

Actualidades de la estética y cuidado del pelo

New insights of hair cosmetics and care

Teresa Alonso de León,¹ Daniela Ruiz Gómez,¹ Paulina Mariel Gay Muñoz,² Luis Enrique Cano Aguilar¹ y Daniel Asz Sigall³

¹ Residente de Dermatología, Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México

² Residente de Dermatología, Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, Ciudad de México

³ Consulta privada, Clínica Dermalomas, Ciudad de México

RESUMEN

ANTECEDENTES: actualmente el cuidado del pelo se ha convertido en un motivo de consulta frecuente. Hoy en día existen innumerables productos cosméticos y dermatológicos cuyo objetivo es mantener y promover el cuidado de la piel cabelluda y la estructura capilar, con el fin de mantener un pelo sano, brilloso y manejable. Sin embargo, las publicaciones médicas sobre estas formulaciones son escasas debido a la variabilidad de sus ingredientes y el poco conocimiento de sus mecanismos de acción. La tricología es la rama de la dermatología que estudia el pelo, sus enfermedades y su cuidado, y gracias al interés de la población general por el cuidado del pelo, los tricólogos y dermatólogos han instaurado en su práctica médica diaria los beneficios asociados al uso de estos productos cosméticos en el mercado.

MATERIAL Y MÉTODO: se revisó la evidencia científica publicada acerca del cuidado y la cosmética del pelo en la base de datos PubMed y publicaciones de interés tricológico. El objetivo principal fue revisar las publicaciones nacionales e internacionales sobre el uso y beneficio de los productos cosméticos disponibles en la actualidad, con el fin de instruir a los pacientes de una manera adecuada sobre el uso, las precauciones y seguridad de los productos capilares.

CONCLUSIONES: conocer la anatomía estructural de la fibra capilar ayuda al dermatólogo a entender el mecanismo de acción de las diversas formulaciones cosméticas, y de esta manera apoyar para que los pacientes tengan un pelo brilloso y fuerte.

PALABRAS CLAVE: pelo, cosmética capilar, champú, acondicionador, tintes para pelo, pelo sano.

ABSTRACT

BACKGROUND: hair-care has now become a frequent reason for consultation. Nowadays, there are innumerable cosmetic and dermatological products whose main goal is to maintain and promote scalp and hair care in order to obtain healthy, shiny and manageable hair. However, medical publications on these formulations are scarce due to the variability of their ingredients and unknown mechanisms of action. Trichology is a branch of dermatology which deals with the health, diseases and care of the hair and scalp. Thanks to the interest of the general population in hair care, trichologists and dermatologists have established in their daily practice the benefits associated with the use of these cosmetic products on the market.

MATERIAL AND METHOD: the scientific evidence published on hair care and cosmetics in the PubMed database and literary publications of trichological interest were analyzed. The main objective is to review the international publications on the use and benefits of currently available cosmetic products, in order to adequately instruct patients on the use, precautions and safety of current hair products.

CONCLUSION: knowing the structural anatomy of the hair fiber helps the dermatologist to understand the mechanism of action of the various cosmetic formulations with the aim of providing patients with healthy, shiny and strong hair.

KEYWORDS: hair, hair cosmetics, shampoo, conditioner, hair dyes, healthy hair.

CORRESPONDENCIA

Dra. Teresa Alonso de León ■ terealonsdl@gmail.com ■ Teléfono: 55 4000 3000

Hospital General Dr. Manuel Gea González, Calzada de Tlalpan 4800, Colonia Sección XVI, C.P. 14080, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México

Introducción

El pelo es un anexo cutáneo con funciones biológicas, estéticas y psicológicas esenciales tanto en hombres como en mujeres. Se considera “pelo sano” aquel que es manejable, brilloso, fuerte y con una adecuada tasa de crecimiento.¹ Actualmente en el mercado existen muchos productos para mantener o mejorar la función estética y biológica del pelo.² Trüb³ define los productos cosméticos capilares como “preparados destinados a entrar en contacto con el pelo y la piel cabelluda para limpiar, promover la belleza, modificar su apariencia y/o protegerlos con el fin de mantenerlos en buenas condiciones”. El propósito de este artículo es resumir la información científica publicada sobre la estructura anatómica capilar, los ingredientes, nuevas tendencias y mecanismos de acción de distintos productos para la cosmética del pelo, su utilidad y el perfil de seguridad en los pacientes.

Material y método

Se realizó una búsqueda en la base de datos PubMed sobre lo publicado hasta enero de 2022 utilizando los siguientes términos MeSH: *Hair cosmetics, Dye hair, Hair care, Human care, Hair care products y healthy hair*. Se seleccionaron estudios en los idiomas inglés y español publicados en revistas indexadas. De la misma manera, se revisaron publicaciones con capítulos dedicados a la cosmética del pelo.

Resultados

Se encontraron nueve artículos de revisión que resumen lo publicado sobre la anatomía, cosmética y uso de sustancias para el cuidado del pelo. De la misma manera, se encontraron tres capítulos en dos libros distintos acerca de la cosmética y el cuidado del pelo.

Discusión y revisión de la literatura

El pelo es un anexo cutáneo con funciones biológicas específicas. Es una estructura compleja de 50 a 100 µm de

diámetro con componentes morfológicos que le permiten proteger la piel cabelluda del daño solar y de lesiones abrasivas externas.² De manera general, el pelo se clasifica según su apariencia física en lacio, ondulado o rizado. Las personas con pelo lacio u ondulado suelen tener una piel cabelluda seborreica y los tallos pilosos con una porción distal más seca. Asimismo, existen diferencias significativas estructurales del pelo entre distintas razas (asiático, caucásico o africano) que definirán las diferencias en el cuidado del mismo⁴ (tabla 1).

Anatomía de la fibra capilar

El pelo se divide en tres regiones anatómicas: cutícula, corteza y médula² (figura 1).

Cutícula: es la estructura anatómica más externa, resistente y responsable de la elasticidad.⁵ Dicha estructura está constituida por múltiples capas de queratinocitos sobrepuestos en patrón de tejido.^{2,5} La raza es determinante en el número de capas de queratinocitos y la resistencia química que la cutícula representa. Por ejemplo, en personas asiáticas, la cutícula generalmente está compuesta por seis a ocho capas de células córneas que le confieren mayor resistencia.⁴ Por otro lado, en individuos de raza caucásica o africana la cutícula está compuesta por un número menor de capas que permiten que el pelo sea más delgado y susceptible a la ruptura.² La cutícula se divide estructuralmente en cuatro capas de afuera hacia adentro: epicutícula (capa externa), capa A, exocutícula o capa B y endocutícula.

La epicutícula está conformada por una capa delgada de lípidos especializados de *18-metílico del ácido eicosanoico (18-EMA)* y distintos lípidos libres.^{2,6} Los componentes de esta capa, en especial el 18-EMA, otorgan *hidrofobicidad al pelo*. La eliminación del 18-EMA mediante sustancias químicas y traumatismos dañan estructuralmente la cutícula y comprometen su función protectora al separar las uniones celulares de los queratinocitos y permitir la entrada a

Tabla 1. Características de la fibra capilar de acuerdo con la etnicidad⁴

	ASIÁTICOS	CAUCÁSICOS	AFRICANOS
Geometría	Lacio	45% Lacio 40% Ondulado 15% Rizado	Rizado
Diámetro	92	74	89
Forma	Circular	Ovalada	Óvalo aplanado
No. células cuticulares	6-10	6-7	5-6
Humedad	++	++	+
Contenido de lípidos	+	+	++

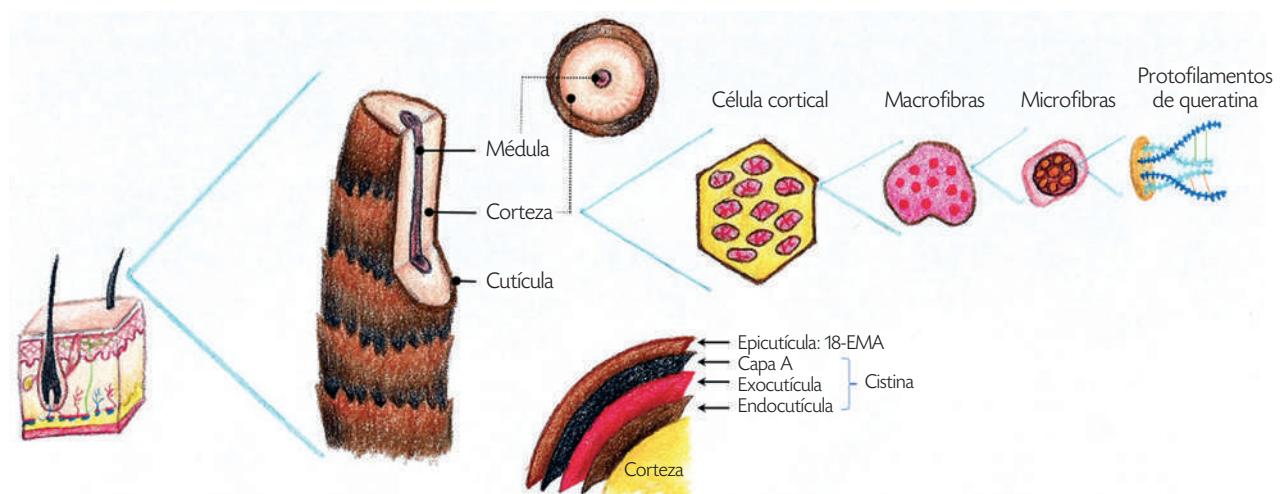


Figura 1. Esquema del pelo.

sustancias nocivas.^{1,2,6} Las capas restantes de la cutícula (la capa A, la exocutícula y la endocutícula) están compuestas por múltiples proteínas entrecruzadas, principalmente por cistina.⁴ La función esencial de la cutícula es proteger la corteza y actuar como barrera física contra las agresiones externas, resultado de utilizar químicos alcalinos y cosméticos, tintes, fuerzas de fricción, lavado agresivo, abuso en el secado y exposición solar.^{6,7}

Corteza: ésta se encuentra inmediatamente inferior a la cutícula y constituye la parte más gruesa del pelo. Es la capa responsable de proveer resistencia, elasticidad y el color característico del pelo.⁷ Se compone de la unión de células corticales alargadas, de aproximadamente 100 µm, que se unen a diferentes proteínas y gránulos de melanina.⁵ Las células corticales contienen melanosomas con eu-melanina (pigmento marrón-negro) y/o feomelanina (pigmento rojo) responsables del color del pelo.^{2,5} En cuanto a su estructura, las células alargadas están compuestas por macrofibras paralelas al eje capilar que, a su vez, están compuestas por microfibras. Dentro de las microfibras hay unidades subfilamentosas (protofilamentos) que se adaptan morfológicamente por las fuerzas iónicas, *enlaces de hidrógeno* y *enlaces disulfuro*.^{2,5} Estos últimos son responsables de la forma, estabilidad y textura del pelo.⁸ La mayoría de los cosméticos para el pelo producen alteraciones tanto físicas como químicas en este nivel.²

Médula: es la estructura central del pelo, conformada por células redondas con espacios de aire intercalados. Sólo se encuentra presente en pelo terminal, grueso y oscuro. Esta capa desaparece con el desarrollo de las canas. Aunque su función no está bien definida, se ha relacionado con la estabilidad y fortaleza de la estructura capilar, ya que cuando la médula se debilita, es mucho más fá-

tible la ruptura consecutiva a lo largo del eje de toda la fibra capilar.^{2,5}

Tipos de pelo

Las clasificaciones más utilizadas actualmente dividen el pelo en cuatro tipos: 1) lacio, 2) ondulado, 3) chino y 4) crespo (figura 2). Cada uno de estos tipos de pelo se subdivide dependiendo de la estrechez que presentan las fibras y el grosor del tallo pilar.

Lacio: en la piel cabelluda hay mayor número de unidades foliculares con tallos pilosos gruesos y resistentes, así como más glándulas sebáceas, por lo que requiere aseo diario. El sebo aporta mayor reflexión de la luz e hidratación.

- Tipo 1A: pelo muy recto, muy delgado y poco voluminoso
- Tipo 1B: pelo medianamente grueso y con más volumen
- Tipo 1C: pelo resistente y grueso. Se encrespa con más facilidad

Ondulado: tiene características compartidas con el pelo tipo 1 (lacio) y el tipo 3 (chino).

- Tipo 2A: de la piel cabelluda a la altura de los ojos el pelo es más lacio y continúa con ondas abiertas y poco definidas
- Tipo 2B: las ondas también se presentan más de medias a puntas, pero son más definidas. El pelo es un poco más grueso
- Tipo 2C: es el tipo de pelo con onda más definida, incluso pueden empezar desde la piel cabelluda

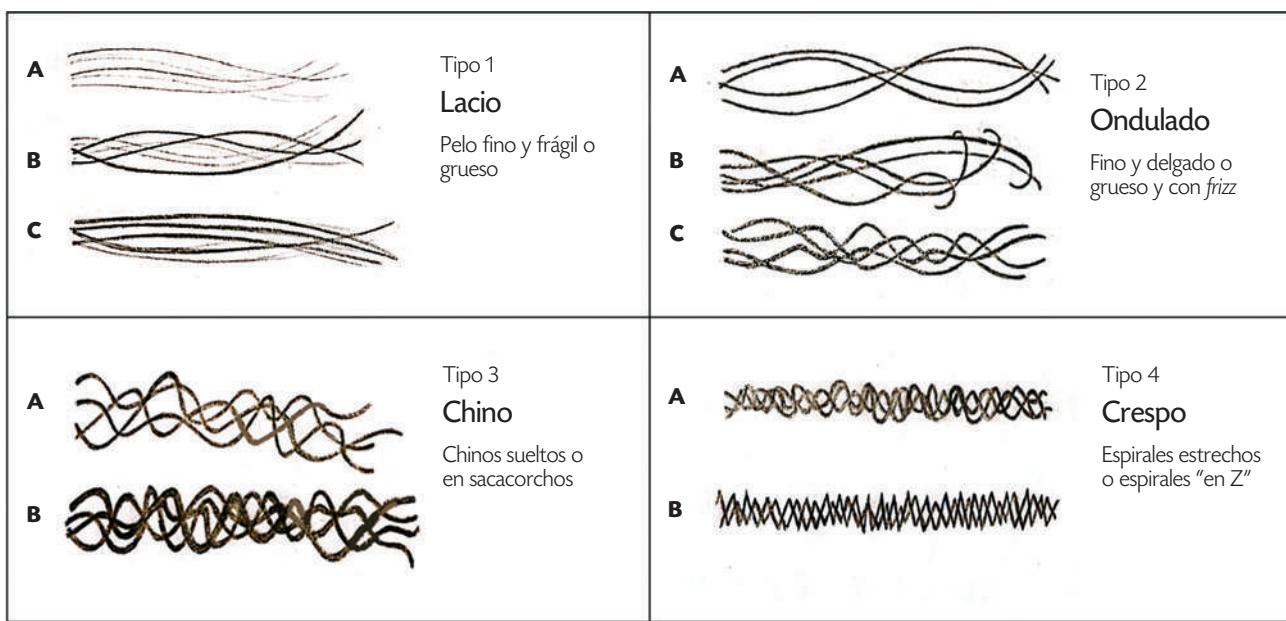


Figura 2. Esquema de tipos de pelo.

Chino: éste es mucho más seco que el pelo lacio porque hay menos unidades foliculares, con menos glándulas sebáceas que brindan menor hidratación. Tiene una forma ovalada con superficie irregular que refleja menos la luz y no brilla tanto como el pelo lacio. La cutícula es más delgada, lo que predispone a que se rompa.

- Tipo 3A: chinos sueltos, con circunferencias más anchas
- Tipo 3B: chinos más angostos y con más espiral. Son mucho más opacos
- Tipo 3C: chinos muy apretados, de aproximadamente 6 mm de diámetro

Crespo: es un pelo muy seco que requiere de hidratación intensiva. Tiene muy pocas capas en la cutícula, por lo que es el tipo de pelo más frágil y quebradizo, con mayor susceptibilidad a daños.

- Tipo 4A: espirales muy definidos y estrechos. Pelo muy delgado
- Tipo 4B: patrón en zigzag, lo que hace que ya no se formen chinos ovalados. Es un pelo complejo de manejar
- Tipo 4C: es el más difícil de tratar. Es muy frágil, con muy poca hidratación

El cuidado de cada tipo de pelo se resume en la tabla 2.

Champús

Los champús son productos que están diseñados para la limpieza del pelo y la piel cabelluda;¹ en sus distintas for-

mulaciones, contienen entre 10 a 40 sustancias con el fin de mantener un balance entre la limpieza adecuada y la cosmética agradable del pelo.^{1,2}

Clásicamente sus ingredientes se dividen en cuatro grupos: 1) detergentes, 2) agentes aditivos, 3) agentes acondicionadores y 4) ingredientes especiales¹ (tabla 3).

Las moléculas detergentes más utilizadas son los *surfactantes*,¹ los cuales debilitan la unión entre el pelo y las estructuras externas como la suciedad y residuos de productos cosméticos, facilitando el desprendimiento de estas partículas de la piel cabelluda, con una mayor limpieza.² El champú y el peinado diarios son la causa principal de daño mecánico al pelo, sobre todo en pelos con múltiples tratamientos.¹

Los champús no retiran el 18-EMA de la epicutícula (lípido primordial para la hidrofobicidad del pelo), pero remueven los otros lípidos libres estructurales y materia proteínica del pelo, provocando que las regiones intercelulares sean más susceptibles a la ruptura.¹ A pesar de que no es posible restaurar completamente el 18-EMA y las moléculas de queratina en el pelo dañado, con los cosméticos capilares se intenta lubricar, sellar la cutícula y neutralizar las cargas eléctricas, minimizando la fricción entre las fibras.¹

Dependiendo de la carga eléctrica que tengan los surfactantes, se clasifican en: aniónicos, catiónicos, no iónicos y anfotéricos (tabla 4).

Grupo I: aniónicos → están indicados para limpieza profunda del pelo y la piel cabelluda, principalmente en pacientes con dermatitis seborreica o en quienes requie-

Tabla 2. Cuidado del pelo

	LAVADO	SECADO	PEINADO	CHAMPÚ	ACONDICIONADOR
Tipo 1: Lacio	Tolerá adecuadamente el lavado diario	No frotar el pelo, lo ideal es secarlo al aire libre Usar toalla de microfibra para no romper las fibras del pelo y disminuir el frizz	Usar cepillo con cerdas flexibles y puntas redondas Por ejemplo: Tangle teezer Desenredar empezando por las puntas hasta subir a la piel cabelluda Se recomienda peinarlo en seco para que no se fracturen sus fibras	Son suficientes los champús ligeros Sedal Liso Perfecto® TRESEmmé Liso y Sedoso® Liso Extremo Pantene® Volume, Klorane®	Sedal Liso Perfecto® Frizz Ease John Frieda®
Tipo 2: Ondulado	Necesitan una hidratación ligera pero no pesada Se pueden usar aceites ligeros	No frotar el pelo Se debe secar con toallas de microfibra y en dirección al rizo, si se desea marcar	Usar cepillo con cerdas gruesas Desenredar empezando por las puntas hasta subir a la piel cabelluda	Radia DS® Curl Manifiesto Kerastase®	Radia DS®
Tipo 3: Chino	En pacientes con pelo chino, sin otra condición en la piel cabelluda, se puede recomendar el uso de champús sin sulfatos. Lavado diario o cada 48 horas	No frotar el pelo, lo ideal es secarlo al aire libre Usar toalla de microfibra para no romper las fibras del pelo y disminuir el frizz Si se desea secar, se recomienda el uso de difusores para marcar más los chinos	Usar cepillos con cerdas gruesas y separadas Peinar el pelo húmedo	Radia DS® Nia DS® Champú Hidratante MoroccanOil® Champú Curly Manifiesto Kerastase® Rizos definidos Pantene®	TRESEmmé Rizos definidos® Crema hidratante Dove Antifrizz® Activador de Rizos MoroccanOil® Curly Manifiesto Kerastase®
Tipo 4: Crespo	No se recomienda el lavado diario	No frotar el pelo, lo ideal es secarlo al aire libre	Necesita humectación adicional además del acondicionador, por lo que se recomienda el uso de cremas o ceras Se recomienda separar el pelo en secciones y colocar cremas para peinar a lo largo de cada chino, dando forma con ayuda del dedo	Champú Andy Walker®	Se recomienda el uso de acondicionadores sin enjuague para hidratar y suavizar las fibras Tratamiento capilar Nexus Humectress®

Tabla 3. Ingredientes frecuentemente encontrados en los champús¹

INGREDIENTES	MECANISMO DE ACCIÓN
Detergentes	Remueven la suciedad del ambiente, sebo y escama de piel cabelluda y pelo
Agentes espumantes	Permite que el champú forme espuma para arrastrar la suciedad. No tiene relación con la limpieza
Acondicionadores	Aporta suavidad al pelo después de que el detergente retira el sebo
Espesantes	Hace el champú más espeso. Los consumidores prefieren un champú espeso debido a que suponen que funciona mejor, sin embargo, no tiene relación con la limpieza
Opacificantes	Hace el champú más opaco. Los consumidores prefieren champú opaco debido a que suponen que funciona mejor, sin embargo, no tiene relación con la limpieza
Agentes secuestradores	Previenen que los residuos de jabón se formen en el pelo y piel cabelluda (en presencia de aguas con muchos minerales). Es la diferencia fundamental entre barras limpiadoras y champú líquido
Fragancias	Añadidas para dar el olor deseado al consumidor
Conservadores	Previenen contaminación bacteriana o micótica del producto, antes y después de abrirlo
Aditivos especiales	Ya sea para tratamiento o con fines de mercadotecnia. Otros fines además de limpieza de piel cabelluda y pelo

Tabla 4. Clasificación de surfactantes

GRUPO	CARACTERÍSTICAS	INDICACIONES	NO RECOMENDADO
I. Aniónicos	Lavado profundo	Piel cabelluda grasa	<ul style="list-style-type: none"> Pelo aclarado Pelo dañado Pelo con mucha frizz
II. Catiónicos	Agentes antiestáticos Poseen cargas positivas	Se combinan generalmente con los aniónicos para contrarrestar cargas negativas	<ul style="list-style-type: none"> No aplica
III: No iónicos	Limpiadores débiles. Favorece el ecosistema Champús 2 en 1	Piel cabelluda sensible	<ul style="list-style-type: none"> Piel cabelluda grasa Uso de siliconas frecuentes
IV. Anfotérico	Limpiadores débiles. No irritan los ojos	Personas con el pelo tratado o con piel cabelluda sensible	<ul style="list-style-type: none"> No aplica

ran una limpieza profunda. No se recomienda utilizarlos en pelos decolorados, dañados o con frizz. Contienen sustancias como sulfato lauril amónico, sulfato lauril sódico, sacrosinas y sulfosuccinatos.¹ Los champús con la leyenda “Libre de sulfato” son aquellas formulaciones creadas sin surfactantes aniónicos exclusivamente.²

Grupo II: catiónicos → se utilizan como agentes antiestáticos gracias a sus cargas positivas.¹ Son agregados a ciertas formulaciones para reducir la carga negativa asociada al uso de los surfactantes aniónicos, logrando minimizar el frizz, y la fricción entre las fibras capilares. Se indican para pacientes con piel cabelluda sensible o que se han sometido a procedimientos químicos, ya que aportan suavidad y manejabilidad al pelo dañado. Comercialmente se indican como *softeners* o blandidores. Contienen cloruro de cetrimonio y policuaternario.¹

Grupo III: no iónicos → se usan para generar una limpieza mínima y en personas afroamericanas o con pelo chino y sensible. Están contraindicados en pacientes con dermatitis seborreica o en pacientes que utilizan productos con silicona. Comercialmente se conocen como *co-washing*. Contienen ingredientes como alcohol glicero, alcohol cetílico y alcohol estearílico.¹

Grupo IV: anfotéricos → producen una limpieza media ya que poseen tanto cargas positivas como negativas. Están indicados en el pelo químicamente tratado, afroamericano o chino y en el pelo sensible. Comercialmente se conocen como *low-poo*.¹ Ejemplos de este surfactante son la cocamidopropil betána y el lauraminopropionato de sodio, compuestos presentes en los champús de bebé. Los detergentes anfotéricos se pueden indicar en personas con pelo fino o frágil y con tratamientos químicos agresivos.²

Como los champús con surfactantes de los grupos III y IV no producen una limpieza profunda, se sugiere que no se utilicen en conjunto con productos como siliconas

o aceites minerales, ya que son más difíciles de remover. De manera general, se recomienda que quienes utilizan estas formulaciones sí realicen un lavado profundo con surfactantes aniónicos al menos una vez cada 15 días.¹

El uso recomendado del champú es que se apliquen pequeñas cantidades a lo largo de toda la piel cabelluda para evitar摩擦 el pelo en caso de sólo aplicarlo en la región frontal.² La manera correcta de realizar el lavado de la piel cabelluda y el pelo se resume en la figura 3.

Acondicionadores

Los agentes acondicionadores no tienen efecto en el crecimiento del pelo, por lo que no mejoran la reparación celular, únicamente ayudan temporalmente en la apariencia cosmética y el daño, al restaurar la hidrofobicidad natural del pelo y sellar su cutícula (tabla 5). Además, aumentan el

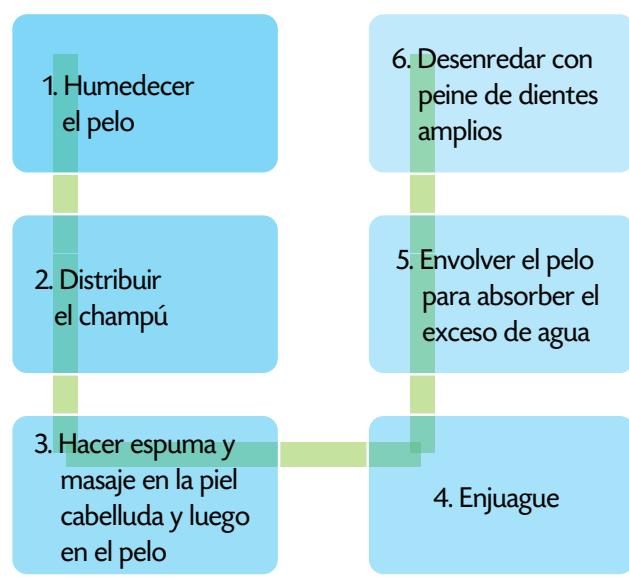
**Figura 3.** Secuencia de aseo del pelo.

Tabla 5. Grupos de acondicionadores

1. Lubricantes: cutícula (alto peso molecular)	
Polímeros	Grupos de amonio cuaternario
Siliconas	
• Solubles	Acondicionador ligero
• Insolubles	Acondicionador profundo
Aceites	Mejor vegetales que minerales
Alcoholes grasos	Alcohol cetílico
2. Rellenos: corteza (bajo peso molecular)	
Aminoácidos hidrolizados derivados de fuentes vegetales	
Polímeros	
Alcoholes grasos	
3. Agentes antiestáticos (anti-frizz). Tienen cargas positivas	
Aminoácidos hidrolizados	Cargas positivas
Agentes catiónicos	Cargas positivas
• Polímeros	Grupos de amonio cuaternario
• Alcoholes grasos	Alcohol cetílico
• Siliconas	Solubles e insolubles

brillo, disminuyen la electricidad estática, contrarrestan el pelo áspero y opaco como resultado de una limpieza profunda con champú, mejoran la fuerza del tallo piloso y protegen contra radiación ultravioleta.^{1,2,7}

El mecanismo de acción de los acondicionadores es neutralizar las cargas negativas del pelo (resultado de utilizar surfactantes aniónicos) al agregar cargas positivas, con la consecuencia de restablecer la hidrofobicidad del pelo.¹

Los acondicionadores se dividen en tres grupos:¹ 1) lubricantes que actúan a nivel de la cutícula y son de alto peso molecular (>250 mil Da); 2) rellenos que intervienen en la corteza y son de bajo peso molecular (10 mil-250 mil Da); y 3) agentes antiestáticos que actúan tanto en la cutícula como en la corteza, y son moléculas cargadas positivamente que agregan sustantividad al pelo.

En el grupo de lubricantes se encuentran los polímeros, conformados por siliconas y polipéptidos. Actualmente la silicona es el acondicionador más utilizado en las fórmulas comerciales. La dimeticona, una silicona hidrofóbica y absorbible, es el polímero más usado en la industria del pelo. Como características únicas, la dimeticona se absorbe más fácilmente en la raíz capilar y en pelo sin tratamientos químicos, brinda manejabilidad, reduce la estática, la fricción y aumenta el brillo.^{1,2}

Los aceites, hidrófobos por naturaleza, tienen la capacidad de penetrar en el pelo y reducir la cantidad de agua que se absorbe por la fibra capilar. Este mecanismo

reduce el edema secundario que resulta del uso de surfactantes durante el lavado del pelo. El objetivo de los aceites como acondicionadores es llenar los espacios vacíos que puedan crearse entre las células de la cutícula, lo que previene el ingreso de sustancias nocivas para el pelo. Los aceites de girasol, mineral, de oliva y de coco son ejemplos de aceites utilizados en la industria del pelo. El aceite de argán (*Moroccan argan oil*) es el más popular actualmente, es producto del árbol de argán, planta endémica del norte de África. Este aceite tiene propiedades biológicas muy valiosas debido a que es un producto rico en antioxidantes como tocoferoles y polifenoles.²

Los acondicionadores se deben utilizar después del champú, aplicar en todo el largo del pelo y enjuagar por completo. Su uso favorece una sana interacción de las fibras del cabello, disminuye la fricción y la ruptura de las fibras.²

Los acondicionadores se pueden clasificar en ligeros y profundos.² La principal diferencia entre ellos es la concentración de agentes acondicionadores y, algunas veces, la presencia de siliconas insolubles en los profundos.¹

Los ligeros son los más usados y se dejan en contacto con el pelo por poco tiempo (de uno a tres minutos).⁷ Por otro lado, los profundos son preparaciones más espesas, en forma de cremas y se recomienda mantener la crema en contacto con el pelo durante 20 a 30 minutos, para retirarlo posteriormente.⁷

Recomendaciones de champú y acondicionador

Pelo y piel cabelluda grasosa

Para las personas con piel cabelluda y pelo muy graso se recomienda el uso diario de champús con surfactante aniónico, incluso se puede indicar a los pacientes un doble aseo con estos champús para lograr un lavado adecuado.¹

En el caso de pelo sano o muy corto, es suficiente el uso exclusivo de champú, sin la necesidad de agregar acondicionador. Por el contrario, si el pelo del paciente se ha tratado con químicos o es muy largo, sí es necesario el uso de acondicionador de medios a puntas, sin tocar la piel cabelluda. No se recomienda el uso de cremas de peinar.¹

Se aconsejan champús con azoles, hidroxipiridonas, piritonato de zinc, ácido salicílico, disulfuro de selenio y surfactantes aniónicos con alta capacidad limpiadora.¹ Por ejemplo: Dercos Antidandruff (Vichy), Ketoconazol champú 2% (Ketomed, Medicasp), Head and Shoulders manzana verde, Neutrogena T-sal, Redken scalp relief, Neutrogena T-gel, Sebryl, Dandrene DS, Iraltone DS, Kerastase Bain Divalent. Se recomienda evitar soluciones alcoholadas.

Pelo seco

Se recomienda lavar el pelo diario o cada 48 horas, el uso de champús con surfactantes aniónicos que estén combinados con catiónicos para neutralizar las cargas y el uso de acondicionadores con siliconas después del lavado. En estos casos sí se pueden utilizar cremas para peinar o productos que se puedan dejar en el pelo, de medios a puntas.¹

Pelo normal

El pelo normal necesita aseo con surfactantes aniónicos combinados con surfactantes del grupo IV y polímeros catiónicos para prevenir que las puntas se sequen mucho. El pelo normal se debe lavar diario cuando el ambiente es muy húmedo, pero se puede disminuir el lavado a cada 48 horas en climas muy fríos y secos. Se recomienda el uso de acondicionador profundo con siliconas o aceites vegetales (mascarillas) por lo menos una vez a la semana. En el pelo muy largo o en el chino se pueden usar productos como cremas para peinar. En caso de que el pelo esté químicamente tratado, el champú puede alternarse con champús de los grupos II, III o IV.¹

Piel cabelluda grasa y pelo seco

Es un problema muy frecuente en personas con fototípo IV, hispanos o asiáticos, y en quienes se someten a la queratina brasileña (BKT). En estos casos es necesario el

lavado frecuente e intenso de la piel cabelluda con lubricación y acondicionadores en las puntas, de preferencia polímeros catiónicos o siliconas y sellar la cutícula con acondicionadores *anti-frizz*.¹

Pelo decolorado

La decoloración es el procedimiento que más daña el pelo, porque remueve por completo el 18-EMA y el pelo se vuelve muy hidrofilico, haciéndolo mucho más susceptible a la ruptura capilar al ser un tallo piloso edematizado.¹

Se deben usar champús con bajas concentraciones de surfactantes aniónicos y acondicionadores con niveles altos de siliconas, compuestos cuaternarios y aceites. La limpieza dependerá del nivel de sebo. Vale la pena comentar que el tallo piloso generalmente es más delgado en las puntas, lo que representa la pérdida de proteínas que no pueden ser reemplazadas. En estos casos, el tratamiento con aminoácidos hidrolizados aumenta la fuerza de la fibra y mejora la resistencia a la ruptura.¹

La lubricación es muy importante durante cada paso de lavado y secado. Hay que tomar en cuenta que los champús para bebé son muy alcalinos y no se deben usar en el pelo decolorado, además los champús 2-1 se han de utilizar con precaución ya que no proporcionan la lubricación suficiente. Este tipo de pelo necesita tratamiento acondicionador profundo (mascarillas) una a dos veces por semana, y durante la aplicación de las siliconas se recomienda el cepillado con los dedos (*finger-combing*) para evitar que se rompa el tallo piloso.¹

Pelo chino (curly-method)

El pelo chino es más propenso a romperse. El método *curly* se utiliza para disminuir el exceso de *frizz* y dureza del tallo pilar que generan los champús con surfactantes del grupo I. Se recomienda *co-washing* (surfactantes del grupo III) con uso de surfactantes aniónicos (grupo I) cada 15 días y se debe evitar el uso de productos con siliconas, por la posibilidad de no removarse adecuadamente y dañar la cutícula.¹

Alisadores de pelo

Actualmente existen dos mecanismos de alaciado capilar: mecánico (utilizando presión) y/o químico (aplicando relajantes). Respecto de estos últimos, su mecanismo de acción depende de su pH alcalino (9-14), con el cual logran abrir la cutícula capilar y edematizar el pelo, lo que permite la entrada de agentes alcalinos (OH-) directamente a la endocutícula.⁹

La interacción de estos agentes con la queratina rompe los *puentes disulfuro* (responsables de la forma del pelo),

haciendo que la molécula de queratina sea más blanda y flexible.¹ Posterior a la ruptura de estos puentes se deben utilizar planchas o peines a altas temperaturas para reestructurar la posición de los puentes de disulfuro en la forma deseada.^{2,7,9}

Pelo africano o chino-crespo

Los alisadores alcalinos están compuestos por hidróxido de sodio en concentración del 1 al 10% (relajantes tipo *lye*), hidróxido de litio, hidróxido de calcio (relajantes *no lye*) o una combinación de éstos.⁹

Los relajantes tipo *lye* poseen un pH más alcalino, por lo que tienen un inicio de acción más rápido (pueden alisar el pelo en 20 minutos) y son menos dañinos para el tallo piloso, aunque es posible que causen dermatitis de contacto de la piel cabelluda.⁹

Los relajantes tipo *no-lye* son menos irritantes para la piel cabelluda, pero pueden dejar depósitos de minerales provocando que el pelo se seque y se vea opaco.⁹

Pelo caucásico o lacio

Existen otros relajantes menos agresivos que los del grupo hidróxido, que contienen ácido tioglicólico y sus derivados, como bisulfito y tioglicolato de amonio del 7,5-11%.⁹

Su mecanismo de acción se basa en debilitar los *puentes de cistina*, proceso que daña en menor medida la fibra capilar en comparación con los hidróxidos.⁹

Cuando en el proceso se pierde un gran número de puentes disulfuro existe una reducción permanente de la fuerza del pelo y pérdida de proteínas.

En los casos donde los puentes de queratina se rompen, se debe aplicar una loción neutralizante con peróxido de hidrógeno para reordenar los nuevos puentes de disulfuro en la forma deseada.⁹

Aun cuando los productos se apliquen de manera adecuada y por un profesional, existen efectos adversos, ya

que dañan la fibra capilar debido a la pérdida de proteínas y por destruir el 18-EMA de la epicutícula.⁹

Durante estos procedimientos, los factores que más inducen ruptura capilar, que es casi siempre a nivel de la piel cabelluda, son los cambios bruscos de temperatura, el trauma mecánico, poca neutralización de los productos o formación de puentes incompletos secundaria al uso de champú el mismo día.⁹ Asimismo, al presentar un pH alcalino, una de las principales reacciones adversas a estos procedimientos es la dermatitis por contacto irritativa en piel cabelluda. Para evitar esta complicación se recomienda aplicar petróleo puro en las orejas y en la línea de implantación del pelo.⁷ Otras reacciones adversas reportadas por Shetty y colaboradores¹⁰ son: *frizz* (67%), escama (61%), alopecia (47%), pelo adelgazado (40%) y puntas abiertas o tricopatía (17%).

En la tabla 6 se resumen algunas recomendaciones para prevenir el daño del pelo con el uso de estos productos.⁹

Los relajantes se deben aplicar cada seis a ocho semanas para que actúen sobre el pelo que está creciendo.

Queratina brasileña

La queratina brasileña (BKT) es un procedimiento cosmético que se popularizó en Brasil a principios de la década de 2000. A pesar de que es un tratamiento capilar que le brinda al pelo una textura lisa y brillante, su fórmula se basaba en la aplicación de formaldehído, un compuesto tóxico, mutagénico y cancerígeno asociado a neoplasias linfohematopoyéticas y neoplasias menos frecuentes como cáncer de senos paranasales, cavidad nasal y nasofaringe.¹¹ Este producto fue prohibido por las autoridades brasileñas.⁷

Actualmente se utiliza metilenglicol o ácido glicólico, compuestos menos tóxicos, y que en el mercado salen a la venta como “productos libres de formaldehído”, sin

Tabla 6. Recomendaciones para prevenir daño capilar

No lavar el pelo con champú por lo menos tres días después de que se usaron agentes alaciadores
El decolorado lastima mucho el pelo y lo hace más delgado. No se recomienda
El pelo decolorado es mucho más susceptible al daño solar. Nunca hacer este procedimiento antes de vacaciones de verano
No se recomienda usar productos alaciadores en un pelo decolorado. Lo romperá con más facilidad
Nunca mezclar dos tipos de alaciadores, es decir, hidróxidos con ácido tioglicólico
Antes de aplicar cualquier producto en todo el pelo, se recomienda hacerlo solo en un mechón y observar si el pelo resiste
Se recomienda el uso de tintes del color de cada paciente o un poco más oscuro, esto previene el daño del pelo. Si el pelo es negro, no se recomienda usar tintes claros, esto lo daña
Si se quiere alaciar el pelo de forma permanente, hacerlo de dos a tres semanas antes de usar tinte
Si se blanquea el pelo, se recomienda el uso de acondicionadores profundos

Tabla 7. Clasificación de tintes

ORIGEN	CARACTERÍSTICAS
Tintes vegetales	Derivados de productos naturales Matizan el color del pelo. Poca duración Ejemplo: henna
Tintes minerales o metálicos	Derivados del nitrato de plata o sales de plomo Oscurecen o aclaran gradualmente. Duran semanas a meses
Tintes sintéticos	Subclasificación en función de la duración del color tras los lavados <ul style="list-style-type: none"> • Temporales: días. Moléculas de alto peso molecular que no pueden atravesar más que la superficie de la cutícula • Semipermanentes: semanas. Moléculas de bajo peso molecular que llegan a la corteza superficial • Demipermanentes: indefinidamente. Tintes libres de amonio • Permanentes: indefinidamente. Moléculas de muy bajo peso molecular que alcanzan la profundidad de la corteza

embargo, al calentarse mecánicamente (planchas o peines calientes) llegan a producir formaldehído. Estos compuestos tienen un mecanismo de acción diferente a los relajantes químicos (hidróxidos y tioglicato).⁷

El pelo se alacia por las rupturas de los *puentes de hidrógeno* de las moléculas de queratina, algo similar a lo que sucede al utilizar secadora de pelo. De ese modo la nueva queratina rediseñada se queda permanente, con brillo y suavidad inigualable, gracias al reflejo de los filamentos de queratina reordenados.^{7,9}

Las organizaciones de salud en Brasil continúan afirmando que los únicos productos alisadores seguros son los relajantes químicos con base en hidróxidos o tioglicato. No se cuenta con estudios científicos que avalen la seguridad de los productos “libres de formaldehído”, por lo que no podemos recomendar estos productos como seguros e inherentes a la salud.⁷

Los efectos adversos locales incluyen: descamación de la piel cabelluda, prurito, eritema y efluvio telógeno.⁹

Tintes para el pelo

Los tintes son productos cosméticos destinados a modificar el color natural del pelo. Se estima que hasta 70% de las mujeres y 10% de los hombres en alguna ocasión han utilizado un tinte, y un gran número de ellos lo continúan de forma regular.^{6,9}

Actualmente existen diversos tipos de tintes de pelo en el mercado y se clasifican considerando la duración del tinte en la fibra capilar y su origen. En relación con su duración, se clasifican en tintes temporales, semipermanentes, demipermanentes o permanentes.⁶ En cuanto al origen del producto se dividen en naturales, sintéticos y minerales^{6,7} (tabla 7). La selección del tinte más apropiado depende de la cantidad de canas o el color de tinte deseado.⁹

Los tintes temporales son sustancias de alto peso molecular que se adhieren débilmente a la fibra capilar y no penetran en la cutícula, por lo que su duración es de pocos días. Se usan principalmente para dar luminosidad, y entre los tintes temporales naturales el más utilizado es la henna.⁹ Se recomienda que se aplique sobre el pelo limpio y éste irá perdiendo la intensidad del color con el aseo diario.⁶

Los tintes semipermanentes se utilizan en personas con menos de 30% de canas en la piel cabelluda y no pueden aclarar el tono natural de la fibra capilar. Contienen pesos moleculares más bajos que sí llegan a penetrar las capas medias de la cutícula, pero ya que no se exponen a oxidación, no pueden unirse a las proteínas del pelo y se eliminan después de cuatro a seis lavados.⁹

Los tintes sintéticos permanentes y demipermanentes son los más conocidos, utilizados y comercializados debido a que tienen la capacidad de cubrir el 100% de las canas.⁶ Ambos tienen un precursor sin color (parafenildienamina, paratoluendiamina [PTD] o paraaminofenol) que químicamente reacciona con el peróxido de hidrógeno y produce una molécula de color en el tallo piloso.⁹

Los demipermanentes duran más que los semipermanentes y no tienen amoniaco, pero contienen etanolamina como alcalinizante, que es necesario para tener un efecto aclarador. Los productos con etanolamina son llamados *libres de amoniaco*, y su mayor beneficio es que no tienen olor fuerte y se consideran mucho menos dañinos que el amoniaco para el tallo piloso.⁹ Los permanentes permiten tonos más claros u oscuros que el tono original. Un color claro se obtiene incrementando las concentraciones de peróxido de hidrógeno combinado con amoniaco o etanolamina.⁹ Los agentes alcalinizantes permiten la penetración de los tintes a través de la cutícula hasta la cor-

teza. El amoniaco y el peróxido de hidrógeno oxidan el 18-EMA, provocando un daño irreversible en la estructura del pelo.⁹ Por ejemplo, tintes demipermanentes: INOA de L’Oreal, Olia de Garnier, Revlon, Llongueras, Wella, La-zartigue y Phyto.

Reacciones adversas

Los efectos adversos se pueden limitar a la piel cabelluda, al tallo piloso, o ser sistémicos. La reacción más común en la piel es la dermatitis por contacto alérgica, principalmente por la parafenilendiamina (PPD) y sus derivados. La industria ha producido tintes en los que se cambia la PPD por sulfato de paratoluenedamina (PTDS), una excelente alternativa en personas alérgicas al PPD, hasta 57% de pacientes alérgicos a PPD toleran de manera adecuada PTDS.⁹

Actualmente no existen publicaciones médicas internacionales que logren establecer un riesgo de carcinogénesis asociada a los tintes, sin embargo, sí se ha comprobado la relación del uso de tintes durante la gestación y el riesgo aumentado de leucemia en niños menores de dos años. Por otro lado, se ha establecido que los tintes tienen aminas aromáticas, como probables agentes carcinógenos en estilistas y barberos (categoría de riesgo 2A), lo que confiere un riesgo ocupacional pero no un riesgo en los usuarios. La aplicación de tintes demipermanentes y semipermanentes no se recomienda en menores de 16 años por el riesgo de alteraciones endocrinas.⁹

Conclusiones

Conocer la anatomía estructural de la fibra capilar ayuda al dermatólogo a entender el mecanismo de acción de las diversas formulaciones cosméticas, con el objetivo de brindar un pelo brilloso y fuerte a los pacientes.

Se recomienda el uso de cepillos con cerdas flexibles y puntas redondas en personas con pelo lacio, y cepillos con cerdas gruesas en quienes tienen pelo ondulado y chino.

El cabello lacio se puede lavar diario. Se recomienda secarlo suavemente, sin friccionar, con toallas de microfibra. Se debe peinar en seco para no fracturar las fibras, comenzando por las puntas y subir a la piel cabelluda.

El pelo ondulado y chino se puede lavar diario o cada 48 horas. Se debe secar sin generar fricción, en la dirección del chino, con toallas de microfibra o algodón. Se aconseja peinarlo mojado.

Los champús se clasifican según el tipo de surfactante que contengan, se diferencian por sus cargas eléctricas

y capacidad de limpieza. Los champús sin sulfatos son aquellos sin surfactantes aniónicos (grupo I).

Los acondicionadores más utilizados en la industria cosmética son las siliconas y los aceites minerales. No se recomiendan en pelo chino los que contengan siliconas.

Los alisadores de pelo se dividen según su origen químico: hidróxidos (sodio, litio, calcio), ideales para personas con pelo chino o crespo, y los de tioglcolato de amonio para aquéllos con pelo lacio. El famoso tratamiento de queratina brasileña contiene formaldehído, una sustancia tóxica, mutagénica y cancerígena. A pesar de esfuerzos para cambiar las formulaciones, hasta ahora tampoco se recomienda el uso de productos “libres de formaldehído”.

Los tintes para el pelo tienen diferentes clasificaciones, la más utilizada es según su duración en la fibra capilar. Los tintes con mayor duración son los demipermanentes y semipermanentes, el primero con etanolamina en lugar de amoniaco, que es más gentil con la fibra capilar.

El procedimiento estético que más daña la fibra capilar es la decoloración del pelo con amoniaco y con peróxido de hidrógeno.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gavazzoni-Dias MF, Pirmez R y Dutra H, How to select a good shampoo and conditioner. En Tosti A, Asz-Sigall D y Pirmez R, *Hair and scalp treatments: a practical guide*, 1^a ed, Springer, Ginebra, 2020, pp. 253-64.
2. Gavazzoni-Dias MF, Hair cosmetics: an overview, *Int J Trichology* 2015; 7(1):2-15.
3. Trüb RM, Dermocosmetic aspects of hair and scalp, *J Investig Dermatol Symp Proc* 2005; 10:289-92.
4. Cruz CF, Costa C, Gomes AC, Matamá T y Cavaco-Paulo A, Human hair and the impact of cosmetic procedures: a review on cleansing and shape-modulating cosmetics, *Cosmetics* 2016; 3:26. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/cosmetics3030026>.
5. Madnani N y Khan K, Hair cosmetics, *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2013; 79:654-67.
6. Guerra-Tapia A y González-Guerra E, Cosméticos capilares: tintes, *Actas Dermosifiliogr* 2014. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ad.2014.02.004>.
7. Bolduc C y Shapiro J, Hair care products: waving, straightening, conditioning and coloring, *Clin Dermatol* 2001; 19(4):431-6.
8. Bhushan, B, Nanoscale characterization of human hair and hair conditioners, *Prog Mater Sci* 2008; 53:585-710.
9. Gavazzoni-Dias MF, Pirmez R, Dutra H y Tosti A, Hair straightening and hair dyes: facts and controversies. En Tosti A, Asz-Sigall D y Pirmez R, *Hair and scalp treatments: a practical guide*, 1^a ed, Springer, Ginebra, 2020, pp. 285-90.
10. Shetty VH, Shetty NJ y Nair DG, Chemical hair relaxers have adverse effects a myth or reality, *Int J Trichology* 2013; 5:26-8.
11. National Toxicology Program, *Formaldehyde, report on carcinogens*, 13^a ed, Triangle Park, NC, National Institute of Environmental Health and Safety, 2015. Disponible en: <https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/content/profiles/formaldehyde.pdf>.