

Canine atopic dermatitis a literature review: ethiology and pathogenesis

Dermatitis atópica canina una revisión bibliográfica: etiología y patogenia

Autores:

MV. Jaramillo-Veloz, Nicole Dayana
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Maestrante del Programa de Maestría En Medicina Veterinaria
Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies
Cuenca – Ecuador



nicole.jaramillo.90@est.ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0001-1897-815X>

PhD. Rubio-Arias, Pablo Giovanni
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Profesor de la Maestría en Medicina Veterinaria
Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies
Cuenca – Ecuador



prubioa@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-9185-4823>

Fechas de recepción: 25-AGOS-2024 aceptación:30-OCT-2024 publicación: 15-DIC-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

Introducción. La dermatitis atópica canina es una patología cutánea crónica que afecta a una considerable población de perros (*Canis lupus familiaris*) en todo el mundo, esto conlleva a impactos muy significativos en su bienestar y calidad de vida. **Objetivo.** El objetivo de esta investigación es realizar una revisión sistemática de la literatura científica para identificar las principales causas de la dermatitis atópica canina y el nivel de evidencia que las sustenta. **Metodología.** Consiste en la recopilación sistemática de artículos relevantes, utilizando términos de búsqueda específicos relacionados con las causas de la dermatitis atópica canina, se establece criterios de inclusión y exclusión para seleccionar estudios publicados en un rango temporal de 5 años. **Resultados.** Se espera que los resultados de esta investigación proporcionen una visión actualizada y completa de los avances en las causas de dermatitis atópica canina. Estos hallazgos contribuyen a obtener un artículo de investigación completo de las causas de esta patología. **Conclusión:** La dermatitis atópica canina presenta una etiología compleja, involucrando factores genéticos, ambientales e inmunológicos. Los tratamientos actuales, aunque variados, ofrecen resultados dispares y requieren manejo a largo plazo. Se necesitan más estudios para identificar biomarcadores y desarrollar terapias personalizadas.

Palabras clave: eccema; alergia; veterinaria; origen; diagnóstico; patogénesis



Abstract

Introduction. Canine atopic dermatitis is a chronic cutaneous pathology which affects a considerable number of dogs (*Canis lupus familiaris*) worldwide, this brings very significant impacts to their life and its quality. **Objective.** The general objective of this investigation is to make a bibliographic review to evaluate scientific evidence available in the databases about the causes of canine atopic dermatitis. **Methodology.** It consists of a systematic collection of relevant articles; by using key terms specifically related to the causes of CAD, parameters are established for inclusion and exclusion of documents that were published in the last 5 years. **Results.** It is awaited from this investigation that the results give a more updated and complete vision of the causes of CAD. These findings help to obtain an investigation article full of the causes of this pathology. **Conclusions.** Canine atopic dermatitis has a complex etiology, it involves genetic, ambiental, and immunologic factors. Modern treatments, even though they are various, offer despairing results and require a long-term management. More studies are needed to identify biomarkers and develop personalized therapies.

Keywords: allergy; eccema; veterinary; origin; diagnosis; pathogenesis



Introducción

Definición

La dermatitis atópica canina (DAC) es una enfermedad que se presenta en la piel de los perros, se manifiesta como una enfermedad inflamatoria con presencia de prurito, afectando varias áreas del cuerpo, siendo las más frecuentes las zonas con menos pelo y más delgadas, así como los pliegues cutáneos (Marsella, 2021). Podemos decir que esta enfermedad se caracteriza por la presencia de inflamación severa y prurito. (Reis et al., 2021).

La DAC se trata de una patología hereditaria, típicamente esta es una enfermedad cutánea inflamatoria impulsada por células T que conlleva una interacción entre una sensibilización de alérgenos, anomalías de la barrera cutánea y una disbiosis microbiana (Eisenschenk et al., 2024).

Fisiopatología

Para comprender la patogénesis de la dermatitis atópica canina (DAC) se requiere un profundo conocimiento de la estructura y función de la piel, especialmente de la barrera cutánea. Se considera que el deterioro de esta barrera, junto con alteraciones inmunológicas y del microbioma cutáneo, son los principales factores involucrados en su desarrollo (Fernandes et al., 2023).

La disfunción de la barrera cutánea en perros puede conducir a una mayor pérdida de agua transepidérmica (TEWL) esto promueve la disbiosis cutánea y permite la penetración de agentes patógenos y alérgenos que conllevan a un inicio en respuestas inflamatorias anormales en la piel (Fernandes et al., 2023).

En caninos podemos encontrar la activación de los receptores tipo *toll* y PAR-2 (receptor activado por proteinasa) en los queratinocitos, estos inducen a la producción de quimiocinas y citocinas necesarias para poder mantener e iniciar los signos clínicos asociados a la dermatitis atópica. En las lesiones cutáneas crónicas las células CD8 van a predominar en la epidermis de un canino con dermatitis atópica, mientras que en la dermis van a predominar las células CD4. En cambio, en las lesiones agudas se va a desencadenar una liberación de citocinas IL-4 e IL-3 por la presencia de una inflamación alérgica, estas van a inducir una respuesta de las células *T-helper 2 (T2)* (Arcique & Bajwa, 2020).



Cuando existen lesiones en epidermis o dermis atópica, se encuentran más de dos células que una piel sana; en la dermatitis atópica no lesionada, solo se encuentra un aumento de las células CD8. La interleucina-31 es una citocina que desempeña un importante papel en el prurito y en la dermis atópica, se ha logrado detectar la presencia de interleucina-31 en el 50% de muestras de suero de perros con dermatitis atópica, pero no se encontró esta citocina en perros con otras enfermedades de piel (Arcique & Bajwa, 2020).

Para el desarrollo de la dermatitis atópica canina esta suele ser asociada con cambios en poblaciones de linfocitos cutáneos y circulantes, estas respuestas de los linfocitos se caracterizan por producir una variedad muy compleja de citocinas, que van a incluir la *T-Helper 2*, *T-Helper 1*, *T-Helper 17* y respuestas de células T reguladoras. Se ha logrado identificar varios factores no citocinéticos que suelen estar asociados con inflamación atópica, esto mediante un análisis de la expresión génica realizado por *microarrays*; incluyendo la proteína transportadora de calcio S100A8, varios inhibidores de la proteasa y el amiloide sérico. Existe una gran variedad de mecanismos inmunológicos que van a intervenir en la dermatitis atópica canina, para comprender esta complejidad inmunológica se debe evaluar desde un punto de vista clínico, ya que nos permite planificar un tratamiento multimodal para pacientes atópicos (Arcique & Bajwa, 2020).

Características Clínicas

Los signos clínicos comunes que se presentan en esta patología son prurito que va desde moderado a severo, y este generalmente se acompaña de erupciones eritematosas papulares y maculares, presencia de alopecia autoinducida, hiperpigmentación, engrosamiento de la piel y excoriaciones (Outerbridge & Jordan, 2021).

Podemos observar prurito en zonas específicas del cuerpo, como desde la parte más craneal del paciente, como en el hocico, el pabellón auricular y la región periocular; siguiendo con la zona axilar, el área inguinal y la región antebraquial, por lo que podemos encontrar DAC en las áreas interdigitales de los miembros anteriores y posteriores (Marsella, 2021). Uno de los criterios recientes que se han elaborado para evaluar el diagnóstico de la DAC incluyen picazón inicial sin lesiones en perros jóvenes (± 3 años), extremidades y aspectos cóncavos de los pabellones auriculares (Nuttall et al., 2019).

Prevalencia



Las razas más afectadas por esta patología son razas puras, incluyendo el labrador retriever, pastor alemán, golden retriever, bulldog francés y West Highland White Terrier (Outerbridge & Jordan, 2021). Se estima que entre el 10% y el 15% de caninos en todo el mundo la padecen (Reis et al., 2021). La dermatitis atópica canina (DAC) afecta hasta un 30% de la población de perros. Esta condición causa prurito incontrolable, problemas en la estructura de la piel y puede desarrollarse en infecciones secundarias (Fernández et al., 2023). Además, esta patología cuenta con diversos tratamientos los cuales varían según su origen, siendo los más comunes genéticos, ambientales y dietéticos.

Diagnóstico

El diagnóstico de dermatitis atópica canina (DAC) es un tema de debate entre los especialistas. Según Arcique & Bajwa (2020), se basa principalmente en la evaluación clínica, considerando la edad de aparición, los signos clínicos y la raza del paciente. Aún no existe una prueba definitiva para diferenciarla de otras enfermedades cutáneas. La ICADA (International Committee on Allergic Diseases of Animals) ha desarrollado modelos prácticos para el diagnóstico, los cuales incluyen descartar otras patologías y analizar detalladamente las características clínicas de la DAC.

Además de la evaluación clínica, existe una herramienta complementaria que puede ser útil para el diagnóstico de dermatitis atópica canina: los criterios de *Favrot*. Desarrollados por Arcique & Bajwa (2020) en su artículo "*Diagnostic challenges in canine atopic dermatitis*", mencionan que criterios no son pruebas diagnósticas definitivas, sino que ayudan a evaluar la probabilidad de que un paciente sufra de esta enfermedad. Al considerar estos criterios junto con los signos clínicos y el historial del paciente, los veterinarios pueden obtener una imagen más completa y precisa de la situación.

Tratamiento

Históricamente, el tratamiento de la DAC ha evolucionado desde el uso de glucocorticoides hasta la incorporación de inmunoterapias y nuevos fármacos. La introducción de inmunomoduladores como la ciclosporina (2004) y el desarrollo de inhibidores de la quinasa Janus (JAK) como el oclacitinib (2014) representaron avances significativos. Más recientemente, el uso de anticuerpos monoclonales, como el lokivetmab (2017), ha ampliado aún más las opciones terapéuticas (Olivry & Banovic, 2019).



En un estudio experimental de Marsella et al., (2020), se evaluó la eficacia de un tratamiento tópico en perros Beagle atópicos. Los resultados mostraron una mejora significativa en los signos clínicos tras la aplicación de una combinación de GAG y esfingolípidos. Estos hallazgos sugieren que esta terapia tópica podría ser una opción terapéutica prometedora para el manejo de la DAC.

Material y métodos

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo con diseño descriptivo realizado mediante un análisis documental bibliográfico de tipo metaanálisis, esto incluye una revisión de bases de datos científicas, tales como, *BVS*, *Scopus* y *Scispace*. Para la selección de las palabras claves se investigó en los descriptores DeCS y MeSH: Dermatitis atópica, caninos, etiología, patogenia, diagnóstico, signos clínicos, y en inglés: *atopic dermatitis*, *canine*, *etiology*, *pathology*, *diagnosis*, *clinical signs*.

Buscadores Científicos Utilizados

Se realizó la búsqueda en el buscador *Scopus* con la fórmula (*TITLE-ABS-KEY ("atopic dermatitis" OR "atopic eczema") AND TITLE-ABS-KEY (canines OR dogs) AND TITLE-ABS-KEY (etiology OR pathogenesis OR review)*), y se encontró un total de 447 documentos.
54

De igual manera, en el buscador científico *Scispace* se realizó la búsqueda con las siguientes palabras "Dermatitis atópica en caninos: una revisión de su etiología y patogenia". 10
Se realizó una búsqueda en el Portal Regional de la BVS (Biblioteca Virtual en Salud) mediante la fórmula: *mh:("Dermatitis Atópica") AND (mj:("Doenças do Cão")) AND (year_cluster:[2019 TO 2024])*, en la cual se obtuvieron 171 resultados. 16

Criterios de selección de los artículos

- Se incluirá al estudio información que tenga una delimitación temporal cuya fecha de publicación sea del año 2019 al 2024, 5 años, para garantizar que los documentos revisados sean actuales.
- Aplicar el filtro "otros animales" ya que en ciertos buscadores nos arrojaba resultados en humanos.
- El enfoque de este estudio es mundial, por las limitaciones investigativas del país, y por tener un enfoque más amplio contribuye a comprar los métodos utilizados para el diagnóstico y evaluación de esta patología.
- Se seleccionará artículos que sean completos y de acceso libre.



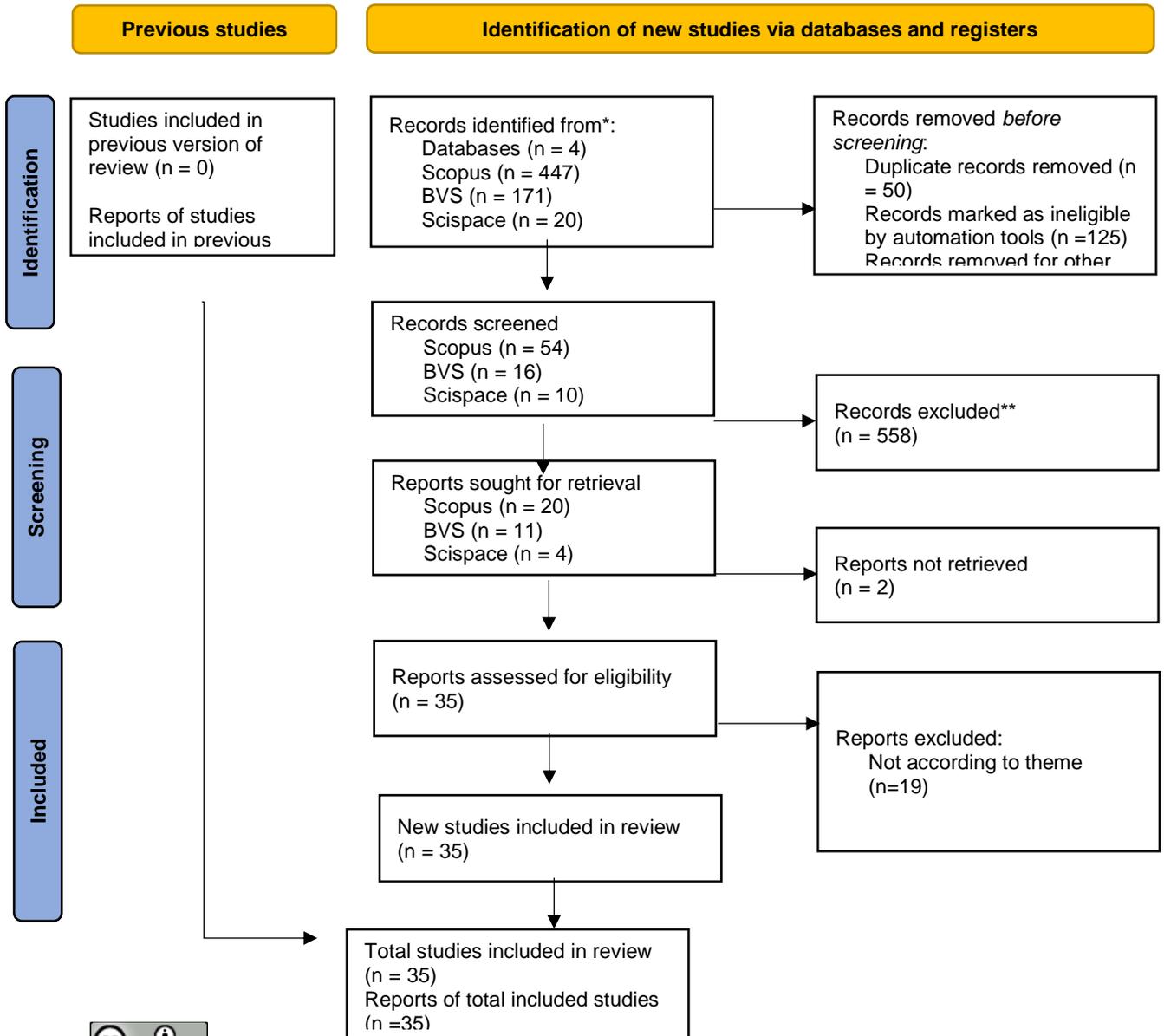
- Con respecto al idioma en el cual se van a realizar la búsqueda de estos artículos, será en inglés, español y portugués para así obtener resultados más amplios acerca del tema a tratar.

Criterios de Exclusión

- No se incluyen artículos que hablen de humanos, artículos duplicados y artículos que no tengan acceso libre.

En este artículo científico se utilizó el método PRISMA, para así poder clasificar la información obtenida y poder tener una mejor fuente de información para el desarrollo de los resultados.

Figura 1
Diagrama de flujo PRISMA



Resultados

Factores ambientales

Existe una creciente evidencia que sugiere que los factores ambientales desempeñan un papel crucial en la patogénesis de la dermatitis atópica. Estudios recientes, como el de Hensel et al., (2024), han identificado diversos factores ambientales y estilos de vida asociados con un mayor o menor riesgo de desarrollar esta enfermedad. Por ejemplo, el contacto temprano con otros animales y entornos rurales se ha asociado con una menor prevalencia de dermatitis atópica, mientras que la exposición a alérgenos ambientales y a entornos urbanos se ha relacionado con un mayor riesgo. Existe una creciente evidencia que sugiere que los factores ambientales desempeñan un papel crucial en la patogénesis de la dermatitis atópica. Se han identificado diversos factores ambientales y estilos de vida asociados con un mayor o menor riesgo de desarrollar esta enfermedad. Por ejemplo, el contacto temprano con otros animales y entornos rurales se ha asociado con una menor prevalencia de dermatitis atópica, mientras que la exposición a alérgenos ambientales y a entornos urbanos se ha relacionado con un mayor riesgo.

Factores microbiológicos

Aunque se sabe que estafilococos coagulasa-positivos y coagulasa-negativos son comensales de la piel, su papel en la patogénesis de la DAC aún no está del todo claro. Estudios recientes han explorado la relación entre la microbiota cutánea y la DAC, así como el posible papel de los parásitos, especialmente los helmintos. Hensel et al., (2024) encontraron evidencia de que la infección por *Toxocara canis* podría tener un efecto protector contra la dermatitis atópica inducida por ácaros del polvo, al modular la respuesta inmune. Se ha encontrado estudios que hablan acerca del efecto de los parásitos específicamente de los helmintos en el desarrollo de dermatitis atópica en perros, pero han sido inconsistentes, ya que estos pueden funcionar como factores de riesgo que contribuyen al desarrollo de la enfermedad, o como factores protectores para la enfermedad.

Estudios revelaron la relación entre *T. canis* y la DAC, en un estudio pacientes no atópicos mostraron niveles altos de IgE total e IgE específica de *T. canis* en comparación con pacientes atópicos, con esto se concluye que la infección por *T. canis* protege a los pacientes contra el



desarrollo de dermatitis atópica canina. En otro estudio se hicieron pruebas en 12 beagles jóvenes, 6 fueron infectados con *T. canis* y los otros 6 sirvieron como no infectados y fueron sensibilizados con *Dermatophagoides farinae*, se encontró que los pacientes infectados mostraron niveles más altos de IgE e IgG específicas de *T. canis*, IgE específica de *D. farinae* e IgE total, también se encontraron puntuaciones de lesiones más bajas y una duración corta del prurito después de la sensibilización con *D. farinae* en comparación con los pacientes no infectados por *T. canis*. En conclusión, las infecciones por *T. canis* pueden tener un efecto protector contra brotes de dermatitis atópica canina inducidos por *D. farinae* (Hensel et al., 2024).

Alérgenos

La dermatitis por contacto causada por gramíneas es una afección cutánea no infecciosa que se caracteriza por una reacción inflamatoria de tipo IV mediada por células. Esta patología se desencadena por la sensibilización a sustancias químicas llamadas haptenos, las cuales, al unirse a las proteínas de la piel, inducen una respuesta inmunológica. Un estudio realizado por Mason & Ruutu (2023) en 18 perros identificó lesiones características en áreas expuestas al contacto directo con gramíneas, como las patas, el abdomen y la zona ventral del tórax. Estos hallazgos sugieren que el contacto prolongado con gramíneas puede desencadenar una dermatitis por contacto en perros, especialmente en aquellos que viven al aire libre y tienen acceso a jardines.

Factores nutricionales

La alimentación en la etapa de cachorro puede influir significativamente en el desarrollo de la DAC. Según Hemida et al., (2021), una dieta basada en carne cruda durante los primeros meses de vida se asoció con una menor incidencia de DAC. Sin embargo, el estudio también reveló que la alimentación con dietas caseras no comerciales, que incluían carne, aumentaba el riesgo de desarrollar DAC si la madre no había recibido una dieta similar durante la lactancia. Por otro lado, la inclusión de vísceras crudas en la dieta se asoció con una protección contra la DAC, posiblemente debido a su contenido en nutrientes y probióticos que favorecen el desarrollo de una microbiota intestinal saludable.



Tabla 1
 Etiología y patogenia de la dermatitis atópica canina (DAC)

Autor	Año	Diseño del Estudio	País	Periodo de Exclusión	Principales Conclusiones
Eisenschenk et al.,	2023	Revisión bibliográfica/ actualización	Estados Unidos	2023	<ul style="list-style-type: none"> - Multifactorial. - Menciona que la atopia se consigue únicamente con factores genéticos a pesar de no encontrar marcadores genéticos aún. - Tratamiento combatiendo citoquinas para aliviar los signos clínicos de la DA. - No se encuentra información de basófilos eosinófilos, IgE y células dendríticas en los documentos analizados. - Resultados conflictivos con respecto al origen - Definición actualizada de DAC. “Dermatitis atópica canina es una enfermedad inflamatoria de la piel hereditaria, normalmente pruriginosa y predominantemente impulsada por células T que involucra una interacción entre anomalías en la barrera de la piel, sensibilización a alérgenos y disbiosis microbiana”.
Santoro et al.,	2023	Revisión	Estados Unidos	2023	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento enfocado en restaurar la barrera epitelial aumentando el microbiota en la piel para mejor protección. - Importancia de detectar si es dermatitis por problemas de piel o inmunológicos.
Hensel et al.,	2023	Revisión	No menciona	2015-2022	<ul style="list-style-type: none"> - Menciona que falta investigar y dar más a conocer sobre los biomarcadores genéticos que pueden ayudar a identificar específicamente los detonantes de DAC. - Investigación continua en factores ambientales expuestos a temprana edad y exposición a factores microbiológicos.
Tamamoto et al.,	2023	Revisión	No menciona	2015-2022	<ul style="list-style-type: none"> - Efecto de las citoquinas (Concluye que falta más estudio por la diversidad de citoquinas y quimioquinas que se ven envueltas en la DAC).
Shin et al.,	2024	Modelo experimental	Corea del Sur	2022	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo de células T ayudantes 2 que demuestra una respuesta similar a la dermatitis atópica en perros al momento de interactuar con un antígeno (albumina del huevo en la piel).



Fernandes et al.,	2023	Revisión	Portugal	2023	<ul style="list-style-type: none"> - Menciona como la prevención y factores que afectan a los humanos pueden aplicarse para la prevención en casos de dermatitis atópica para perros, sin embargo, menciona que es un campo sin descubrir.
Marsella et al.,	2023	Revisión	Estados Unidos	2022	<ul style="list-style-type: none"> - Habla sobre los efectos positivos y negativos del oclacitinib y como en el contexto clínico, los médicos veterinarios deberíamos acudir a este antiinflamatorio para reducir los signos de la DAC a diferencia de glucocorticoides.
Mason et al.,	2023	Artículo original	Australia	2022	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio realizado para observar si hay relación entre los antígenos encontrados en el césped y DAC - Se observan lesiones en las partes que han tenido contacto con césped húmedo, la mayoría desarrollando sarpullido en la zona ventral de la mayoría de las pacientes.
Rostaher et al.,	2022	Estudio	Suiza	2022	<ul style="list-style-type: none"> - El estudio concluye en que hay demasiada variedad de bacterias en el microbiota intestinal que, si se recorren en los pacientes con dermatitis atópica canina, los con menor diversidad en el microbiota son los que tienen más problemas.
Gober et al.,	2022	Estudio	Estados Unidos	2018-2019	<ul style="list-style-type: none"> - El Cytopoint como medicamento para el control de prurito en pacientes con DAC resulta tener resultados efectivos en la mayoría de los casos desde el día 1 posterior al tratamiento. - Recomienda el uso de cytopoint en el caso de cualquier dermatitis y en el caso de que sea por parásitos o agentes biológicos gana tiempo para poder combatir.
Chiocchettiet al.,	2022	Estudio	Italia	2021	<ul style="list-style-type: none"> - Menciona que al igual que en los humanos, los perros sanos y que presenten DAC cuentan con receptores cannabinoides canónicos y receptores reactivos a cannabinoides. - También, aclara que el uso del cannabis en el estudio fue solamente con CBD y no 9-THC (componente psicoactivo del cannabis). El CBD además cuenta con efectos antiinflamatorios y ansiolíticos los cuales ayudan de mayor manera a perros con DAC. - Este estudio se centra más en la ayuda histología qué demuestra tener el CBD en la piel de los pacientes.
Verde et al.,	2022	Estudio	España	2021	<ul style="list-style-type: none"> - Se establece una relación entre la gravedad clínica de un paciente con dermatitis atópica y la cantidad de linfocitos CD8+ y la baja relación con el CD4+. - Las interleuquinas IL-31 e IL-34 también son visibles en mayor concentración sérica en pacientes con DAC.



					<ul style="list-style-type: none"> - Sugiere mayor investigación de estas interleuquinas para establecer un marcador en el futuro.
Bruet et al.,	2022	Revisión	Francia	2021	<ul style="list-style-type: none"> - La revisión pretende enlistar los posibles fármacos y sus efectos adversos.
Mazrier et al.,	2022	Artículo científico	Australia	No menciona	<ul style="list-style-type: none"> - En este estudio, se pudo identificar la relación entre la DAC y las concentraciones plasmáticas de ciertas citoquinas. - Entre estas citoquinas, esta CXCL8, IL-7 e IL-15. En los casos de los perros de raza Staffordshire también se evidenció GM-CSF en plasma.
Guidi et al.,	2021	Estudio	Italia	2020-2021	<ul style="list-style-type: none"> - Mediante su estudio concluye que los animales que padecen de DAC poseen una disbiosis intestinal - sostiene que, a pesar de no haber una clara relación entre biota intestinal y piel, aún hay muchos estudios por realizar para demostrarlo.
Hemida et al.,	2021	No menciona	Finlandia	2020-2021	<ul style="list-style-type: none"> - Concuerta con la hipótesis de higiene y microflora, menciona que es importante el contacto de perros en edad de cachorro con vísceras crudas, tripas crudas, carne cruda y aceite de pescado al menos en un 20% en relación con el balanceado. Esto no elimina en su totalidad la aparición de DAC, pero reduce el riesgo de tenerla en el futuro. - Evitar carne molida o procesada. - También menciona que, al consumir frutas, suplementos mixtos en aceites, partes secas de animales y tomar agua estancada puede aumentar el riesgo de tener dermatitis o una enfermedad alérgica relacionada.
Santoro D	2019	Estudio	Estados Unidos	2019	<ul style="list-style-type: none"> - La piel sana de un canino es dominada por la levadura dependiente de lípidos. - Al implementar una dieta enriquecida en ácidos grasos mejora la barrera cutánea. - La <i>Malassezia</i> aumenta cuando se aplican aceites tópicos.
Sofou et at.,	2024	Estudio	Suecia	2024	<ul style="list-style-type: none"> - La dermatitis atópica canina es una enfermedad multifactorial en caninos. - La prueba de dieta de eliminación no es fundamental en el diagnóstico de esta enfermedad.
Marsella	2021	Revisión	Estados Unidos	2020-2021	<ul style="list-style-type: none"> - Menciona como la dermatitis en humanos tiene un comportamiento similar a la de los animales por lo que sugiere tener un enfoque en conjunto. - Recalca también la importancia de las citoquinas y como su estudio puede ser determinante para la identificación de esta enfermedad.



Asahina et al.	2020	Estudio	Japón	2019-2020	- El TARC/CCL17 es una quimioquina determinante en la DAC. Dentro de la medicina humana este es un biomarcador muy utilizado en pacientes con dermatitis atópica. Mediante este estudio, se puede afirmar que en los perros la cantidad de TARC en el suero si tiene una relación directa con la severidad de la enfermedad y funciona perfectamente como un biomarcador potencial para poder identificar esta patología.
----------------	------	---------	-------	-----------	---

Tabla 2.

Etiología y tratamiento de la dermatitis atópica canina (DAC) en estudios bibliográficos actualizados.

Autor	Agente etiológico/Patogenia	Prevalencia	Tratamiento/Prevención
Hensel et al., 2024	No menciona.	Vivir en entornos muy limpios y en zonas urbanas.	No menciona.
Santoro et al., 2021	Cambios en la barrera cutánea (disbiosis)/ Problemas inmunológicos)	No menciona.	Dependiendo: si es un perro con problemas dérmicos por sus barreras cutáneas se recomienda restauración tópica de la piel y si se trata de desbalance inmunológico se recomienda antiinflamatorios
Hensel et al., 2024	Genético/ambiental/micr obiano	Razas predisponentes, factores genéticos, presencia de endotoxinas (bacterianas o fúngicas), presencia de parásitos, polvo presente en el hogar, alergenos de moho (<i>Malassezia</i>) y alergenos encontrados en las plantas (polen).	Menor prevalencia en ambiente rural, campos y playas, con caminatas en bosques, casas con varios animales, haber nacido en casa del dueño, vivir en casa separada y alimentarse con una dieta a base de carne no procesada.
Marsella et al., 2023	No menciona.	No menciona.	Oclacitinib (antiinflamatorio) 2 veces al día
Mason et al., 2023	Ambiental (hierba)	No menciona.	Curación y prevención por evitar el césped con pacientes que padecen de dermatitis
Rostaher et al., 2022	Ausencia de microbiota intestinal	Disfunción de las células inmunes y microbiota cutánea.	No menciona.
Gober et al., 2022	Multifactorial (genético y ambiental)	No menciona	Cytopoint dosis única
Chicchetti et al., 2022	Multifactorial	Exposición a contaminantes, los cambios en los hábitos alimentarios, el estrés, los factores genéticos e infecciones cutáneas.	CBD
Verde et al., 2022	Genético y ambiental (raza edad procedencia entorno)	Alérgenos ambientales y factores de riesgo, como la exposición a altos niveles de humo o haber crecido en un entorno urbano.	No menciona.



Bruet et al. 2022	No menciona	No menciona.	<ul style="list-style-type: none"> - En terapia reactiva: glucocorticoides orales y tópicos, antihistamínicos, oclatinib, lokivetmab - En terapia proactiva: glucocorticoides tópicos, ciclosporinas, oclatinib, lokivetmab y antihistamínicos - Con presencia de pus o crecimiento microbiano: ciclosporinas, antihistamínicos, oclatinib y lokivetmab - Durante el periodo de ASIT: glucocorticoides tópicos y orales, antihistamínicos, oclatinib y lokivetmab - En pruebas alérgicas: glucocorticoides orales, ciclosporinas, oclatinib, lokivetmab y antihistamínicos - En periodo de pruebas dietéticas: glucocorticoides orales, oclatinib, lokivetmab y antihistamínicos
Guidi et al., 2021	Problemas genéticos y ambientales	No menciona.	Alimento nutracéutico y dieta hidrolizada
Santoro, 2019	Alérgenos ambientales	Sensibilización a alérgenos ambientales, ácaros del polvo doméstico y humedad / <i>Staphylococcus pseudointermedius</i> y <i>Malassezia pachydermatis</i> .	Ciclosporina y oclacitinib.
Meason-Smith et al., 2019	Bacteriano y disbiosis	Implican una interacción entre el huésped, el medio ambiente y el microbiota / Presencia de <i>Malassezia pachydermatis</i> .	Inmunoterapia con alérgenos, oclacitinib y ciclosporina.
Sofou et al., 2024	Multifactorial	Predisposición genética, citocinas/quimiocinas inflamatorias, barrera cutánea deteriorada / Factores Exógenos (alérgenos ambientales, alimentarios, bacterias y levaduras)	Isoxazolina
Hemida et al. 2021	Multifactorial	No menciona.	Consumir alimentos crudos (vísceras crudas, tripas crudas, carne cruda y aceite de pescado) a temprana edad (cachorros) al menos en un 20% en relación con el balanceado.



Discusión

La dermatitis atópica canina es una enfermedad alérgica cutánea compleja cuya etiología aún no se comprende completamente. Aunque se estima que afecta al 10-15% de los perros, los mecanismos subyacentes siguen siendo objeto de investigación. Cho et al., (2023) sugieren que cambios inmunológicos y alteraciones en la barrera cutánea podrían desempeñar un papel fundamental en su desarrollo.

La patogénesis de la dermatitis atópica canina involucra una compleja interacción de factores genéticos, inmunológicos y ambientales. Chrobak-Chmiel et al., (2023) destacan la importancia de un defecto en la barrera epidérmica, que permitiría la penetración de alérgenos y desencadenaría una respuesta inflamatoria exacerbada. Además, Chermprapai et al., (2019) plantean la posibilidad de que bacterias como *Staphylococcus* y *Porphyromonas* puedan contribuir a la patogénesis de esta enfermedad.

Gracias a los avances en dermatología veterinaria, se ha logrado una mejor comprensión de la dermatitis atópica canina. Marsella (2021) la describe como un síndrome inflamatorio crónico multifactorial, donde la piel no es necesariamente el órgano diana de los alérgenos. El manejo de esta enfermedad se centra en controlar el prurito y la inflamación, y reparar la barrera cutánea.

La gran importancia de encontrar y detectar con brevedad esta enfermedad se debe al malestar que provoca en los pacientes y más aún la frustración y desgaste financiero que pueden presentar los tutores al tratarse de tratamientos de mantenimiento (Nuttall et al., 2019). La dermatitis atópica canina es una enfermedad cutánea que tiene reacción alérgica por alérgenos tales como ambientales, existen lesiones de grado complejo que pueden deberse a factores alimentarios, ectoparásitos y a otras enfermedades que suelen diagnósticos diferenciales que deben excluirse. (Mueller, 2023). Se menciona que una barrera cutánea defectuosa es considerada como un desencadenante de esta enfermedad, que conduce a una permeabilidad epidérmica y a una sensibilización alérgica percutánea en pacientes (Combarros et al., 2021). De igual manera, un autor explica que una causa principal de la dermatitis atópica canina es que el sistema inmunológico del paciente y la barrera cutánea desempeñan un importante papel en el desarrollo de esta enfermedad (Fennis et al., 2022).



Se menciona que los pacientes con dermatitis atópica canina presentan alteraciones en la integridad epidérmica combinada con hiperactividad cutánea dada por la reducción de ceramidas y filigrina, esto provoca una pérdida de agua y un aumento en la entrada de alérgenos, esto produce una respuesta inmune continúa mediada por mastocitos, respuesta Th2 e IgE (Pugliese et al., 2022).

Al momento de hablar del tratamiento de un paciente con dermatitis atópica canina (DAC), se menciona que se usa glucocorticoides orales, inmunoterapia con alérgenos (para poder reducir la necesidad de glucocorticoides por sus efectos adversos), actualmente se usa lokivemab para el tratamiento de la dermatitis atópica, se llegó a esta conclusión luego de haber experimentado y medicado inmunomoduladores, inhibidores de quinasa e incluso inhibidores de calcineurina ciclosporina (Olivry & Banovic, 2019).

Esta patología es una enfermedad cutánea inflamatoria crónica asociada con inflamación sistémica y modulación inmunológica. Estudios previos mostraron que las vesículas extracelulares de células madre mesenquimales derivadas de tejido adiposo humano redujeron las citocinas inflamatorias y atenuaron los síntomas similares a la DA (Cho et al., 2023). La etiología y la patogenia de la EA son complejas y están influenciadas por múltiples factores inmunomediados, lo que hace que su tratamiento sea un desafío debido a los numerosos medicamentos y objetivos terapéuticos disponibles (Armario-Hita et al., 2023), de igual manera investigaciones sugieren que los cambios epigenéticos desempeñan un papel crucial en el desarrollo de la dermatitis atópica al influir en varias vías de señalización relacionadas con los factores mencionados anteriormente (Chen et al., 2023). Por último, se explica que la patogenia de la dermatitis atópica canina implica distintas fases, empieza con una fase aguda en la que predominan las citocinas como IL-4, IL-5 e IL-13, estas están asociadas con la respuesta inmunitaria mediada por Th-2. Esta fase Th-2 inicial pasa a una fase crónica, que está caracterizada por la prevalencia de células Th-0 y Th-1. Estas respuestas inmunitarias desempeñan un papel importante en la progresión de la DA y las lesiones cutáneas asociadas (Papadakis et al., 2023).

Al momento de tratar y diagnosticar esta patología, debemos tomar en cuenta la calidad de vida del paciente, ya que no existen estudios que evalúen este parámetro en pacientes



atópicos. En la mayoría de los estudios tras una intervención terapéutica, la calidad de vida del paciente suele mejorar (Noli, 2019).

Conclusiones

A pesar de los avances en la investigación, la dermatitis atópica canina sigue siendo una enfermedad compleja y multifactorial. La interacción de factores genéticos, ambientales e inmunológicos dificulta establecer una causa única. Se requiere una mayor comprensión de los mecanismos subyacentes para desarrollar tratamientos más efectivos. Una revisión exhaustiva de la literatura científica actual permitirá identificar las áreas de conocimiento aún por explorar.

Referencias bibliográficas

- Arcique, M. A., & Bajwa, J. (2020). Atopic dermatitis in humans and dogs. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne*, 61(1), 82–84.
- Armario-Hita, J., Galán-Gutiérrez, M., Dodero-Anillo, J., Carrascosa, J., & Ruiz-Villaverde, R. (2023). Updated Review on Treatment of Atopic Dermatitis. *Journal of Investigational Allergy and Clinical Immunology*, 33(3), 158–167. <https://doi.org/10.18176/jiaci.0906>
- Chen, C., Zeng, J., & Lu, J. (2023). Critical role of epigenetic modification in the pathogenesis of atopic dermatitis. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*, 89, 700. https://doi.org/10.25259/IJDVL_298_2021
- Chermprapai, S., Ederveen, T. H. A., Broere, F., Broens, E. M., Schlotter, Y. M., van Schalkwijk, S., Boekhorst, J., van Hijum, S. A. F. T., & Rutten, V. P. M. G. (2019). The bacterial and fungal microbiome of the skin of healthy dogs and dogs with atopic dermatitis and the impact of topical antimicrobial therapy, an exploratory study. *Veterinary Microbiology*, 229, 90–99. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.12.022>
- Chiocchetti, R., De Silva, M., Aspidi, F., Cunha, R. Z., Gobbo, F., Tagliavia, C., Sarli, G., & Morini, M. (2022). Distribution of Cannabinoid Receptors in Keratinocytes of Healthy Dogs and Dogs With Atopic Dermatitis. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.915896>



Cho, B. S., Kim, S.-B., Kim, S., Rhee, B., Yoon, J., & Lee, J. W. (2023). Canine Mesenchymal-Stem-Cell-Derived Extracellular Vesicles Attenuate Atopic Dermatitis. *Animals*, *13*(13), 2215. <https://doi.org/10.3390/ani13132215>

Chrobak-Chmiel, D., Golke, A., Kwiecień, E., Biegańska, M. J., Dembele, K., Dziekiewicz-Mrugasiewicz, M., Czopowicz, M., Kizerwetter-Świda, M., & Rzewuska, M. (2023). Is Vitamin D3 a Worthy Supplement Protecting against Secondary Infections in Dogs with Atopic Dermatitis? *Pathogens*, *12*(1), 145. <https://doi.org/10.3390/pathogens12010145>

Combarros, D., Goudounèche, D., Cadiergues, M., & Simon, M. (2021). The upper epidermis of atopic dogs is altered at the functional and structural levels. *Veterinary Dermatology*, *32*(6), 620. <https://doi.org/10.1111/vde.13024>

Eisenschenk, M. C., Hensel, P., Saridomichelakis, M. N., Tamamoto-Mochizuki, C., Pucheu-Haston, C. M., & Santoro, D. (2024). Introduction to the ICADA 2023 canine atopic dermatitis pathogenesis review articles and updated definition. *Veterinary Dermatology*, *35*(1), 3–4. <https://doi.org/10.1111/vde.13183>

Fennis, E. E. M., van Damme, C. M. M., Schlotter, Y. M., Sinke, J. D., Leistra, M. H. G., Bartels, R. T., & Broere, F. (2022). Efficacy of subcutaneous allergen immunotherapy in atopic dogs: A retrospective study of 664 cases. *Veterinary Dermatology*, *33*(4), 321. <https://doi.org/10.1111/vde.13075>

Fernandes, B., Alves, S., Schmidt, V., Bizarro, A. F., Pinto, M., Pereira, H., Marto, J., & Lourenço, A. M. (2023). Primary Prevention of Canine Atopic Dermatitis: Breaking the Cycle-A Narrative Review. *Veterinary Sciences*, *10*(11). <https://doi.org/10.3390/vetsci10110659>

Gober, M., Hillier, A., Vasquez-Hidalgo, M. A., Amodie, D., & Mellencamp, M. A. (2022). Use of Cytopoint in the Allergic Dog. *Frontiers in Veterinary Science*, *9*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.909776>

Guidi, E. E. A., Gramenzi, A., Persico, P., Di Prinzio, R., Di Simone, D., & Cornegliani, L. (2021). Effects of Feeding a Hypoallergenic Diet with a Nutraceutical on Fecal Dysbiosis Index and Clinical Manifestations of Canine Atopic Dermatitis. *Animals*, *11*(10), 2985. <https://doi.org/10.3390/ani11102985>



- Hemida, M. B. M., Salin, S., Vuori, K. A., Moore, R., Anturaniemi, J., Rosendahl, S., Barrouin-Melo, S. M., & Hielm-Björkman, A. (2021). Puppyhood diet as a factor in the development of owner-reported allergy/atopy skin signs in adult dogs in Finland. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35(5), 2374–2383. <https://doi.org/10.1111/jvim.16211>
- Hensel, P., Saridomichelakis, M., Eisenschenk, M., Tamamoto-Mochizuki, C., Pucheu-Haston, C., & Santoro, D. (2024). Update on the role of genetic factors, environmental factors and allergens in canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology*, 35(1), 15–24. <https://doi.org/10.1111/vde.13210>
- 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>
- Marsella, R., Segarra, S., Ahrens, K., Alonso, C., & Ferrer, L. (2020). Topical treatment with SPHINGOLIPIDS and GLYCOSAMINOGLYCANS for canine atopic dermatitis. *BMC Veterinary Research*, 16(1), 92. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02306-6>
- Mason, K., & Ruutu, M. (2023). Canine dermatitis on contacting grass leaf: A case series. *Veterinary Dermatology*, 34(2), 115–124. <https://doi.org/10.1111/vde.13143>
- Mazier, H., Vogelnest, L. J., Taylor, R. M., & Williamson, P. (2022). Altered plasma cytokines in dogs with atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology*, 33(2), 131. <https://doi.org/10.1111/vde.13044>
- Meason-Smith, C., Olivry, T., Lawhon, S. D., & Hoffmann, A. R. (2020). Malassezia species dysbiosis in natural and allergen-induced atopic dermatitis in dogs. *Medical Mycology*, 58(6), 756–765. <https://doi.org/10.1093/mmy/myz118>
- Mueller, R. S. (2023). A systematic review of allergen immunotherapy, a successful therapy for canine atopic dermatitis and feline atopic skin syndrome. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1–6. <https://doi.org/10.2460/javma.22.12.0576>
- Noli, C. (2019). Assessing Quality of Life for Pets with Dermatologic Disease and Their Owners. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 49(1), 83–93. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.08.008>
- Nuttall, T. J., Marsella, R., Rosenbaum, M. R., Gonzales, A. J., & Fadok, V. A. (2019). Update on pathogenesis, diagnosis, and treatment of atopic dermatitis in dogs. *Journal of the*



<https://doi.org/10.2460/javma.254.11.1291>

Olivry, T., & Banovic, F. (2019). Treatment of canine atopic dermatitis: time to revise our strategy? *Veterinary Dermatology*, 30(2), 87–90. <https://doi.org/10.1111/vde.12740>

Outerbridge, C. A., & Jordan, T. J. M. (2021). Current Knowledge on Canine Atopic Dermatitis: Pathogenesis and Treatment. *Advances in Small Animal Care*, 2, 101–115. <https://doi.org/10.1016/j.yasa.2021.07.004>

Papadakis, K., Handjieva-Darlenska, T., Tafradjiiska-Hadjiolova, R., & Nocheva, H. (2023). Insights Into Atopic Dermatitis – From Pathogenesis to Therapy. *Acta Medica Bulgarica*, 50(2), 73–80. <https://doi.org/10.2478/amb-2023-0022>

Pugliese, M., Maestra, R., Previti, A., Falcone, A., & Passantino, A. (2022). Cases study on Canine Atopic Dermatitis from a medico-legal viewpoint. A takeaway of knowledge for practicing veterinary clinicians. *Open Veterinary Journal*, 12(2), 156. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2022.v12.i2.1>

Reis, B. P. Z. C. Dos, Orge, I. D., Sampaio, G. L. D. A., Daltro, S. R. T., Santos, R. R. Dos, Meira, C. S., & Soares, M. B. P. (2021). Mesenchymal Stem cells in the context of canine atopic dermatitis: A Review. *Revista Brasileira de Saude e Producao Animal*, 22. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402122242021>

Rostaher, A., Morsy, Y., Favrot, C., Unterer, S., Schnyder, M., Scharl, M., & Fischer, N. M. (2022). Comparison of the Gut Microbiome between Atopic and Healthy Dogs—Preliminary Data. *Animals*, 12(18), 2377. <https://doi.org/10.3390/ani12182377>

Santoro, D. (2019). Therapies in Canine Atopic Dermatitis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 49(1), 9–26. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.08.002>

Shin, H.-Y., Jin, H. J., Tae, H.-J., Oh, H.-G., & Hwang, J. H. (2024). Establishment of an experimental model of ovalbumin-induced atopic dermatitis in canines. *Frontiers in Veterinary Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1296138>

Sofou, E. I., Aleksandrova, S., Chatzis, M., Samuel (Badulescu), E., & Saridomichelakis, M. N. (2024). Establishment of clinical criteria for the diagnosis of adverse food reactions in dogs with atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology*, 35(4), 418–431. <https://doi.org/10.1111/vde.13247>



Tamamoto-Mochizuki, C., Santoro, D., Saridomikelakis, M. N., Eisenschenk, M. N. C., Hensel, P., & Pucheu-Haston, C. (2024). Update on the role of cytokines and chemokines in canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology*, 35(1), 25–39. <https://doi.org/10.1111/vde.13192>

Verde, M. T., Villanueva-Saz, S., Loste, A., Marteles, D., Pereboom, D., Conde, T., & Fernández, A. (2022). Comparison of circulating CD4+, CD8+ lymphocytes and cytokine profiles between dogs with atopic dermatitis and healthy dogs. *Research in Veterinary Science*, 145, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2022.01.018>



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

