20 aminoácidos diferentes formando nuestras proteínas. Y 8 de esos son denominados aminoácidos fundamentales, por lo que deben ser aportados por medio de la alimentación (las células de nuestro cuerpo no tienen capacidad de sintetizarlos).

Nuestra alimentación es quien nos debe proveer una buena fuente de proteínas; pero en nuestro aparato digestivo se desintegran liberando los aminoácidos que las componen. Los aminoácidos son absorbidos pasando al

torrente circulatorio. Y cada célula se encarga de sintetizar las proteínas que a ella le son necesarias para cumplir con sus funciones específicas.

En nuestro organismo la función de las proteínas es estructural y funcional. No habría función celular sin la participación de proteínas específicas.

Lípidos: estas moléculas tienen la particularidad de ser insolubles en agua.

Algunos lípidos son moléculas almacenadoras de energía; otras forman cubiertas impermeables en los cuerpos de plantas o de animales; algunas integran la membrana plasmática de todas las células; otras son hormonas.

Las podemos clasificar en:

- Lípidos simples: formados por grasas, aceites y ceras. Las grasas y aceites solo difieren en su consistencia, siendo las grasas sólidas y los aceites líquidos. La función de las grasas y aceites en nuestro organismo es como fuente de energía al igual que la mayoría de los glúcidos.
- Lípidos complejos: en este grupo mencionaremos a los fosfolípidos, componentes fundamentales de la membrana plasmática de todas las células.
- Lípidos derivados del esterol: el colesterol y sus derivados.

El colesterol cumple una importante función en la membrana plasmática participando en la regulación de la fluidez de la membrana. Dentro de los derivados del colesterol encontramos muchas hormonas (producto de secreción del sistema endócrino).

Las grasas y aceites tienen una alta concentración de energía química, cerca de 9,3 calorías por gramo, en comparación con 4,1 en el caso de azúcares y proteínas (una caloría equivale a 1000 calorías; la caloría se usa para medir el contenido energético de los alimentos); y se

utilizan como almacén de energía a largo plazo, tanto en plantas como en animales.

Minerales: dentro de estos encontramos todos los elementos químicos o iones que son esenciales para los seres vivos: sodio, potasio, anión cloruro, calcio, fósforo, magnesio, yodo, selenio, cobre, hierro, zinc, molibdeno, cobalto, entre otros.

Vitaminas: son moléculas orgánicas simples esenciales que deben ser aportadas por la alimentación ya que nuestro organismo no tiene capacidad para sintetizarlas, y si lo hace las cantidades producidas no alcanzan para satisfacer las necesidades.

Se dividen en dos grupos:

Vitaminas liposolubles:

- Vitamina A. Función: frena el envejecimiento celular y protege y mantiene los tejidos epiteliales (piel, mucosas). Resultado de su deficiencia: problemas en la vista, alteraciones epiteliales.
- Vitamina D. Función: regula la absorción intestinal de calcio y fósforo. Resultado de su deficiencia: provoca en niños raquitismo y en adultos tos reblandecimiento óseo (osteomalacia).
- Vitamina E. Función: capacidad antioxidante frente a los radicales libres. Actúa contra el envejecimiento celular, contribuyendo, por extensión, al aumento de la longevidad. Resultado de la deficiencia: anemia por fragilidad capilar.
- Vitamina K. Función: participa en el mecanismo de coagulación de la sangre, concretamente en la síntesis de protrombina, proceso que tiene lugar en el hígado. Resultado de su deficiencia: falta de coagulación en la sangre.

Vitaminas hidrosolubles:

- Vitamina C (ácido ascórbico) y el complejo vitamínico B integrado por vitamina B1 (tiamina), vitamina B2 (riboflavina), vitamina B3 (ácido pantoténico), vitamina B5 (ácido nicotínico), vitamina B (Piridoxal), vitamina B7 (biotina), ácido fólico, vitamina B12 (cobalamina).

Vitaminas hidrosolubles	Coenzima	Reacción o proceso
Vitamina B1 (tiamina)	Pirofosfato de tiamina (TPP)	Descarboxilación, transferencia de grupos aldehído
Vitamina B2 (riboflavina)	FMN y FAD	Óxido-reducciones
Vitamina B5 (ácido nicotínico, niacina)	NAD y NADP	Óxido-reducciones
Vitamina B3 (ácido pantoténico)	Coenzima A (CoA)	Transferencia de grupos acilos
B6	Fosfato de piridoxal (PLP)	Transferencia de grupos amino
Vitamina B7 (biotina)		Carboxilaciones
Ácido fólico	Tetrahidrofolato (TH4)	Transferencia de grupos de un solo carbono
Vitamina B12	Metilcobalamina cobamida	Transferencia de grupos de un solo carbono
Vitamina C	Ácido ascórbico	Hidroxilaciones

Vitamina hidrosoluble	Consecuencia de la deficiencia
Tiamina	Beriberi (pérdida de peso, cardiopatías, neurológicas)
Riboflavina	Quicilosis, estomatitis angular (lesiones en boca) y glositis (lengua color magenta)
Niacina	Pelagra (dermatitis, demencia y diarrea)
Ácido pantoténico	Por su abundancia, es poco frecuente
Vitamina B6	Neuropatía periférica, depresión, convulsiones y anemia
Biotina	Depresión, mialgias y fatiga muscular
Ácido fólico	Anemia megaloblástica
Vitamina B12	Anemia perniciosa
Vitamina C	Escorbuto (encías inflamadas y sangrantes, hemorragias subdérmicas)

Ácidos nucleicos

Los ácidos nucleicos transmiten información hereditaria y determinan qué proteína produce la célula. Hay dos tipos, los ácidos ribonucleicos (ARN) y ácido ácido (ADN). El ADN compone los genes, que son el material hereditario de las células, y contiene instrucciones para la síntesis de todas las proteínas que necesita el organismo. El ARN participa en la síntesis de proteínas. Ambos son polímeros de nucleótidos. La información específica del ácido nucleico se codifica en la secuencia única de los cuatro tipos de nucleótidos presentes en la cadena: adenina, guanina, citosina, timina.

La célula como unidad **Estructura celular. Célula procariota.** **Célula eucariota**

La célula se puede considerar la menor porción de materia que cumple con las funciones vitales de los seres vivos. El tamaño de las células es muy variable; la mayoría son microscópicas, por lo tanto, para medirlas se requieren unidades muy pequeñas. La unidad más conveniente y usada es la micra o micrómetro (mm) que equivale a un millonésimo del metro.

La célula existe como unidad estructural porque contiene todos los componentes subcelulares juntos, rodeados por una membrana externa llamada membrana celular o plasmática que los mantiene aislados del medio externo que la rodea. En todas las células está presente el material genético (ADN) que posee la información necesaria para construir la célula y regular las reacciones químicas necesarias para la vida y la reproducción.

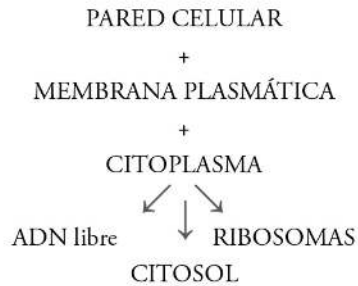
Las células se clasifican según cómo se encuentra el material genético en ellas.

- Célula eucariota: el ADN se encuentra dentro de una estructura subcelular limitada por una membrana, esta estructura se denomina núcleo.
- Célula procariota: el ADN se encuentra libre porque no está rodeado por una membrana, en consecuencia esta célula no tiene núcleo.

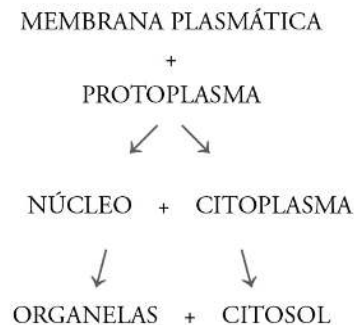
Las células procariotas corresponden a individuos del reino procariota (las bacterias). Los procariotas son los seres más primitivos y antiguos. La membrana celular de la mayoría de las células procariotas está rodeada por una pared celular externa que la misma célula elabora. El material contenido dentro de la membrana celular es el citoplasma en el que se encuentran: el ADN libre en un sitio especial denominado nucleoide, unas organelas muy pequeñas llamadas ribosomas, agua y una gran variedad de sustancias.

Los seres pertenecientes a los reinos protista, fungi, vegetal y animal están constituidos por células eucariotas. Estas células pueden ser mayores que las procariotas; son más complejas, algunas tienen pared celular y otras no y contienen diversas organelas subcelulares que cumplen funciones biológicas específicas. En estas células el material contenido dentro de la membrana celular es una masa gelatinosa denominada protoplasma en la cual se encuentra el núcleo, y el resto es el citoplasma en el cual se encuentran las organelas subcelulares suspendidas en el citosol, que es un medio acuoso rico en iones, moléculas pequeñas macromoléculas.

Célula procariota



Célula eucariota



Organelas de una célula animal

Membranas biológicas: las moléculas que constituyen esta estructura subcelular son moléculas orgánicas con propiedades fisicoquímicas adecuadas para formar tanto la membrana plasmática que rodea el contenido celular como las membranas que delimitan las distintas organelas presentes en la célula. Estas moléculas que cumplen una función estructural en las biomembranas son:

- Fosfolípidos
- Esteroides
- Proteínas
- Glúcidos o hidratos de carbono

Todas las células tienen una membrana plasmática o celular que es la que permite que la célula exista como una

entidad individual y tiene un diseño y composición molecular muy similar en las células procariotas y eucariotas. Esta membrana regula el pasaje de sustancias entre el medio y la célula. Las biomembranas son selectivas porque dejan pasar libremente algunas sustancias y otras no.

Núcleo: suele ser la organela más prominente, generalmente es esférico u oval. Está rodeado por dos membranas que se fusionan a intervalos frecuentes, en los puntos de fusión se originan los poros nucleares a través de los cuales intercambian sustancias el núcleo y el citoplasma.

Casi la totalidad del ADN de la célula se localiza en el núcleo; este ácido nucleico se combina con proteínas (denominadas histonas) y forma la cromatina. La cromatina se observa como una maraña irregular de cadenas muy finas cuando la célula no se está dividiendo y en el momento de la división celular se condensa organizadamente en estructuras llamadas cromosomas.

Según el número de cromosomas las células pueden ser:

- Haploides: las que tienen una sola copia de cada cromosoma o sea un solo conjunto de cromosomas (n).
- Diploides: las que tienen dos copias de cada cromosoma o sea dos conjuntos de cromosomas ($2n$).

Un segmento determinado de la larga cadena de ADN constituye un gen; en consecuencia, el conjunto de genes de un individuo se encuentra en los cromosomas. Cada gen tiene la información codificada para la síntesis de una proteína y determina un carácter del individuo (por ejemplo, el color de ojos, el grupo sanguíneo).

En el núcleo se encuentra una estructura compacta, no limitada por una membrana, que es el nucléolo, sitio donde se construyen las subunidades de los ribosomas. El núcleo cumple importantísimas funciones biológicas: es el portador del código genético y regula la actividad de la célula

promoviendo la síntesis de moléculas en cantidad y tiempos adecuados a los requerimientos biológicos.

Ribosomas: generalmente son las organelas más numerosas de las células, están constituido por proteínas ribosómicas y el ácido ribonucleico ribosomal (ARNr). Estas organelas constan de dos partes, una subunidad grande y otra pequeña, que luego de ser sintetizadas en el nucléolo pasan al citoplasma donde se ensamblan para formar el ribosoma completo. La función de los ribosomas es participar activamente en la síntesis de proteínas.

En las células procariotas se mencionó la presencia de ribosomas, estos son más pequeños que los de las células eucariotas.

Retículo endoplásmico (SRE): es una red de membranas internas que envuelven al núcleo y se extiende por el citoplasma. Hay dos tipos:

- SRE rugoso (SRE r): tiene ribosomas adheridos a él y se continúa con la capa externa de la envoltura nuclear que también tiene ribosomas. El SRE r participa en la síntesis de proteínas.
- SRE liso (SRE l): no tiene ribosomas adheridos. Su función es participar en la síntesis de lípidos y en el transporte de sustancias desde el SRE r hacia otra estructura subcelular denominada Complejo de Golgi.

Complejo de Golgi: también suele llamárselo aparato o cuerpos de Golgi. Está formado por un conjunto de sacos membranosos aplanados y apilados unos sobre otros. Su función es envase y distribución de sustancias, especialmente sustancias formadas en SRE r. En el complejo de Golgi se modifican químicamente algunas moléculas, por ejemplo, algunas proteínas se unen a glúcidos formando glucoproteínas.

Lisosomas: están dispersos en el citoplasma de la célula. Son pequeñas bolsas membranosas en cuyo interior se

encuentran sustancias que actúan como catalizadores biológico (enzimas) y degradan moléculas complejas de origen intra o extracelular. Si los lisosomas se abren, las sustancias del lisosoma destruyen compuestos vitales para la célula.

Peroxisomas: son organelas que contienen, dentro de una envoltura membranosa, sustancias que degradan el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) que se forma en algunos procesos del metabolismo celular.

Mitocondrias: generalmente son esféricas o alargadas. Tienen dos membranas, una interna con numerosos pliegues que forman las crestas mitocondriales y otra externa lisa. La membrana interna encierra un espacio que es la matriz mitocondrial. En las mitocondrias se cumple el proceso de respiración celular.

Citoesqueleto: las organelas no flotan en el citoplasma de manera casual; la mayoría de ellas están unidas a una red de estructuras filamentosa de naturaleza proteica de distinta longitud y diámetro que constituye el citoesqueleto. Esta estructura subcelular mantiene la configuración de la célula, le permite moverse, fija sus organelas y dirige la circulación interna de las sustancias. Los componentes del citoesqueleto son:

- **Microfilamentos:** son haces de 7 nm aproximadamente de diámetro; pueden tener varios cm de longitud. Están comprometidos en la contracción muscular, en la división del citoplasma de células animales durante la división celular, en cambios de la forma celular y otros procesos.
- **Filamentos intermedios:** son haces de 8 a 10 nm de diámetro, de 10 a 100 mm de longitud. Son los encargados de mantener la forma celular entre otras funciones.
- **Microtúbulos:** son tubos huecos de 25 nm de diámetro aproximadamente y 50 mm de longitud. Las funciones que cumplen son el movimiento de cromosomas en la

división celular, de organelas dentro del citoplasma y de los cilios y flagelos.

Cilios y flagelos: son extensiones delgadas de la membrana plasmática y están formados por un conjunto de microfilamentos. Mueven a las células o a los fluidos que pasan por ella. Los cilios son cortos, numerosos y los flagelos son más largos, generalmente hay uno o son escasos.

Centríolos: organillos pequeños y cilíndricos que se ubican cerca del núcleo en el citoplasma de células animales y de algunas de protistas y plantas. Actúan durante el proceso de división celular.

Vacuolas: son sacos rodeados de una membrana única; tienen múltiples funciones, entre otras las de soporte, almacenamiento y eliminación de alimentos y desechos.

Vesículas: estos sacos membranosos tienen la función de contener y transportar moléculas.

Metabolismo celular

Cada célula constituye una unidad de vida independiente. La membrana plasmática separa el contenido celular de su entorno, pero también lo mantiene comunicado, ya que por medio de ella se produce el intercambio de sustancias y de información. Así, la célula se integra a las funciones del organismo.

Una de las características de los seres vivos es el metabolismo, que se define como la suma de todas las actividades químicas de un organismo. Estas actividades incluyen transformaciones de energía en formas útiles, crecimiento, reparación celular, etc.

Todas las células necesitan del aporte constante de energía para llevar a cabo todos los procesos biológicos. Por lo que los seres vivos se comportan como sistemas abiertos

frente a la energía: captan energía, la almacenan temporalmente y luego la usan para funciones biológicas.

Podríamos comparar a las células con pequeñas fábricas que trabajan las 24 horas del día. Así, en su interior se sintetizan moléculas importantes por medio de *reacciones anabólicas* que generalmente consumen energía, lo que obliga a la célula a obtener continuamente energía desdoblando las moléculas orgánicas de los alimentos. De este proceso -conocido como catabolismo-, parte de la energía se utiliza para la síntesis de ATP (adenosin trifosfato) que es la moneda energética de la célula.

Tomemos con ejemplo la ingesta de un caramelo: este está formado principalmente por azúcares, las cuales son desdobladas a glucosa y absorbidas a nivel intestinal; luego las moléculas y glucosa son transportadas por la sangre y las células van captando estas moléculas, y en su interior las someten a reacciones catabólicas para obtener energía útil para desarrollar diferentes procesos celulares.

Nuestras células utilizan dos mecanismos catabólicos para extraer energía útil de los nutrientes: respiración aerobia y fermentación láctica.

Respiración aerobia vs respiración anaerobia

En los orígenes de la vida en la historia del planeta tierra no teníamos una atmósfera rica en oxígeno como lo es actualmente. Esta condición fue fundamental para el origen de la vida, ya que en presencia de oxígeno (elemento muy reactivo) no podría haber perdurado el cúmulo de biomoléculas necesarias para dar origen a la primera célula.

Con el paso del tiempo, las aguas de la tierra se fueron poblando de microorganismos, los cuales competían por los nutrientes que cada vez eran más escasos. Con el afán de la

supervivencia, unas bacterias llamadas cianobacterias fueron capaces de desarrollar un proceso fotosintético en el que, utilizando agua y dióxido de carbono, podían sintetizar moléculas de glucosa, y como producto de desecho se liberaban moléculas de oxígeno, que lentamente fueron poblando la atmósfera.

Así, surgieron otros organismos que supieron aprovechar la gran reactividad del oxígeno y desarrollaron un metabolismo oxidativo por medio del cual no solo consumían oxígeno, sino que liberaban dióxido de carbono a la atmósfera; la cantidad de energía útil obtenida era mucho mayor que la dada por los procesos en los que no participa el oxígeno, como sería el caso de la fermentación láctica.

Con un proceso productor de nutrientes (glucosa) como la fotosíntesis que consumía dióxido de carbono y liberaba oxígeno y un proceso productor de energía útil que consume oxígeno y libera dióxido de carbono, nuestra atmósfera se fue autorregulando y adquiriendo las características que conserva aún hoy. Con el pasar del tiempo el metabolismo oxidativo, por su mayor rendimiento energético, fue prosperando entre los seres vivos y permitió el desarrollo de organismos complejos y multicelulares como el nuestro.

En nuestras células el metabolismo aerobio se lleva a cabo en un tipo de organela denominada mitocondria. La mitocondria se comporta como una verdadera usina que produce alrededor de 36 moléculas de ATP por molécula de glucosa que se degrada. En contraste, los procesos anaerobios (fermentación láctica, en nuestro caso) producen solo 2 moléculas de ATP por molécula de glucosa.

Cada vez que inhalamos aire en nuestro proceso de respiración, estamos introduciendo oxígeno que circula por la sangre, unido a la hemoglobina de nuestros glóbulos rojos, para llegar a todas las mitocondrias de nuestras células que se hallan realizando el proceso de respiración aerobia. Y cada vez que exhalamos aire, liberamos dióxido

de carbono que es el producto de desecho del proceso de respiración celular.

En determinadas ocasiones, la cantidad de oxígenos no es suficiente para realizar el proceso de respiración aerobia; por ejemplo, el músculo en una actividad deportiva, por lo tanto se recurre a la fermentación láctica para poder seguir cumpliendo con los requerimientos energéticos que el proceso demanda. Como producto se forma ácido láctico que se acumula en el músculo; finalizada la actividad física, aparece el clásico ardor. Con el transcurso del tiempo el ácido láctico es removido hacia el hígado donde es metabolizado.

Cada vez que nos alimentamos, estamos ingiriendo muchos nutrientes necesarios para nuestros procesos metabólicos, pero fundamentalmente moléculas ricas en energía, que luego del proceso de respiración aerobia, aportarán la energía útil necesaria para todas las funciones del organismo.

En caso de que la cantidad de alimentos ingeridos sea superior a la demanda de energía, el organismo está preparado para guardar ese remanente de energía en forma de grasa. Así, se va incrementando el tejido adiposo, se aumenta de peso y se puede llegar a la obesidad.

En realidad, nuestro cuerpo fue diseñado para realizar actividades muy diferentes a las que realizamos hoy en día. Nuestra vida es sedentaria con respecto a la de nuestros antepasados; ello sumado a la *comida chatarra* de moda hoy, hace que la cantidad de energía contenida en los alimentos que ingerimos sea muy superior a la energía requerida por nuestro metabolismo, razón por la cual nuestro organismo guarda el remanente en forma de grasa, con la esperanza de que vendrán tiempos futuros en donde tendrá que gastar esas reservas. Sin embargo, lo cierto es que la combinación de poca actividad y consumo de alimentos ricos en hidratos de carbono y grasas no hace más que potenciar el sobrepeso que lleva a la obesidad.

Bibliografía complementaria

Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Introducción a la biología celular. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana; 2006.

Alberts B., Bray D., Lewis J, Raff M, Roberts K, Watsonj. D. Biología molecular de la célula. Barcelona, España: Omega; 2004.

Audesirk T, Audesirk G. Biología. La vida en la tierra. México: Prentice Hall; 2003.

Avers, Ch J. Biología celular. México D.F., México: Médica Panamericana; 1991.

Blanco A, Química biológica. Buenos Aires, Argentina: El Ateneo; 2006.

Campbell NA, Reece JB. Biología. Madrid, España: Médica Panamericana; 2007. Curtis H., Barnes N.S. Biología. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana; 2008.

De Robertis (h), Hib J, Ponzio R. Biología celular y molecular. Buenos Aires, Argentina: El Ateneo; 2005.

Murray, R R, Granner, D K, Mayes, P A, Rodweli, VW. Bioquímica de Harper. México D.F., México: El manual moderno; 1997.

Paniagua Gómez-Álvarez R, Martín de Serrano R; Fraile L, Biología celular. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana de España; 2007.

Purves W K, Orinas G H, Heler C H, Sadava D. Vida: la ciencia de la Biología. Madrid, España: Médica Panamericana; c2009.

Solomon E P, Berg LR, Martin DW, Villee C. Biología. México D.F., México: Mc Graw-Hill; 2006.

Starr C., Taggart R. Biología. La Unidad y Diversidad de la Vida. México D.F., México: Thomson. 2004.

2. Estructura de la piel normal

María Inés Cestilli

Generalidades

La piel, uno de los mayores órganos del cuerpo humano, es una frontera sumamente activa entre este y el entorno que lo rodea, como tal:

- interviene en el control de la pérdida de agua,
- controla el ingreso de sustancias extrañas,
- previene el ingreso de microorganismos dañinos,
- filtra las radiaciones nocivas del sol,
- mantiene el equilibrio térmico del cuerpo,
- amortigua golpes y traumatismos,
- recibe estímulos del entorno y los transmite al cerebro,
- expresa emociones,
- sintetiza vitamina D.

Además, debe mantenerse y sobrevivir a los efectos devastadores del tiempo y el uso; debe ajustarse al cuerpo; crecer en la medida en que este crezca; mantenerse flexible y elástica para permitir la libertad de movimiento.

Estructura

Podemos diferenciar dos capas o compartimientos, epidermis y dermis; y describir también la hipodermis o

tejido celular subcutáneo. Dentro de estas capas, se encuentran algunas estructuras importantes como los anexos cutáneos (glándulas sudoríparas apocrinas y ecrinas, folículos pilosos, glándulas sebáceas), vasos sanguíneos, nervios, estructuras nerviosas especializadas y también vasos linfáticos.

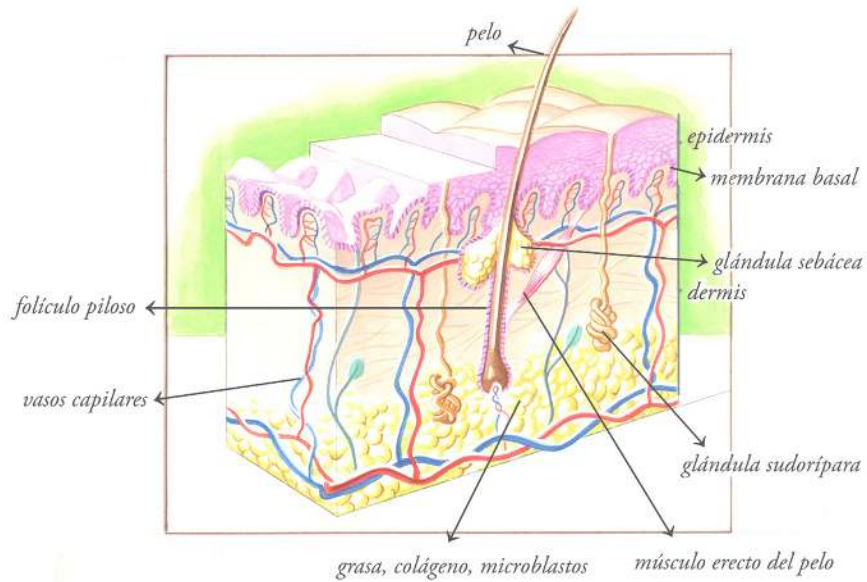


Figura 1. La piel

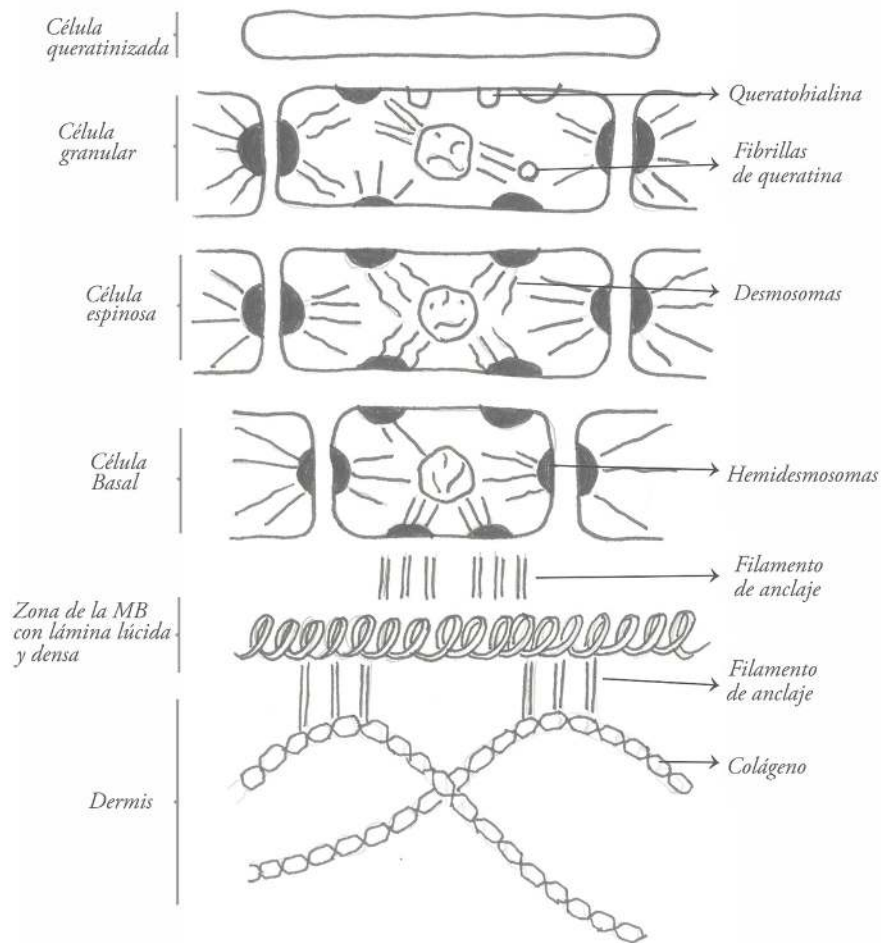


Figura 2. Estructura de la piel

El principal propósito de la epidermis es la cornificación; visto así, los corneocitos son el fruto de la maduración de los queratinocitos. Los queratinocitos son células epidérmicas que producen queratina y citoquinas. En el transcurso de aproximadamente 2 semanas, los queratinocitos sufren cambios hasta transformarse en células completamente cornificadas.

En la epidermis se reconocen fácilmente cuatro capas:

- basal,
- espinosa,
- granulosa,
- córnea.