

CUIDADO DE LA PIEL Y EL PELAJE

UN DOCUMENTO DE APOYO
CIENTÍFICO

El 75% de los propietarios de mascotas que participaron en los ensayos alimentarios informaron de mejoras en las condiciones de la piel y el pelaje de sus perros.

Vista Pet (2021) Informe de Estudio R20DG1218
Estudio de Alimentos Secos para Perros



ÍNDICE

¿Por qué es importante la salud de la piel y el pelaje?	Pág. 3
Estructura y funciones de la piel y el pelaje.....	Pág. 4
¿Cuál es la estructura de la piel y por qué es importante?	Pág. 5
La importancia de los péptidos biodisponibles y bioactivos para apoyar la salud de la piel	Pág. 6 - 7
La importancia de los péptidos para el manejo de alergias alimentarias	Pág. 8
¿Qué hace que la dieta Piel & Pelaje sea tan única?	Pág. 9
El poder de los péptidos para la piel y el pelaje	Pág. 10
¿Cuál es la relación entre los omega-3 & 6 y la salud de la piel y el pelaje?	Pág. 11
¿Por qué una mezcla de aceites?	Pág. 12
¿Cuáles son los resultados?	Pág. 13
Referencias	Pág. 14





¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA SALUD DE LA PIEL Y EL PELAJE?

La piel y el pelaje de un perro pueden percibirse como un indicador inmediato de su salud y bienestar. Un pelaje sano se describe como suave y brillante, mientras que una piel sana debe ser lisa, sin rupturas en la superficie.

Los veterinarios han reconocido que los trastornos dermatológicos caninos son un problema importante en la práctica de pequeños animales, con una estimación de que el 15-30% de la población de perros en todo el mundo está afectada por problemas de piel

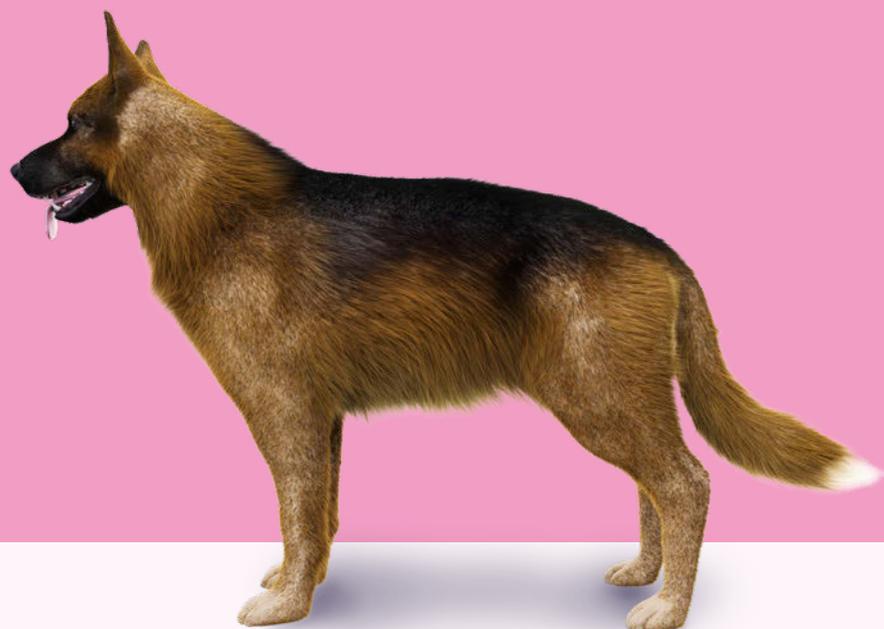
(Scott et al., 2001).

El mantenimiento de una piel y un pelaje saludables es vital para el mantenimiento de un cuerpo sano. Las condiciones de la piel y el pelaje pueden ser complejas y pueden ocurrir debido a varios factores, incluyendo, pero no limitándose a, estrés o enfermedad, desequilibrios hormonales, problemas metabólicos, parásitos (tanto internos como externos) y alergias.

Los signos de estos problemas pueden incluir manchas rojas y con picor en la piel, lamido excesivo, mordeduras y rasguños y, en algunos casos, pérdida de pelaje, lo que puede causar irritabilidad adicional y llevar al estrés tanto para la mascota como para su propietario.



ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LA PIEL Y EL PELAJE



Tanto la piel como el pelaje son esenciales para proporcionar una barrera física que protege al perro de objetos externos y de factores físicos, químicos y ambientales que pueden causar daños internos.

UNA BARRERA FÍSICA Y RETENCIÓN DE HUMEDAD

Además de proporcionar una barrera física para ayudar a mantener fuera a los microorganismos patógenos y otras sustancias nocivas, la piel también ayuda a retener la humedad, lo cual es importante para el estado de hidratación de la piel y la integridad de la función de la barrera cutánea.



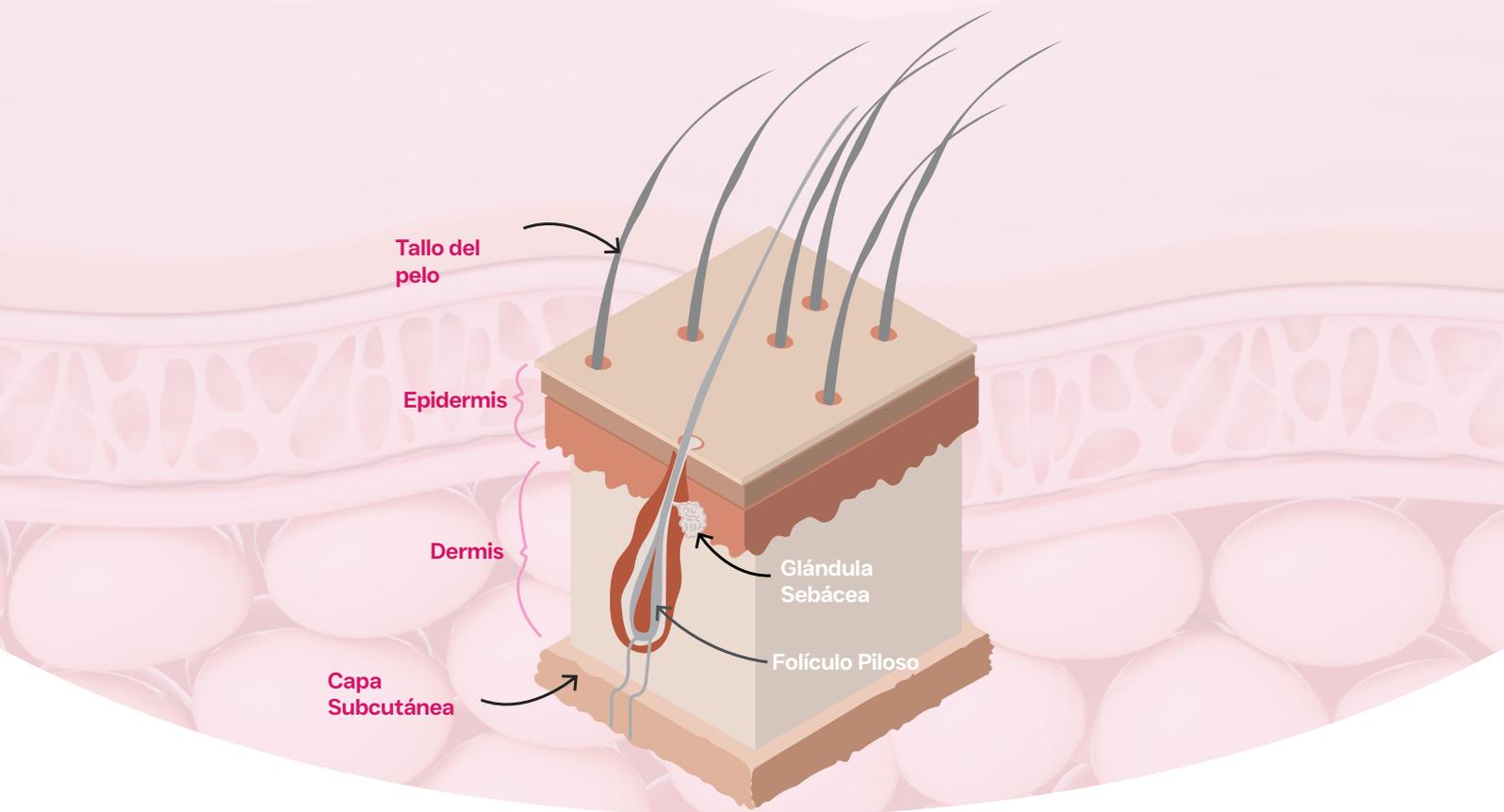
EL PELO

El pelaje cubre la superficie externa de la piel, y el tipo y la longitud de los pelos varían ampliamente entre las razas de perros. El pelaje proporciona una capa aislante entre la piel del perro y el entorno externo, ayudando a mantener el calor en climas fríos y protegiendo la piel contra el contacto con superficies calientes o frías y la abrasión física.



QUERATINA

El pelo está compuesto principalmente por proteínas de queratina, que proporcionan fuerza, elasticidad e integridad estructural a la fibra capilar. La queratina del pelo también desempeña un papel en la retención de humedad. La capa más externa del pelo (cutícula) consiste en escamas superpuestas formadas por células queratinizadas. Esta capa protectora ayuda a prevenir la pérdida excesiva de agua del tallo del pelo y también protege contra daños externos como el calor, la radiación ultravioleta y los productos químicos/contaminantes ambientales.



¿CUÁL ES LA ESTRUCTURA DE LA PIEL Y POR QUÉ ES IMPORTANTE?

La piel está estructurada en tres capas principales: la epidermis, la dermis y la hipodermis (o capa subcutánea).

La hipodermis es la capa más profunda y está compuesta principalmente por células grasas sostenidas en tejido conectivo.

La grasa en esta capa proporciona cierta amortiguación para proteger los tejidos subyacentes, proporciona aislamiento para ayudar a regular la temperatura corporal y sirve como reserva de energía.

La **dermis** es la capa intermedia y más gruesa de la piel, que contiene folículos pilosos, glándulas sebáceas (aceite), nervios sensoriales y vasos sanguíneos que suministran nutrientes a las células de la piel a través de la sangre. Las células en esta capa, conocidas como **fibroblastos**, sintetizan **colágeno** y **elastina**, que son dos proteínas importantes para una piel sana, proporcionando tanto flexibilidad como fuerza.

La **epidermis** es la capa más externa de la piel y está compuesta por capas de células llamadas **queratinocitos**.

Los nuevos queratinocitos se forman y proliferan en la capa basal de la epidermis y migran lentamente hacia la superficie externa de la epidermis. Una vez que los queratinocitos alcanzan la superficie de la piel, se desprenden gradualmente y son reemplazados por nuevas células desde abajo.

Los queratinocitos producen queratina y otras proteínas, y sintetizan y acumulan lípidos. Las queratinas representan la principal proteína estructural de la epidermis de la piel. La función más conocida de la queratina y los filamentos de queratina es proporcionar un andamiaje, mediante auto-agregación y formación de hebras más gruesas, para que las células epiteliales soporten el estrés físico/mecánico al que a menudo se someten (Bragulla & Homberger, 2009).

La capa más externa de la epidermis, conocida como el estrato córneo, consiste en una serie de células queratinizadas incrustadas en una matriz lipídica (ceramidas, colesterol y ácidos grasos), que proporciona una barrera que protege el tejido subyacente contra sustancias potencialmente nocivas del entorno y también limita la pérdida de agua a través de la piel (Wertz, 2018).

Dado que la piel y el pelaje juegan roles tan importantes en la protección de los perros contra los factores de estrés físicos y ambientales del día a día, es obvio por qué es esencial mantener la salud de la piel y asegurar que el pelaje se mantenga en condiciones óptimas.

La receta Cuidado de la piel y el pelaje ha sido desarrollada con procesos e ingredientes específicos para apoyar la salud de la piel y el pelo y mantener características saludables del pelaje.

LA IMPORTANCIA DE LOS PÉPTIDOS BIOACTIVOS Y BIODISPONIBLES PARA APOYAR LA SALUD DE LA PIEL

Las proteínas son moléculas grandes compuestas por 'bloques de construcción' individuales llamados aminoácidos.

Después de comer alimentos que contienen proteínas, el proceso de digestión de proteínas comienza cuando las enzimas liberadas en diferentes partes del tracto gastrointestinal las descomponen en hidrolizados de proteínas: cadenas cortas de aminoácidos llamados péptidos y aminoácidos libres.

Esto permite que estos bloques de construcción sean absorbidos por el cuerpo, donde pueden recombinarse para formar nuevas proteínas (como piel, pelo, músculos, anticuerpos, enzimas, hormonas, etc.).

Históricamente, se creía que solo los aminoácidos libres eran absorbidos por el tracto gastrointestinal mediante transportadores específicos de aminoácidos, mientras que ahora se reconoce que la mayoría de los aminoácidos se absorben como di- y tri-péptidos por el transportador de péptidos de amplia especificidad PepT1 (Fei et al., 1994).

Los di-péptidos y tri-péptidos son más abundantes en el rango de peso molecular de 0,2–0,25 kDa y 0,3–0,4 kDa, respectivamente.

Las investigaciones han demostrado que la ingesta de proteínas que ya han sido hidrolizadas se absorben más fácilmente del tracto digestivo que las proteínas intactas e incluso los aminoácidos individuales

(Maebuchi et al., 2007; Zhao et al., 1997).

Colágeno

El colágeno es una proteína estructural abundante que se encuentra exclusivamente en los animales, especialmente en la piel, los huesos y los tejidos conectivos.

El colágeno tipo I y III es abundante en la capa dérmica de la piel, proporcionando soporte estructural y elasticidad para mantener la firmeza y flexibilidad de este órgano.

En el cuerpo, el colágeno desempeña un papel significativo en la reparación de tejidos y la cicatrización de heridas.

Hidrolisar la proteína del colágeno para crear péptidos de colágeno de

menor peso molecular aumenta su digestibilidad y biodisponibilidad.

Además, estudios de investigación han demostrado que la suplementación dietética con péptidos de colágeno tiene numerosos efectos beneficiosos en la salud de la piel, por ejemplo:

- Aumento de la hidratación de la piel
- Aumento del grosor de la dermis
- Aumento del contenido de colágeno en la piel
- Aumento de la elasticidad de la piel

La ingestión de péptidos de colágeno de pescado mostró aumentar la hidroxiprolina (una medida cuantitativa del colágeno total), el ácido hialurónico y el contenido de humedad de la piel expuesta a radiación UV (Song et al., 2017a), así como proteger contra algunos de los efectos dañinos de la exposición repetida a UV, como la disminución de la hidratación de la piel, la hiperplasia de la epidermis y la disminución de los niveles de colágeno tipo I en la piel (Tanka et al., 2009).

La dieta Cuidado de la piel y el pelaje ayuda al cuerpo a obtener los bloques de construcción más fácilmente

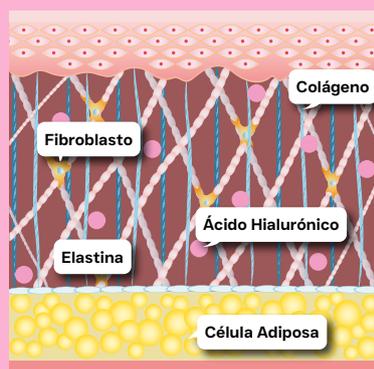
Se ha demostrado que las proteínas hidrolizadas se absorben más fácilmente del tracto digestivo que las proteínas intactas e incluso los aminoácidos individuales.

La proteína hidrolizada en la receta Cuidado de la piel y el pelaje asegura un suministro ideal de bloques de construcción de aminoácidos para sintetizar proteínas clave como queratina, colágeno y elastina para mantener y reparar la piel y su función de barrera. El colágeno también desempeña un papel significativo en la reparación de tejidos, mejorando el prurito y cicatrizando heridas.

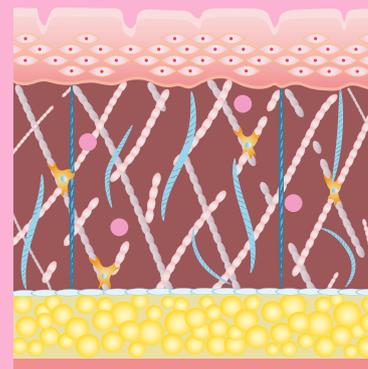


COLÁGENO PARA LA PIEL ENVEJECIDA

Los péptidos de colágeno animal aumentan el contenido de colágeno en la piel y la proporción de colágeno tipo I a tipo III, lo que se asocia con una mejor firmeza y estructura de la piel (Song et al., 2017b). En modelos de piel envejecida cronológicamente, los péptidos de colágeno marino aumentaron el grosor de la dermis y el contenido total de colágeno en la piel (Liang et al., 2010).



PIEL JOVEN



PIEL ENVEJECIDA

El aumento del grosor de la dermis y del contenido de colágeno observado en los estudios anteriores puede deberse a un efecto estimulante de los péptidos de colágeno en la proliferación de fibroblastos dérmicos (O'hara et al., 2010). Más recientemente, se demostró que los péptidos de colágeno aceleran la tasa de cierre de heridas en fibroblastos y queratinocitos in vitro, mediado por una proliferación celular mejorada (Mistry et al., 2021).

La función de la barrera cutánea es importante al considerar la salud de la piel. La piel dañada puede sensibilizarse más fácilmente por los alérgenos ambientales con los que entra en contacto, particularmente en perros susceptibles. **Una barrera saludable mantiene la piel hidratada y previene la penetración de proteínas alergénicas y microbianas.**

DERMATITIS ATÓPICA CANINA (DAC)

La dermatitis atópica canina (DAC) se manifiesta en perros susceptibles como una condición inflamatoria pruriginosa resultante de una respuesta alérgica a uno o más alérgenos en el entorno de los perros (por ejemplo, ácaros del polvo y de almacenamiento, polen y esporas de moho). Prurito es una sensación desagradable que provoca la necesidad o el deseo de rascarse y, por lo tanto, se puede referir comúnmente como picazón severa. El prurito se asocia comúnmente con trastornos cutáneos primarios y problemas dermatológicos, incluida la dermatitis atópica.

Hay un reconocimiento creciente del importante papel que desempeña la función de barrera cutánea en condiciones como la DAC. Esto puede deberse a que la piel dañada o deteriorada (causada por inflamación, picazón o ambos) puede estar más propensa a absorber lo que encuentra en el entorno y, por lo tanto, más susceptible a desarrollar una respuesta alérgica (Marsella et al., 2011; Marsella, 2021).



Usando queratinocitos epidérmicos humanos cultivados, estimulados de manera que se asemejen a la inflamación similar a la dermatitis atópica, se demostró que los **tri-péptidos de colágeno** suprimen la expresión de quimiocinas inflamatorias específicas, como la quimiocina regulada por el timo y la activación (TARC), la quimiocina derivada de macrófagos (MDC) y la linfopoyetina estromal tímica (TSLP) (Hakuta et al., 2017).

Además, se evaluaron las características de la alteración de la barrera cutánea en un modelo de ratón con piel seca. Esto incluyó observaciones de aumento de la pérdida de agua transepidérmica (TEWL), prurito y rascado. La administración oral de tri-péptidos de colágeno **disminuyó significativamente la TEWL y suprimió el comportamiento de rascado**, indicando que **la administración de tri-péptidos de colágeno mejora la piel seca y el prurito** (Okawa et al., 2012).



LA IMPORTANCIA DE LOS PÉPTIDOS PARA LA GESTIÓN DE ALERGIAS ALIMENTARIAS

Una alergia alimentaria es una respuesta inmunitaria inadecuada a un alimento o ingrediente normal (por ejemplo, una proteína en el alimento), que puede resultar en signos dermatológicos (por ejemplo, piel roja y con picazón) y/o gastrointestinales (por ejemplo, diarrea, vómitos) en perros (Verlinden et al., 2006).

La capacidad de una proteína para inducir una respuesta de hipersensibilidad mediada por el sistema inmunitario (alérgica) depende del tamaño y la estructura de la proteína.

Mediante el uso de hidrólisis enzimática controlada, las proteínas pueden descomponerse parcial o extensamente en péptidos más pequeños que pueden ser demasiado pequeños para ser detectados por el sistema inmunitario, lo que significa que las proteínas hidrolizadas

tienen un potencial alergénico menor y, por lo tanto, son beneficiosas para perros con alergia a proteínas alimentarias intactas.

Garantizar que un hidrolizado no tenga péptidos ≥ 3 kDa o incluso 1 kDa aseguraría la mayor probabilidad de eliminar cualquier alérgeno residual (Cave, 2006).

La eficacia de la hidrólisis de proteínas como medio para ayudar a reducir las reacciones alérgicas relacionadas con la alimentación se ha demostrado en un estudio de 12 perros con reacciones adversas en la piel después del consumo de carne de pollo; cuando se les alimentó con péptidos de pollo, todos, excepto uno, mostraron una reducción en los puntajes clínicos (Ricci et al., 2010).



¿QUÉ HACE QUE LA DIETA CUIDADO DE LA PIEL Y EL PELAJE SEA TAN ÚNICA?

El desarrollo y la formulación de la receta Cuidado de la piel y el pelaje se ha centrado en el 'Poder de los Péptidos' utilizando la última tecnología Freshtrusion HDP.

Freshtrusion® HDP (Proteína Altamente Digestible)

es el proceso único de cocinar ingredientes frescos de carne y pescado en presencia de una enzima natural, que digiere (hidrólisis) la proteína en una mezcla de péptidos y aminoácidos libres.



Esto aumenta la digestibilidad y biodisponibilidad de la proteína, mejora la palatabilidad y reduce el potencial alergénico de la proteína a través de lo que nos gusta llamar el Principio de Goldilocks:

EL PRINCIPIO DE GOLDILOCKS

Instintivamente, se asumiría que la proteína intacta sería la mejor para que un perro la digiera, ya que contiene todos los elementos nutricionales juntos como uno solo. De manera similar, los aminoácidos individuales, descompuestos lo más pequeños posible, podrían considerarse mucho más fáciles de absorber. Sin embargo, se ha demostrado en estudios de investigación que las tasas ideales de digestibilidad y absorción ocurren en péptidos de cadena corta ($\leq 3\text{kDa}$). Nos gusta referirnos a esto como el 'principio de Goldilocks'.



PROTEÍNA INTACTA



DI Y TRI-PÉPTIDOS



AMINOÁCIDOS SINGULARES



DEMASIADO GRANDE

JUSTO

DEMASIADO PEQUEÑO



RECETA CUIDADO DE LA PIEL Y EL PELAJE: CONTENIDO DE PÉPTIDOS (%)



Un mínimo del 64% de los péptidos en esta receta son <0.5 kDa, junto con solo el 8% de los péptidos >2 kDa.

Los resultados muestran que la mayoría de los péptidos en el pienso terminado caen en la categoría de <0.5 kDa, lo que incluye los di-péptidos y tri-péptidos altamente digeribles y nutricionalmente beneficiosos, logrando el Principio de Goldilocks.

EL PODER DE LOS PÉPTIDOS PARA LA PIEL Y EL PELAJE

- ✓ Aumenta la digestibilidad y biodisponibilidad de la proteína
- ✓ Mejora la palatabilidad de la receta
- ✓ Asegura un suministro ideal de bloques de construcción de aminoácidos necesarios para la síntesis de proteínas clave como queratina (en los ejes del pelo y la epidermis de la piel), colágeno y elastina (en la capa dérmica de la piel)
- ✓ Ayuda a mantener y reparar la piel y su función de barrera
- ✓ Aumenta el grosor de la dermis, la hidratación de la piel, la elasticidad, la firmeza y la estructura
- ✓ Reduce el potencial alergénico de la proteína para ayudar a disminuir las reacciones alérgicas relacionadas con la alimentación

Además de la inclusión de proteína hidrolizada, la dieta Cuidado de la piel y el pelaje incluye una mezcla de aceites para ayudar a proporcionar niveles óptimos de ácidos grasos omega-3 y omega-6 que han demostrado tener efectos beneficiosos en la salud de la piel y el pelaje en perros.



¿CUÁL ES LA RELACIÓN ENTRE OMEGA-3 Y 6 Y LA SALUD DE LA PIEL Y EL PELAJE?

Históricamente, se encontró que los animales alimentados con una dieta muy baja en grasas desarrollaban piel seca, engrosada, escamosa y/o descamada, así como pelaje áspero, seco y sin brillo, lo que se podía resolver con la incorporación de ácido linoleico (LA, un ácido graso omega-6) en la dieta (Burr & Burr, 1930; Wiese et al., 1966; Elias et al., 1980).

Dado que los animales no pueden producir LA, este debe ser proporcionado en la dieta y, por lo tanto, se considera un ácido graso esencial. La introducción de una recomendación dietética mínima para LA fue, en parte, para prevenir el desarrollo de lesiones cutáneas anormales y condiciones deficientes del pelaje.

De manera similar, el ácido graso omega-3 de 18 carbonos, ácido α -linolénico (ALA), no puede ser sintetizado por los animales, aunque no se considera un ácido graso esencial para los perros adultos. **No obstante, los ácidos grasos omega-3 se consideran**

importantes para mantener la piel saludable y pueden ser particularmente beneficiosos en condiciones de piel pruriginosa/inflamatoria.

En los queratinocitos epidérmicos, el LA se incorpora en las ceramidas (Elias et al., 2014), que son esenciales para la estructura y el correcto funcionamiento de la barrera de agua epidérmica.

Otros **ácidos grasos omega-6 y omega-3** también se incorporan en la porción de fosfolípidos de las membranas celulares, donde actúan como precursores de eicosanoides (por ejemplo, prostaglandinas y leucotrienos) que son **importantes para modular los procesos fisiológicos normales de la piel**, además de desempeñar un **papel importante en las reacciones inmunes e inflamatorias.**

La ingesta dietética de diferentes ácidos grasos influirá en la composición de los ácidos grasos de las membranas celulares. Dado

que diferentes ácidos grasos dan lugar a diferentes eicosanoides - algunos de los cuales pueden promover procesos inflamatorios mientras que otros exhiben efectos **antiinflamatorios** - el objetivo es enriquecer las membranas celulares con ácidos grasos que den lugar a mediadores antiinflamatorios.

De los ácidos grasos omega-6, el ácido γ -linolénico (GLA) se convierte en ácido dihomo- γ -linolénico (DGLA), que da lugar a eicosanoides antiinflamatorios (Ziboh et al., 2000).

En contraste, los eicosanoides que se producen a partir del ácido araquidónico (AA) son proinflamatorios.

Para la familia de los omega-3, los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA), dan lugar a eicosanoides que están asociados con **propiedades antiinflamatorias.**

¿POR QUÉ UNA MEZCLA DE ACEITES?



Los ácidos grasos esenciales desempeñan un papel integral en la salud de la piel y el pelaje. La receta Cuidado de la piel y el pelaje contiene una **mezcla de aceites, incluyendo aceite de borraja, aceite de salmón y aceite de soja**, para garantizar el suministro de LA, GLA, ALA, EPA y DHA en niveles que han demostrado tener efectos beneficiosos en la salud de la piel y el pelaje en los perros.

Para la familia de los omega-3, los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA), dan lugar a eicosanoides que están asociados con propiedades antiinflamatorias.

¿POR QUÉ ACEITE DE BORRAJA?

El aceite de borraja es una consideración interesante debido a su alto contenido de GLA, que se informa que es **2 a 3 veces mayor que el del aceite de onagra** (Barre, 2001; Gunstone, 1992).

En un estudio de perros con atopia, la suplementación con una combinación de aceite de borraja y aceite de pescado resultó en una disminución significativa del eritema y el auto-trauma, y su puntuación total disminuyó significativamente en comparación con un grupo de control al que se le administró un suplemento de aceite de oliva (Harvey, 1999).

Estos resultados respaldan la idea de que una mezcla de aceite de borraja y aceite de pescado tiene el potencial de ofrecer efectos beneficiosos en la atopia canina.



¿POR QUÉ ACEITE DE SALMÓN?

El aceite de pescado, especialmente el aceite de salmón, es una fuente rica y concentrada de ácidos grasos omega-3, principalmente EPA y DHA.

Al consumir alimentos que contienen altos niveles de ácidos grasos omega-3, estos se incorporan en la grasa del salmón, resultando en un aceite enriquecido en EPA y DHA.

En perros con prurito idiopático, atopia confirmada o alergia a las pulgas, se demostró que la suplementación con aceite de pescado que contenía altos niveles de EPA y DHA resultaba en **mejoras significativas en el prurito, la alopecia, el auto-trauma y el carácter del pelaje**, mientras que ninguno de estos parámetros mejoró en respuesta a la suplementación con aceite de maíz (que contiene LA y DGLA) (Logas & Kunkle, 1994).

En otro estudio, las puntuaciones clínicas de prurito en perros con **dermatitis atópica mejoraron significativamente** en el grupo que recibió un suplemento de EPA + DHA en comparación con los perros del grupo de control que recibieron un suplemento de aceite mineral (Mueller et al., 2004).

Estos estudios indican la eficacia del aceite de pescado, rico en EPA y DHA, como un enfoque antiinflamatorio alternativo para ayudar con el manejo de la enfermedad pruriginosa de la piel en los perros.

La receta Cuidado de la piel y el pelaje también contiene algas secas de célula entera (*Schizochytrium* sp.), que son una rica fuente de DHA.

¿POR QUÉ ACEITE DE SOJA?

El aceite de soja es una fuente rica de ácido linoleico (LA) omega-6 y ácido α -linolénico (ALA) omega-3. Como componente esencial de las ceramidas, el LA está involucrado en el mantenimiento de la barrera de agua transdérmica de la epidermis.

Las ceramidas son el principal componente lipídico de la epidermis, en las que el LA y las ceramidas esterificadas con proteínas son cruciales para **mantener la estructura e integridad de la barrera cutánea**

(Rabionet, 2014).

Componentes lipídicos como este mejoran la cohesión de las células de la piel, lo que permite una barrera efectiva de agua en la epidermis.

Un estudio encontró que la suplementación dietética con ALA administrada a perros sanos normales **redujo significativamente la pérdida de agua transepidérmica y aumentó significativamente la puntuación de la condición de la piel** (Rees et al., 2001).

En otro estudio, las puntuaciones clínicas de prurito en perros con dermatitis atópica mejoraron significativamente en el grupo que recibió un suplemento de ALA + LA en comparación con los perros del grupo de control que recibieron un suplemento de aceite mineral (Mueller et al., 2004).

El mecanismo exacto de este efecto beneficioso es desconocido: puede ser que, al igual que el LA, el ALA también se incorpore en las ceramidas de la piel, o puede ser que niveles dietéticos elevados de ALA "ahorren" LA de un metabolismo adicional, permitiendo un mayor suministro de LA para la producción de ceramidas.

¿CUÁLES SON LOS RESULTADOS?

Vista Pets, realizó un estudio de alimentación utilizando la receta Cuidado de la piel y el pelaje para evaluar los beneficios de la fórmula de alimento seco para perros en la salud de la piel y el pelaje de los perros, así como la palatabilidad de este alimento para perros.

Los resultados de las evaluaciones de la piel y el pelaje muestran un **beneficio percibido por los propietarios de mascotas en todos los criterios medidos**. Los beneficios se hicieron visibles y significativos al final de la segunda semana y aumentaron significativamente entre la segunda y la cuarta semana del estudio.

Los propietarios de mascotas notaron que los pelajes tenían cualidades como **mayor brillo, suavidad y resplandor**. Los resultados también indican un aumento de la suavidad de la piel y una disminución de la pérdida de pelo y del comportamiento de rascado.

La rojez de la piel, la oleosidad de la piel, el olor de la piel y la caspa también muestran mejoras, pero en menor medida en comparación con los otros criterios. Las evaluaciones finales del estudio establecieron que la

alimentación con la **receta de alimento seco Cuidado de la piel y el pelaje tuvo fuertes efectos beneficiosos en las condiciones de la piel y el pelaje, así como un alto nivel de satisfacción de los propietarios de mascotas.**

El 75% de los propietarios de mascotas declararon que habían visto mejoras en la condición de la piel y el pelaje de sus perros, y el 84% declararon que estaban en general muy satisfechos con la dieta de prueba.



REFERENCIAS

- Barre, D.E. (2001). Potential of evening primrose, borage, blackcurrant, and fungal oils in human health. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 45(2), 47–57.
- Bragulla, H.H., & Homberger, D.G. (2009). Structure and functions of keratin proteins in simple, stratified, keratinised and cornified epithelia. *Journal of Anatomy*, 214(4), 516–559.
- Burr, G.O., & Burr, M.M. (1930). On the nature and role of the fatty acids essential in nutrition. *Journal of Biological Chemistry*, 86(2), 587–621.
- Cave, N.J. (2006). Hydrolysed protein diets for dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 36(6), 1251–1268.
- Elias, P.M., Brown, B.E., & Ziboh, V.A. (1980). The permeability barrier in essential fatty acid deficiency: Evidence for a direct role for linoleic acid in barrier function. *Journal of Investigative Dermatology*, 74(4), 230–233.
- Fei, Y.J., Kanai, Y., Nussberger, S., Ganapathy, V., Leibach, F.H., Romero, M.F., Singh, S.K., Boron, W.F., & Hediger, M.A. (1994). Expression cloning of a mammalian proton-coupled oligopeptide transporter. *Nature*, 368(6471), 563–566.
- Gunstone, F.D. (1992). Gamma-linolenic acid—occurrence and physical and chemical properties. *Progress in Lipid Research*, 31(2), 145–161.
- Hakuta, A., Yamaguchi, Y., Okawa, T., Yamamoto, S., Sakai, Y., & Aihara, M. (2017). Anti-inflammatory effect of collagen tripeptide in atopic dermatitis. *Journal of Dermatological Science*, 88(3), 357–364.
- Hanaoka, K., Kawakami, K., Watanabe, H., & Kato, T. (2019). Characterisation of proteins and peptides molecular weight during the manufacturing of pet food palatants. Retrieved from <https://www.diana-petfood.com/emea-en/publications/>
- Harvey, R.G. (1999). A blinded, placebo-controlled study of the efficacy of borage seed oil and fish oil in the management of canine atopy. *Veterinary Record*, 144(15), 405–407.
- Liang, J., Pei, X., Zhang, Z., Wang, N., Wang, J., & Li, Y. (2010). The protective effects of long-term oral administration of marine collagen hydrolysate from chum salmon on collagen matrix homeostasis in the chronologically aged skin of Sprague–Dawley male rats. *Journal of Food Science*, 75(8), H230–H238. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01782.x>
- Logas, D., & Kunkle, G.A. (1994). Double-blinded crossover study with marine oil supplementation containing high-dose eicosapentaenoic acid for the treatment of canine pruritic skin disease. *Veterinary Dermatology*, 5(3), 99–104.
- Maebuchi, M., Samoto, M., Kohno, M., Ito, R., Koikeda, T., Hirotsuka, M., & Nakano, Y. (2007). Improvement in the intestinal absorption of soy protein by enzymatic digestion to oligopeptide in healthy adult men. *Food Science and Technology Research*, 13(1), 45–53.
- Marsella, R., Olivry, T., & Carlotti, D.N. (2011). Current evidence of skin barrier dysfunction in human and canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology*, 22(3), 239–248.
- Marsella, R. (2021). Atopic dermatitis in domestic animals: What our current understanding is and how this applies to clinical practice. *Veterinary Sciences*, 8(7), 124. <https://doi.org/10.3390/vetsci8070124>
- Mistry, K., van der Steen, B., Clifford, T., van Holthoorn, F., Kleinnijenhuis, A., Prawitt, J., Labus, M., Vanhoecke, B., Lovat, P.E., & McConnell, A. (2021). Potentiating cutaneous wound healing in young and aged skin with nutraceutical collagen peptides. *Clinical and Experimental Dermatology*, 46(1), 109–117.
- Mueller, R.S., Fieseler, K.V., Fettman, M.J., Zabel, S., Rosychuk, R.A.W., Greenwalt, T.L., & Ogilvie, G.K. (2004). Effect of omega-3 fatty acids on canine atopic dermatitis. *Journal of Small Animal Practice*, 45(6), 293–297.
- Ohara, H., Ichikawa, S., Matsumoto, H., Akiyama, M., Fujimoto, N., Kobayashi, T., & Tajima, S. (2010). Collagen-derived dipeptide, proline-hydroxyproline, stimulates cell proliferation and hyaluronic acid synthesis in cultured human dermal fibroblasts. *Journal of Dermatology*, 37(4), 330–338.
- Okawa, T., Yamaguchi, Y., Takada, S., Sakai, Y., Numata, N., Nakamura, F., Nagashima, Y., Ikezawa, Z., & Aihara, M. (2012). Oral administration of collagen tripeptide improves dryness and pruritus in the acetone-induced dry skin model. *Journal of Dermatological Science*, 66(2), 136–143. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2012.02.004>
- Rabionet, M., Gorgas, K., & Sandhoff, R. (2014). Ceramide synthesis in the epidermis. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular and Cell Biology of Lipids*, 1841(3), 422–434.
- Ricci, R., Hammerberg, B., Paps, J., Contiero, B., & Jackson, H. (2010). A comparison of the clinical manifestations of feeding whole and hydrolysed chicken to dogs with hypersensitivity to the native protein. *Veterinary Dermatology*, 21(4), 358–366.
- Scott, D.W., & Paradis, M. (1990). A survey of canine and feline skin disorders seen in a university practice: Small Animal Clinic, University of Montréal, Saint-Hyacinthe, Québec (1987–1988). *Canadian Veterinary Journal*, 31(12), 830–835.
- Song, H., Meng, M., Cheng, X., Li, B., & Wang, C. (2017a). The effect of collagen hydrolysates from silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) skin on UV-induced photoaging in mice: Molecular weight affects skin repair. *Food & Function*, 8(4), 1538–1546.
- Song, H., Zhang, S., Zhang, L., & Li, B. (2017b). Effect of orally administered collagen peptides from bovine bone on skin aging in chronologically aged mice. *Nutrients*, 9(11), 1209.
- Tanaka, M., Koyama, Y., & Nomura, Y. (2009). Effects of collagen peptide ingestion on UV-B-induced skin damage. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 73(4), 930–932.
- Verlinden, A., Hesta, M., Millet, S., & Janssens, G.P.J. (2006). Food allergy in dogs and cats: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 46(3), 259–273.
- Wertz, P.W. (2018). Lipids and the permeability and antimicrobial barriers of the skin. *Journal of Lipids*, 2018, Article ID 5954034. <https://doi.org/10.1155/2018/5954034>
- Zhao, X.-T., McCamish, M.A., Miller, R.H., Wang, L., & Lin, H.C. (1997). Intestinal transit and absorption of soy protein in dogs depend on load and degree of hydrolysis. *Journal of Nutrition*, 127(12), 2350–2356.



