

CLINICA MEDICA Y QUIRURGICA OVINA Y CAPRINA

TEMA 4

ENFERMEDADES INFECCIOSAS DEL VELLON

En este trabajo haremos una síntesis de las características más importantes de las enfermedades más comunes que afectan al vellón de las ovejas. Son de gran importancia económica porque afectan directamente la calidad de la lana, llegando al punto de que todo el vellón deba descartarse, con lo que se pierde el trabajo de todo el año.

En general, estas enfermedades no afectan el organismo animal y el estado de salud no se ve afectado ni comprometida su vida, pero como su importancia económica es grande, debemos estar al tanto de las características generales de estas enfermedades. Para ello es necesario conocer los principios generales de las mismas, cuáles son las condiciones ambientales y sanitarias que favorecen su presentación, de modo de poder detectarlas precozmente antes que el daño sea importante y estar en condiciones de implantar efectivas medidas de prevención y control.

1.DERMATOFILOSIS.

También conocida como "**lana de palo**", lumpy wool, dermatitis micótica, dermatitis actinominótica, cakey wool y rain rot, es una enfermedad de distribución mundial que afecta a bovinos, ovinos, equinos, porcinos, caprinos y al hombre.

De severidad variable, puede causar infección aguda ó crónica de la piel, provocando una dermatitis exudativa con costras. Es de gran importancia en aquellos países donde la producción y venta de lana es económicamente importante, como en Australia.

Las razas más susceptibles son las de lana fina.

1.1.Etiología.

El agente causal es el *Dermatophilus congolensis*, un microorganismo aerobio, aunque para otros autores es anaerobio facultativo, flagelado, Gram positivo, filamentado, de aspecto de hongo, que tiene filamentos con tabiques transversales y gran longitud, con paquetes de células en forma de cocos. Estos filamentos liberan zoosporas móviles que, en condiciones adecuadas de temperatura y humedad, germinan y originan filamentos ramificados que también forman tabiques transversales con hifas en las puntas.

1.2. Epidemiología y transmisión.

Las formas cocoides de *Dermatophilus congolensis* pueden sobrevivir años en las costras secas de cara y orejas esperando condiciones adecuadas para germinar, pero las zoosporas infectivas ya germinadas sólo sobreviven pocos días.

La enfermedad pasa de un año al otro acantonada en las costras secas, y de ese modo se perpetúa la infección crónica, aunque se sabe que otros mamíferos pueden ser fuente de enfermedad.

El animal portador tiene cocos en la caspa de orejas y cara. La caspa es la verdadera fuente de infección. Cuando se presentan condiciones climáticas favorables, ó sea alta humedad ambiental por varios días, el animal portador se transforma en infectivo y elimina zoosporas, las que son llevadas por cualquier método de transmisión mecánica a otros ovinos susceptibles donde pueden germinar. El medio de transmisión mecánica más común son las moscas y los mosquitos, por eso esta enfermedad aparece cuando hay inundaciones con infestación masiva de mosquitos.

Se deben dar varias condiciones para la aparición de un brote de dermatofilia: un clima húmedo y cálido, un animal portador, un medio de transmisión mecánico y ovinos susceptibles con su vellón mojado y su piel ablandada por la humedad.

La piel intacta y seca de un ovino adulto tiene una barrera lipídica que la hace impenetrable. Esta barrera lipídica aparece en el lanar después de las seis semanas de vida, por lo que los corderos menores de esa edad son más susceptibles que los adultos.

La transmisión al cordero es frecuente desde la madre al mamar, ya que si la madre tiene el vellón mojado, puede estar lleno de zoosporas que han llegado mecánicamente hasta ella y pueden fijarse en la cara y orejas del cordero donde pueden germinar y diseminarse lentamente al resto del vellón.

1.3. Causas predisponentes.

La edad (los corderos son más susceptibles), la presencia de animales portadores en la majada, la existencia de vectores mecánicos, la susceptibilidad individual y de majada, las razas, esquila reciente, que remueve en parte la barrera cérica de la piel y causa heridas en la misma, y hasta el manejo al que son sometidos los lanares, ya que si cada animal fuera bañado en un bañadero con antisépticos ni bien sale del galpón de esquila, disminuyen mucho las posibilidades del ovino de enfermar.

1.4.Causas desencadenantes.

La causa desencadenante de la dermatofilosis es el clima: debe haber alta temperatura con lluvias y mucha humedad durante varios días, con días nublados, de modo de que se cree una atmósfera favorable para la germinación de las zoosporas y su transmisión entre los animales. Estas condiciones ambientales causan en los lanares un ablandamiento de la piel, lo que la hace más vulnerable. Cuando estas condiciones atmosféricas se dan después de la esquila, la enfermedad aparece con más intensidad ya que hay liberación de zoosporas con diseminación en toda el área.

1.5.Patogenia.

Las zoosporas germinan en la piel húmeda y caliente. Emiten largos flagelos con tabiques transversales. Estos filamentos penetran los folículos de pelo y lana, lo que origina una inflamación aguda e intensa que logra frenar la invasión de la dermis. La respuesta celular detiene la invasión y la costra que se ha formado por la exudación de suero se despegas de la epidermis pero queda adherida al pelo ó a la lana.

Según Mathieson la invasión de la piel por las zoosporas probablemente se ve facilitada por un daño previo a la zona lipídica de la piel.

Cuando la infección es crónica el fenómeno se repite una y otra vez. Cada nuevo ataque genera una nueva capa de costras que se adhieren al vellón ó al pelo y así se van formando gruesas costras laminadas que en realidad es epidermis cornificada con exudados plenos de formas cocoides y filamentos maduros. A medida que la lana crece las costras laminadas van ascendiendo y forman una masa cónica de gran solidez, aglutinada, la denominada "lana de palo", que recibe ese nombre porque todo el vellón se transforma en una masa compacta y dura, como si fuera un cuero. Al revisarlo, se encuentran los conos individuales .aglutinados, con gran solidez.

La dermatofilosis no genera inmunidad ó es muy lenta.

1.6.Sintomatología clínica.

Generalmente la infección es subclínica, de bajo grado, y ya fué dicho que es una enfermedad de la piel, del pelo y del vellón. Cuando la enfermedad es moderada, las lesiones sólo se ven al abrir el vellón, ya que la enfermedad puede pasar inadvertida hasta la esquila. Las lesiones son delgadas costras ó escamas de distribución difusa, pegadas entre sí por un exudado seroso de color ambarino. Las hebras de lana se pegan entre sí formando masas verticales de forma cónica, en una estructura que al multiplicarse el trastorno y aparecer gran cantidad de estas masas cónicas todas unidas entre sí, le dan el aspecto de "lana de palo", su nombre más común. Las lesiones cicatrizan espontáneamente dos semanas después del ataque, pero queda la evidencia de la infección en las hebras pegoteadas.

La enfermedad no es pruriginosa, salvo que se complique con dermatofitos. Los animales no se rascan y no se advierte hasta que se palpa el vellón y se ven las mechales pegadas y en forma de cuernos. Tampoco hay alopecia ni caída de lana, de modo que no se ven áreas depiladas ni vellones desflecados.

Cuando la lesión es severa y extendida, pueden entonces aparecer el prurito y el daño en el vellón. En estos raros casos, en las áreas desnudas de lana se ven gruesas costras con exudados serosos que atraen moscas y causan bicheras.

En corderos la dermatofilosis tiene otra forma de presentación ya que afecta cara, las orejas y la nariz. En estos animales la enfermedad se presenta como una típica enfermedad eruptiva, con iniciales pápulas seguidas de vesículas y costras pequeñas no pruriginosas. Si se complica con infecciones secundarias se puede agravar el cuadro y aparecer miasis. Las orejas, que son el punto más sensible de los corderos a esta enfermedad, pueden estar calientes, hinchadas y doloridas.

En las extremidades, entre el carpo ó tarso y la corona, pueden aparecer lesiones costrosas, sangrantes, redondas y verrugosas. Esta forma de presentación de la dermatofilosis se denomina **strawberry foot-rot**, debido a la forma de strawberry (frambuesa) que tiene la lesión cuando uno retira la costra. Es una lesión sangrante y proliferativa. La costra es pequeña y gruesa, y debajo aparece una úlcera poco profunda. No causa prurito ni cojera.

1.7. Diagnóstico.

La sintomatología es bastante clara y característica. Se pueden hacer extendidos, los que fijados y coloreados con Giemsa ó Gram permiten ver el micelio ramificado y formas cocoides. También se puede colorear con naranja de acridina y examinados para fluorescencia con luz UV.

Otra técnica es cortar trocitos de costras, colorear y mirar sin cubreobjetos, con objetivo de inmersión en aceite. Se pueden también hacer frotis directos en AZM. Si el material es viejo, las hifas pueden no estar más y los cocos se pueden

teñir gram negativo. Se pueden hacer cultivos en agar sangre a 37°C, de los que se pueden obtener filamentos gram positivos.

Al laboratorio se pueden remitir costras sin tratar, raspados profundos ó biopsias de piel en formol al 10%.

1.7.1. Diagnóstico diferencial.

Fotosensibilización: son lesiones similares en cara y orejas, pero no hay lesiones en la piel cubierta por el vellón y el factor climático es diferente. Deben buscarse factores que causen fotosensibilización, como la dosificación con fenotiacina ó el consumo de ciertas plantas.

Ectima contagioso: Las lesiones de esta virosis se encuentran principalmente en los labios y accesoriamente en las extremidades. No afecta la nariz ni las orejas y se previene fácilmente vacunando al cordero en la señalada. Es una enfermedad infectocontagiosa que ataca rápidamente a todos los lanares y provoca enflaquecimiento porque dificulta la prehensión y masticación de los alimentos. Las costras que rodean los labios son muy características.

1.8. Tratamiento.

Es una enfermedad de difícil eliminación. Cuando la costras se han adherido al vellón formando las masas verticales y cónicas, es imposible eliminarlas, salvo resignarse a perder ese vellón, esquilar y esperar la próxima lana. La enfermedad se puede tratar con baños inmediatamente postesquila que contengan 0,5% de sulfato de zinc ó 1% de alumbre. Cuando son pocos animales, se pueden tratar con alumbre en polvo, lo que controla la infección. Este tratamiento es muy trabajoso ya que el principio activo debe entrar en contacto con toda la piel precisamente por debajo de esa masa aglutinada que dificulta el pasaje de la droga.

En animales de cabaña se justifica el tratamiento parenteral con antibióticos. Se puede recurrir a estreptomycin a una dosis de 70 mg/kg de peso ó penicilina 70.00 ui/kg de peso, ambas cada 12 horas, salvo que se use penicilina benzatínica, para infecciones severas de cara y orejas, ú oxitetraciclinas de larga acción a razón de 20 mg/kg cada 72/96 horas.

Como la reinfección se origina en las costras pegadas a los pelos y lana, se debe esquilar cuidadosamente y puede dar resultado el polvo de alumbre en la cara y en las orejas. En animales estabulados se debe combatir la humedad ambiental, el calor y la falta de luz, con buena ventilación y grandes ventanales que dejen pasar la luz.

RESUMEN

- La dermatofilosis ó lana de palo es causada por *Dermatophilus congolensis* en un animal con su vellón mojado y la piel ablandada por varios días de calor y humedad.
- Es una enfermedad de veranos húmedos, donde haya muchas moscas y mosquitos.
- Los corderos son más susceptibles que los adultos. Se presenta como una enfermedad eruptiva de cabeza y orejas.
- La 'lana de palo' es una gran masa de costras adheridas a la lana, formando un bloque parecido a un cuero seco.
- No es pruriginosa, no afecta el estado general del ovino, no produce costras ni caída de la lana.
- Diagnóstico: apariencia clínica, extendidos coloreados con Giemsa ó Gram, frotis con AZM ó remisión de muestras al laboratorio.
- El vellón se debe dar por perdido. Se esquila el animal y se baña con sulfato de zinc ó con alumbre.

2. PODREDUMBRE DEL VELLON.

Conocida como **fleece-rot** y como **wool-rot**, es una alteración del vellón caracterizada por una decoloración ó alteración del color en bandas horizontales. En realidad es un eczema húmedo no pruriginoso asociado a altas temperaturas ambientales con alta humedad.

Es una enfermedad de gran importancia económica en Australia.

2.1. Etiología.

No existe un agente causal único y específico. Cuando se dan las condiciones adecuadas, hay una proliferación de bacterias no específicas, algunas de ellas productoras de pigmentos. Como resultado de esa proliferación, casi siempre se registra la presencia de *Pseudomonas aeruginosa* en esta dermatitis superficial. Este microorganismo es cromógeno, es decir produce un pigmento que de acuerdo al pH de la piel y a la entrada de luz y de aire toma diferentes colores.

Esta dermatitis húmeda es el principal factor predisponente para la miasis de la lana.

2.2. Causas predisponentes.

2.2.1. Clima. Es una enfermedad que se presenta cuando se suceden varios días de tiempo húmedo y caluroso.

2.2.2.Susceptibilidad. Existen individuos más propensos a enfermar y majadas más resistentes ó más sensibles. La susceptibilidad depende de la estructura del vellón, de las características de la suarda, del pH de la piel, del diámetro de las fibras, de la mojabilidad y de la raza.

2.2.3.Vellón. Los vellones cerrados y de mechas indefinidas demoran más en secarse, por eso están más predispuestos a enfermar. Cuando las mechas están bien formadas y firmes, separadas entre sí y con carácter, el vellón se seca más rápido. Con respecto al diámetro de las fibras, digamos que los ovinos más susceptibles tienen mayor diámetro promedio de sus fibras y mayor coeficiente de variación de las mismas, así como también mayor porcentaje de fibras gruesas, las que sobresalen y facilitan la penetración del agua de lluvia.

2.2.4.pH de la piel. La alcalinidad favorece la proliferación bacteriana. Las zonas bajas del vellón, o sea la barriga, pecho y ventral del cuello, tienen un pH de alrededor de 8,6 contra 7,6 que hay en el lomo. Esta diferencia de pH se debe al efecto de arrastre que causa el agua de lluvia sobre el dorso de los animales, y esta diferencia es precisamente la que causa que la podredumbre del vellón se registre casi siempre en las zonas bajas del vellón y raramente en dorso y lomo.

2.2.5.Edad. Los corderos son más susceptibles a la podredumbre del vellón por la estructura del vellón del cordero que es cerrado y no permite una buena ventilación, por la suavidad de la piel y por la ausencia de una barrera lipídica que adquieren los lanares recién a partir de las 6 semanas de edad.

2.3.Patogenia.

Un vellón predispuesto en un animal susceptible y con días nublados, lluviosos y calurosos, permite la instalación de una proliferación bacteriana intensa con una dermatitis superficial con producción de un exudado seroso y detritos celulares que resultan atractivos para otras bacterias como la *Pseudomonas aeruginosa*, de la que se cree que no es nunca la primera sino que es un agente exacerbatorio que aparece casi siempre. Crece en superficie sin invadir la piel, a veces produciendo un pigmento, la **piocianina**, que se oxida en presencia de luz y de aire y toma un color amarillento en un medio alcalino, un color gris azulado en un medio muy alcalino, verde en un medio ácido y rojo si el medio es muy ácido.

El color más habitual es el amarillo ocre y queda el vellón con una banda horizontal coloreada. Cuando el vellón se seca, cesa la proliferación bacteriana y queda la banda horizontal como testimonio de la enfermedad.

2.4.Sintomatología clínica.

A la revisión del vellón se descubre un exudado seropurulento húmedo, con olor pútrido que atrae las moscas, de modo que la bichera de la lana es una complicación muy frecuente. Si la infección ya pasó, quedan las bandas

horizontales decoloradas ó coloreadas con distintas coloraciones de acuerdo a lo ya explicado. Estas bandas horizontales son más frecuentes en barriga, pecho y cara ventral del cuello.

El estado general es normal y no se ve afectada la salud del animal. La enfermedad no es pruriginosa ni daña el vellón.

El color amarillento de las bandas coloreadas puede confundirse con la suarda de la lana, una secreción propia de la lana que en otro tiempo era considerada de gran mérito y que era motivo de búsqueda por los cabañeros, al punto de seleccionar animales por el mayor contenido de suarda de los vellones y ser muy populares los agregados artificiales que se les hacían a los vellones para simular un alto contenido de suarda. La suarda tiene un color amarillento, dorado, pero este color está uniformemente distribuido en todo el vellón, especialmente dorso y lomo, y no sólo en sus partes bajas. En caso de duda, la suarda desaparece fácilmente al lavar la lana, cosa que no sucede con el amarillo de la podredumbre del vellón.

2.5. Diagnóstico.

El diagnóstico se realiza de acuerdo a la sintomatología clínica y a la apariencia de las lesiones en piel y vellón. La presencia de un exudado seropurulento con bandas horizontales decoloradas ó coloreadas en las zonas bajas del vellón orientan al clínico. El diagnóstico presuntivo se confirma con una buena anamnesis acerca de las condiciones meteorológicas que han sufrido esos animales y con pruebas de laboratorio en las que busca confirmar la presencia de bacterias cromógenas como *P. aeruginosa*.

2.5.1. Diagnóstico diferencial.

Dermatofilosis: En esta enfermedad el exudado se seca dejando gruesas costras y aglutinamientos de lana en forma de masas cónicas que tienden a reunirse formando grandes masas duras similares a cuero ó madera, la llamada lana de palo. Todo el vellón puede ser una masa única y aglutinada. Las condiciones meteorológicas son las mismas, pero la ubicación de las lesiones es diferente ya que la podredumbre del vellón es casi siempre encontrada en las partes ventrales y la dermatofilosis se extiende preferentemente por dorso y lomo.

2.6. Tratamiento.

El mejor tratamiento es esquilar y bañar inmediatamente. Se puede preparar el baño con sulfato de zinc al 1% ó con sulfato de aluminio.

En animales de gran valor se puede intentar el tratamiento con antibióticos de amplio espectro ó realizar cultivos y pruebas de sensibilidad bacteriana.

2.7. Control de la enfermedad.

El modo de controlar la podredumbre del vellón es seleccionar en contra de la característica de susceptibilidad al fleece-rot. Ya hemos explicado que hay vellones especialmente susceptibles a esta enfermedad por su estructura, por su coeficiente de variación en el diámetro y largo de las fibras, por el mayor porcentaje de fibras gruesas, por las características bioquímicas de la suarda, por la relación cera-sudor de la suarda, por la mojabilidad, por el pH, etc.

En Australia han intentado conseguir una vacuna contra esta enfermedad, a base de *Pseudomonas aeruginosa*, hasta el momento sin éxito.

Existe una prueba de detección de susceptibilidad al amarillamiento cuya finalidad es detectar vellones predispuestos a enfermar, para ir seleccionando dentro de la majada contra los portadores de estos vellones. La prueba consiste en incubar lana a 37° C y con alta humedad ambiental, y luego medir el grado de amarillamiento en una escala de 1 a 10. Es una característica de alta heredabilidad y de gran importancia económica ya que causa una gran caída en el valor de la lana.

RESUMEN

- La podredumbre del vellón es una alteración del vellón que se caracteriza por su decoloración ó pigmentación en bandas horizontales.
- Característico de veranos húmedos, se forma un exudado seropurulento y pútrido en el que se encuentran varios microorganismos, entre ellos *Pseudomonas aeruginosa*, que es cromógeno y produce un pigmento que tiñe la lana.
- El diferente color del pigmento depende del pH de la piel.
- El pH de la barriga es siempre más alcalino que el del lomo.
- Los corderos son más susceptibles que los adultos.
- Los enfermos no tienen síntomas. Es un hallazgo casual.
- El coloreado de la lana no sale con el lavado. El vellón pierde su valor.
- Se debe esquila y bañar con sulfato de zinc ó de aluminio.
- Se pueden seleccionar animales por su sensibilidad ó resistencia y cruzarlos entre sí.

3. DERMATOMICOSIS.

La dermatomicosis es la denominación **tiña de los lanares**, que en estos animales, a diferencia de otros mamíferos domésticos, es de baja incidencia. Es de

rara presentación y escasa importancia económica. En países de habla inglesa se llama **ringworm** por las lesiones en forma de anillo (ring).

3.1. Etiología.

Los agentes causales de tiña son *Tricophyton verrucosum*, var. *echaceum* y otros menos importantes como *Tricophyton quinckeamon*, *Tricophyton mentagrophites*, *gipseum* y *Microsporum canis*, todos hongos que proliferan sobre áreas queratinizadas de la piel como pelo y cuernos. La enfermedad se contagia por contacto con objetos inanimados contaminados, y es mucho más frecuente en animales estabulados que en animales en pastoreo.

3.2. Causas predisponentes.

Es una enfermedad invernal que ataca a animales debilitados ó desnutridos. Pueden ser animales que padecen cualquier enfermedad crónica que los ha debilitado ó estar simplemente mal alimentados. Otra causa predisponente es la edad, ya que los animales jóvenes son más susceptibles que los adultos. Y es muy importante el factor climático ya que debe haber una atmósfera húmeda y sin sol durante varios días para que el hongo se desarrolle.

3.3. Patogenia.

Los hongos colonizan la piel húmeda al amparo de la ausencia de ventilación y de luz solar. La dermatitis fúngica se caracteriza por producir rotura del pelo, autólisis de las fibras y áreas alopecicas redondeadas circulares, que se extienden desde el centro hacia la periferia. En estas áreas alopecicas circulares, producto del ataque al extracto córneo y fibras, se registra un exudado en el epitelio destruido, el que se organiza en costras grises y gruesas similares a la sarna. Son muy comunes las complicaciones secundarias.

3.4. Sintomatología clínica.

Las lesiones son costrosas y en forma de verrugas en cara y orejas, intensamente pruriginosas. Estas áreas lesionadas son más comunes en la cabeza, pero pueden verse en cuello, tórax y grupa. Las lesiones son discretas y circulares. La presentación en lanares es esporádica.

3.5. Diagnóstico.

El diagnóstico no ofrece dificultades. Las lesiones costrosas, circulares, pruriginosas en cabeza y orejas y algo menos en el resto del cuerpo, son bastante características.

Un raspaje de esas lesiones permite ver al microscopio óptico las esporas y el micelio fúngico. Para salir de dudas se puede hacer un cultivo en un medio especial para hongos.

3.5.1. Diagnóstico diferencial.

Con dermatitis micótica (dermatofilosis) se puede diferenciar por su carácter pruriginoso y las características de las lesiones que son totalmente diferentes a las de la dermatofilosis.

Con sarna ovina la palabra definitiva la tiene el laboratorio.

3.6. Tratamiento.

Los casos aislados se recuperan espontáneamente en 4 a 6 semanas y dejan una sólida inmunidad. Las aplicaciones tópicas con compuestos iodados ó con amonios cuaternarios son uno de los tratamientos a los que se puede recurrir con eficacia. En animales de cabaña ó especialmente valiosos se puede administrar griseofulvina a razón de 10 mg/kg diarios.

3.7. Control.

El control consiste en eliminar la fuente de contagio cuando se trata de objetos inanimados ó en el tratamiento enérgico de los casos aislados que aparecen en la majada, que siempre son muy pocos.

RESUMEN

- Es una enfermedad de baja incidencia. Es una fungosis (tiña).
- Enfermedad invernal que afecta animales desnutridos ó debilitados.
- Produce áreas alopecicas redondeadas, con exudados costrosos, parecida a la sarna. Es muy pruriginosa.
- En cara y orejas puede formar verrugas.
- Se trata con aplicaciones tópicas de iodados ó amonios cuaternarios, ó con griseofulvina oral.

Bibliografía

- .Blood, D.C., Henderson, J.A. Veterinary Medicine (1986) pág. 1196-1197.
- .Burrell, D.H. Inmunisation of sheep against experimental *Pseudomonas aeruginosa* dermatitis and fleece rot associated body strike. Aust. Vet. Journal, 62, 55-57 (1985)
- .Gyang, E.O., Ilemobade, A.A., Shannon, D., "Treatment of ovine dermatophilosis with long-acting oxitetracilin", en Vet Record 106, 106 (1988).

- .Herrera, B. Dermatitis micótica. Enfermedades de los lanares, pág. 66-75. Ed. Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay.
- .Herrera, B., Franchi, M., Rivas, L. Dermatophilosis: aislamiento del agente causal de lesiones cutáneas de bovinos, ovinos y equinos. Reproducción experimental. III Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, pág. 553-567. (1982).
- .Larrosa, J.R., Bonifacino, L. Características más importantes de las lanas uruguayas, definición, medición y evaluación de las mismas. III Congreso Nacional de Medicina Veterinaria (1982)
- Mathieson, A.O. "Mycotic dermatitis, Ringworm and related infections", en Diseases of sheep (1991). page 275-279.
- .Roberts, D.S., "Dermatophilus infection", en Vet. Bulletin, 37, (1967), 513-21.
- .Sierra, I., Barbato, G. El color de las lanas cruza y variación del pH del sudor y su relación con la finura, calidad y color. III Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, Uruguay (1982).
- .Sierra, I. Podredumbre del vellón, Fleece rot. Enfermedades de los lanares, pág. 108-114 Ed. Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay.
- .Smith, L.P., Austwick, P.K., "Effect of weather in the quality of wool in Great Britain", en Vet. Record 96, 246-48 (1975).
- .Stewart, G.H. Dermatophilosis: A skin disease of animal and man. Part I. Vet. Record, 91, 23: 537-544. (1972).
- .Stewart, G.H. Dermatophilosis: A skin disease of animal and man. Part II. Vet. Record, 91, 23: 555-561. (1972).