



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

Patologías equinas cutáneas en el entorno geográfico de
Zaragoza (Valle Medio del Ebro)

Equine skin diseases in the geographical area of Zaragoza
(Ebro River Middle Valley)

Autor/es

Raquel Caballero Valle

Director/es

María Teresa Verde Arribas
Tomás Conde Ayuda

Facultad de Veterinaria

2020 / 2021

ÍNDICE

1. RESUMEN	1
1.2. ABSTRACT	1
2. INTRODUCCIÓN	2
2.1. LA PIEL	2
2.1.1. ANATOMÍA DE LA PIEL.....	2
2.1.2. FUNCIONES DE LA PIEL	3
2.2. DIAGNÓSTICO DERMATOLÓGICO	4
2.2.1. ANAMNESIS.....	4
2.2.2. EXAMEN FÍSICO	6
2.2.3. EXAMEN LABORATORIAL.....	7
2.3. TIPOS DE LESIONES.....	10
2.3.1. LESIONES PRIMARIAS	10
2.3.2. LESIONES SECUNDARIAS	11
2.3.3. LESIONES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS	11
2.4. PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES.....	11
2.4.1. INMUNOMEDIADAS	12
2.4.2. BACTERIANAS	16
2.4.3. PARASITARIAS.....	19
2.4.4. FÚNGICAS	24
2.4.5. MELANOMAS.....	26
3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	28
4. METODOLOGÍA.....	28
4.1. METODOLOGÍA BIBLIOGRÁFICA.....	28
4.2. METODOLOGÍA ANIMAL	28
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
6. CONCLUSIONES	33
6.1.1. CONCLUSIONS	34
7. VALORACIÓN PERSONAL.....	35
8. BIBLIOGRAFÍA	36

1. RESUMEN

La piel es el órgano de mayor tamaño de un animal, y constituye una barrera física primaria que protege del medio externo. Las patologías cutáneas son frecuentes, y según la etiología, podrán ser de origen infeccioso o no.

La aparición de unas lesiones u otras dependerá de diversos factores tanto internos, tales como la edad, la raza o la presencia simultánea de otras enfermedades del caballo; como externos como la climatología, el hábitat o la alimentación.

Cada vez más los propietarios se preocupan por estas patologías, ya que en cierto modo la estética de sus caballos se ve afectada, por lo que es esencial una buena anamnesis y exploración clínica, a la vez que una precisa recogida de muestras para conseguir un diagnóstico definitivo y llevar a cabo un tratamiento efectivo.

El principal objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica sobre las patologías cutáneas más frecuentes en los caballos englobando la etiología, el diagnóstico, el tratamiento y, siempre que sea posible, la prevención. Además, se realizará una toma de muestras en caballos con lesiones cutáneas en dos épocas distintas del año.

Finalmente, se realizará una comparativa entre los estudios realizados y la bibliografía consultada.

1.2. ABSTRACT

Skin is the largest organ of the body, and it makes a primary protective barrier from the external environment. Skin pathologies are frequent, and there can be infectious or non-infectious diseases depending on the etiology.

The appearance of lesions will depend on internal causes, such as age, breed or the simultaneous presence of other diseases in horses or external causes like climate, habitat or feeding.

There are more and more owners who worry about these diseases because their horses' aesthetics get affected. So it is essential to make a good anamnesis and clinical examination, as well as an accurate collection of samples to achieve a definitive diagnosis and to carry out an effective treatment.

The main objective of this work is to make a bibliographic review about the most frequent skin diseases in horses, including etiology, diagnosis, treatment and, as much as possible, their prevention. In addition, skin samples will be taken from horses in two different times of the year.

Finally, a comparative study will be made between the studies carried out and the consulted literature.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. LA PIEL

2.1.1. ANATOMÍA DE LA PIEL

La piel es el órgano más amplio del organismo y se continua con los orificios naturales. Mide entre 1 a 5mm (Conde, Fernández y Fondevila, 2011) de espesor dependiendo de la región corporal, puede estar o no pigmentada y la mayor parte está cubierta de pelo.

Está formada por tres capas (Sloet van Oldruitenborgh-Oostervan y Grinwis, 2016): **(Figuras 1 y 2)**

- Epidermis: la capa más superficial. Es un epitelio plano, estratificado y queratinizado. Además, contiene melanocitos, responsables de la pigmentación y de la protección frente a las radiaciones de la piel.
- Dermis: se encuentra bajo la epidermis, y está formada por colágeno y fibras de elastina, aportando flexibilidad y fuerza. Contiene una red vascular y linfática, terminaciones nerviosas y glándulas sebáceas y sudoríparas con función termorreguladora. Además, contiene los folículos pilosos, cada uno de los cuales contiene un pelo que crecerá de manera oblicua, en una dirección específica dependiendo de la zona del cuerpo, con el objetivo de que el agua de la lluvia se deslice de forma efectiva. El pelo crecerá hasta una determinada longitud dependiendo de la raza del caballo y de ciertas condiciones ambientales. El crecimiento del pelo pasa por tres fases: anagen, catagen y telogen.
- Subcutáneo o hipodermis: es la capa más profunda y está formada por tejido adiposo y fibras de colágeno y elastina. La función de esta capa básicamente es la reserva de energía, la termorregulación y aislamiento térmico y la protección frente a traumatismos.

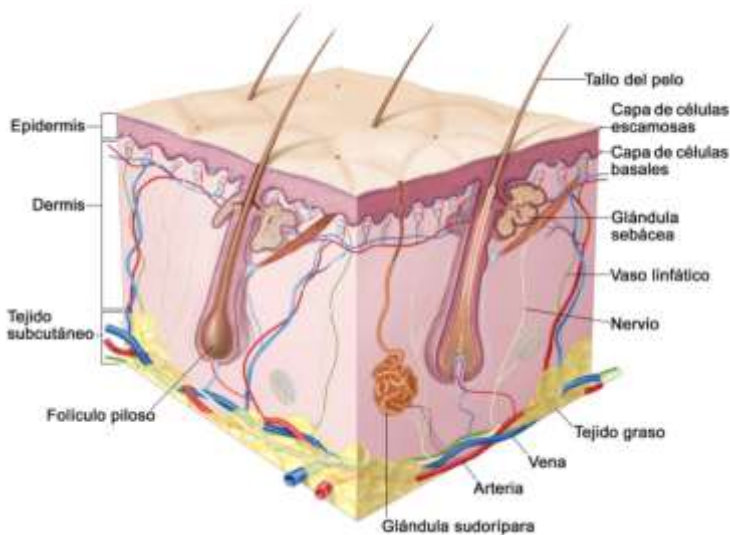


Fig.1: Las capas de la piel y sus distintos componentes (Winslow, 2008)

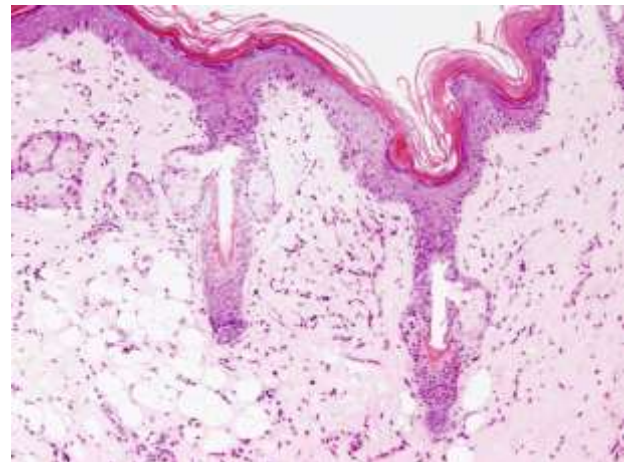


Fig. 2: Imagen histológica de la piel en la que se diferencian epidermis, dermis, hipodermis, glándulas sebáceas y folículos pilosos. (Universidad de Vigo, 2020)

2.1.2. FUNCIONES DE LA PIEL

La principal función de la piel es la formación de una barrera física primaria que protege frente al medio externo, pero también es un gran receptor que capta la información exterior.

Desempeña un amplio número de funciones (Megías, Molist y Pombal, 2019):

- Como barrera física protege frente a la radiación ultravioleta, frente a daños mecánicos, permite la termorregulación y evita la desecación mediante la regulación de agua y electrolitos.
- Como estructura sensorial percibe sensaciones de dolor, picor y temperatura.
- Actúa como medio de vida para determinados organismos vivos (bacterias, hongos, parásitos o insectos), que componen la flora y fauna cutáneas.

El aspecto del pelo también es importante. El manto está formado por pelo, que puede ser de diversos colores, cuya presencia, cantidad y aspecto están influenciados por factores ambientales tales como la temperatura o la alimentación. Un pelo sano suele ser corto, suave y con brillo, mientras que el pelo enfermo suele ser áspero o erizado. En períodos cálidos la capa estará compuesta por pelo medular grueso, mientras que en ambientes fríos las fibras serán más largas y finas, siendo así un buen aislante del frío. (Conde, Fernández y Fondevila, 2011)

Zonas como la superficie de los ollares o de los ojos contienen pelos táctiles, más largos que el pelo del resto del cuerpo, con función mecanorreptora. (Sloet van Oldruitenborgh-Oostervan y Grinwis, 2016)

2.2. DIAGNÓSTICO DERMATOLÓGICO

Las enfermedades de la piel en équidos son muy frecuentes, aunque a veces su diagnóstico se convierte en un reto. Esto es debido principalmente a dos causas: la falta de artículos disponibles en comparación con la dermatología de animales de compañía; y la falta de información por parte del propietario, que acuden al veterinario cuando el problema se hace crónico o cuando está extendido por gran parte del cuerpo y se ve afectada la estética del animal.

Los signos clínicos de las patologías de la piel en los caballos son muy parecidos, por lo que pasará a ser de gran importancia la historia clínica del animal, ya que puede darnos datos concluyentes sobre la causa y con ello un mejor diagnóstico. (Conde, Fernández y Fondevila, 2011)

2.2.1. ANAMNESIS

Dentro de la anamnesis debemos conocer ciertos datos del animal que nos ayudarán en el diagnóstico de la patología:

- Raza del animal: hay razas predispuestas a ciertos problemas dermatológicos, que combinado con el área geográfica puede permitir o dificultar su desarrollo. Por ejemplo:
 - o En los caballos cuarto de milla o quarter horse (Mueller, 2005) es frecuente la aparición de dermatofitos, queratosis o pápulas.
 - o La alteración de las crines es más común en los Appaloosas (Mueller, 2005).
- Capa: Caballos con determinadas capas, como por ejemplo la torda, tienen predisposición a la aparición de melanomas (Mueller, 2005).
- Edad: dependiendo de la edad del animal, será frecuente la aparición de unos problemas u otros (Mueller, 2005):
 - o En potros, los defectos congénitos o hereditarios son más comunes. Una patología frecuente es el pénfigo foliáceo.
 - o En los caballos adultos es frecuente encontrar dermatitis atópica, infecciones bacterianas o dermatofitosis.
 - o En geriátricos es común la amiloidosis, el síndrome de Cushing o las neoplasias.
- Aparición y progreso del problema: es importante saber si las lesiones se han instaurado de forma repentina o progresiva, si perduran en el tiempo o solo durante unos días, etc.

- Un inicio brusco con intenso prurito está asociado con la aparición de ectoparásitos como sarnas o dípteros del género *Culicoides*.
 - Si el primer signo clínico es el prurito y las lesiones aparecen más tarde, debemos pensar que la causa puede ser alguna alergia alimentaria, dermatitis atópica o algún ectoparásito.
 - Las heridas que perduran durante un largo período de tiempo, y que pueden o no tener algún punto de drenaje, pueden estar causadas por una infección sistémica.
- Presencia o ausencia de prurito: es frecuente que el caballo esté inquieto, alterado o incluso más agresivo si presenta picor. La mayoría de las patologías cutáneas causan prurito. Sin embargo, no todos los caballos con prurito presentan lesiones, como es el caso de las alergias o la presencia de ectoparásitos.
 - Estacionalidad: En zonas de climas cálidos, la hipersensibilidad a picaduras de mosquitos es más frecuente en las estaciones de primavera y verano y a veces en otoño. En invierno no suelen aparecer lesiones, y en el caso de que aparezcan son leves.
 - Presencia de enfermedad sistémica simultánea: enfermedades en otros órganos pueden exteriorizarse en forma de lesiones en la piel:
 - La presencia de tos o estornudos puede darse al mismo tiempo que una dermatitis atópica, y estar causados por alérgenos ambientales.
 - Caballos con púrpura hemorrágica suelen presentar edema pulmonar (Mueller, 2005).
 - Alimentación: la falta de componentes esenciales en el pienso puede dar lugar a lesiones en la piel, por lo que es importante asegurarse de que el pienso y suplementos cubren las necesidades del animal, incluyendo las vitaminas y minerales. Además, es importante administrar alimentos de buena calidad y tener precaución a la hora de cambiar el tipo de dieta.
 - Contagiosidad: se debe investigar si otros caballos de la explotación han entrado en contacto con el infectado, y en el caso de que haya habido contacto saber si le han aparecido las mismas lesiones. En este caso sabremos que el origen será infeccioso. Si los caballos que han estado en contacto sufren lesiones parecidas, es probable que se trate de ectoparásitos o dermatofitosis. Además, si el dueño del caballo presenta las mismas lesiones, se tratará de una enfermedad zoonótica.
 - Es necesario preguntar si el caballo ha presentado las lesiones con anterioridad o si es la primera vez que aparecen. En caso de haber aparecido anteriormente, debemos saber con qué se trató en su momento y la eficacia del tratamiento.

- También es importante saber si actualmente está medicado, ya que ciertos medicamentos pueden ser los responsables de la aparición de lesiones.
 - Los glucocorticoides administrados durante largos períodos de tiempo pueden afectar a los resultados de pruebas de alérgenos específicos de IgE y de los tests intradérmicos (Mueller, 2005).
 - Los antihistamínicos también pueden influir en los tests intradérmicos (Mueller, 2005).
- Medio en el que viven: conocer si mejora o empeora en el box, en el prado, las condiciones higiénicas en las que se encuentra, etc.
- Métodos de desparasitación y control de insectos: El uso de ciertos medicamentos como las ivermectinas reduce la probabilidad de infección por oncocercosis y oxiuriasis.

2.2.2. EXAMEN FÍSICO

Para realizar un buen análisis dermatológico se necesita una buena iluminación, una inspección sistemática y exhaustiva y un examen físico general.

Se debe empezar por la cabeza, observando mucosas, boca, ojos y conjuntiva y orejas, y bajar por el cuello y tronco, crines y cola, maslo y zona perianal hasta terminar en las extremidades y cascos, incluyendo la palma y la ranilla.

Es importante palpar la piel por si hubiera lesiones que no se vieran a simple vista y valorar las características del pelo y la piel tales como sensibilidad, temperatura, etc.

No sólo habrá que prestar atención a la piel, sino que será importante explorar las frecuencias respiratoria y cardiaca, los nódulos linfáticos, temperatura, pulso y mucosas y realizar una analítica de sangre y una bioquímica para tener en cuenta los diferentes órganos, ya que, por ejemplo, una enfermedad hepática puede dar lugar a una fotosensibilización.

A la hora de realizar la inspección debemos prestar atención a los siguientes criterios (Mueller, 2005):

- Lesiones en un área localizada o generalizada: si la lesión es localizada o focal deberemos pensar en una causa infecciosa, tiñas o sarnas.
- Simetría: problemas sistémicos como alergias o pénfigo foliáceo suele causar lesiones simétricas. Las lesiones asimétricas generalmente están causadas por dermatofitos.
- Aspecto del pelo: es importante ver si el pelo tiene brillo o tiene aspecto apagado. Este último caso puede darse cuando hay algún trastorno metabólico, parásitos externos o deficiencias nutricionales.

- El color también puede variar como consecuencia de inflamaciones severas o crónicas.
- Trastornos hormonales o la displasia folicular pueden influir en el grosor de la piel.

Tras la inspección general debemos hacer un examen detallado de la piel y mucosas, y según las lesiones que encontremos, debemos diferenciar entre una lesión primaria y una secundaria.

2.2.3. EXAMEN LABORATORIAL

Una vez se tenga completa la anamnesis y se haya realizado el examen físico, se elaborará un diagnóstico diferencial y posteriormente se procederá a la toma de muestras. Para ello, existen diferentes métodos, cuya elección dependerá del tipo de lesión y, en cierta parte, de la situación económica y preferencias del propietario:

- Cepillado y raspado: mediante estas técnicas podemos tomar una muestra de pelos o escamas de la piel, en el caso del cepillado con un cepillo de dientes o con una cureta; y en el raspado con una hoja de bisturí, para posteriormente observar la muestra al microscopio (**Figura 3 y 4**). Son técnicas sencillas de realizar, rápidas y baratas y deben realizarse en todos los caballos que presenten prurito. Sirven para detectar ectoparásitos, piojos adultos y huevos.



Fig.3: Cepillado del pelo (Fuente propia)



Fig.4: Raspado de la piel (Fuente propia)

- Tricograma: se trata de observar al microscopio una muestra de pelo que se recoja del animal, y ver la fase de crecimiento predominante (**Figura 5**). La presencia de raíces en telogen indica alopecia endocrina o efluvio telogen. También se puede identificar la presencia de dermatofitos si la caña del pelo está rota e invadida por esporas.

- Impresión con cinta adhesiva: esta técnica suele utilizarse para identificar *Oxyuris equi* (**Figura 6**). La muestra se coge pegando un trozo de celo en la región anal (**Figura 7**), y posteriormente se observa al microscopio. Esta técnica también es útil para identificar ectoparásitos y sus huevos o levaduras como *Malassezia*.



Fig. 5: Recogida de pelo para posterior observación al microscopio (Fuente propia)



Fig. 6: Huevos de *Oxyuris* (Sloet van Oldruitenborgh-Oostervaan y Grinwis, 2018)



Fig. 7: Cinta adhesiva en la zona del ano (Sloet van Oldruitenborgh-Oostervaan y Grinwis, 2018)

- Citología: esta técnica es útil en lesiones exudativas, costrosas o con pústulas, en las que nuestro diagnóstico diferencial incluya una causa fúngica o bacteriana. (Paterson y Ball, 2013).

Con ella podremos identificar si una lesión es de origen infecciosos, inflamatorio o neoplásico, y en este último caso, ver si la lesión presenta criterios de malignidad.

- Cultivo: mediante muestras de pelo, costras o piel podemos identificar la especie de bacteria u hongo causante de la lesión. Si queremos identificar hongos, es importante mojar con alcohol 70% (Sloet van Oldruitenborgh-Oostervaan y Grinwis, 2018) la zona de donde vayamos a recoger la muestra y dejarlo secar, para así reducir la contaminación con hongos saprófitos que puedan dificultar el diagnóstico.

En el caso de que queramos identificar bacterias, el cultivo irá preferentemente acompañado de un antibiograma. Si queremos tomar muestras de pústulas, habrá que limpiar el exterior con alcohol 70% (Sloet van Oldruitenborgh-Oostervaan y Grinwis, 2018) y posteriormente acceder al contenido y recogerlo de manera estéril.

- Biopsia: existen varias técnicas para realizar una biopsia (Sloet van Oldruitenborgh-Oostervaan y Grinwis, 2018):

- Punción aspirativa por aguja fina (PAAF), (**Figura 8**) es el método menos invasivo en la que se aspira el contenido de lesiones neoplásicas, con el fin de identificar células inflamatorias o neoplásicas. Además, es menos probable que la muestra se mezcle que con sangre. PAAF puede resultar especialmente útil en lesiones inflamatorias, melanomas y mastocitomas.
- Otra técnica es la biopsia por punch, usada en enfermedades inmunomediadas o tumores (**Figura 9**). Preferiblemente, la biopsia se tomará de lesiones primarias, ya que es más reciente, y por tanto con mejor diagnóstico que una lesión secundaria. Es necesaria la administración de anestesia local previa, y la zona de la piel de la que se ha extraído la muestra no se debe suturar.
- La biopsia incisional o excisional, dependiendo de si se extrae una pequeña parte o el total del tejido sospechoso, respectivamente.

En el caso de la biopsia excisional, no sólo se confirmará el diagnóstico, sino que también se llevará a cabo el tratamiento al extraer por completo el tumor con márgenes de seguridad. En ambos casos, será necesario suturar la piel tras la extracción de la muestra, además de administrar anestesia local antes de realizarla.



Fig. 8: Toma de muestra mediante la técnica PAAF (Sloet van Oldruitenborgh-Oostervaan y Grinwis, 2018)



Fig. 9: Toma de biopsia mediante punch (Fuente propia)

2.3. TIPOS DE LESIONES

Las lesiones primarias aparecen de manera repentina y suelen reflejar una enfermedad subyacente. Las lesiones secundarias son la evolución de lesiones primarias causadas por el propio animal que se autolesiona (debido al dolor o al picor) o por causas ambientales, generalmente por fármacos. Algunas lesiones pueden pertenecer a ambos grupos dependiendo de la naturaleza del problema. (Sloet van Oldruitenborgh-Oostervaan y Grinwis, 2016)

2.3.1. LESIONES PRIMARIAS

- Mácula: pequeña lesión plana inferior a 1cm con alteración de color por el aumento o disminución de la producción de melanina.
- Pápula: lesión bien delimitada, inferior a 2cm que se eleva haciendo relieve. Cuando se juntan varias pápulas se forma una placa. Suelen ser de color rojo.
- Pústula: lesión pequeña, bien delimitada que alcanza la epidermis y que contiene pus en su interior.
- Vesícula: lesión inferior a 1cm que hace relieve y que contiene líquido transparente en su interior. Las vesículas grandes se denominan bullas.
- Nódulo: masa localizada en la dermis o en la grasa subcutánea. Si el nódulo es de gran tamaño se denomina tumor.

- Habón: lesión eritematosa, edematosa, elevada y bien delimitada que aparece y desaparece con rapidez. Suelen estar provocados por reacciones alérgicas.
- Quiste: lesión que hace relieve sobre la piel. Es una cavidad con contenido líquido o sólido cuyas características dependen de las células que forman la pared.

2.3.2. LESIONES SECUNDARIAS

- Collarete epidérmico: lesión circular con pérdida de queratina. Suelen aparecer cuando pápulas, pústulas o vesículas se rompen.
- Erosión: pérdida de tejido superficial en la epidermis. Pueden estar causadas por un constante frotamiento del animal.
- Úlcera: lesión con pérdida de epidermis, pudiendo dejar al descubierto la dermis o el tejido subcutáneo.
- Liquefacción: engrosamiento y endurecimiento de la piel caracterizada por una exagerada demarcación de las líneas de superficie.
- Escara: lesión de un tejido necrótico que el organismo tiende a eliminar. Son zonas de piel necrosada, negruzca, provenientes de regiones traumatizadas.
- Hiperqueratosis: engrosamiento y endurecimiento de la piel por causas mecánicas originando callosidades o infecciosas.
- Comedón: dilatación del folículo piloso por un acúmulo de grasa y queratina.
- Costra: masa exudativa formada por sangre, escamas y pus procedente de erosiones cutáneas o de la rotura de vesículas o pápulas.

2.3.3. LESIONES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

- Alopecia: pérdida de pelo total o parcial, cursando o no con inflamación. Su origen puede ser desde un traumatismo continuo, como por ejemplo frotarse, hasta una enfermedad inmunomediada.
- Escama: placa fina y pequeña de epitelio córneo. Suelen originarse como consecuencia de una inflamación de la piel.

2.4. PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES

La mayoría de las enfermedades de la piel se dividen en infecciosas, originadas por bacterias, virus, hongos o parásitos; y no infecciosas, encontrando procesos alérgicos o neoplasias. La época del año influye en el tipo de lesiones que pueden aparecer, pues en las épocas de

primavera y verano, con el buen tiempo, suelen aparecer reacciones alérgicas a insectos, sobre todo con *Culicoides*.

Dependiendo de las lesiones encontradas y la localización en la que se encuentren, realizaremos un diagnóstico diferencial con las causas más probables. **(Figura 10)**

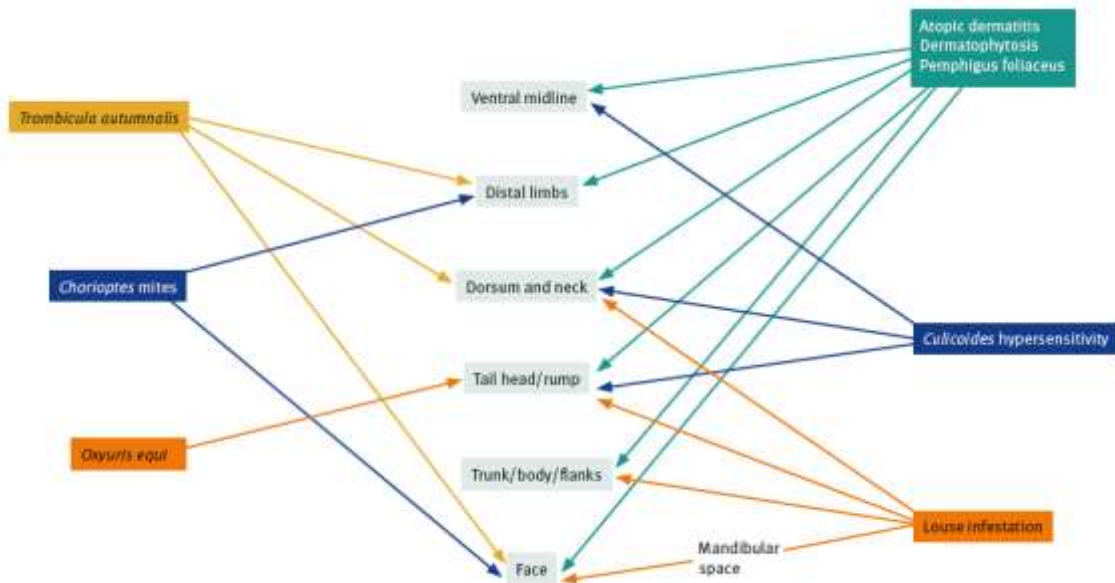


Fig. 10: Diagnóstico diferencial según la localización de las lesiones (Curnow, 2020)

2.4.1. INMUNOMEDIADAS

Las enfermedades inmunomediadas pueden dividirse en primarias, si tienen un componente genético; o secundarias, causadas por un fallo en la transferencia de anticuerpos maternos, por malnutrición, enfermedades inmunosupresoras o por tratamientos inmunosupresores (Perryman, 2000).

- Hipersensibilidad o alergia: Producidas por una respuesta exagerada del sistema inmune ante ciertos elementos ambientales, denominados alérgenos. Los alérgenos más comunes son los mosquitos, especialmente *Culicoides*, el polvo provocado por el heno, el polen, productos como el champú o medicamentos como las penicilinas (Gray, 2019). Esta reacción de hipersensibilidad está mediada por la producción de IgE específicas de antígenos. El antígeno penetra vía percutánea o aerógena, lo que provoca una rápida respuesta en la que intervienen la histamina y otros mediadores de la inflamación. Estas sustancias químicas son las responsables de la vasodilatación del tejido dañado,

permitiendo un aumento de la permeabilidad de los vasos y la posterior extravasación plasmática y celular, atrayendo de esta manera a macrófagos y neutrófilos que harán frente a la infección (Swiderski, 2000).

Los signos clínicos suelen aparecer en la piel (lesiones que provocarán urticaria y prurito) y en las vías respiratorias (tos, estornudos y descarga nasal).

El diagnóstico se realiza a través de la anamnesis, cuando el propietario nos describe los signos clínicos que aparecen de repente en el caballo, a veces como consecuencia de algún cambio que haya habido en el ambiente (Gray, 2019).

En el examen físico podemos observar los signos clínicos comentados anteriormente, además de la presencia de habones o zonas alopecicas como resultado del rascado provocado por el picor, y suelen aparecer en el cuello y costado del animal.

Pueden usarse pruebas específicas como el raspado, la biopsia o el cultivo para descartar otros procesos que pudieran ser el origen del problema, pero para identificar posibles alérgenos implicados en el proceso se puede utilizar el test de alérgenos intradérmico o la serología ELISA. Los alérgenos se deben elegir según el área geográfica del caballo, y por lo tanto a su nivel de exposición (Paterson y Ball, 2013). **(Figura 11)**



Fig. 11: Test de alérgenos intradérmico (Curnow, 2020)

Como tratamiento se usan los glucocorticoides para controlar el comportamiento, ya que están más nerviosos e irritables debido al picor. Los más usados son la dexametasona o prednisolona a dosis antiinflamatorias. (Gray, 2019)

Los antihistamínicos pueden usarse para aliviar los síntomas (Gray, 2019). Se usan los de primera generación, que atraviesan la barrera hematoencefálica y bloquean los

receptores H1, tanto periféricos como centrales, deprimiendo el sistema nervioso central y provocando sedación y anestesia local. Una gran ventaja de los antihistamínicos es que no suelen causar efectos adversos (Fadok, 2013).

Siempre que sea posible, es preferible usar un tratamiento tópico y minimizar el uso de glucocorticoides vía entérica para disminuir el riesgo de laminitis. Los tratamientos tópicos incluyen hidrocortisona o fluocinolona en forma de champús o lociones. (Marsella, 2013)

Se ha demostrado que el aporte extra de ácidos grasos, en concreto de omega3, presente en alimentos como semillas de lino o aceite de girasol, modula la respuesta inflamatoria del organismo (Gray, 2019)

Además, a veces es necesario utilizar antibióticos como las sulfamidas o bactericidas como la clorhexidina para evitar las infecciones secundarias (Yu, 2006b).

No sólo será necesario un tratamiento sintomático, sino que habrá que tomar medidas preventivas para evitar que estos problemas vuelvan a aparecer: en el caso de la hipersensibilidad a las picaduras habrá que usar repelentes para minimizar el número de *Culicoides*, además de estabular a los caballos en zonas alejadas de agua estancada o similares en los que haya más probabilidad de encontrar estos insectos. (Fadok, 2013)

- Pénfigo foliáceo: Es la enfermedad autoinmune más frecuente en los caballos, en la que el organismo produce anticuerpos contra la fracción de las estructuras de unión de los queratinocitos. Este desorden inmune puede aparecer y desaparecer, provocando en el organismo la aparición de vesículas y pústulas que progresan rápidamente a erosiones, alopecia y costras. Suelen aparecer inicialmente en la cara o extremidades hasta extenderse al resto del cuerpo. Hay otros signos variables como la fiebre, el prurito, dolor, edema o incluso apatía y pérdida de peso (Rosenkrantz, 2013).

Esta enfermedad está presente tanto en animales adultos como en jóvenes menores de 1 año (Vandenabeele et al., 2004), y factores como la raza no está claro que predispongan (Vandenabeele et al., 2004): Wobeser (2015) realizó un estudio en el que observó que no hay predisposición según la raza, sin embargo, Vandenabeele et al. (2004) mencionan que razas como Appaloosa o Pura Sangre Inglés tienen más riesgo de sufrir la enfermedad.

Hay estudios en los que se ha observado que un 80% de los casos aparecen entre septiembre y noviembre (Zabel et al., 2005), coincidiendo con una mayor exposición a picaduras de mosquitos o tratamientos preventivos tales como vacunas o desparasitaciones, lo cual altera de cierta manera el sistema inmune.

Para su diagnóstico se deben realizar pruebas como la citología y posterior tinción de las muestras tomadas de pústulas intactas o costras, o la extracción mediante biopsia de vesículas o pústulas, en las que se identificarán células acantolíticas.

El tratamiento se debe llevar a cabo mediante el uso de glucocorticoides como la prednisolona o la dexametasona. El tratamiento de esta enfermedad requiere de un esfuerzo por parte del propietario, ya que pueden pasar semanas o meses hasta que se logra controlar. Se debe tener precaución con los glucocorticoides, ya que pueden provocar laminitis (Rosenkrantz, 2013).

- Lupus eritematoso: No es una enfermedad muy frecuente (Rosenkrantz, 2013). Puede presentarse de manera sistemática o cutánea: la forma cutánea se caracteriza por la aparición en la cara de eritema, alopecia y despigmentación, y en la forma sistemática se añade una disfunción de los órganos. En la biopsia suele observarse una degeneración de las células basales y apoptosis de los queratinocitos de la membrana basal.

El diagnóstico del lupus sistémico incluye análisis hematológico, bioquímico y urianálisis para comprobar el correcto funcionamiento de los órganos.

El tratamiento se lleva a cabo mediante el uso de glucocorticoides a dosis inmunosupresoras administradas de forma entérica, y de forma tópica en casos de lesiones localizadas (Rosenkrantz, 2013).

- Púrpura hemorrágica: es una enfermedad aguda no contagiosa que se caracteriza por una vasculitis, que da lugar a edemas en el tejido subcutáneo, principalmente de extremidades, y a hemorragias petequiales en mucosas, musculatura y vísceras. (**Figuras 12 y 13**). Es frecuente la aparición de trombos en los vasos digestivos, provocando sangrados gastrointestinales, cólicos e incluso la muerte. Está asociada a infecciones por *Streptococcus equi* o por vacunaciones contra la misma bacteria, debido a la formación de complejos inmunes que contienen la proteína M (Rosenkrantz, 2013). El tratamiento administrado son glucocorticoides, y en algunos casos AINES.



Fig. 12 y 13: Hemorragias y petequias en mucosas oral y conjuntival. (Godoy y Dörner, 2014)

Enfermedad	Agente	Lesión	Localización	Prurito	Tratamiento
Hipersensibilidad o alergia	Alérgenos (<i>Culicoides</i> , polvo, polen, alimentaria...)	Habones, alopecia	Cuello y costado	Si	Glucocorticoides, antihistamínicos
Pénfigo foliáceo	Autoinmune	Vesículas y pústulas	Cara, extremidades	Variable	Glucocorticoides
Lupus eritematoso	Autoinmune	Forma cutánea: eritema, alopecia, despigmentación	Forma cutánea: cara	No	Glucocorticoides
Púrpura hemorrágica	<i>Streptococcus equi</i>	Vasculitis y hemorragias petequiales en	Extremidades, mucosas, musculatura y vísceras	No	Glucocorticoides

Resumen de las enfermedades inmunomediadas (Fuente propia)

2.4.2. BACTERIANAS

- Foliculitis bacteriana: generalmente causada por *Staphylococcus spp*, siendo *S. aureus* la más común (Chiers et al., 2003). Estas bacterias son comensales habituales de la microbiota de la piel y mucosas, pero en caballos inmunodeprimidos o enfermos pasan a ser oportunistas, originando enfermedad.

Son factores de riesgo una pobre alimentación, traumatismos y roces con la montura y la cabezada, climas húmedos y un trabajo excesivo (Scott y Manning, 1980).

Los signos clínicos de la pioderma estafilocócica son la aparición de costras, collarettes epidérmicos o de pápulas (**Figuras 14 y 15**). El prurito varía según la gravedad de las lesiones (White, 2005).

Inicialmente, el área afectada está inflamada y sensible y posteriormente se forman pápulas y pústulas. Si no se trata, estas pústulas pueden romperse, provocando la formación de costras o en el peor de los casos úlceras supurativas (Scott y Miller, 2011). Las lesiones suelen presentarse en tórax, cuartilla, grupa y maslo de la cola (White y Yu, 2006).

El examen clínico es muy importante a la hora de diagnosticar la enfermedad. Las lesiones iniciales suelen ser pequeñas, por lo que pueden pasar desapercibidas. Las muestras deberán tomarse de pústulas intactas con material estéril. En la citología se observará un gran número de neutrófilos y bacterias tanto intra como extracelulares. El cultivo y el antibiograma son esenciales para poder diagnosticar la especie y poder llevar a cabo un buen tratamiento, y son realmente importantes cuando la enfermedad progresa rápidamente o cuando el tratamiento instaurado inicialmente no es efectivo. La biopsia puede resultar de ayuda en casos severos, atípicos o que no responden a los tratamientos.

El tratamiento dependerá de la gravedad, ya que en casos leves basta con aplicar tratamientos tópicos con clorhexidina 2-4% (Colahan, 1998), y en casos más graves será necesaria la administración de antibióticos como trimetoprim-sulfonamida, y enrofloxacino en el caso de *Staphylococcus spp.*, ya que es resistente al tratamiento anterior (Tuemmers y Saldivia, 2015).

Los analgésicos con AINES están aconsejados cuando el caballo tiene mucho dolor y picor y tienden a autolesionarse (Weese y Yu, 2013).

El principal objetivo de la prevención es disminuir la incidencia y la severidad del problema, pero esto a veces es complicado. Estas bacterias son comensales habituales de la microbiota, por lo que no está claro que sea favorable eliminarlas completamente. No obstante, se puede reducir la carga microbiana con baños ocasionales con champús que contengan de un 2-4% de clorhexidina en caballos que tengan predisposición. El uso de antibióticos de manera profiláctica no es efectivo (Weese y Yu, 2013).



Fig. 14: Zona alopécica circular con costra originada por *S. aureus*. (White, 2015)



Fig. 15: Presencia de costras por foliculitis estafilocócica (White y Yu, 2006)

- Dermatofilosis: también conocido como arestines, es una dermatitis exudativa y costrosa frecuente en caballos. Suele ser esporádica y está predispuesta por factores como una escasa higiene o mal mantenimiento de las instalaciones, por lo que habrá que realizar una adecuada limpieza y desinfección de las instalaciones.

Está causado por el agente *Dermatophilus congolensis*, que puede adoptar dos formas en su ciclo, hifas y zoosporas, siendo esta última la forma infectante.

Esta bacteria es oportunista, y crea infecciones secundarias en caballos con otras afecciones dermatológicas o inmunosuprimidos (en enfermedades como el Cushing, malnutrición o alergias). La transmisión puede darse por contacto directo o indirecto.

Al principio suelen aparecer pápulas que progresan hasta convertirse en pústulas, aunque es más frecuente la presentación clásica con aparición de collarettes epidérmicos, alopecia focal, costras y lesiones exudativas con pelo apelmazado alrededor. Las costras se pueden quitar fácilmente, dejando al descubierto pus y sangre. La presencia de prurito es variable.

Las lesiones suelen aparecer en zonas con exceso de humedad o en la piel afectada previamente por picaduras u otras causas.

La impresión en porta del contenido que se encuentra bajo las costras puede ser útil para identificar la bacteria en el microscopio y hacer un cultivo (**Figura 16**).

Los caballos afectados deben estabularse en un sitio seco y limpio para favorecer su curación. Las costras se deben ir quitando tras las duchas con champús que contengan de un 2-4% de clorhexidina. Está recomendado el esquilado de las áreas afectadas para

que el tratamiento tenga un mayor contacto con la piel, y para que se mantengan libres de humedad (Weese y Yu, 2013).



Fig. 16: Dermatofilia: cadena de cocos al microscopio (White y Yu, 2006)

Enfermedad	Agente	Lesión	Localización	Prurito	Tratamiento
Foliculitis	<i>Staphylococcus spp.</i> entre otras	Costras, collarettes epidérmicos, pápulas	En tórax, cuartilla, grupa, maslo de la cola	Variable según la gravedad de las lesiones	Tópico con clorhexidina 2-4% o antibiótico en casos más graves
Dermatofilia	<i>Dermatophilus congolensis</i>	Dermatitis exudativa y costrosa	Dorso, cuartilla, zonas de la montura y la cabezada	Variable	Solución tópica con clorhexidina 2-4%

Resumen de las enfermedades bacterianas (Fuente propia)

2.4.3. PARASITARIAS

Una amplia variedad de insectos, arácnidos y helmintos pueden afectar la piel del caballo. En cualquier lesión pruriginosa se debe añadir en el diagnóstico diferencial una infección por ectoparásitos. Las lesiones que suelen aparecer además del prurito son las costras y pápulas y alopecia focal o multifocal. El diagnóstico se suele llevar a cabo mediante la exploración clínica, la toma de muestras y la posterior observación al microscopio (Bergvall, 2005).

El tratamiento de elección suelen ser las lactonas macrocíclicas, entre ellas la ivermectina vía oral y el uso de piretroides vía tópica y a modo de prevención (Karasek et al., 2020).

- Sarna sarcóptica: Provocada por *Sarcoptes spp.*, (**Figura 17**) es una sarna muy contagiosa, sus lesiones características son prurito, costras y pápulas, generalmente en cabeza, cuello y orejas, aunque también pueden aparecer en extremidades y abdomen. En el tratamiento está indicada la ivermectina (Bergvall, 2005).



Fig. 17: *Sarcoptes scabiei* al microscopio (Cortesía del Dpto. Parasitología, Facultad de Veterinaria de Zaragoza)

- Sarna coriódica: provocada por *Chorioptes spp.*, aparece en ciertas razas como Frisón o Castellano, con mucha cantidad de pelo y de larga longitud en las extremidades (**Figura 18**), suelen encontrarse estos parásitos (Bergvall, 2005). El caballo suele presentar prurito en las extremidades, por lo que es frecuente que pasen tiempo frotándose y coceando. Si el cuadro empeora pueden llegar a aparecer costras, seborrea y descamación, y extenderse desde las extremidades hasta el tronco, el cuello y la cara. Las muestras deben recogerse mediante raspado con un bisturí con la hoja impregnada de aceite, para favorecer la recogida de los ácaros, además de rasurar el pelo de la zona para facilitar la desaparición de los parásitos. Posteriormente, la muestra se observará al microscopio (**Figura 19**).

El tratamiento se llevará a cabo mediante antiparasitarios como fipronilo o permetrina, siendo la ivermectina menos eficaz (Littlewood, Rose y Paterson, 1995). Si el caballo está muy irritando por el picor, está indicado el uso de tranquilizantes. El tratamiento debe aplicarse en todo el cuerpo, aunque el animal no esté afectado, ya que es frecuente la migración de los ácaros. Además, se debe tratar al resto de caballos que hayan estado en contacto y realizar la desinfección ambiental (Bergvall, 2005).



Figura 18: Sarna cori6ptica en extremidad de caballo de raza Shire (Fuente propia)



Figura 19: Chorioptes al microscopio (Cortesía del Dpto. Parasitología, Facultad de Veterinaria de Zaragoza)

- Sarna psor6ptica: las especies m1s comunes son *Psoroptes equi*, *P. cuniculi* y *P. ovis* (Zahler et al., 1998) (**Figura 20**). Suele causar prurito, p1pulas, alopecia, excoriaci6n y costras. Suelen encontrarse en zonas de pelo abundante, tales como orejas, crines y cola, aunque puede extenderse a lo largo del tronco. La ivermectina como tratamiento es efectiva (Bergvall, 2005).

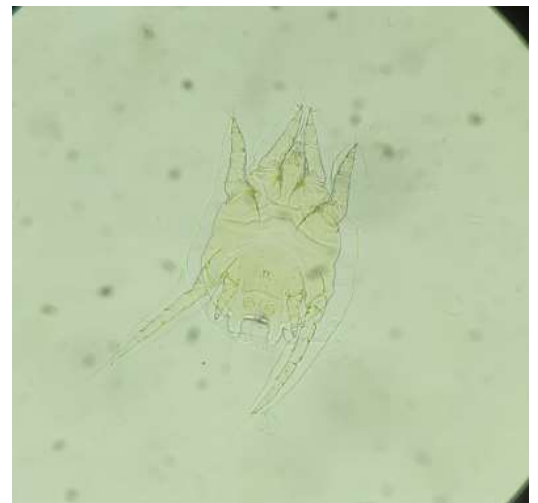


Fig. 20: Psoroptes ovis al microscopio (Cortesía del Dpto. Parasitología, Facultad de Veterinaria de Zaragoza)

- Habronemiasis: provocado por la larva de *Habronema*, que es depositada por la *Musca domestica* en zonas de la piel h1medas o afectadas, provocando una reacci6n de

hipersensibilidad y como consecuencia pápulas, heridas que no curan o tejido granulomatoso en extremidades, abdomen, prepucio o párpados.

Se realizan el raspado cutáneo profundo o la biopsia como métodos de diagnóstico, y la administración de ivermectina está indicada como método de tratamiento (Mohammed et al., 1990).

El uso de antiinflamatorios resulta satisfactorio, y es esencial el control de las moscas como método preventivo. (Wobeser, 2015)

- Demodicosis: Provocado por *Demodex*, las especies más frecuentes son *D. equi* y *D. caballi* (Bergvall, 2005), suele ser un proceso secundario en caballos tratados durante largos periodos de tiempo con glucocorticoides, de elevada edad o con enfermedades crónicas (Scott y White, 1983). Estos ácaros de forma alargada se introducen en los folículos pilosos y sebáceos, provocando alopecia y a veces descamación en zonas como la cara, el cuello y a veces también en hombros y extremidades.



Fig. 21: Demodex al microscopio (Cortesía del Dpto. Parasitología, Facultad de Veterinaria de Zaragoza)

El diagnóstico se lleva a cabo mediante el raspado cutáneo profundo o por biopsia, y su posterior observación al microscopio (**Figura 21**). Está indicado el tratamiento oral con ivermectina o doramectina (Ute Braser, 1997), aunque es frecuente la recaída.

- Insectos: la aparición de piojos es frecuente en caballos (**Figura 22**), sobre todo durante el invierno o al inicio de la primavera, o en caballos de avanzada edad o inmunodeprimidos (Bergvall, 2005). Suelen afectar a caballos de pelo largo, en los que es más complicado encontrar los huevos y larvas. Los signos clínicos que pueden aparecer son seborrea, prurito, alopecia o descamación, predominantemente en el cuello, hombros, crines, cola o incluso en las extremidades. Si hay gran cantidad de piojos, el caballo podría llegar a presentar anemia. Está indicada la administración de ivermectina (Bergvall, 2005), piretroides, permetrina o fipronilo (Littlewood, 1999). Es importante tratar no sólo a los animales afectados, sino también a los que han estado en contacto, ya que existen animales portadores asintomáticos (Bergvall, 2005).

Otros insectos que pueden afectar a los caballos son las garrapatas, pulgas y mosquitos.
(Figuras 23 y 24).



Fig. 22: Piojo *Mallophago* al microscopio (Cortesía del Dpto. Parasitología, Facultad de Veterinaria de Zaragoza)



Fig. 23: Pulga al microscopio (Cortesía del Dpto. Parasitología, Facultad de Veterinaria de Zaragoza)



Fig. 24: Garrapata adulta *Ixodes* al microscopio (Cortesía del Dpto. Parasitología, Facultad de Veterinaria de Zaragoza)

Enfermedad	Agente	Lesión	Localización	Prurito	Tratamiento
Sarna sarcóptica	<i>Sarcoptes spp.</i>	Seborrea, costras, descamación	Extremidades, tronco, cuello y cara	Si	Ivermectina
Sarna coriódptica	<i>Chorioptes spp.</i>	Costras, seborrea, descamación	Extremidades, cuello, cara	Si	Fipronilo, permetrina
Sarna psoróptica	<i>Psoroptes spp.</i>	Pápulas, alopecia, excoriación, costras	Crines, cola, orejas	Si	Ivermectina
Sarna demodécica	<i>Demodex spp.</i>	Alopecia	Cara, cuello, hombros, extremidades	Si	Ivermectina, doramectina
Habronemiasis	<i>Habronema</i>	Pápulas, heridas	Extremidades, prepucio, párpados	No	AINES
Insectos	<i>Culicoides</i> , piojos, pulgas, garrapatas	Seborrea, alopecia, descamación	Cuello, hombros, crines y cola	Si	Ivermectina, piretroides

Resumen de las enfermedades parasitarias (Fuente propia)

2.4.4. FÚNGICAS

- Dermatofitosis: también conocido como tiña, es una infección fúngica muy contagiosa causada principalmente por dermatofitos zoonóticos del género *Microsporum* y *Trichophyton* (Sitterle et al., 2012). Estos dermatofitos se contagian mediante el contacto directo con otros animales infectados o con las esporas, que pueden estar en el ambiente o en objetos como la montura o la manta del caballo.

En estudios realizados (Weese y Yu, 2013), se ha llegado a la conclusión de que factores como una temprana edad (<3 años) y una humedad elevada pueden predisponer a la aparición de esta enfermedad, y puede llegar a ser una enfermedad autolimitante en caballos inmunocompetentes. Estos dermatofitos tienen propiedades queratinocíticas y queratinolíticas, por lo que se verá afectada la capa superficial de queratina de la piel, manto y crines.

Las lesiones principales serán zonas circulares alopécicas y aparición de collaretes epidérmicos, aunque a veces (Weese Y Yu, 2013) el animal únicamente puede presentar

un mal aspecto del pelaje y de la crin o cola y pequeñas zonas alopécicas. El animal no suele presentar prurito.

Las zonas en las que primero suelen aparecer las lesiones son la zona axilar y abdominal, hasta extenderse posteriormente por la cabeza, el cuello y las extremidades. La diseminación por el resto del cuerpo suele ser rápida, sobre todo en animales jóvenes. (Weese y Yu, 2013)

Como método diagnóstico podemos usar la lámpara de Wood, pero suele dar falsos negativos, ya que el único dermatofito que emite fluorescencia es *Microsporum canis*, y por el contrario *Trichophyton* no suele emitir fluorescencia. (Weese y Yu, 2013)

El tricograma o la impresión en cinta adhesiva son otros métodos de diagnóstico, aislando en las muestras cantidad de hongos saprófitos y bacterias. Por ello, se recomienda limpiar la piel con alcohol antes de tomar las muestras. (White, 2015)

El tratamiento persigue una temprana recuperación para evitar el contagio de otros animales o humanos. (Weese y Yu, 2013)

La terapia tópica puede ser efectiva tanto si se aplica sola como si está complementando a la terapia sistémica (Marsella, 2007). Es recomendable que las zonas afectadas se esquilen para facilitar tanto el tratamiento como la cura. Las costras se deben depositar y eliminar en alguna zona controlada, de tal manera que no contaminen el ambiente y vuelva a haber riesgo de infección. No solo debe tratarse la zona afectada, sino preferiblemente todo el cuerpo, ya que los dermatofitos se extienden fácilmente. Los champús más usados son los que contienen enilconazol (0,2%), ketoconazol (1 o 2%), miconazol o clorhexidina (2 al 4%) (Marsella, 2007). El tratamiento entérico es caro y potencialmente tóxico, por lo que sólo se reservará para casos severos o persistentes, además de usarlo en caballos en los que va a ser difícil aplicarle un tratamiento tópico, bien por su comportamiento o por las condiciones en las que se encuentre.

Como medidas preventivas se pueden incluir la cuarentena de caballos nuevos que entren a la explotación, evitar compartir monturas o cepillos, un temprano diagnóstico en caso de sospecha y una adecuada limpieza y desinfección para evitar que los esporos persistan en el ambiente. (Weese y Yu, 2013)

Hay que tener en cuenta que estamos ante una enfermedad zoonótica, por lo que tanto veterinarios como personas que entren en contacto con el animal infectado deben practicar unas medidas preventivas adecuadas. (Weese y Yu, 2013)

- Dermatitis por *Malassezia*: Otra especie que puede causar patología es *Malassezia*, causante de lesiones costrosas y exudativas y generalmente pruriginosas. Se han aislado de manera frecuente en las mamas de yeguas (Crespo et al., 2002).

Enfermedad	Agente	Lesión	Localización	Prurito	Tratamiento
Dermatofitosis o tiña	<i>Microsporum spp.</i> y <i>Trichophyton spp.</i>	Alopecia, collarettes epidérmicos	Axilas y abdomen, posteriormente otras zonas	No	Ketoconazol, miconazol o clorhexidina
Otros	<i>Malassezia</i>	Dermatitis exudativa y costrosa	Mamas, abdomen	Si	Miconazol 2%, clorhexidina

Resumen de las enfermedades fúngicas (Fuente propia)

2.4.5. MELANOMAS

Los melanomas son tumores causados por una formación incontrolada de melanocitos. No está muy claro el origen de estos tumores, pero estudios recientes indican que el desarrollo es secundario a una mutación en la secuencia molecular del metabolismo de la melanina, lo que hace que aumente la actividad de melanoblastos, seguido de una sobreproducción de melanina y finalmente la aparición de estos tumores malignos (Phillips y Lembcke, 2013).

Los melanomas pueden aparecer en caballos de cualquier capa (Johnson, 1998), pero hay una predisposición notable en caballos de capa torda o blanca.

Las zonas donde suelen aparecer son la región perianal (**Figura 25**), zona ventral del maslo de la cola, prepucio, comisura de los labios, párpados, etc. hasta poder acabar metastatizando a cualquier otra región cutánea o incluso sistémica llegando a órganos tales como los pulmones, el hígado o el bazo.

El diagnóstico es sencillo, ya que estos nódulos suelen verse a simple vista, pero se puede recurrir a una biopsia para saber si el tumor es maligno o benigno.



Figura 25: Melanoma en la zona ventral de la cola y en zona perianal (Moore et al., 2013)

Hay varias opciones de tratamiento según se quiera eliminar el tumor cutáneo o tratar y prevenir los tumores sistémicos:

- Terapias locales: usadas para tratar tumores cutáneos localizados. Suele aplicarse en el tumor o en el tejido peritumoral:
 - o Cirugía: usado en lesiones pequeñas, se trata de extraer quirúrgicamente el tumor (Johnson, 1998).
 - o Radioterapia: es un tratamiento poco usado en caballos. Debe usarse para tratar tumores de pequeño tamaño. Para llevarlo a cabo, el caballo debe estar bajo anestesia general (Stannard, 1972).
 - o Quimioterapia intratumoral: supone la inyección de fármacos citotóxicos en el tumor, con la ventaja de poder administrar dosis altas de fármaco sin el riesgo de provocar efectos adversos a nivel sistémico (Rakhmilevich, 1999). Desafortunadamente, este tipo de tratamientos no están comercializados (Phililips y Lembcke, 2013).
- Terapias sistémicas: hay pocas opciones efectivas para tratar o prevenir la diseminación tumoral.
 - o Inmunoterapia inespecífica: no actúa directamente sobre las células tumorales. Este tratamiento estimula al sistema inmune de manera general, y como resultado disminuirá la actividad de las células tumorales (Phililips y Lembcke, 2013). Uno de los fármacos usados es la cimetidina (Ogden y Hill, 1980).
 - o Inmunoterapia específica: actúa directamente sobre los antígenos asociados a tumores (AAT), proteínas que se expresan únicamente en las células tumorales (Bergman, 2010).

Enfermedad	Agente	Lesión	Localización	Prurito	Tratamiento
Melanoma	Formación incontrolada de melanocitos	Tumores	Región perineal, zona ventral de la cola... hasta metástasis	No	Terapias locales o sistémicas

Resumen de melanomas (Fuente propia)

3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El ámbito de la dermatología equina es una parte de la clínica de esta especie que se trata someramente, razón por la cual tengo interés por ampliar mis conocimientos para, en un futuro, poder afrontar de manera profesional casos clínicos sobre este campo. Por ello, los objetivos planteados en este trabajo han sido los siguientes:

1. La revisión bibliográfica actualizada sobre enfermedades cutáneas más importantes y frecuentes en équidos atendiendo a su etiología, tipo de lesiones y su distribución y la presencia/ausencia de prurito.
2. Elaborar una ficha clínica que permita recoger la información más relevante para valorar las patologías cutáneas equinas.
3. Plantear un protocolo diagnóstico que nos permita llegar de forma segura al diagnóstico definitivo.
4. Plantear los protocolos terapéuticos actualizados para las dermatopatías equinas más frecuentes/importantes.
5. Aplicar la información encontrada y el protocolo diagnóstico en una población equina del entorno de Zaragoza para determinar el tipo de patologías que aparecen en períodos fríos o calurosos.
6. Realizar una comparación entre la bibliografía consultada y los casos vistos en el entorno de Zaragoza.

4. METODOLOGÍA

4.1. METODOLOGÍA BIBLIOGRÁFICA

La primera parte del trabajo ha consistido en una revisión bibliográfica de artículos y documentación científica disponible en bases de datos como Google Académico, PubMed, ScienceDirect o WOS. La búsqueda de información en la web se ha complementado con documentación escrita tales como libros de texto y artículos de revistas.

Para la búsqueda se han utilizado las siguientes palabras clave: “horse”, “equine”, “skin diseases” o “dermatological”, filtrando los artículos por una antigüedad no superior a 22 años, por escasez de artículos actualizados existentes.

4.2. METODOLOGÍA ANIMAL

Para poder realizar un estudio comparativo entre los datos bibliográficos y casos reales, se han visitado y se ha dispuesto de la información de la casuística sobre dermatopatías equinas atendidas por el Equipo Veterinario del Dr. Tomás Conde en yegadas y centros equinos en un radio de 40 km en torno a la ciudad de Zaragoza (Valle medio del Río Ebro).

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Objetivo 1. La revisión bibliográfica realizada en un periodo de los últimos 22 años nos ha permitido obtener información actualizada sobre los mecanismos patogénicos, las pruebas diagnósticas y los fármacos más útiles en el tratamiento de las enfermedades cutáneas equinas.

Objetivo 2. A partir de la revisión bibliográfica he podido valorar cuales son los aspectos fundamentales que deben recogerse en la historia clínica dermatológica equina, lo que se refleja en la ficha clínica que aparece en la **figura 26**. Edad, raza, tipo de alimentación, nivel de desparasitación, control de picaduras, limpieza de las patas, aireación del box y rutinas de trabajo son los aspectos más importantes. Es importante disponer de una ficha en la que aparezcan las cuestiones clave que se debe hacer a los propietarios para disponer de una información detallada sobre el paciente y el proceso cutáneo, ya que del estudio de esta información podremos inferir el listado de posibles causas responsables del proceso.

Objetivo 3. En base al estudio bibliográfico de cuáles son las enfermedades más habituales en la especie equina, hemos planteado un protocolo sencillo que aparece en la **figura 27** para seguir en el caso de la aparición de cualquier enfermedad de la piel/pelo en los équidos. Los protocolos de diagnóstico no son marcos cerrados, pero el tenerlos sistematizados nos permite disponer de una visión global de la situación clínica y de las pruebas diagnósticas que procede realizar en cada caso. Cuando se aplican con un sistema de confirmación/exclusión bien determinado, nos facilitará llegar al diagnóstico definitivo sin entrar en laberintos de pruebas innecesarias.

Objetivo 4. Tras haber analizado las opciones terapéuticas recomendadas por los principales autores clínicos equinos en los cuadros parasitarios, alérgicos, infecciosos y autoinmunes que aparecen a lo largo de la revisión bibliográfica, resumimos en una tabla (**Figura 28**) los fármacos a utilizar en cada grupo de procesos, ordenados por su etiología. En los procesos parasitarios (Karasek et al. 2020), micóticos y foliculitis bacterianas debería ser prioritario utilizar terapia tópica y, sólo si esta no funciona en un periodo de 7-10 días, complementar con terapia sistémica. Hay que cuidar el uso de antiparasitarios que puedan resultar irritantes para algunos individuos y en caso de reacciones adversas, proceder a un aclarado intenso con agua y jabones suaves. Los antibióticos no deben utilizarse como medida preventiva de ninguna enfermedad cutánea (situación que se sostenía hasta hace 20 años). Hoy sabemos que esta práctica conduce al incremento de las resistencias bacterianas. La mayoría de las publicaciones consultadas (Marsella et al 2013; Paterson et al, 2013; White, 2015; Wobeser, 2015) así lo consideran.

Objetivo 5. Las patologías más frecuentes en nuestra área geográfica de estudio en los meses de frío han sido las sarnas coriódica y los piojos. Además, también se presentan con cierta

frecuencia la hipersensibilidad a picaduras de moscas. Las dermatofitosis suelen aparecer también en estas épocas, pero son poco frecuentes.

En los periodos de primavera y verano hasta septiembre sobresalen las foliculitis bacterianas secundarias a procesos alérgicos, las hipersensibilidades a aero-alérgenos (pólenes y polvo de heno) y las hipersensibilidades a picaduras de *Culicoides*.

Los veterinarios responsables de los centros equinos visitados/consultados nos indican que cada vez observan menos casos dermatológicos, y lo relacionan con una mayor y más agresiva limpieza de las instalaciones, además de una mayor implicación por parte del propietario. No obstante, en los centros en los que no se realizan limpiezas sistemáticas y en áreas donde se acumulan humedades, es más frecuente la aparición de dermatitis exudativas y costrosas (arestines).

Objetivo 6. Valoración comparativa de la revisión bibliográfica con la experiencia en nuestra área geográfica. La mayoría de los artículos consultados sobre el tema se han realizado en Estados Unidos de América (Marsella et al 2013; White et al 2012; Wobeser, 2015) y países del norte de Europa como Holanda o Alemania (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan y Grinwis, 2016). No obstante, las dermatosis más frecuentes descritas son similares a las observadas en la clínica equina del entorno de Zaragoza. En nuestras latitudes, el proceso más frecuente, con diferencia, es la hipersensibilidad a picaduras de insectos (fundamentalmente *Culicoides*) que aparece a partir del mes de mayo y se extiende hasta primeros de octubre. Le siguen en frecuencia la foliculitis bacteriana, los piojos y la sarna coriódica.

Otras patologías con una frecuencia de presentación más baja en nuestro entorno son las dermatofitosis, dermatofitosis, habronemiosis y los melanomas (Philips y Lembcke, 2013, White, 2015). Por otra parte, los procesos autoinmunes como pénfigo foliáceo, lupus eritematoso (Yu, 2006; Zabel et al, 2005), enfermedad de Cushing, alopecia areata o distrofas foliculares descritas en otras latitudes (White et al, 2012) son extremadamente raras y no hay datos de que se hayan diagnosticado en nuestra área de estudio.

Demodicosis ha sido observada por parte de los veterinarios consultados de nuestra área de estudio, pero en casos aislados ocasionando lesiones en áreas faciales, y secundaria a situaciones de inmunosupresión o de otras enfermedades subyacentes. El sarcoide equino es otra patología que suele observarse entre las descritas por los autores consultados, pero que no ha sido observada en nuestra zona durante el periodo en que se ha realizado este trabajo.

FICHA CLÍNICA DERMATOLÓGICA EQUINA

Nombre: _____ Raza: _____ Fecha nacimiento: _____ Sexo: _____
Tipo de pelo/manto: _____ Color capa: _____

HISTORIA CLÍNICA

Fecha inicio del proceso cutáneo:
Tipo de lesiones iniciales y hacia donde se extiende:
Forma de evolución del proceso (agudo, crónico, progresivo, va-viene):
Prurito y grado:
El problema empeora o mejora en alguna época del año:
Otros animales en contacto afectados:
Humanos afectados:
Tratamientos recibidos y resultado:
Programas vacunales:
Programas de desparasitación individual y colectiva:
Tipo de Box:
Alimentación:
Tipo de cuidados de limpieza, frecuencia, productos:
Tipo de limpieza/desinfección del box y del entorno:
Frecuencia de salidas:

EXAMEN CLÍNICO

Examen sistémico general
(temperatura, pulso, frecuencia respiratoria, cardíaca)
Nódulos linfáticos

Examen dermatológico
Explorar sistemáticamente toda la superficie cutánea
(cabeza, cuello, tronco, extremidades, cascos, palma, cuartilla, ranilla)
(cola, maslo, zona perianal)
(Mucosa conjuntival, oral)
(Orejas)
Observación del tipo de lesiones
macula, pápula, pústula, vesícula
habón, nódulo, quiste
escama, costra, collarete, maguitos-cilindros foliculares, comedones
erosiones, excoriaciones, úlceras
liquenificación, escara, hiperqueratosis
Observación de la distribución de las lesiones
simétricas, asimétricas, generalizadas, localizadas

Observar el aspecto del pelo
brillo y textura
untuosidad
depilación
cambios de color

Dibujar las lesiones y su distribución en una silueta



Fig. 26: Ficha clínica de dermatología equina (Fuente propia)

PROTOCOLO PARA EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES CUTÁNEAS EN ÉQUIDOS

1. Identificar el/los problemas cutáneos
 - Cuadro pruriginoso
 - Cuadro alopécico multifocal
 - Cuadro alopécico regional/generalizado
 - Cuadro escamoso/costroso/seborreico
 - Cuadro erosivo/ulcerativo
 - Cuadro pápulo/pustular/vesicular
 - Cuadro nodular/tumoral
 - Alteraciones de la pigmentación

2. Confirmar/descartar causa parasitarias externas
 - Peinado/cepillado y observación de estructuras sobre papel blanco
 - Raspados cutáneos
 - detección de ácaros en soluciones salinas saturadas
 - Tricografía
 - Ensayo terapéutico con antiparasitarios específicos

3. Confirmar/descartar dermatofitos
 - Tricografía y observación de esporas ectotrix en los tallos pilosos
 - Cultivos en Agar Saboureaou o DTM

4. Confirmar/descartar sobrecrecimiento de bacterias y levaduras
 - Citología de superficie con cinta adherente transparente y tinción

5. Confirmar/descartar alteraciones de los folículos pilosos
 - Tricografía y observación de tallos, raíces y distribución de melanina en el bulbo
 - Biopsia cutánea y observación de atrofia, queratosis y/o distrofia foliculares

6. Confirmación/descartar procesos autoinmunes
 - Citología y observación de acantocitos (pénfigo)
 - Biopsia cutánea e inmunohistoquímica
 - (hendiduras intraepidérmicas en los pénfigos)
 - (infiltrado en la zona de la unión en los lupus)

7. Identificar diferentes tipos de nódulos, quistes, tumores
 - Citología con aguja fina e identificación celular
 - Biopsia

8. Identificar la causa de un proceso pruriginoso
 - 1º descartar causas parasitarias externas
 - 2º descartar sobrecrecimiento de levaduras y de bacterias
 - 3º Descartar causas alérgicas
 - Hipersensibilidad a *Culicoides* (control antiparasitario)
 - Hipersensibilidad alimentaria (cambio a dieta hipoalérgica)
 - Hipersensibilidad a alérgenos ambientales

Fig. 27: Protocolo diagnóstico (Fuente propia)

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO SEGÚN LA ETIOLOGÍA	
1. Procesos parasitarios	Ivermectina Piretroides Fipronilo
2. Procesos alérgicos	Glucocorticoides Antihistamínicos
3. Procesos infecciosos	Bacterianas: Clorhexidina, incluyendo la posibilidad de utilizar antibióticos en casos más graves Fúngicas: Miconazol, clorhexidina
4. Procesos autoinmunes	Glucocorticoides

Fig. 28: Protocolo de tratamiento (Fuente propia)

6. CONCLUSIONES

1. De la revisión bibliográfica realizada, lo más destacable para nuestro conocimiento se resume en:
 - Las enfermedades cutáneas dependen tanto de factores intrínsecos propios del caballo, como de factores extrínsecos tales como la alimentación, el clima, el manejo higiénico y el ambiente en el que viven.
 - Es de gran importancia para el diagnóstico realizar una buena anamnesis y una exhaustiva exploración física, para así poder llegar a un diagnóstico definitivo preciso.
 - Es importante determinar desde el principio el tipo de problema cutánea que afecta al caballo (prurito, alopecia, erosiones/ulceraciones, escamas/costras); así como la distribución de las lesiones (localizadas, regionales, generalizadas, simétricas). En base a estas características se planteará el tipo de pruebas diagnósticas.

- En los últimos 20 años el planteamiento terapéutico ha evolucionado al predominio del uso de terapia tópica, una menor utilización de antibióticos sistémicos y la aplicación de medidas preventivas frente a la hipersensibilidad a los *Culicoides*, proceso muy frecuente en nuestras latitudes. También se ha puesto de manifiesto la importancia de la limpieza, desinfección sistemática de las instalaciones y aireación de las mismas como medida preventiva.
2. Respecto a la casuística, las patologías cutáneas equinas que hemos podido encontrar en nuestra zona de estudio han sido: hipersensibilidad a la picadura de insectos, hipersensibilidad a la picadura de moscas, foliculitis bacterianas secundarias a procesos alérgicos, las hipersensibilidades a aero-alérgenos (pólenes y polvo de heno), piojos, dermatofitosis, sarna coriódica, melanomas y habronemiosis.
 3. De la comparación de los casos encontrados en periodos calurosos respecto a los fríos, en nuestra zona geográfica, en los periodos de primavera hasta el inicio del otoño predominan los procesos alérgicos (hipersensibilidad a *Culicoides*, alergia ambiental al polen y a picaduras de otros insectos). Mientras que en el invierno aparecen infestaciones por piojos y sarna coriódica fundamentalmente.
 4. De la comparación de los casos en el área geográfica del entorno de Zaragoza con respecto a los descritos por los principales autores consultados, observamos que se dan las mismas patologías; pero, probablemente debido a una mayor cantidad de pacientes y razas, se describen, además, otras patologías como enfermedades autoinmunes (pénfigos, lupus), enfermedades de base genética (alopecia areata), enfermedades endocrinas (Cushing), papilomas y sarcoides.

6.1.1. CONCLUSIONS

1. Based on the bibliographic review carried out, we summarized below the most remarkable issues:
 - Skin diseases depend as much on intrinsic factors of the horse, as on extrinsic factors such as food, climate, hygienic management and the environment in which they live.
 - It is of great importance to perform a good anamnesis and a thorough physical examination, in order to reach an accurate definitive diagnosis.
 - It is important to determine from the beginning which type of skin problem is affecting the horse (pruritus, alopecia, erosions/ulcerations, scales/scabs), as well as the distribution of lesions (localized, regional, generalized, symmetrical).

These characteristics will help to define which type of diagnostic tests shall be implemented.

- In the last 20 years the therapeutic approach has evolved to the preferable application of topical therapies, reducing the use of systemic antibiotics and implementing preventive measures against hypersensitivity to *Culicoides*, a very frequent process in our latitudes. The importance of cleaning, systematic disinfection of the facilities and aeration of the same as a preventive measure has also been highlighted.
2. In terms of casuistry, the equine skin pathologies found in our study are basically hypersensitivity to insect bites, hypersensitivity to the bite of flies, bacterial folliculitis secondary to allergic processes, hypersensitivities to aeroallergens (pollens and hay dust), lice, dermatophytosis, choriotic scabies, melanomas and habronemiasis.
 3. When it comes to compare between cases found in warm and cold periods, in our geographical area, allergic processes (hypersensitivity to *Culicoides*, environmental allergy to pollen and bites of other insects) appear predominantly from spring until beginning of autumn. On the contrary, in winter appear infestations by lice and choriotic scabies mainly.
 4. From the comparison of the cases in the surroundings of Zaragoza respect to those described by the main authors consulted, we observe that the same pathologies occur; probably due to a greater number of patients and races, other pathologies are described as autoimmune diseases (pemphigus, lupus), genetic-based diseases (alopecia areata), endocrine diseases (Cushing), papilloma and sarcoids.

7. VALORACIÓN PERSONAL

La realización de este trabajo me ha enseñado, por una parte, a realizar una búsqueda detenida y detallada de información acerca del tema escogido, y a escoger lo relevante de cada parte, siendo capaz de redactar de forma clara y concisa toda la información. La mayor parte de la información encontrada ha sido en inglés, por lo que también me ha ayudado a mejorar la comprensión lectora en este idioma. Además, he aprendido a hacer bibliografía en estilo Harvard y a referenciar de manera correcta las fuentes consultadas.

Por otra parte, he ampliado mis conocimientos acerca de la dermatología veterinaria, desde aspectos básicos del examen físico y la recogida de muestras necesarias en cada caso, hasta aspectos más complejos como la elección de un tratamiento eficaz.

Por último, quisiera agradecer a mi tutora Maite Verde por su gran disponibilidad y ayuda en todo momento, y a Tomás Conde por facilitarme información sobre casos dermatológicos de diferentes centros equinos.

8. BIBLIOGRAFÍA

Bergman, P.J. (2010). "Cancer immunotherapy". *Veterinary clinics of North America: Small Animal practice*, 40(3), pp. 507-518.

Bergvall, K. (2005). "Advances in Acquisition, Identification, and Treatment of Equine Ectoparasites". *Clinical Techniques in Equine Practice*, 4(4), pp. 296-301. DOI: 10.1053/j.ctep.2005.10.003

Chiers, K., Decostere, A., Devriese, L.A. y Haesebrouck, F. (2003). "Bacteriological and mycological findings, and in vitro antibiotic sensitivity of pathogenic staphylococci in equine skin infections". *The Veterinary record*, 152(5), pp. 138-141. DOI: 10.1136/vr.152.5.138

Colahan, P T. (1998). *Medicina y cirugía equina*. (4 ed. Vol. 2.). Buenos Aires: Intermedica.

Crespo, M.J., Abarca, M.L. y Cabañes, F.J. (2002) "Occurrence of *Malassezia* spp. in horses and domestic ruminants". *Mycoses*, 45(8), pp. 333-337. DOI: 10.1046/j.1439-0507.2002.00762.x

Curnow, B. (2020). "Diagnosis and management of the itchy horse". *In Practice* 42(1), pp. 48, 52. DOI: 10.1136/inp.l6929

Fadok, V.A. (2013). "Update on Equine Allergies". En: Yu, A.A. y Rosychuk, R.A.W. (Ed.) *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. Equine Dermatology*. New York: Elsevier, pp. 541-550.

Fernández Casasnovas, A., Conde Ayuda, T. y Fondevila Abenia, J. (2011). *La exploración clínica del caballo*. Zaragoza: Servet editorial, pp. 29-50.

Godoy, A. y Dörner, C. (2014). "Hipersensibilidad en equinos: Mecanismos Inmunológicos de Cuadros Clínicos Prevalentes". *Avances en Ciencias Veterinarias* 29(1), pp. 7. DOI: 10.5354/0719-5273.2014.32403

Gray, L. (2019). *Allergies in Horses: Identifying and Managing the Signs and Symptoms*. Disponible en: <https://www.smartpakequine.com/content/allergies#Prescriptions> [Consultado: 10-03-2021]

Johnson, P.J. (1998). "Dermatologic tumors (excluding sarcoids)". *Veterinary clinics of North America: Equine practice*, 14, pp. 625-658.

- Karasek, I., Butler, C., Baynes, R. y Werners, A. (2020). "A review on the treatment and control of ectoparasite infestations in equids". *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 43(5), pp. 421-428. DOI: 10.1111/jvp.12874
- Littlewood, J.D. (1999). "Control of ectoparasites in horses". *In Practice* 21 (8), pp. 418-424.
- Littlewood, J.D., Rose, J.F. y Paterson, S. (1995) "Oral ivermectin paste for treatment of chorioptic mange in horses". *The Veterinary Record*, 137(26), pp. 661-663.
- Mackay, R.J. (2019). "Treatment Options for Melanoma of Gray Horses" *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*, 35(2), pp. 311-325. DOI: 10.1016/j.cveq.2019.04.003
- Marsella, R. (2013). "Equine Allergy Therapy. Update on the treatment of environmental, insect bite hypersensitivity, and food allergies" En: Yu, A.A. y Rosychuk, R.A.W. (Ed.) *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. Equine Dermatology*. New York: Elsevier, pp. 551-557.
- Marsella, R. (2007). "Dermatophilosis". En: Sellon, D.C. y Long, M.T. (Ed.). *Equine infectious diseases*. St Louis: Saunders Elsevier, pp. 409-412.
- Marteles Aragüés, D., Conde Ayuda, T., Fernández, A. y Verde arribas, M.T. (2010). "Toma de muestras en dermatología equina" *Equinus: Medicina y cirugía equina*, 28, pp. 18-28.
- Megías, M., Molist, P. y Pombal, M.A. (2019). *Atlas de histología vegetal y animal. Órganos animales*. Disponible en: <https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-a/imagenes-grandes/tegumento-piel-fina.php> [Consultado: 14-05-2021]
- Mohammed, F.H., Abu Samra, M.T., Ibrahim, K.E. y Idris, S.O. (1990) "Cutaneous habronemiasis in horses and domestic donkeys (*Equus asinus asinus*)". *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 42 (4), pp. 535-540.
- Moore, J.S., Shaw, C., Shaw, E., Buechner-Maxwell, V., Scarratt, W.K., Crisman, M., Furr, M. y Robertson, J. (2013). "Melanoma in horses: Current perspectives". *Equine Veterinary Education*, 25(3), pp. 144-151. DOI: 10.1111/j.2042-3292.2011.00368.x
- Mueller, R. (2005). *Dermatology for the Equine Practitioner*. Wyoming: Teton NewMedia.
- Ogden, B.E. y Hill, H.R. (1980). "Histamine regulates lymphocyte mitogenic responses through activation of specific H1 and H2 histamine receptors". *Immunology*, 41(1), pp. 107-114. 22.
- Paterson, S. y Ball, C. (2013). "A practical approach to equine dermatology". *In Practice*, 35(4), pp.190-196. DOI: 10.1136/inp.f2016
- Perryman, L.E. (2000). "Primary inmunodeficiencies of horses" En: Lunn, D.P., Horohov, D.W. (Ed.) *The veterinary clinics of North America. Equine practice. Inmunology. Vol. 16, Number 1*. Philadelphia: Saunders Company, pp. 105-116.

- Philips, J.C. y Lembcke, L.M. (2013). "Equine Melanocytic Tumors". En: Yu, A.A. y Rosychuk, R.A.W. (Ed.) *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. Equine Dermatology*. New York: Elsevier, pp. 674-687.
- Rakhmilevich, A.L., Timmins, J.G., Janssen, K., Pohlmann, E.L., Sheehy, M.J. y Yang, N.S. (1999). "Gene gun-mediated IL-12 gene therapy induces antitumor effects in the absence of toxicity: a direct comparison with systemic IL-12 protein therapy". *Journal of immunotherapy*, 22(2), pp. 135-144.
- Rosenkrantz, W. (2013). "Immune-Mediated Dermatoses". En: Yu, A.A. y Rosychuk, R.A.W. (Ed.) *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. Equine Dermatology*. New York: Elsevier, pp. 607-613.
- Scott, D.W. y Manning, T.O. (1980) "Equine folliculitis and furunculosis". *Equine Practice*, vol. 2, pp. 11-32.
- Scott, D.W. y Miller, W.H. (2011) "Bacterial Skin Diseases". *Equine Dermatology*, Elsevier. pp. 130-170. DOI: 10.1016/b978-1-4377-0920-9.00004-4
- Scott, D.W. y White, K.K. (1983). "Demodicosis associated with systemic glucocorticoid therapy in two horses". *Equine Practice*, 5(4), pp. 31-32.
- Sitterle, E., Frealle, E., Foulet, F., Cabaret, O., Cremer, G., Guillot, J., Delhaes, L. y Botterel, F. (2012). "*Trichophyton bullosum*: a new zoonotic dermatophyte species". *Medical Mycology*, 50(3), pp. 305-309. DOI: 0.3109/13693786.2011.605810
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M. y Grinwis, G.C.M. (2018). "Clinical pathology in equine dermatology". *Equine Veterinary Education*, 30(7), pp. 377-385. DOI: 10.1111/eve.12598
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M. y Grinwis, G.C.M. (2016). "Basics of equine dermatology". *Equine Veterinary Education*, 28(9), pp. 520-529. DOI: 10.1111/eve.12444
- Stannard, A.A. (1972). "The skin" En: Catcott, E.J. (Ed.) *Equine medicine and surgery*, 2nd edition. Wheaton: American Veterinary Publications, pp. 395-396.
- Swiderski, C.E. (2000). "Hypersensitivity disorders in horses". En: Lunn, D.P., Horohov, D.W. (Ed.) *The veterinary clinics of North America. Equine practice*, 16(1). Philadelphia: Saunders Company, pp. 131-151.
- Tuемmers, C. y Saldivia, A. (2015). "Dermatopatías bacterianas de importancia en medicina equina". *Sustainability, agri, food and environmental research*, 3(4), pp. 30-53. DOI: 10.7770/safer-V3N4-art957

- Ute Braser VEU (1997). "Klinischer Fall einer generalisierten demodikose bei einem Pferd und deren Behandlung mit doramectin". *Tierärztliche Umschau*, 52, pp. 131-133.
- Vandenabeele, S.I., White, S.D., Affolter, V.K., Kass, P.H. y Ihrke, P.J. (2004). "Pemphigus foliaceus in the horse: a retrospective study of 20 cases". *Veterinary dermatology*, 15(6), pp. 381-388. DOI: 10.1111/j.1365-3164.2004.00423.x
- Verde Arribas, M.T., Marteles Aragüés, D., Fernández, A. y Conde Ayuda, T. (2012a). "Alopecia equina". *Equinus: Medicina y cirugía equina*, 34, pp. 6-26.
- Verde Arribas, M.T., Conde Ayuda, T., Marteles Aragüés, D. y Fernández, A. (2012b). "Dermatitis pápulo-nodulares equinas". *Equinus: Medicina y cirugía equina*, 33, pp. 6-24.
- Verde Arribas, M.T., Conde Ayuda, T., Marteles Aragüés, D. y Fernández Casasnovas, A. (2012c). "El diagnóstico del prurito equino en 10 pasos". *Equinus: Medicina y cirugía equina*, 32, pp. 20-32.
- Weese, J.S. y Yu, A.A. (2013). "Infectious Folliculitis and Dermatophytosis". En: Yu, A.A. y Rosychuk, R.A.W. (Ed.) *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. Equine Dermatology*. New York: Elsevier, pp. 559-575.
- White, S.D. (2015). "A diagnostic approach to the pruritic horse". *Equine Veterinary Education*, 27(3), pp. 156-166. DOI: 10.1111/eve.12278
- White, S.D. (2005) "Equine bacterial and fungal skin diseases: a diagnostic and therapeutic update". *Clinical Techniques in Equine Practice*, 4(4), pp. 302-310. DOI: 10.1053/j.ctep.2005.10.004
- White, S. D. y Yu, A.A. (2006). *Equine Dermatology*. AAEP Annual Convention: San Antonio, pp. 456-500.
- Winslow, T. (2008). *Instituto Nacional del Cáncer*. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/dermis>
[Consultado: 14-05-2021]
- Wobeser, B.K. (2015). "Skin diseases in horses". En: Wobeser, B.K. y Duncan, C. (Ed). *Veterinary clinics of North America: Equine practice. Equine Pathology and Laboratory diagnostics*, 31(2). Philadelphia: Elsevier, pp. 359-376.
- Yu, A.A. (2006a) "Atopy". En: White, S.D. y Yu, A.A. *Equine dermatology*. AAEP Annual Convention: San Antonio, pp. 466-468.
- Yu, A.A. (2006b). "Crusting and ulcerative lesions". En: White, S.D. y Yu, A.A. *Equine dermatology*. AAEP Annual Convention: San Antonio, pp. 490-500.

Zabel, S., Mueller, R.S., Fieseler, K.V., Bettenay, S.V., Littlewood, J.D. y Wagner, R. (2005). "Review of 15 cases of pemphigus foliaceus in horses and a survey of the literature". *The Veterinary record*, 157(17) pp. 505-509. DOI: 10.1136/vr.157.17.505

Zahler, M., Essig, A., Gothe, R. y Rinder, H. (1998). "Genetic evidence suggests that Psoroptes isolates of different phenotypes, hosts, and geographic origins are nonspecific". *International Journal for parasitology*, 28(11), pp. 1713-1719. DOI: 10.1016/s0020-7519(98)00145-3