

Revisión de la literatura

Morfología de la piel humana: Fundamentos estructurales aplicados al diagnóstico dermatológico.

Human skin morphology: Structural foundations applied to dermatological diagnosis.

Vanessa Cabrera-Guarín^{1,a}, Federica Ortiz-Castro^{1,a}, Guillermo Adrián Rivera-Cardona^{2,a,b}

1. Médica.
 2. Enfermero, Magíster en Ciencias Biomédicas, Profesor Departamento de Ciencias Básicas de la Salud.
- a. Pontificia Universidad Javeriana Cali (Colombia).

CORRESPONDENCIA

Guillermo Adrián Rivera-Cardona
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-2032-151X>
Pontificia Universidad Javeriana Cali (Colombia).
E-mail: grivera@javerianacali.edu.co

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores del artículo hacen constar que no existe, de manera directa o indirecta, ningún tipo de conflicto de intereses que pueda poner en peligro la validez de lo comunicado.

RESUMEN

La piel es el órgano más extenso del cuerpo humano; sin embargo, su abordaje integral no suele describirse de manera unificada en los textos de ciencias biomédicas, lo que dificulta su estudio al fragmentarse en asignaturas como histología, anatomía y neuroanatomía. El objetivo de este artículo fue realizar una revisión bibliográfica de la literatura sobre la piel, describiendo sus aspectos morfológicos macroscópicos y microscópicos, con el fin de integrarlos y facilitar su correlación con los dermatomas, las lesiones según las capas tisulares dermatológicas, las áreas de vascularización y los territorios cutáneos. La revisión de la información se llevó a cabo en las bases de datos Medline, ScienceDirect y Google Scholar, aplicando filtros correspondientes a los últimos 10 años y utilizando los términos piel, anatomía, histología, morfología y dermatología. Inicialmente se identificaron 354 artículos, de los cuales se seleccionó una muestra final de 40. Se describieron los aspectos histológicos de cada una de las tres capas de la piel y se relacionaron con los componentes neurosensitivos e inmunológicos. Asimismo, se abordó el componente anatómico y su relación con los territorios de extensión, fundamentales para el diagnóstico de quemaduras, así como con los patrones de vascularización de cada segmento anatómico.

Palabras clave: Anatomía, dermatología, morfología, histología, piel, quemaduras, regla de Wallace, Lund-Browder.

ABSTRACT

The skin is the largest organ of the human body; however, its comprehensive approach is not usually described in a unified manner in biomedical science textbooks, which hinders its study by fragmenting it into subjects such as histology, anatomy, and neuroanatomy. The objective of this article was to conduct a bibliographic review of the literature on the skin, describing its macroscopic and microscopic morphological aspects in order to integrate them and facilitate their correlation with dermatomes, lesions according to dermatological tissue layers, areas of vascularization, and cutaneous territories. The literature review was carried out using the Medline, ScienceDirect, and Google Scholar databases, applying filters for the last 10 years and using the terms skin, anatomy, histology, morphology, and dermatology. Initially, 354 articles were identified, from which a final sample of 40 was selected. The histological aspects of each of the three layers of the skin were described and related to neurosensory and immune components. Additionally, the anatomical component was addressed and correlated with extension territories, which are fundamental for the diagnosis of burns, as well as with vascularization patterns of each anatomical segment.

Key words: Anatomy, dermatology, morphology, histology, skin, burns, Wallace rule, Lund-Browder.

RECIBIDO: 06 de junio de 2024.

ACEPTADO: 30 de mayo de 2025.

Cabrera-Guarín V, Ortiz-Castro F, Rivera-Cardona GA. Morfología de la piel humana: Fundamentos estructurales aplicados al diagnóstico dermatológico. *Salutem Scientia Spiritus* 2025; 11(3):54-64.



La Revista Salutem Scientia Spiritus usa la licencia Creative Commons de Atribución - No comercial - Sin derivar:

Los textos de la revista son posibles de ser descargados en versión PDF siempre que sea reconocida la autoría y el texto no tenga modificaciones de ningún tipo.

INTRODUCCIÓN

La piel hace parte del sistema tegumentario y es el órgano más extenso del cuerpo humano; forma una barrera protectora y semipermeable y, desde un enfoque neuroanatómico, es un órgano sensitivo general.^{1,2} La integridad estructural y funcional de la piel es esencial para la salud y la homeostasis del organismo humano. Embriológicamente, la piel deriva de dos componentes: la epidermis y los anexos cutáneos, que se originan del ectodermo, y la dermis con el tejido conectivo adiposo, que nacen del mesodermo. Los nervios sensitivos localizados en la hipodermis y los melanocitos de la epidermis derivan de la cresta neural del neuroectodermo.^{3,4}

La piel cubre toda la superficie del cuerpo humano, excepto en los orificios que dan acceso a los sistemas huecos, como las hendiduras palpebrales, las narinas, la rima oral, el orificio externo de la uretra, el introito vaginal y el orificio anal, puntos anatómicos en los cuales la piel realiza una transición histológica para formar mucosas que tapizan los conductos y cavidades de los sistemas respiratorio, digestivo y genitourinario.⁵

La superficie de la piel presenta orificios, crestas, surcos y eminencias que pueden ser temporales o permanentes. Las temporales se presentan por acción del frío o por respuestas límbico-hipotalámicas asociadas a algunas emociones, como la piloerección o “piel de gallina”. Entre las permanentes se encuentran las eminencias tenares, hipotenares y deltoideas, así como los pliegues articulares, los cuales están elevados por estructuras osteomusculares.

El conocimiento estructural de la piel es esencial para todos los profesionales y auxiliares del área de la salud, particularmente para médicos generales y dermatólogos, ya que es un órgano dinámico y complejo que integra diversos tejidos, células y estructuras tisulares derivadas de los sistemas tegumentario, nervioso, inmune y hematopoyético. Este conocimiento es crucial para orientar el diagnóstico diferencial en la práctica clínica diaria, facilitando la identificación precisa de signos y lesiones cutáneas, la correlación con dermatomas y patrones vasculares, así como la evaluación diagnóstica de quemaduras según los territorios anatómicos. La comprensión integral de la morfología cutánea no solo mejora la precisión diagnóstica y el manejo terapéutico, sino que también contribuye al avance científico en dermatología y medicina interna, y tiene un impacto social significativo al optimizar la atención primaria y especializada, reducir complicaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes.^{6,7}

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar una revisión de la literatura con información actualizada sobre los aspectos anatómicos e histológicos de la piel, los cuales se encuentran dispersos en apartados independientes en libros de anatomía e histología, lo que dificulta su estudio integral.

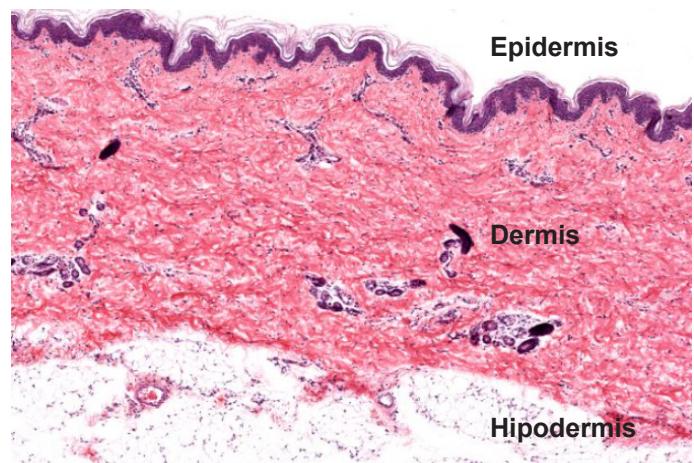


Figura 1. Capas histológicas de la piel. Tomada y adaptada de *Histology Guide: Virtual Microscopy Laboratory* <https://histology-guide.com/slideshow/MH-090-thin-skin/11-slide-1.html>

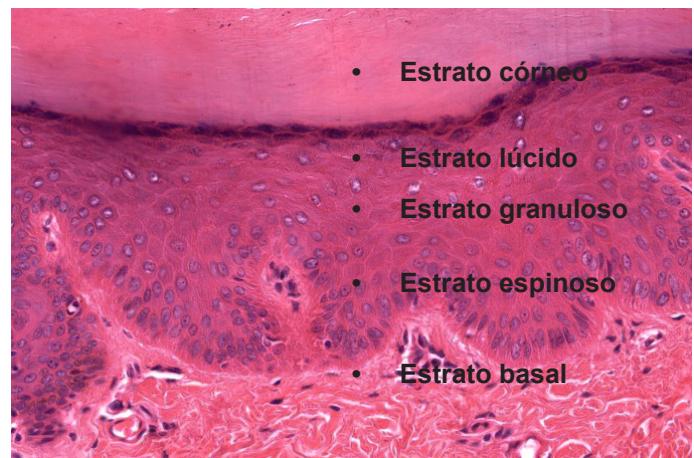


Figura 2. Estratos de la epidermis. Tomada y adaptada de *Histology Guide: Virtual Microscopy Laboratory* <https://histologyguide.com/slideshow/MH-088-skin/11-slide-1.html>

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de la literatura. Inicialmente, se validaron los términos MeSH para la búsqueda, seleccionando “*anatomy*”, “*histology*” AND “*skin*”. Se efectuó una búsqueda con un intervalo de tiempo comprendido entre los años 2014 y 2024 en las bases de datos Medline, Science Direct y Google Académico, haciendo uso de la terminología MeSH. Como resultado de la búsqueda, se obtuvieron 354 registros y una muestra final de 38 artículos tipo revisión, revisión sistematizada y metaanálisis. Para complementar la revisión, se utilizaron textos de anatomía, neuroanatomía e histología humana en su última edición disponible al momento de la elaboración del artículo.

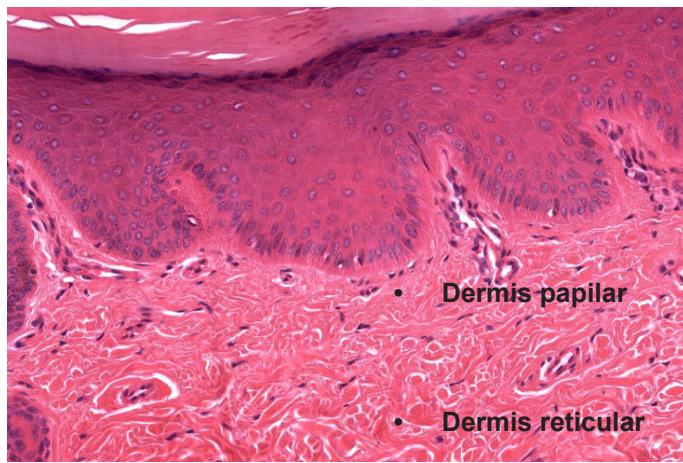


Figura 3. Estratos de la dermis. Tomada y adaptada de *Histology Guide: Virtual Microscopy Laboratory* <https://histologyguide.com/slideshow/MH-088-skin/11-slide-1.html>

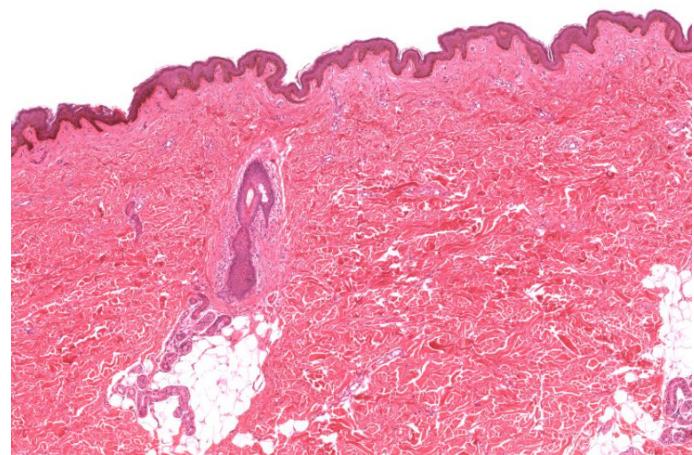


Figura 4. Microfotografía de piel donde se observan los folículos pilosos. Tomada y adaptada de *Histology Guide: Virtual Microscopy Laboratory* <https://histologyguide.com/slideshow/MH-088-skin/11-slide-1.html>

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Consideraciones histológicas de la piel

Histológicamente, la piel se organiza de superficial a profundo en tres capas: epidermis, dermis e hipodermis, también denominada en anatomía como tejido celular subcutáneo (Figura 1).^{1,2} La epidermis corresponde a un tejido epitelial estratificado plano con una capa de queratina; sus células se organizan de profundo a superficial en cinco estratos: basal o germinativo, espinoso, granuloso, lúcido y córneo (Figura 2).^{8,9} La dermis presenta dos zonas: una superficial, correspondiente a la dermis papilar, constituida por tejido conectivo laxo, y una profunda, denominada dermis reticular, constituida por tejido conectivo denso irregular (Figura 3).^{10,11} La hipodermis o tejido celular subcutáneo corresponde a tejido conectivo laxo con una capa predominante de tejido conectivo adiposo (Tabla 1).¹²

La piel es un órgano complejo que no solo protege al huésped, sino que permite la interacción entre el medio interno corporal y el ambiente externo. Está conformada por células epiteliales, del tejido conectivo y nerviosos, e incluso por células sanguíneas, además de elementos de matriz fibrilar, como fibras de colágeno, y no fibrilar, como el ácido hialurónico y los glucosaminoglicanos, que en conjunto forman una barrera semipermeable de protección física y química.¹³

Como anexos de la piel se reconocen las uñas, las glándulas sudoríparas y el complejo pilosebáceo, compuesto por el pelo, el folículo piloso, el músculo erector del folículo piloso y la glándula sebácea. Se distingue piel pilosa o hirsuta, como la del cuero cabelludo, y piel glabra, como la de las palmas de las manos y

Tabla 1. Organización histológica de la piel

Capa de piel	Subdivisión	Tipo de tejido
Epidermis	Estrato basal	
	Estrato espinoso	
	Estrato granuloso	Epitelio plano estratificado queratinizado
	Estrato lúcido	
	Estrato córneo	
Dermis	Papilar	Tejido conectivo laxo
	Reticular	Tejido conectivo denso irregular
Hipodermis		Tejido conectivo laxo
		Tejido conectivo adiposo

las plantas de los pies (Figura 4). La localización del pelo varía regionalmente: en el cuero cabelludo es abundante y largo y se denomina cabello; en la cara es delgado y corto y se denomina vello facial; en la axila es de mediana longitud y delgado y se denomina hirco; en la región perigenital, alrededor de los genitales externos, es de mediano grosor y longitud y se denomina vello púbico; en el oído externo se denomina trago, y en el vestíbulo nasal corresponde a las vibras.¹⁴

La piel participa en la recepción de estímulos sensoriales, por lo que se constituye en el órgano receptor más grande del cuerpo humano. A nivel de la hipodermis, y tras atravesar las fascias que separan los compartimentos profundos de los superficiales, llegan los nervios cutáneos o sensitivos, cuyos axones se ramifican para

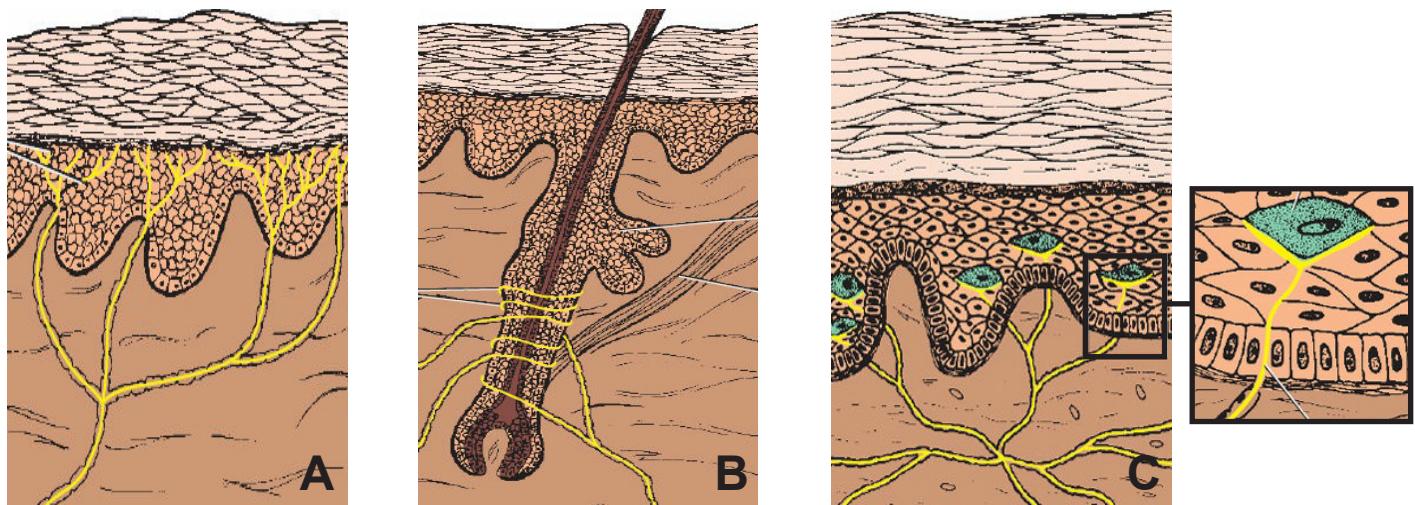


Figura 5. A. Terminación Nerviosa Libre o Desnuda. Se observa en amarillo a nivel de la dermis la fibra nerviosa mielinizada, la cual se desmieliniza al ingresar a la epidermis. B. Terminación del folículo piloso. C. Disco de Merkel. Tomada y adaptada de Snell RS. Neuroanatomía clínica. Octava edición. Wolters Kluwer: Barcelona; 2019.

formar los receptores sensitivos localizados en la dermis y la epidermis, como las terminaciones nerviosas libres o desnudas (TNL) (Figura 5A) y las terminaciones del folículo piloso (TFP) (Figura 5B), ambas consideradas receptoras del dolor.^{15,16} Asimismo, se identifican los discos de Merkel (Figura 5C) para la captación del tacto, y los corpúsculos de Ruffini y de Krause para la percepción de la temperatura y el estiramiento de la piel.^{17,18} A nivel de la dermis se identifica el axón mielinizado por la célula de Schwann y, al ingresar a la epidermis, este pierde la vaina de mielina (Tabla 2).^{19,20}

Consideraciones anatómicas de la piel

Extensión:

La piel es el órgano más extenso del cuerpo humano. Su superficie puede alcanzar aproximadamente 16.000 cm² en un hombre adulto de contextura mediana, aunque varía según la talla, el peso y el índice de masa corporal (IMC). Constituye entre el 7% y el 20% de la masa corporal; por ejemplo, un hombre adulto de 75 kg de peso puede tener entre 5 y 15 kg de piel. El grosor cutáneo varía entre 1,5 y 4,0 mm, pero puede alcanzar hasta 6 mm en el cuero cabelludo, la región dorsal del tronco, las palmas de las manos y las plantas de los pies.^{1,16}

En general, la piel es resistente a la tracción mecánica debido a su distensibilidad y elasticidad, determinadas por los elementos histológicos de la matriz fibrilar presentes en la dermis. Sin embargo, cuando las fuerzas mecánicas superan su capacidad de resistencia, se produce una alteración de la integridad cutánea que genera heridas y compromete el sistema de barrera física. Las lesiones de la continuidad de la piel suelen tener buen pronóstico

y una relativa facilidad de reparación tisular y cicatrización.²¹

La distribución porcentual de los territorios cutáneos es un parámetro importante en el ámbito clínico para el diagnóstico y tratamiento de personas con quemaduras. Wallace propuso la regla del 9 para personas mayores de 15 años, que consiste en dividir la superficie corporal en 11 segmentos de 9% cada uno y un 1% correspondiente al área genital en adultos (Tabla 3) (Figura 6).^{22,23} Esta distribución porcentual no aplica en neonatos, lactantes,

Tabla 2. Distribución cutánea y modalidad de captación de receptores sensitivos

Receptor	Localización	Modalidad	Adaptabilidad
TNL	Epidermis Dermis	Dolor Tacto grueso Presión Temperatura	Rápida
Disco de Merkel	Piel glabra	Tacto	Lenta
TFP	Piel pilosa	Tacto	Rápida
Corpúsculo de Meissner	Dermis palmar y plantar	Tacto	Rápida
Corpúsculos de Ruffini	Dermis pilosa	Estiramiento Calor	Lenta
Corpúsculos de Krause	Epidermis Hipodermis	Frío	No determinado

escolares ni adolescentes menores de 15 años, debido a que la proporción de los segmentos corporales cambia progresivamente durante el crecimiento. La distribución porcentual de los territorios cutáneos difiere durante los procesos de crecimiento en peso y talla desde el nacimiento hasta la adolescencia temprana, entre los 10 y 14 años, según los reportes de Lund y Browder (Tabla 4) (Figura 7).^{24,25}

Relación morfológica en el diagnóstico y manejo de quemaduras:

El conocimiento detallado de la morfología cutánea, desde su estructura histológica hasta su organización anatómica, es fundamental para la valoración clínica precisa de las quemaduras. La extensión, el grosor y la distribución porcentual de las diferentes capas de la piel influyen directamente en la gravedad y el pronóstico de las lesiones térmicas. Por ejemplo, la variabilidad en el grosor dérmico y epidérmico según la región corporal determina la profundidad del daño producido por agentes térmicos y la capacidad de regeneración del tejido afectado.^{26,27} Asimismo, la aplicación práctica de herramientas anatómicas como la regla del 9 de Wallace y las tablas de Lund y Browder, basadas en una comprensión precisa de la superficie corporal y la distribución morfológica de la piel, permite una cuantificación exacta del área quemada, lo cual es esencial para la planificación del tratamiento, incluyendo el manejo de fluidos, la cirugía reconstructiva y la rehabilitación.²⁸⁻³⁰

La integración de la morfología cutánea con tecnologías emergentes, como la visión computarizada para el cálculo del área corporal quemada, refuerza la importancia de una perspectiva integradora en la práctica clínica, donde el conocimiento anatómico-histológico sirve como base para innovaciones diagnósticas y terapéuticas.²⁸

Por lo tanto, comprender la piel desde su componente estructural hasta su distribución funcional es indispensable para mejorar la precisión diagnóstica en pacientes con quemaduras y otras patologías cutáneas, optimizando los resultados clínicos y la calidad de vida del paciente.

Cara superficial de la piel:

La cara superficial de la piel está en relación con el medio ambiente y aislada de este a través de la queratina, una proteína que forma filamentos intermedios en casi todos los tipos de células epiteliales. La queratinización es un proceso metabólico mediante el cual la epidermis y los anexos cutáneos adquieren una consistencia dura y firme.^{31,32}

En algunas regiones, la superficie cutánea es ligeramente plana, como en la región anterior y medial de la pierna, mientras que en otras presenta eminencias elevadas por estructuras osteomusculares, separadas por surcos o pliegues, como ocurre en las

eminencias tenar e hipotenar de la mano, separadas por la celda palmar media, la eminencia deltoidea y las eminencias glúteas.³³ Se describen pliegues articulares que se acentúan por el efecto motor flexor entre los segmentos anatómicos móviles de las extremidades superiores e inferiores, como los pliegues axilares,

Tabla 3. Distribución porcentual de los territorios de piel en personas adultas

Segmento anatómico	Extensión
Cabeza, cuello y nuca	9%
Tórax anterior	9%
Tórax posterior	9%
Abdomen anterolateral	9%
Abdomen posterior	9%
Miembro superior derecho	9%
Miembro superior izquierdo	9%
Cara anterior de miembro inferior derecho	9%
Cara posterior de miembro inferior derecho	9%
Cara anterior de miembro inferior izquierdo	9%
Cara posterior de miembro inferior izquierdo	9%
Genitales externos	1%

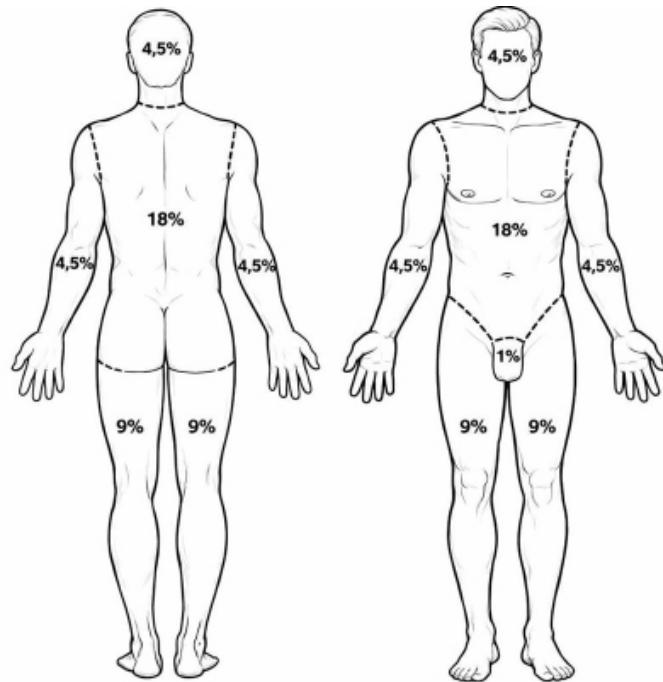


Figura 6. Regla del 9 de Wallace para estimar el porcentaje de superficie corporal total (SCT) quemada en adultos. Tomado y adaptada de Manuales Clínicos (Urgencias en Traumatología) de la Junta de Andalucía.

braquiales, radiocarpianos de la muñeca, inguinales, poplíticos, interdigitales e interfalangicos, entre otros. Asimismo, se describen pliegues en segmentos anatómicos cilíndricos de consistencia blanda, como el cuello y la pared abdominal anterolateral.³⁴

Existen eminencias propias de la piel correspondientes a las papillas dérmicas, muy desarrolladas en las regiones palmar y plantar, y surcos permanentes como las líneas de la mano y los pliegues seniles faciales que aparecen como resultado del envejecimiento. Estas líneas fueron descritas por Langer; para su adecuada localización es necesario conocer la anatomía de los surcos faciales y el patrón de tensión mínima de la piel descrito por Kraissl y Conway, de amplio interés en medicina estética y dermatología.^{35,36}

Inervación sensitiva:

La inervación de la piel es sensitiva y autónoma simpática en el caso de las glándulas sudoríparas y el músculo erector del folículo piloso.³⁷ En la epidermis y la dermis se localizan los mecanorreceptores, termorreceptores y nociceptores, que estructuralmente corresponden a los extremos terminales de los axones de los nervios sensitivos o cutáneos.

El nervio cutáneo tiene dos tipos de origen: craneal y medular o espinal. A nivel craneal, solo el V nervio craneal o trigémino posee axones mayoritariamente sensitivos que, a través de sus divisiones oftálmica, maxilar y mandibular, se distribuyen en el cuero cabelludo por delante del vértex y en la piel de la cara. Todos los demás nervios cutáneos, tanto craneales (VII, IX y X) como espinales o raquídeos, con excepción del primer nervio cervical y el coccígeo, que son exclusivamente motores, se originan como ramificaciones de nervios con componente mixto sensitivo, motor y autónomo. Estos nervios tienen un trayecto profundo entre los músculos estriados esqueléticos, el periostio y las fascias, las cuales perforan para hacerse superficiales, llegando primero a la hipodermis y, desde allí, ramificándose hacia la dermis y la epidermis, donde pierden la vaina de mielina para constituir los receptores cutáneos.³⁸⁻⁴⁰

Cuando el nervio cutáneo alcanza la hipodermis, sus axones se encuentran mielinizados por las células de Schwann; sin embargo, al ramificarse para ingresar a la dermis y la epidermis, pierden la respectiva vaina de mielina. Las fibras del nervio sensitivo se clasifican según su diámetro, el cual es directamente proporcional a la velocidad de conducción del impulso nervioso: Tipo I, con diámetro mayor de 12 micras; tipo II, entre 6 y 12 micras; tipo III, entre 1 y 6 micras; y tipo IV, menor de 1 micra.^{7,41}

La sensibilidad cutánea de la cabeza depende de los nervios craneales V, VII, IX y X; la del cuello, de ramas del plexo cervical; la del miembro superior, de ramas del plexo braquial; la de la pared torácica y abdominal, de los nervios espinales torácicos;

y la del periné, el cuneo y el miembro inferior, de ramas de los plexos lumbar y sacro (Tabla 5).

El concepto de dermatoma describe la relación entre un segmento de la médula espinal y un territorio cutáneo con inervación sensitiva; por lo tanto, no se puede hablar de dermatomas en la cara, ya que esta región no está inervada por nervios espinales, sino por nervios craneales (Figura 8).

Irrigación:

Los vasos sanguíneos de la piel se consideran elementos superficiales, ya que se localizan por fuera de la fascia que se interpone entre el tejido celular subcutáneo o hipodermis y los compartimentos musculares.⁴²

Los vasos arteriales y venosos forman dos plexos cutáneos a nivel de la dermis. El más profundo se localiza en la interfase dérmico-

Tabla 4. Distribución porcentual de los territorios de piel desde el nacimiento hasta la adolescencia temprana.

Segmento anatómico	Extensión				
	Neonato	1 año	5 años	10 años	15 años
Cabeza, cuello, nuca	18%	17%	15%	11%	9%
Tórax anterior	8%	8%	8%	8,5%	9%
Tórax posterior	8%	8%	8%	8,5%	9%
Abdomen anterior	8%	8%	8%	8,5%	9%
Abdomen posterior	8%	8%	8%	8,5%	9%
Cada miembro superior	9%	9%	9%	9%	9%
Cada miembro inferior	15,5%	16%	17%	18%	18%
Genitales externos	1%	1%	1%	1%	1%

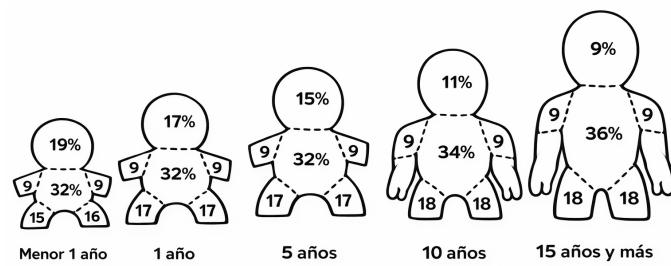


Figura 7. Regla de Lund y Brodwer para estimar el porcentaje de superficie corporal total (SCT) quemada en niños. Tomado y adaptada de Manuales Clínicos (Urgencias en Traumatología) de la Junta de Andalucía.

Morfología de la piel humana

Tabla 5. Inervación sensitiva de la piel.

Territorio	Nervio cutáneo	Origen	Segmento
Cara	Trigémino	Ganglio trigeminal	NA*
Oído externo	Trigémino	Ganglio trigeminal	NA*
	Facial	Ganglio geniculado	NA*
	Auricular magno	Plexo cervical	C2
SCALP	Occipital mayor	Ramo dorsal	C2
	Occipital menor	Plexo cervical	C2
Cuello	Cervical transverso	Plexo cervical	C3
	Supraclaviculares	Plexo cervical	C3, C4
Nuca	Cutáneos de la nuca	Ramos dorsales	C3 a C8
	Braquial lateral superior	Nervio axilar plexo braquial	C5
Brazo	Braquial lateral inferior	Nervio radial plexo braquial	C5
	Braquial medial	Fascículo medial plexo braquial	T1
	Intercostobraquial	Ramo ventral	T2
	Antebraquial lateral	Músculo cutáneo plexo braquial	C6
Antebrazo	Antebraquial medial	Fascículo medial plexo braquial	T1
	Ramo superficial	Nervio radial plexo braquial	C6
	Ramo superficial	Nervio mediano plexo braquial	C7, C8
Mano	Ramo superficial y dorsal	Nervio ulnar plexo braquial	C8, T1
	Intercostales	Ramos ventrales	T2 a T8
	Toracoabdominales	Ramos ventrales	T9 a T11
Abdomen	Subcostal	Ramo ventral	T12
	Iliohipogástrico	Plexo lumbar	L1
	Cutáneos dorsales	Ramos dorsales	T1 a L4
Dorso	Cluneales superiores	Ramos dorsales	L4, L5
	Cluneales medios	Ramos dorsales	S1, S2, S3
	Cluneales inferiores	Nervio cutáneo femoral posterior	S1, S2, S3
Muslo	Ramo anterior	Nervio femoral plexo lumbar	L2, L3
	Cutáneo femoral lateral	Plexo lumbar	L2, L3
	Ramo medial proximal	Nervio genitofemoral plexo lumbar	L2
	Ramo medial distal	Nervio obturador plexo lumbar	L3
	Cutáneo femoral posterior	Plexo sacro	S2, S3
Pierna	Safeno	Nervio femoral plexo lumbar	L3, L4
	Fibular superficial	Fibular común plexo sacro	S1
	Cutáneo femoral posterior	Plexo sacro	S1, S2
	Sural	Nervios tibial y fibular superficial	S2
Pie	Dorsal medial	Nervio safeno	L4
	Dorsal intermedio	Nervio fibular superficial	L5, S1
	Dorsal lateral	Nervio sural	S1
	Plantares medial y lateral	Nervio tibial plexo sacro	L4, L5, S1
Periné	Pudendo	Plexo sacro	S2, S3, S4

NA* no aplica porque corresponde a origen craneal.

subcutánea y se denomina plexo reticular o plexo horizontal inferior; está compuesto por vasos sanguíneos de pequeño calibre, desde los cuales se proyectan ramas hacia la dermis papilar que forman un plexo más superficial, justo debajo de la membrana basal, denominado plexo subpapilar o red horizontal superficial. Este plexo superficial está conformado principalmente por vénulas poscapilares y discurre en la unión de la dermis papilar y reticular, proporcionando una extensa red de capilares, arteriolas terminales y vénulas hacia las papillas dérmicas, lo que facilita el transporte de nutrientes hacia la epidermis. Cabe resaltar que en estas papillas dérmicas se localizan receptores dérmicos superficiales, particularmente abundantes en la cara palmar de las falanges distales; por esta razón, la punta de las falanges es más caliente y presenta una coloración más rosada.⁴³

La irrigación de cada territorio cutáneo depende de la arteria principal que irriga el segmento anatómico correspondiente. Esta arteria se anastomosa con las arterias localizadas en la hipodermis para proporcionar irrigación a la zona, desde donde se proyectan ramas que forman ambos plexos horizontales y garantizan la irrigación del segmento. Por ejemplo, la arteria carótida externa da origen a la arteria facial, la cual se anastomosa con las arterias de la hipodermis en la cara, permitiendo la formación de ambos plexos para asegurar la irrigación de esta región.^{44,45} Este mismo proceso se establece para todas las arterias principales del cuerpo que irrigan la piel de cada segmento anatómico (Tabla 6).^{44,45}

Drenaje venoso:

Los capilares arteriales dan origen a plexos venosos con una distribución similar a la de la vasculatura arterial. Una característica particular es la presencia de múltiples anastomosis arteriovenosas en las capas profundas de la dermis, especialmente en las extremidades, como manos, pies y pabellones auriculares. La función de estas estructuras está bajo el control del sistema nervioso simpático visceral, cuya función principal es la termorregulación y la redistribución del volumen intravascular.⁴⁶

A pesar de que los plexos venosos presentan una distribución similar a la arterial, la piel cuenta con un sistema de drenaje compuesto por la circulación venosa y la circulación linfática. La circulación venosa superficial se divide en tres secciones: una zona subpapilar, una zona intradérmica y una zona hipodérmica. Las zonas subpapilar e intradérmica permiten la formación de dos plexos horizontales, conocidos como plexo subepidérmico y plexo intradérmico, los cuales se comunican entre sí y continúan hacia la circulación venosa hipodérmica. Esta última, a través del sistema interlobular, se introduce en el tejido adiposo para continuar su trayecto de drenaje.

Aunque la circulación venosa hipodérmica no se relaciona directamente con los adipocitos, el aumento del tejido adiposo puede incrementar la tensión tisular, lo que afecta el drenaje venoso y

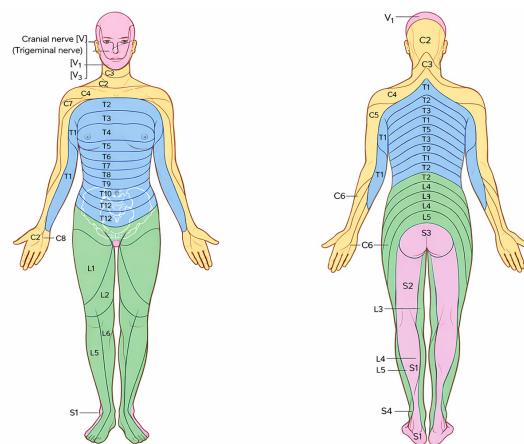


Figura 8. Territorios trigeminales y dermatomas. Tomado y adaptada de Drake RL, Vogl AW, Mitchell AM. Gray. Anatomía para estudiantes. Cuarta edición. Elsevier: Barcelona; 2020.

Tabla 6. Irrigación de la piel.

Territorio	Arteria	Origen
Cara	Facial	Carótida externa
Oído externo	Temporal superficial	Carótida externa
SCALP	Auricular posterior	Carótida externa
	Supraorbitaria	Oftálmica carótida interna
	Temporal superficial	Carótida externa
Cuello	Auricular posterior	Carótida externa
	Occipital	Carótida externa
	Cervical transversa	Tronco tirocervical de la subclavia
Nuca	Cervical transversa	Tronco tirocervical de la subclavia
Brazo	Braquial	Subclavia
Antebrazo	Radial	Braquial
	Ulnar	Braquial
Mano	Arco palmar superficial	Radial
	Arco dorsal	Ulnar
Tórax	Intercostales anteriores	Torácica interna subclavia
	Intercostales posteriores	Aorta torácica
Abdomen	Lumbares	Aorta abdominal
Dorso	Vertebrales	Subclavia
	Intercostales posteriores	Aorta torácica
	Lumbares	Aorta abdominal
Cluneal	Sacra lateral	Iliaca interna
	Sacra lateral	Iliaca interna
Muslo	Femoral	Iliaca externa
Pierna	Tibial anterior y posterior	Poplítea
Pie	Dorsal del pie	Tibial anterior
	Plantares	Tibial posterior
Periné	Pudenda interna	Iliaca interna
	Pudenda externa	Femoral

favorece la aparición de lesiones locales conocidas como telangiectasias (Figura 9).⁴⁷

Drenaje linfático:

El drenaje linfático es un sistema unidireccional que permite el retorno de leucocitos y líquidos intersticiales hacia los ganglios linfáticos de drenaje y posteriormente, a través del conducto torácico, al sistema venoso yugulosubclavio. El drenaje linfático cutáneo se inicia en los vasos dérmicos microscópicos con extremos ciegos, denominados capilares linfáticos, los cuales recolectan células y sustancias intersticiales que luego son transportadas hacia los nódulos linfáticos regionales, donde se encuentran linfocitos, macrófagos y células dendríticas.⁴⁸

La circulación linfática superficial presenta tres sectores que permiten un drenaje adecuado. De superficial a profundo, inicia con una red de linfáticos intradérmicos no valvulados, localizados en el territorio prelinfático y encargados de la recolección de líquido intersticial. Posteriormente, los precolectores linfáticos intradérmicos, valvulados y sinuosos, transportan la linfa hacia los colectores linfáticos hipodérmicos, los cuales suelen acompañar al drenaje venoso hipodérmico. Al igual que en la circulación venosa, el aumento del tejido adiposo y la disposición del sistema interlobular generan un juego de presiones que desfavorece la vasomotricidad linfática y la movilidad tisular, lo que evidencia la estrecha relación entre ambas circulaciones, estimuladas por factores mecánicos derivados de la movilidad de la piel.

La piel es estimulada en dos direcciones, generando movimientos de estiramiento mecánico (“*mechanical stretch*”). Por un lado, una dirección vertical produce fuerzas compresivas y de relajación que facilitan el flujo de líquido intradérmico e hipodérmico; por otro, los movimientos transversales inducen fuerzas de cizallamiento contra la fricción dérmica vecina no movilizada.⁴⁹

El bloqueo del drenaje linfático ocurre en ciertos procesos inflamatorios cutáneos, comúnmente asociados a infecciones por estreptococos y estafilococos, que pueden resultar en procesos cicatrizales y pérdida del drenaje linfático, manifestándose finalmente como edema distal. En infecciones parasitarias crónicas, como la filariasis, se desarrolla un edema permanente asociado a cambios verrugosos en la superficie cutánea, debido a la obstrucción en el punto de convergencia de los vasos linfáticos hacia los ganglios, lo que incrementa la presión intravascular y favorece la salida de linfa al espacio intersticial, como ocurre en la elefantiasis.

La comprensión del drenaje venoso y linfático de la piel es fundamental no solo desde el punto de vista anatómico, sino también clínico. Las alteraciones en estos sistemas pueden dar lugar a patologías como edema, linfedema e inflamación crónica, que afectan significativamente la función cutánea y la calidad



Figura 9. Telangiectasia facial. Tomado y adaptada de <https://loemarina.com/laser-ipl-m22-para-eliminar-las-telangiectasias/>

de vida del paciente. Además, el conocimiento preciso de estas vías es esencial en contextos quirúrgicos, oncológicos y dermatológicos, ya que muchas enfermedades cutáneas y metastásicas siguen patrones de diseminación linfática. Por lo tanto, integrar esta información con la fisiología y la clínica permite una mejor evaluación diagnóstica y una intervención más efectiva en el manejo de enfermedades del sistema tegumentario.

Con todo ello, la piel, como órgano más extenso del cuerpo humano, no solo cumple una función de barrera física frente a agresiones externas, sino que también constituye un complejo sistema inmunológico, sensorial y vascular que sostiene la homeostasis y la defensa frente a agentes patógenos y estímulos ambientales. Su estructura histológica, compuesta por epidermis, dermis e hipodermis, refleja esta multifuncionalidad, en la que cada capa contribuye a procesos específicos relevantes en la dermatología clínica.⁵⁰⁻⁵²

Desde el punto de vista dermatológico, la epidermis, con sus cinco estratos y células especializadas como las células de Langerhans, desempeña un papel clave en la defensa inmunológica frente a bacterias como *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*, así como frente a hongos del género *Malassezia*.⁴ La interacción entre estas células y el sistema inmunitario no solo facilita la respuesta frente a infecciones, sino que también está implicada en enfermedades inflamatorias y alérgicas cutáneas, lo que resalta a la piel como un órgano inmunocompetente y un sitio crucial para la manifestación clínica de múltiples patologías dermatológicas.^{48,53,54} Asimismo, la función termorreguladora mediada por las glándulas sudoríparas y la dinámica vascular de

la dermis impactan directamente en el manejo de enfermedades dermatológicas asociadas a alteraciones del flujo sanguíneo o inflamación, como la rosácea y la dermatitis atópica. El conocimiento de estos mecanismos es esencial para un abordaje clínico integral que contemple tanto las manifestaciones cutáneas como los procesos sistémicos subyacentes.^{53,55}

La sensibilidad cutánea, mediada por una compleja red de receptores y nervios sensitivos, también desempeña un papel fundamental en dermatología, ya que las alteraciones neurológicas pueden influir en patologías como el prurito crónico, las neuralgias pos-herpéticas y las neuropatías periféricas, lo que exige un enfoque interdisciplinario para su diagnóstico y tratamiento.^{56,57}

Finalmente, la vascularización cutánea no solo refleja el estado funcional cardiovascular y respiratorio, sino que constituye un componente esencial en la reparación tisular, la cicatrización y la respuesta inflamatoria, procesos clave para optimizar el tratamiento de quemaduras, úlceras y otras lesiones cutáneas.

CONCLUSIONES

La piel es un órgano complejo y vital cuya estructura y función están diseñadas para proteger al organismo frente a agresiones externas y mantener la homeostasis interna. Sus funciones inmunológica, termorreguladora, sensorial y vascular contribuyen a la defensa y adaptación frente a estímulos internos y externos. Comprender estos aspectos resulta fundamental para la evaluación clínica, el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades dermatológicas y sistémicas. En consecuencia, el conocimiento integral de la anatomía y fisiología cutánea permite un abordaje más efectivo tanto en la práctica médica como en la investigación científica.

REFERENCIAS

1. Latarjet M, Ruiz A. Anatomía humana. Quinta edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2019.
2. Bustamante J. Neuroanatomía funcional y clínica. Quinta edición. Medellín: Editorial Celsus; 2016.
3. Sadler T. Langman, embriología médica. Decimocuarta edición. Barcelona: Wolters Kluwer; 2019.
4. Moore K, Persaud T. Embriología clínica. Octava edición. Barcelona: Elsevier; 2016.
5. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AMW. Gray. Anatomía para estudiantes. Cuarta edición. Barcelona: Elsevier; 2020.
6. Cediel R. Semiología médica. Séptima edición. Bogotá: Editorial Celsus; 2012.
7. Falabella R, Victoria J, Barona M. Fundamentos básicos de medicina en dermatología. En: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2009.
8. Pawlina W, Ross MH. Ross. Histología: texto y atlas: correlación con biología molecular y celular. Ovtava edición. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins; 2020.
9. Losquadro WD. Anatomy of the skin and the pathogenesis of nonmelanoma skin cancer. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2017; 253:283-9. DOI: 10.1016/j.fsc.2017.03.001
10. Kierszenbaum A. Histología y biología celular. Tercera edición. Barcelona: Elsevier; 2016.
11. Rippa AL, Kalabushcheva EP, Vorotelyak EA. Regeneration of dermis: scarring and cells involved. *Cells*. 2019; 86:607. DOI: 10.3390/cells8060607
12. Junqueira L, Carneiro J. Histología básica. Decimosegunda edición. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana; 2015.
13. Ponce S. Histología básica. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana; 2015.
14. Guillamás C, Gutiérrez E, Hernando A. Anatomía, fisiología y patología de la piel y anexos. Madrid: Editex; 2017.
15. Wen S, Muñoz J, Mancilla M, Bornhardt T, Riveros A, Iturriaga V. Mecanismos de modulación central del dolor: revisión de la literatura. *Int J Morphol*. 2020; 386:1803-9. DOI: 10.4067/s0717-95022020000601803
16. Restrepo R. Anatomía microscópica del folículo piloso. Revisión. *Rev Asoc Colomb Dermatol*. 2010; 123-38.
17. Araguas-García C, Soler FC, Salas CV. Importancia de la sensibilidad plantar en la regulación del control postural y del movimiento: revisión. *Apunts Med L Esport*. 2017; 52196:149-58. DOI: 10.1016/j.apunts.2016.09.001
18. Chaparro-Gonzales L. La integración del sistema somatosensorial cutáneo. El sistema de vibras: revisión. *Ambociencias*. 2021; 19:121-30. Disponible en: <https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/13806/La%20integraci%C3%B3n%20del%20sistema%20somatosensorial%20cut%C3%A1neo.%20El%20sistema.pdf?sequence=3>
19. Misery L. Inervación cutánea. EMC - Kinesiterapia. Med física. 2007; 28:1-5.
20. Splittgerber R, Snell. Neuroanatomía clínica. Octava edición. España: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
21. Andrade R, Restrepo R, Vélez A. Fundamentos básicos de medicina en patología. En: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2016.
22. Ingen-Housz-Oro S, Benjoar M-D. Quemaduras superficiales: fisiopatología, clínica y tratamiento. EMC - Tratado Med. 2010; 143:1-4. DOI: 10.1016/s1636-54101070498-0
23. Chaubey VP, Laupland KB, Colwell CB, Soriya G, Magder S, Ball J, et al. Burn injury, rule of nines. En: Encyclopedia of Intensive Care Medicine. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2012. p. 417-9.
24. Jiménez IF, García EMDED, González FS. Quemaduras en la infancia. Valoración y tratamiento. *Bol Pediatr*. 2001; 99-15.
25. Cubillo-López I. Manejo hospitalario del paciente pediátrico con quemaduras de segundo y tercer grado, en un hospital regional. *Acta Méd Costarric*. 2015; 573:124-29.
26. Radzikowska-Büchner E, Łopuszyńska I, Flieger W, Tobiasz M, Maciejewski R, Flieger J. An overview of recent developments in

Morfología de la piel humana

- the management of burn injuries. *Int J Mol Sci.* 2023; 24(2):16357. DOI: 10.3390/ijms242216357
27. Giretzlehner M, Ganitzer I, Haller H. Technical and medical aspects of burn size assessment and documentation. *Medicina Kaunas.* 2021; 57(3):242. DOI: 10.3390/medicina57030242.
28. Choi J, Patil A, Vendrow E, Touponse G, Aboukather L, Forrester JD, Spain DA. Practical computer vision application to compute total body surface area burn: reappraising a fundamental burn injury formula in the modern era. *JAMA Surg.* 2022; 157(2):129-35. DOI: 10.1001/jamasurg.2021.5848.
29. Rumpf RW, Stewart WCL, Martinez SK, Gerrard CY, Adolphi NL, Thakkar R, et al. Comparison of the Lund and Browder table to computed tomography scan three-dimensional surface area measurement for a pediatric cohort. *J Surg Res.* 2018; 22(2):275-84. DOI: 10.1016/j.jss.2017.08.019.
30. Murari A, Singh KN. Lund and Browder chart-modified versus original: a comparative study. *Acute Crit Care.* 2019; 34(4):276-81. DOI: 10.4266/acc.2019.00647.
31. Real Academia de Medicina. Diccionario de términos médicos. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2012.
32. Rodríguez MP, Brizuela A, Muñoz A, Lara A, Sáenz AM. Queratinización: fisiología cutánea. 2011; 49(7):7-11.
33. Moore K, Dalley A, Agur A. Anatomía con orientación clínica. Filadelfia: Editorial Wolters Kluwer; 2017.
34. Pró E. Anatomía clínica. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2014.
35. De Beer P, Modiano P, Vennin D, Cherix F, Lebreton V, Longfils M, Et al. Queratodermia mecánica, queratodermia dinámica. *EMC - Podol.* 2015; 172(1-8). DOI: 10.1016/s1762-827x1570845-x
36. Lemperle G, Tenenhaus M, Knapp D, Lemperle SM. The direction of optimal skin incisions derived from striae distensae. *Plast Reconstr Surg.* 2014; 134(6):1424-34. DOI: 10.1097/01.pr.s.0000438462.13840.21
37. Carpenter M. Fundamentos de neuroanatomía. Cuarta edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1999.
38. Rivera G. Trigeminal nerve: essential aspects from the biomedical sciences. *Rev Estomat.* 2011; 192:33-9.
39. Rivera G. Facial nerve: Essential aspects from the biomedical sciences. *Rev Estomat.* 2012; 202:36-44.
40. Anestesia RC. La inervación sensitiva segmentaria de dermatomas, miotomas y esclerotomas. 2008; 38:26-38.
41. Talagas M, Misery L. Colloids Surfaces A Physicochem Eng Asp. 2015; 36(1-7).
42. Navarrete G. Histología de la piel. *Rev Fac Med UNAM.* 2003; 46(4):130-3.
43. James WD, Berger T, Elston DM. Andrews' diseases of the skin: clinical dermatology. 12a edition. Filadelfia, PA: Elsevier - Health Sciences Division; 2015.
44. Von Arx T, Kaori T, Oba Y, Lozanoff S. The face - a vascular perspective. *Swiss Dent J SSO.* 2018; 128:382-92.
45. Niemann K, Lazarus L, Rennie C. An anatomical study of the facial artery. *Int J Morphol.* 2019 ;37(4):1310-5. DOI: 10.4067/s0717-95022019000401310
46. García-Dorado J, Alonso-Fraile P. Anatomía y fisiología de la piel. *Pediatr Integral.* 2024; 24(3):156.e1-156.e13.
47. Bologna JL, Jorizzo JL, Rapini RP. Dermatology. 2nd edition. London: Mosby; 2014.
48. Delves PJ, Roitt I. Inmunología. Fundamentos. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2003.
49. Bai R, Guo Y, Liu W, Song Y, Yu Z, Ma X. The roles of WNT signaling pathways in skin development and mechanical-stretch-induced skin regeneration. *Biomolecules.* 2023; 13(12):1702. DOI: 10.3390/biom13121702
50. Cribier B. Histología de la piel normal y lesiones histopatológicas elementales. *EMC - Dermatología.* 2021; 55(2):1-14. DOI: 10.1016/s1761-28962145139-3
51. Wong R, Geyer S, Weninger W, Guimberteau JC, Wong JK. The dynamic anatomy and patterning of skin. *Exp Dermatol.* 2016; 25(2):92-8. DOI: 10.1111/exd.12832
52. Bologna JL, Schaffer JV, Cerroni L. Dermatology. 4th edition. Elsevier; 2018.
53. Pérez-De la OAD, García-Romero MT. Impétigo ampolloso. *Acta Pediatr Mex.* 2017; 38(5):351-4.
54. Nestle FO, Di Meglio P, Qin JZ, Nickoloff BJ. Skin immune sentinels in health and disease. *Nat Rev Immunol.* 2009; 9(10):679-91.
55. Gawkrodger DJ. Dermatology: an illustrated colour text. 6th edition. Elsevier; 2016.
56. Misery L. Neurophysiology and neuroanatomy of pruritus. *Acta Derm Venereol.* 2014; 94(5):469-73.
57. López AJ. Actualidad en termorregulación. *Rev Ciencias Ejerc Salud.* 2014; 12(2):1-36.