



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Agronomía y Veterinaria
Trabajo Final presentado para optar al grado de Médico
Veterinario
Modalidad: Práctica Preprofesional

Evaluación de la Técnica FAMACHA en Ovinos

Autor: Axel André Venter

DNI: 37068329

Director: MV. Gabriel Magnano

Codirector: MV. Hernán Lovera

Río Cuarto, Córdoba

Febrero 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA
CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final:

Evaluación de la Técnica FAMACHA en Ovinos

Autor: Axel André Venter

DNI: 37068329

Director: MV. Gabriel Magnano

Co-Director: MV. Hernán Lovera

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión
Evaluadora:

Claudio M. Boaglio _____

Erika Sticotti _____

Fecha de Presentación: 15 de Febrero de 2019

Secretario Académico

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico ante todo a mi familia, mi madre Sandra, Gedeón, mi hermana, abuelos, sin ellos hubiera sido imposible todo este tiempo fuera de casa para en busca de este gran logro.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a la Universidad Nacional de Río Cuarto por la formación tanto profesional como de vida que marca en cada uno que pasa por ella.

A mi director Gabriel Magnano por haberme guiado a lo largo de este trabajo y darme apoyo e impulso cada vez que hizo falta para llegar a final del camino. A mi codirector Hernán Lovera, y mis evaluadores Erika Sticotti y Claudio Boaglio por aceptar formar parte de este trabajo.

ÍNDICE

Introducción	1
Hipótesis	9
Objetivos generales	9
Objetivos Específicos	9
Materiales y Métodos	10
Resultados	12
Discusión	21
Conclusión	23
Presupuesto	25
Lugar de Desarrollo	25
Bibliografía	26
Tablas	
Tabla 1: Antihelmínticos utilizados contra nematodos gastrointestinales	3
Tabla 2: Prevención de RA en ovinos en Argentina en 2006. Test de reducción de conteo de huevos (Adaptado de Caracostántologo y col., 2005; Cristel, 2006; Lovera y vol., 2017)	5
Tabla 3: Clasificación de animales según FAMACHA	11
Tabla 4: Grado de FAMACHA por animal	12
Tabla 5: Valores de Ht. de cada animal	14
Tabla 6: Grado de FAMACHA y valor de Ht. por animal	16
Tabla 7: Porcentaje de Ht. (%) según grado de FAMACHA	16
Tabla 8: Valor de Hb. por animal	17
Tabla 9: Grado de FAMACHA y valores de Ht. y Hb. por animal	19
GRAFICOS	
Gráfico 1: Porcentaje de animales en cada grado de FAMACHA	13
Gráfico 2: Ht. por animal	15
Gráfico 3: Valor de Hb. por animal	18
Gráfico 4: Cantidad de animales (%) según grado FAMACHA	20
IMÁGENES	
Imagen 1: Valoración del color de la mucosa conjuntival según plantilla de FAMACHA	10

RESUMEN

El FAMACHA es una técnica cualitativa desarrollada originalmente en Sudáfrica, con el fin de aplicarla en pequeños rumiantes. Tiene como fin, hacerle frente a las parasitosis gastrointestinales, detectando anemias clínicas mediante la inspección de la mucosa ocular de los animales. En base a los resultados obtenidos tras la realización de la técnica el profesional a cargo toma la decisión de realizar tratamiento médico o no siguiendo el protocolo de FAMACHA.

En el presente trabajo, realizado en las instalaciones de la Universidad Nacional de Río Cuarto, se evaluó dicha técnica. La misma se aplicó a 17 ovinos y conjuntamente se les tomo muestras de sangre para así comparar los resultados obtenidos en la inspección ocular con los valores de hematocrito y hemoglobina de cada animal.

Una vez evaluados los resultados se llegó a la conclusión de que es una técnica útil para dejar de aplicar antihelmínticos de manera empírica y lograr ponerle un freno a la resistencia que generan los parásitos gastrointestinales a las drogas comerciales que hay en el mercado actualmente.

SUMARY

The FAMACHA is a qualitative technique originally developed in South Africa, with the aim of applying it to small ruminants in order to manage the gastrointestinal parasitosis, detecting clinical anemias through the inspection of the ocular mucosa of the animals. Based on the results obtained after performing the technique, the professional in charge makes the decision to perform medical treatment or not following the protocol of FAMACHA.

In the present work we wanted to evaluate this technique. To this end, the same was done to 17 sheep in the UNRC and together they were taken blood samples to compare the results obtained with the values of Ht. and Hb. of each animal.

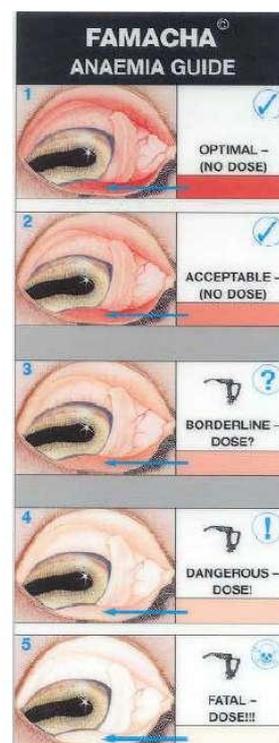
Once the results were evaluated, it was concluded that it is a useful technique to stop applying anthelmintics in an empirical way and to begin to put a brake on the resistance that gastrointestinal parasites are generating to commercial drugs that are on the market. at present.

INTRODUCCIÓN

El método FAMACHA, desarrollado originalmente en Sudáfrica, se basa en la identificación de los animales con anemia clínica, mediante la inspección de la mucosa ocular (Bath y col., 1996). Este, surgió con el fin de poner un freno en las parasitosis gastrointestinales de pequeños rumiantes, poniendo énfasis sobre *Haemonchus contortus*, parásito hematófago de gran impacto en hatos de dichos animales, mostrándose mermas de hasta el 50% de la producción normal a causa del mismo (Aróstica Noelvys y col., 2009). El método brinda una opción de manejo diferente para poder hacerle frente a la resistencia antihelmíntica que están manifestando dichos parásitos en ovinos y caprinos por el uso, muchas veces indiscriminado, de los productos antihelmínticos disponibles en el mercado (Vargas Rodríguez, 2006). Esto es posible manteniendo las poblaciones de refugio, que son aquellas que no han sido expuestas a los antiparasitarios y por ende no pueden transpolar en su ADN dicha resistencia (Van Wyk, 2001). Para lograr esto es necesario desparasitar solo aquellos animales en los que la parasitosis muestra la anemia clínica y no exponer a aquellas poblaciones de ovinos resistentes (Acero-Camelo y col, 2009).

La forma por la cual se indica las desparasitaciones en los animales de producción, es por medio del recuento de huevos por gramo (hpg) y el Test de Reducción de Recuento de Huevos (TRRH); no obstante para la realización de los mismos se debe contar con un laboratorio y mano de obra especializada. Es ahí donde toma fuerza el método FAMACHA como alternativa para el control de la parasitosis gastrointestinal (Myers, 2004). El método se basa en la evaluación de la coloración de la mucosa ocular del animal y compararla con la escala presente en la cartilla de FAMACHA (Vargas Rodríguez, 2006). Dicha escala esta graduada del 1 al 5, donde: **1** y **2** son coloraciones más rosadas-rojizas (mostrando un estatus apto), **3** es un dato bordeliano quedando la desparasitación a criterio del operario, y los grados **4** y **5** expresan anemias con necesidad de tratamiento inmediato (Salazar, 2009.)

Trabajos expuestos por varios autores han reflejado distintos resultados demostrando sensibilidad moderadas pero con especificidad del 84% de la técnica; otros marcan sensibilidad del 75% con especificidad del 100% (Arece y López, 2013) y sensibilidades del 100% con especificidades del 73% (Acero-Camelo y col, 2009). Aunque hay variaciones en los resultados obtenidos dichos autores han llegado a la conclusión de que es un método práctico y confiable para el control de las parasitosis



gastrointestinales (Vargas Rodríguez, 2006; Aróstica Noelvys y col, 2009; Salazar, 2009: Arece y López, 2013).

Dentro de los parásitos gastrointestinales más comunes de los pequeños rumiantes, se destacan *Trichostrongylus axei*, *T. culobriiformis*, *Ostertagia* spp, *Cooperia* spp, *Oesophagostomum*, *Tricuris ovis*, *Strongyloides papillosus*, *Bunostomum* y *Haemonchus contortus* (Salazar, 2009). De los mencionados, uno de los que toma más importancia, es el *H. contortus* por su particularidad de ser hematófago causando grados de anemia riesgosos para el animal e incompatibles para la producción (Bono y col, 2016). La expresión clínica de dicho estado se puede presentar con los siguientes signos clínicos:

- Decoloración de las mucosas, especialmente en la conjuntiva del ojo (anemia).
- Pérdida de condición corporal.
- Edema o acumulación de líquidos en el cuello.
- Finalmente la muerte del animal

A la hora de hacerle frente a estos parásitos el mercado cuenta con una gama de productos. En 1961 sale al mercado el primer antiparasitario moderno, el thiabendazol, del grupo de los Bencimidazoles los cuales juntan las características de un amplio espectro, alta eficacia, alto margen de seguridad y bajo costo, por lo que aún se encuentra en el mercado. En la década de los '70 salen a venta los Imidazoles con su principal exponente, el levamisol el cual por ser de aplicación inyectable tiene gran aceptación igualmente en bovinos. A mediados de los '80 se comienza a comercializar el antiparasitario más utilizado en estos tiempos como es la Ivermectina junto con otros representantes de su grupo, las Lactonas Macrocíclicas. También se puede agregar que actualmente hay 2 grupos de lombricidas de espectro reducido: los Organofosforados y las Salicilanilidas (Closantel, Nitroxynil y Rafoxanide), que como actúan contra *H. contortus* (lombriz del cuajo), principal nemátodo de los ovinos, son de mucha utilidad (Castells Montes, 2003) .

En la siguiente tabla se detallan las principales drogas antihelmínticas más utilizadas para el control de nemátodos gastrointestinales y pulmonares en pequeños rumiantes.

Tabla 1.: Antihelmínticos utilizados contra nematodos gastrointestinales

Grupo químico	Droga	Dosis (mg/kg)	Vía de administración	Observaciones
Benzimidazoles	Thiabendazol	80	Oral	No utilizar en animales que serán sacrificados antes de 30 días de post-tratamiento
	Oxibendazol	15	Oral	Acción sobre larvas histotróficas y adultos de nematodos gastroentérico
	Fenbendazol	5	Oral	Puede ser utilizado en combinación con el Triclabendazol (antistoma)
	Oxfendazol	5	Oral e Intraruminal	Riesgos de embriotoxicidad (teratogénico). No sobrepasar dosis en ovejas en su 1 ^{er} mes de gestación
	Albendazol	5	Oral	Riesgo teratogénico. No utilizar en animales que serán sacrificados antes de 14 días de post-tratamiento
Imidazoles	Tetramisol(racémico)	15	Oral Parenteral <i>Per cutánea</i>	Es estimulante de la inmunidad celular
	Levamisol (levógiro)	15		
Pirimidinas	Morantel	10	Oral	Rápida excreción. La dosis tóxica es 20 veces superior a la dosis terapéutica

(Morales y Pino, 1991)

No obstante, el uso indiscriminado de estos es lo que lleva a aparición de resistencia y pérdida de las poblaciones de refugio (Vargas Rodriguez, 2006) mencionados anteriormente. En caso de detectar la existencia de cepas de parásitos resistentes a un determinado principio activo, se debe suspender inmediatamente su uso y emplear en la siguiente dosificación del rebaño un producto cuyo principio activo sea totalmente distinto al que se venía usando (Round y col., 1979; Gruner, 1985; Morales, 1988).

Hace años la resistencia antihelmíntica (RA) pasó a ser una problemática mundial; estudios en la vecina República del Uruguay en el año 1994, mostraban considerables problemas de RA en asentamientos rurales de todo el país. Se hicieron estudios en establecimientos con más de 600 ovinos adultos, demostrando que el 92,5% de los predios presentaba algún grado de RA. Discriminada por grupo químico, un 86% tenía RA al grupo Bencimidazol, 71% al grupo Levamisol y 1,2% al grupo Ivermectina. Conjuntamente el estudio permitió hacer observaciones tales como que el grado de RA estaba directamente relacionado con la cantidad de desparasitaciones anuales; la RA fue mayor para aquellos parásitos más patógenos como *Trichostrongylus* spp y *Haemonchus* spp. La explicación a estos hallazgos fue que los distintos grupos biológicos habían sido utilizados sin ningún fundamento epidemiológico (Bonino y Mederos, 2003)

Otro estudio realizado en la Universidad de Ciencias Veterinarias de Concepción en Chile, en el 2014, sobre 36 borregas de raza Sufflok Down también han dado preocupantes datos de RA por parte de los parásitos gastrointestinales hacia Ivermectina y Fenbendazole. Al cabo de los 15 días que tuvo de duración el estudio se registraron pobres valores de eficacia del 77% y 74% respectivamente para cada droga (Toro A. y col., 2014). Según McKenna (2006), el obtener porcentajes de reducción de la ovoposición menores al 95%, indicarían una sospecha de RA al fármaco.

En nuestro país, un estudio nacional llevado a cabo por Caracostantogolo y col., en el año 2005, demostró que más del 60% de las majadas presentaban resistencia a alguno de los tres grupos disponibles en el mercado nacional. Regionalmente se observó mayor RA en el noreste argentino (NEA) sobre todo en la provincia de Corrientes donde el total de los establecimientos estudiados expuso poblaciones de nemátodos gastrointestinales resistentes a Ivermectina y Bencimidazoles; sumado a esto el 55% poblaciones ovinas fueron resistentes a Levamisol y Closantel. A su vez esta RA se vuelve a repetir en los parásitos involucrados en otros países donde se investigó, los cuales son *Haemonchus*, *Teladorsagia* y *Trichostrongylus* para Ivermectina, Benzimidazoles y Levamisol; *Haemonchus* también demostró RA ante el uso de Closantel.

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos al evaluar la RA en establecimientos de diversas provincias de Argentina.

Tabla 2.: Prevalencia de la RA en ovinos de Argentina en 2006. Test de reducción de Conteo de huevos. (Adaptado de Caracostantógolo y col., 2005; Cristel 2006; Lovera y col. 2017).

Provincias y número de establecimientos analizados	Susceptibles	Levamisol	Benzimidazol	Avermectina
Buenos Aires (16)*	6	2	7	7
Cordoba (6)*	5	1	4	5
Corrientes(9)*	0	5	9	9
Chubut (3)	1	1	1	0
La Pampa(3)*	2	0	1	1
Santa Cruz (1)	1	0	0	0
Tierra Del Fuego (1)	1	0	0	0
Total (33)	33.33%	24.24%	54.54%	51.51%

*Establecimientos con nemátodos portando RA a múltiples drogas.

La magnitud que está alcanzando la problemática de la RA en nuestro país expuso datos alarmantes; estudios recientes demostraron cómo bovinos en pastoreo directo, con reinfecciones constantes y luego de haber sido tratados con ivermectina, pueden llegar a perder hasta un 50% en su producción diaria durante los 90 días de pastoreo (Fiel y col., 2011). Es donde empiezan a emerger tácticas diferentes del manejo, para poder controlar a los nemátodos gastrointestinales. Tratando de dejar de utilizar exclusivamente los métodos químicos y empezar a combinarlos con acciones estratégicas de manejo y dosificación como serían los tratamientos selectivos, totalmente en contraposición a los métodos actuales masivos y empíricos. Aquí el método de objetivo de este trabajo se muestra como una innovadora técnica que busca hacerle frente a esta problemática (Anziani y Fiel, 2015).

Como se ha mencionado anteriormente el fundamento de la técnica FAMACHA se basa en la observación de la mucosa ocular comparándola con las variantes en la coloración que proporciona la cartilla (Vargas Rodriguez, 2006). En base a esto se evalúa el grado de anemia del animal la cual puede relacionarse con la carga parasitaria del mismo. Cuando se habla de anemia se hace referencia al valor del hematocrito (Ht) del animal. Por el mismo se entiende el volumen total de los eritrocitos expresado en %, con relación a la sangre total. El resultado será el porcentaje del paquete del volumen celular (glóbulos rojos). Los valores normales en la especie ovina oscilan entre 27 y 40% en adultos y 22 a 38% en corderos (Mendoza y col 2010).

Las categorías establecidas para FAMACHA se compararon con los niveles de Ht. Bisset y col. (2001) encontraron que estos niveles y los valores de FAMACHA están

significativamente relacionados, por lo tanto para el valor 1 el nivel de Ht debe ser superior al 28%; para el 2 está entre 23 y 27%; de 18-22% para el nivel 3; en el nivel 4 el rango va desde 13 a 17% y por último el nivel 5 presenta un Ht igual o menor que 12% (Schoenian, 2005)

La disminución del hematocrito se relaciona con diferentes causas las cuales se pueden clasificar en agudas o crónicas según la velocidad de expresión de las mismas. Dentro de la primera: traumatismos, cirugías, altas cargas de endoparásitos hematófagos (*Haemonchus*, *Ancylostoma*), o que producen lesiones hemorrágicas (coccidias) úlceras gastrointestinales, coagulopatías, neoplasias sangrantes en cavidades corporales. Incluidas en la segunda: ectoparásitos (piojos, garrapatas) trombocitopenia, defectos en la función plaquetaria, carencias nutricionales (hierro) neoplasias, endoparasitosis crónicas (Villarreal L.y col., 2014). Si bien las causas de anemia son muy variadas se asume que cuando se presenta este cuadro a nivel poblacional, la presencia de parásitos hematófagos gastrointestinales juega un rol fundamental. Si a esto se le suman los antecedentes de altos recuentos de hpg, que confirman elevadas cargas parasitarias, se considera adecuado hacer esa asociación.

El uso de la cartilla FAMACHA se transforma en una herramienta de mucha utilidad a la hora de la realización del tratamiento antihelmíntico selectivo.

Producción ovina en la Argentina:

La República Argentina cuenta con un stock declarado de 13,6 millones de cabezas de ovinos (INDEC 2000), pero se estima en la actualidad un stock de entre 14 y 15 millones de cabezas (Mueller, 2013). La producción ovina se realiza en zonas muy distintas una de otra tanto en los modelos productivos, como en las problemáticas que enfrenta cada una. Las mismas son: la región Patagónica, la cual alberga dos tercios de la población nacional de ovinos predominando las razas Merino y Corriedale; la Pampa Húmeda donde se encuentran razas de predominio carnicero; el NOA con predominio de ovinos criollos en explotaciones de sustento familiar, y el Litoral con producción más enfocada a la lana y la carne con predominio de raza Corriedale (Duhart, 2007). El total de ovinos se distribuyen entre 70-80 mil productores de los cuales el 85% poseen menos de 100 animales. La mayoría se ubica en la zona extra-patagónica en sistemas mixtos con el fin de autoconsumo y agricultura familiar; en contraste con la región Patagónica, donde se encuentran dos tercios de la población nacional de ganado ovino, en sistemas que tienen dicha producción en forma extensiva como única actividad. En esta región más de un tercio de los productores supera los mil animales llegando a haber empresas con capital mayor a 50.000 lanares (Mueller,

2013). Esto nos lleva a sistemas de producción totalmente diferentes con problemáticas diferentes y distintas formas de abordarlas. Los objetivos productivos del sector se fijan tanto a la región patagónica como extra-patagónica en explotaciones doble propósito tanto para lana como para carne, siendo esta última más explotada en el centro sur de la Mesopotamia Argentina y provincia de Buenos Aires. Quedando el NOA y el resto de la Pampa Húmeda la producción más relegada a artesanías, subsistencia familiares y consumos de estancias con otros ejes productivos. No obstante de acuerdo a las perspectivas de mercado y problemática productiva es posible plantear objetivos de producción generales y actuar en consecuencia. Con énfasis según raza y sistema de producción, el desafío para el productor es mejorar la calidad de la lana y aumentar la cantidad de carne para venta. (Mueller, 2001).

Producción ovina en la Provincia de Córdoba:

La provincia de Córdoba no es la excepción a la realidad de la pampa húmeda en donde el stock ovino se vio reducido considerablemente a lo largo del tiempo, reemplazándolo por el ganado vacuno y la agricultura. Cabe destacar el aumento exponencial que tuvo la actividad agrícola en la última década con un incremento muy marcado en la superficie de siembra de 150% y 40% para los cultivos de soja y maíz respectivamente (Agüero y col, 2010). Esta despoblación, provocó una distorsión en el mercado de la carne ovina, provocando la desaparición de mercados concentradores y posibilitó el desarrollo de mercados marginales, dejando sin referencias claras con respecto a los precios a los productores (Gambetta, 2003).

No obstante en los últimos años la situación se viene revirtiendo luego de muchos años de desinterés (Ferrari y Speroni, 2003). Tal es así que el 19 de mayo de 2016 posterior a una reunión realizada en la localidad de Villa María quedó formalizada la constitución de la Cámara de Productores Ovinos de Córdoba, la cual tiene por fin principal, “promover el desarrollo, racionalización y protección de la actividad ganadera ovina en todos sus aspectos, especialmente en el ámbito de la producción y de la comercialización de productos y derivados cárnicos” (Vaca, 2016).

Dicha cámara está conformada por alrededor de 150 productores, los cuales tiene convenios formados con la Universidad de Córdoba y Villa María al igual que con el INTA para actividades de capacitación y mejoramiento en manejo y producción. En conjunto recorrieron lugares como Entre Ríos, Corrientes y Uruguay con el fin de obtener experiencia tanto en la producción lanera como carnicera, para así potenciar el fruto de su trabajo y lograr mayor valor del producto (Petrolli, 2018).

Con respecto a la faena comercial de ovinos, existen cinco plantas frigoríficas habilitadas en el ámbito provincial: Frigorífico del Sur, CONECAR S.A., Moyano Antonio del Rosario, Ariel Jorge Ramón Durán, Los Pinitos S. A. La mayoría de las cabezas faenadas provienen de las provincias de La Pampa, Santiago del Estero y Corrientes principalmente (Agüero y col, 2010), punto a tener en cuenta para aprovechar las instalaciones provinciales y darle salida al producto cordobés. Esto sumado al apoyo estatal que está teniendo en estos tiempos con líneas de créditos otorgadas para compra de reproductores e inversión en infraestructura, articuladas por la Ley Nacional Ovina N° 25422 es lo que está impulsando al sector y le da una mirada alentadora para el futuro. Por lo tanto la difusión de técnicas preventivas como el uso del método FAMACHA es un punto a tener en cuenta para maximizar producción y reducir costos.

El presente trabajo permite, por un lado profundizar el conocimiento sobre la aplicabilidad que tiene la técnica en los ovinos para el diagnóstico temprano de parasitosis y por el otro se presenta como una alternativa complementaria importante en la formación de los alumnos de grado que serán los futuros profesionales.

HIPÓTESIS

En los ovinos, la técnica de FAMACHA se relaciona correctamente con el grado de anemia.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la técnica FAMACHA en ovinos correlacionándola con el grado de anemia mediante estudios hematológicos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Detectar y clasificar el posible grado de anemia mediante la técnica de FAMACHA.

Evaluar los niveles de Hematocrito en cada uno de los animales estudiados.

Comparar los resultados de ambas técnicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del presente trabajo se utilizaron 17 ovinos, adultos, de ambos sexos, brindados por la cátedra de Enfermedades Tóxicas y Transmisibles de los Ruminantes de la UNRC. Los mismos fueron divididos en 5 grupos etarios: a. animales de entre 18 y 24 meses, responden a la categoría cuatro dientes (4D); b. animales de entre 42 y 48 meses, Boca Llena (BL); c. Animales alrededor de los 54 meses de edad medio diente (MD); d. animales comprendidos en 54 y 60 meses, Razado (R); y e. Estaquilla ósea, son animales que superan los 60 meses, estas últimas dos categorías están muy sujetas a la alimentación a la que fue sometida el animal.

El origen de los ovinos utilizados en el estudio fue de un establecimiento rural en la zona de Villa María y otros pertenecientes al hospital de clínica animal de la UNRC.

Inicialmente se aplicó la técnica de FAMACHA en todos los animales. Esta clasificación fue realizada por 6 evaluadores diferentes (todos ellos estudiantes de la carrera Medicina Veterinaria) con opiniones individuales, sin que se genere interferencia entre los juicios de uno y otro. Para la clasificación se elaboró una planilla donde se registraron las diferentes evaluaciones de cada alumno. Se registraron para cada animal las 6 observaciones y se determinó la media aritmética en cada uno de ellos.



Imagen 1.: Valoración del color de la mucosa conjuntival según la plantilla de FAMACHA.

En la Tabla 3 se expresan los diferentes grados de FAMACHA para cada animal, otorgados por los seis observadores junto a la media aritmética para cada ovino.

Tabla 3.: Clasificación de animales según FAMACHA.

N° animal	Obs 1	Obs2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Media
1	3	4	4	3	4	2	3
2	2	3	2	2	2	3	2
3	3	2	2	3	3	2	3
4	2	2	2	3	4	3	3
5	2	2	2	2	1	2	2
6	2	4	3	4	3	3	3
7	3	2	1	3	3	3	3
8	3	3	3	4	4	3	3
9	3	3	2	-	-	-	3
10	3	3	-	-	-	-	3
11	2	2	-	-	-	-	2
12	4	4	-	-	-	-	4
13	2	2	-	-	-	-	2
14	2	3	-	-	-	-	3
15	2	2	3	2	2	2	2
16	3	3	4	4	4	4	4
17	1	3	3	2	3	3	3

Los datos faltantes, los cuales fueron remplazados con rayas, no pudieron ser tomados por la totalidad de los observadores, por razones operativas.

Posteriormente se le realizó a cada ovino, una toma de muestra de sangre obtenida por venopunción de la vena yugular; esta sangre se repartió en dos tubos, uno con EDTA para la realización del perfil hemático y otro sin anticoagulante para realizar pruebas bioquímicas, las cuales no fueron agregadas en el presente trabajo.

Dichos estudios fueron realizados en el laboratorio Veterinario Babini de la localidad de Río Cuarto.

Se analizaron los resultados de FAMACHA para la totalidad de los animales, comparándolos con sus respectivos Ht. Si bien los datos de concentración de hemoglobina (Hb) no se tienen especialmente en cuenta al momento de evaluar la técnica, algunos resultados se discuten en el presente trabajo.

RESULTADOS

De los 17 ovinos analizados, 16 fueron hembras y 1 macho. Al momento de clasificarlos por la edad se observó: 1 animal 4D (4 dientes), 6 BL (boca llena), 3 MD (medio diente), 2 R (razado) y 5 EO (estaquilla ósea).

En la siguiente tabla se detalla en orden decreciente la clasificación de FAMACHA de los ovinos estudiados. En ningún animal se observaron medias de FAMACHA clasificados como grados 1 y 5.

Tabla 4.: Grado de FAMACHA por animal.

Nº Animal	Famacha
2	2
5	2
10	2
11	2
13	2
15	2
17	2
1	3
3	3
4	3
6	3
7	3
8	3
9	3
14	3
12	4
16	4

En el siguiente gráfico se muestran los porcentajes de los ovinos con diferente grado de FAMACHA.

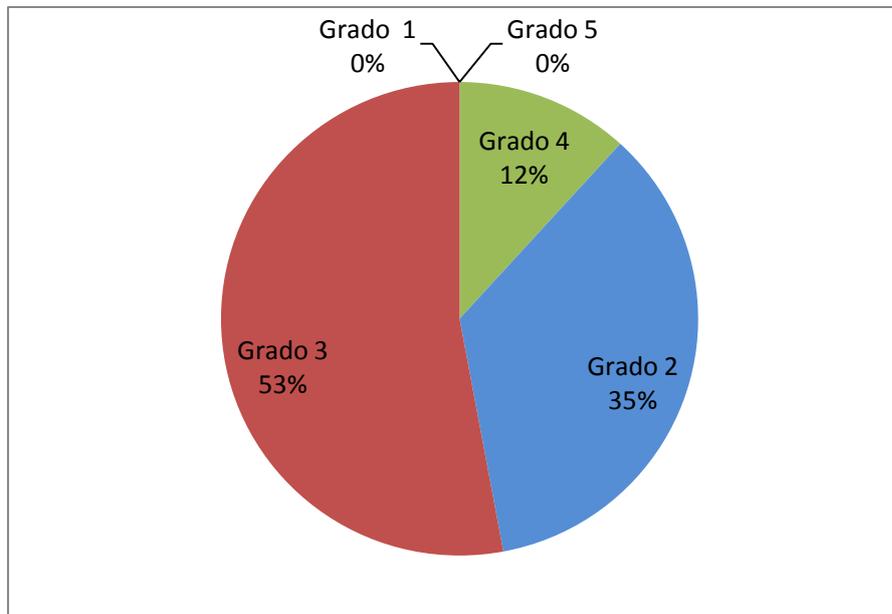


Gráfico 1: Porcentaje de animales en cada Grado FAMACHA.

En la Tabla 5 se presentan los valores de Ht, en orden descendente observados en los 17 animales.

Tabla 5.: Valores Ht. de cada animal

N° Animal	Ht
15	30,08
5	27,54
2	26,70
17	25,10
7	24,79
4	24,53
14	23,95
13	23,67
3	23,02
10	21,72
6	21,67
9	21,07
1	20,70
8	19,17
11	15,93
16	15,72
12	14,08

El grafico 2 detalla los Ht para cada uno de los animales. El punto de corte que diferencia los animales que presentan anemia de los que no se demarca en 23 (Schoenian, 2005).

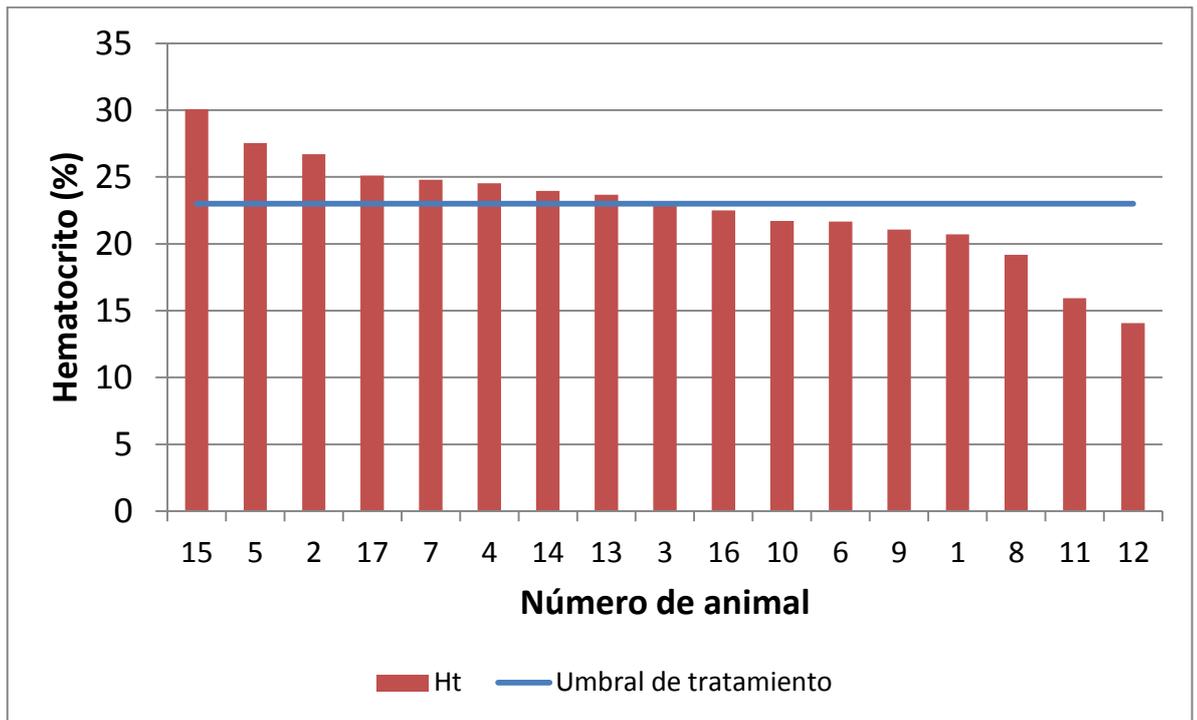


Gráfico 2.: Hematocrito por animal.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de FAMACHA relacionados con el Ht para cada animal.

Tabla 6.: Grado de FAMACHA y valor de Ht por animal

N° Animal	Famacha (grado)	Ht (%)
2	2	26,70
5	2	27,54
10	2	21,72
11	2	15,93
13	2	23,67
15	2	30,08
17	2	25,10
1	3	20,70
3	3	23,02
4	3	24,53
6	3	21,67
7	3	24,79
8	3	19,17
9	3	21,07
14	3	23,95
16	4	15,72
12	4	14,08

En la tabla 7 se presentan los promedios de Ht para cada grado de FAMACHA.

Tabla 7: Promedio de Ht (%) según grado de FAMACHA.

FAMACHA	%Ht
4	18,29
3	22,26
2	24,39

En la siguiente tabla se dejan expresados los valores correspondientes a la Hb de los ovinos en estudio:

Tabla 8.: Valor de Hb por animal.

N° Animal	Hb (gr.dl)
15	13,20
2	12,70
5	12,60
7	11,40
17	11,20
4	11,10
3	10,80
13	10,60
10	10,20
14	10,10
6	9,30
1	9,00
9	8,90
8	8,70
11	6,60
16	6,50
12	5,80

En el gráfico que continúa se detallan los valores de Hb en todos los ovinos y el punto de corte considerado valor mínimo, 9gms/dl, valor de referencia de Laboratorio Babíni.

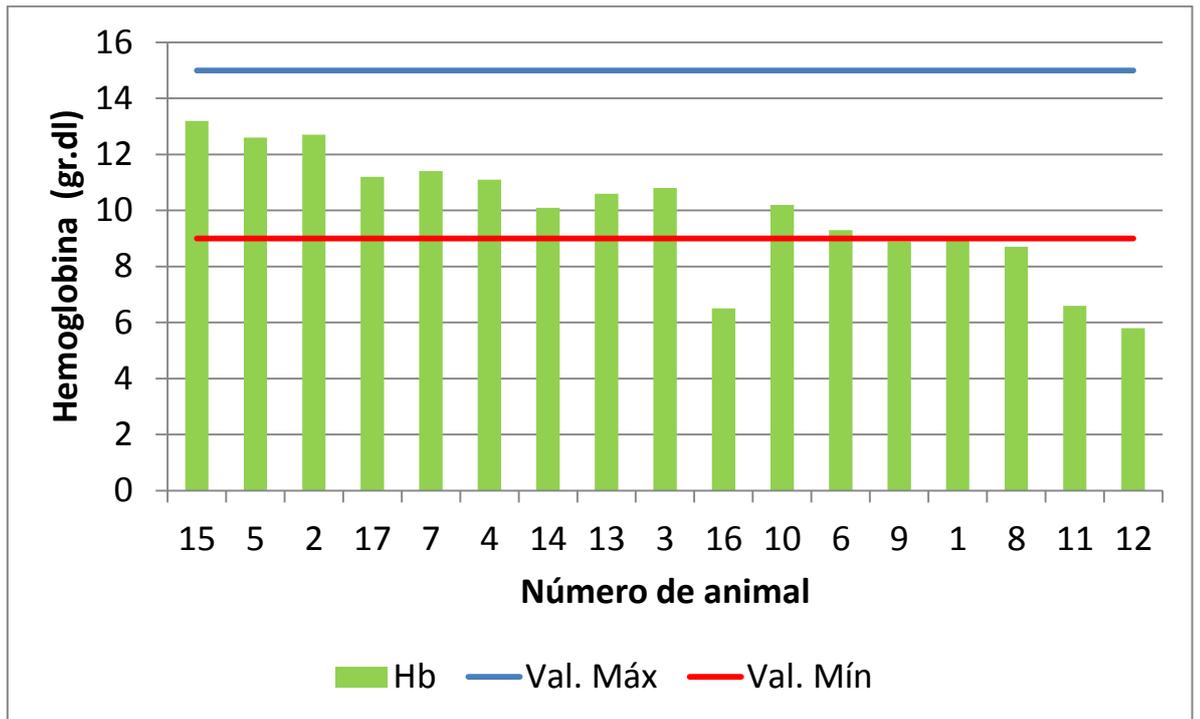


Gráfico 3.: Valor de Hb por animal.

A continuación se presentan los valores de FAMACHA, Ht,y Hb de cada animal analizado.

Tabla 9.: Grado FAMACHA y valores de Ht y Hb por animal.

N° Animal	FAMACHA	Ht	Hb
2	2	26,70	12,70
5	2	27,54	12,60
10	2	21,72	10,20
11	2	15,93	6,60
13	2	23,67	10,60
15	2	30,08	13,20
17	2	25,10	11,20
1	3	20,70	9,00
3	3	23,02	10,80
4	3	24,53	11,10
6	3	21,67	9,30
7	3	24,79	11,40
8	3	19,17	8,70
9	3	21,07	8,90
14	3	23,95	10,10
16	4	15,72	6,50
12	4	14,08	5,80

En el gráfico 4 se agrupan los FAMACHA según la necesidad de hacer tratamiento médico o no: clasificación por grados 1+2 s/intervención, grado 3 queda a criterio profesional, grados 4+5 aplicar tratamiento.

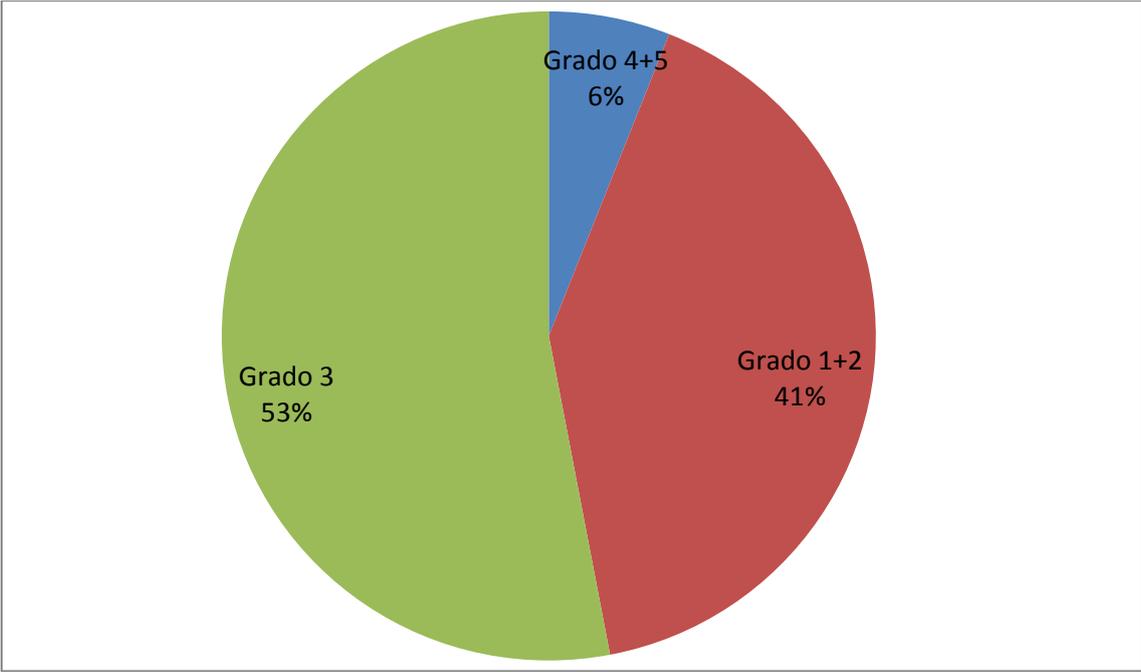


Gráfico 4.: Cantidad de animales (%) según Grado FAMACHA.

DISCUSIÓN

Si bien el número de animales utilizados en el presente trabajo no ha sido elevado, como para considerarlo estadísticamente significativo, se creen importantes los resultados obtenidos y la posibilidad de relacionar las diferentes técnicas.

Al igual que estudios realizados por varios autores, Bisset y col (2001), Salazar (2009) nuestros resultados de FAMACHA y de Ht, estuvieron altamente relacionados; por lo tanto, se considera a la técnica como positiva para su uso en ovinos.

Si se analizan las categorías del grado de FAMACHA determinadas por los seis observadores para cada animal, se desprende que existieron coincidencias y diferencias entre los mismos. Ello determinado lógicamente por la subjetividad de la técnica. No obstante las diferencias fueron, en casi la totalidad de los registros, de 1 grado hacia arriba o hacia abajo. Estos resultados, además, nos hacen plantearnos la idea de que la lectura debería realizarla siempre el mismo operador.

Si se determina la necesidad o no de aplicar antiparasitarios en los ovinos estudiados, según los resultados de la técnica FAMACHA, se observa en la tabla 2, que 7 (41%) de los animales no necesitarían tratamiento; en 8 (47%) se debería aplicar el criterio profesional para tomar la decisión de desparasitar y en 2 (12%) se debería realizar el tratamiento.

Cuando se analizan la tabla 3 que muestra los resultados de los Ht en todos los animales, encontramos que 9 de los mismos están por encima del valor 23%, que es considerado el límite inferior para determinar cierto grado de anemia y recomendar el tratamiento contra los parásitos (Schoenian y col 2005). Basándose en los resultados del Ht, los restantes 8 animales deberían tratarse.

Al evaluar en conjunto los datos de FAMACHA y Ht para cada animal, se observa que de los 7 ovinos clasificados con el grado 2, cinco de ellos estuvieron con Ht mayores a 23% y dos por debajo. El valor promedio del Ht de todos estos animales fue de 24.39%. Consideramos importante analizar el resultado del animal N° 11, ya que fue clasificado con FAMACHA grado 2 pero su Ht arrojó un resultado de 15.93%, valor que desplaza hacia abajo el promedio del grupo. Esta discrepancia se le podría atribuir a un error en lectura subjetiva de la técnica FAMACHA, vinculada a la experiencia y la habilidad de técnico para llevarla a cabo, o también a un error en el procesamiento en el laboratorio el cual sería igualmente probable, o bien que se deba a una patología de ojo la cual podría haber causado un grado de hiperemia a nivel de la conjuntiva ocular a causa de una inflamación y por ende la lectura errónea a la hora de realizar la prueba. En el caso de retirar el valor de este ovino por considerarlo erróneo, el promedio del Ht se elevaría al 25.80%.

Si se toma en cuenta que para Schoenian, y col. (2005) animales con grado 2 poseen sus valores de Ht entre 23% - 27%, en nuestro estudio observamos que dos ovinos superaron ese límite superior con 30.08 % y 27.54 %. Si bien cuatro de los seis observadores lo

incluyeron en esta categoría, posiblemente el primer animal fue mal categorizado correspondiéndole el grado 1.

Cuando se analizan los FAMACHA grado 3, ocho animales estaban dentro de esta categoría. El promedio general de Ht fue de 22.26%, considerado más bajo que el límite de anemia. Si se profundiza en el análisis de los datos, se observa que cuatro animales estaban por encima de Ht 23% y cuatro por debajo. Para el caso de los primeros, el promedio fue de 24.07% con un rango de 23.02%- 24.79% .Se podría considerar valores que se han elevado muy poco del límite de referencia de Ht 23%.

En el caso de los cuatro animales por debajo de Ht 23%, el promedio fue de 20.65% con rango de 19.17% - 21.67%.

Teniendo en cuenta el valor de referencia de Ht 18% – 22% (Schoenian, y col. 2005) para FAMACHA grado 3, el 50% de los animales están bien categorizados y el otro 50% estarían levemente por encima. El promedio de estos últimos estaría 1.07 punto del Ht.

En la categoría de FAMACHA grado 4, con valores de Ht de referencia entre 13% y 17%, solamente hubo 2 ovinos (Nº 16 y Nº 12). Los cuales están bien categorizados dentro de la técnica respecto al Ht. y requieren de tratamiento como lo menciona la técnica.

A la hora de evaluar la Hb presente en la sangre de los animales, se observa que la misma también esta disminuida en proporción con los glóbulos rojos, lo que es una de las consecuencias de hemorragias crónicas, las cuales son una de las principales características de la parasitosis por *Haemonchus contortus*; por ende se valida el fundamento de la técnica. Todos los animales comprendidos en el grado 2 de la técnica, a excepción del número 11, tienen valores de Hb dentro de los rangos normales para la especie, los cuales van de 9 a 15 g/dl según los valores de referencia proporcionados por el Laboratorio Babini en el cual se realizaron los análisis sanguíneos.

Los ovinos clasificados como grado 4, demostraron concentraciones de Hb por debajo del límite inferior, justificando aún más la clasificación de los mismos en ese grado.

Finalmente, analizando los resultados obtenidos y cruzándolos con la necesidad de tratar o no a los animales, que es el fin práctico de la técnica FAMACHA, teniendo en cuenta la salud animal y la importancia de ésta en los caracteres productivos y reproductivos, podemos observar que:

* de los siete ovinos FAMACHA grado 2 que no serían tratados, 5 (71%) no necesitarían realmente el tratamiento y de los dos restantes, el Nº 10, con Ht de 21.72%, estaría con 1.28% de Ht por debajo del límite inferior considerado para anemia; por lo tanto, permanecería en la majada con un diagnóstico incorrecto. Para el caso del Nº 11, los comentarios se han realizado anteriormente.

* de los ocho ovinos FAMACHA grado 3, donde el profesional debe resolver tratar según el criterio clínico, cuatro (50%) están entre 18% - 22% de Ht que corresponden con

ese grado. Los demás están levemente por encima del límite superior. Estos resultados refuerzan totalmente la aseveración que para esta categoría, sean los conocimientos del profesional quien determine el uso de antiparasitarios.

* los dos ovinos FAMACHA grado 4 presentaron Ht menores a 17% por lo tanto se les debe realizar el tratamiento, tal cual se indica.

CONCLUSIONES

-Por los datos reflejados en el presente estudio y trabajos utilizados como referencia, se llegó a la conclusión de que la técnica tiene un gran valor en la producción ovina ayudando a promover la resistencia natural de los animales ante el parásito *Haemonchus contortus*, frente al problema que representa la resistencia de los mismos a la acción de los grupos químicos que se comercializan actualmente y recortando los costos en la utilización de antihelmínticos.

Además método de FAMACHA es un método que permite medir de forma cualitativa el nivel de anemia en ovinos de manera muy satisfactoria correlacionándose adecuadamente con los valores de ht. y hb.

Debido a la subjetividad observada se concluye, que es un método que debería ser utilizado siempre por una misma persona que realiza seguimiento de una majada en particular, ya que al no ser cuantitativo puede haber diferencia en los valores tomados por operarios distintos.

PRESUPUESTO

Los costos del presente proyecto fueron aportados por el Grupo de Sanidad en Rumiantes de la FAV-UNRC.

LUGAR DE DESARROLLO DEL TRABAJO

El trabajo se desarrolló en el hospital de Clínica Animal de la FAV-UNRC. Los ovinos fueron alojados en los boxes de dicho hospital.

Los animales fueron adquiridos para utilizarlos en los prácticos de la asignatura Enfermedades Transmisibles y Tóxicas de los Rumiantes, FAV- UNRC.

BIBLIOGRAFÍA

- ACERO-CAMELO, A.; VALENCIA, E.; RODRÍGUEZ, A. y RANDEL, P. 2009. FAMACHA® como herramienta para detectar anemia en cabras de carne en Puerto Rico. J. Agríc. Univ. P.R. v93 n 1-2:61-68.
- AGÜERO, D.; FREIRE, V.; PERALTA, M.; VIGLIOCCO, M. y SANDOVAL, G. 2010. DIAGNÓSTICO DE LA CADENA OVINA EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA, ARGENTINA. Revista Mexicana de Agronegocios, 26 , 161-177.
- ANZIANI, O.S y FIEL, C.A. 2015. Resistencia a los antihelmínticos en nematodos que parasitan a los rumiantes en la Argentina. RIA. Revista de investigaciones agropecuarias, 41(1), 34-46. Recuperado en 04 de mayo de 2018, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-23142015000100006&lng=es&tlng=es.
- ARECE J. y LÓPEZ, Y. 2013. Validación del método FAMACHA® en la detección de anemia en ovejas Pelibuey en Cuba. Pastos y Forrajes vol.36 no.4 Matanzas oct.-dic. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Ministerio de Educación Superior Central España Republicana. CP 44280. Matanzas, Cuba.
- ARÓSTICA NOELVYS, N.; ARECE, J.; LÓPEZ, Y. y RODRÍGUEZ, J. 2009. Evaluación de la carta de colores FAMACHA® en la detección de anemia en cabras en silvopartoreo. Revista Salud Animal, v31 n3, La Habana sep.-dic.
- BATH, G.F.; MALAN, F.S. y VAN WYK, J.A. 1996. The «FAMACHA®» Ovine Anemia Guide to assist with the control of haemonchosis. Proceedings of the 7th Annual Congress of the Livestock Health and Production Group of the South African Veterinary Association. Port Elizabeth, South Africa.
- BISSET, S.; VAN WYK, J.; BATH, G.; MORRIS, C.; STENSON, M. y MALAN, F. 2001. Phenotypic and genetic relationships amongst FAMACHA® score faecal egg count and performance data in merino sheep exposed to *Haemonchus contortus* infection in South Africa. International Sheep Diseases Congress. Cape Town South Africa. 27 p.
- BONINO, J. y MEDEROS, A. 2003. Resistencia antihelmíntica en ovinos. Rev. Plan Agropec., 42-44, Setiembre 2003.
- BONO BATTISTONI, M.; PLAZA, D. ORCELLET, V.; MARENGO, R.; BERTONA, J.; TORRENTS, J. y PALMERO, S. 2016. Correlación del método FAMACHA con el hematocrito y el hpg. en cabras; IV Jornada de difusión de investigación y extensión. Noviembre, Esperanza, Santa Fe.

- CARACOSTANTOGOLO , J.; CASTA ÑO, R.; CUTULL É, C.H.; CETR Á, B.; LAMBERTI, R.; OLAECHEA , F.; PLORUTTI , F.; RUIZ , M.; SCHAPIRO , J.; MART ÍNEZ , M.; BALBIANI , G.; CASTRO , M.; MORICI , G. y EDDI , C. 2005. Evaluación de la resistencia a los antihelmínticos en rumiantes en Argentina. En Resistencia a los antiparasitarios internos en Argentina Estudio FAO Producción y Sanidad Animal, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma 2005. Versión digital en:
[http:// cniia.inta.gov.ar/helminto/pdf%20Resistencia/Caracostantogolo. pdf](http://cniia.inta.gov.ar/helminto/pdf%20Resistencia/Caracostantogolo.pdf) (verificado: 12 de septiembre de 2013).
- CASTELLS MONTES, D. 2003. Antihelmínticos para Ovinos. Rev. Lana Noticias nro. 171, 12-13, Octubre 2015.
- CRISTEL, S.L. y SUAREZ, V.H. 2006. Resistencia antihelmíntica en ovinos en la región en la región semiárida pampeana. EEA INTA Anguil. Investigaciones en Producción Animal. Sanidad 91-94.
- DUHART ALEJANDRO, P. 2007. La Producción Ovina en la Argentina. Motivar, Bs. As., junio/07.
- ELIZONDO SALAZAR, J. 2009. El método FAMACHA: Para el diagnóstico de las anemias producidas por *Haemonchus contortus* en cabras y ovejas. ECAG-Infoma. 48:42-43.
- FIEL , C.; GUZMAN, M.; STEFFAN , P.; RIVA , E. y RODRIGUEZ, E. 2011. Cattle worms resistance to ivermectin treatments : effects on production. Proceedings of 23rd. International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, Session D, p 104. Versión digital en: http://cniia.inta.gov.ar/helminto/WAAVP23/.pdf/Session_L (verificado; 09 de octubre 2013).
- FERRARI OSCAR, L. y SPERONI, N. 2003. “Producción de Corderos”. Visión y oportunidades de un negocio nuevo.” Difusión Ganadera. Buenos Aires.
- GAMBETTA. R. 2003. Como Satisfacer la Demanda. En Ferrari, O y Speroni, N. Producción de corderitos. Difusión Ganadera. Buenos Aires.
- GRUNER, L. 1985. Contrôle des strongyloses digestives des petits ruminants aux Antilles françaises: développement de résistance aux benzimidazoles et intérêt d'une gestion raisonnée des pâturages. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 38: 386-393.
- INDEC 2000. Encuesta Nacional Agropecuaria 2000 (ENA 2000). Instituto Nacional de Estadística y Censos. Buenos Aires, Argentina.

- Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales: El Método FAMACHA. Disponible en http://www.aecid.org.do/images/Publicaciones_y_Documentos/Desarrollo_Agropecuario/2.Metodo_FAMACHA.pdf.
- LOVERA H., NIEVAS V., FERNANDEZ J., MOTTAC.,RAVIOLO J., GIRAUDOJ., BERGIA M., COLOMBANO E., 2017. Eficacia antihermítica de la ivermectina, fenbendazol y levamisol en ovinos en el centro sur de la provincia de Córdoba (Argentina). Revista Argentina de Producción Animal, vol. 37, suplemento 1: 1-34.
- MCKENNA, P. 2006. A comparison of faecal egg count reduction test procedures. N Z Vet J 54, 202-203.
- MENDOZA GONZÁLEZ, A.; BERUMEN, A.; LATORRE, A.; SANTAMÍA, E y CUSPINERA, G. 2010. Diagnóstico Clínico del Ovino. Tabasco: Universidad Autónoma de Tabasco, 2010.
- MORALES, G. 1988. Epidemiología y sinecología de los helmintos parásitos de ovinos y caprinos de zonas áridas del Estado Lara (Venezuela). Trabajo de Ascenso a la categoría de Profesor Titular en el Núcleo Universitario "Rafael Rangel", Universidad de los Andes, Trujillo, Venezuela.
- MORALES, G. y PINO, A. 1991. Métodos de Control de los Nematodos gastroentéricos de ovino y caprino. Revista Mundial de Zootecnia. 67(2):29-37 <http://www.fao.org/docrep/U1200T/u1200T0d.htm>.
- MUELLER, J. 2001. Producción ovina en Argentina, situación actual y perspectivas futuras. Presentado en 24 Congreso Argentino de Producción Animal. Rafaela. En Comunicación Técnica INTA Bariloche PA 392, 4 p.
- MUELLER, J. 2013. Producción ovina en Argentina. Conferencia presentada en el Primer Congreso Panamericano de Ovinocultura, Querétaro, México. Comunicación Técnica INTA Bariloche Nro. PA 618.
- MYERS, G. 2004. Preliminary observations on the use of the FAMACHA© chart. Goat producer's. Newsletter. University of Kentucky. Disponible en <http://www.ukg.edu/Animalsciense/goats/newsletter/faugustseptembernewsleter0> 1704. Pdf.
- PETROLLI, C. 2018. El poder de la majada: cómo busca crecer el negocio ovino en Córdoba. Agrovoz. Recuperado el 23 de febrero de 2018 de <http://agrovoz.lavoz.com.ar/ganaderia/el-poder-de-la-majada-como-busca-crecer-el-negocio-ovino-en-cordoba>.

- ROUND, M.; SIMPSON, D.; HASELDEN, C.; GLENDINNING, E. y BASKERVILLE, R. 1979. Resistencia de los strongilidos equinos a los antihelmínticos. *Not. Med. Vet.*, 1: 77-78.
- Salazar J. A. 2009. El Metodo FAMACHA. *ECAG Infirma*. Vol. 48. 42-43.
- SCHOENIAN, S. 2005. Internal Parasite Control (IPM). Maryland Cooperative Extension. University of Maryland. USA. (en línea) Consultado 22 jun. del 2005. Disponible en: <http://www.sheep101.info/parasite.html>.
- TORO, A.; RUBILAR, L.; PALMA, C. y PÉREZ, R. 2014. Resistencia antihelmíntica en nematodos gastrointestinales de ovinos tratados con ivermectina y fenbendazol. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 46(2), 247–252. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2014000200010>.
- VACA, J. 2016. Quedó Constituida la Cámara de Productores Ovinos de Córdoba. Portal AGROVERDAD. Recuperado 19 de mayo de 2016 de <http://agroverdad.com.ar/2016/05/quedo-formalmente-constituida-la-camara-productores-ovinos-cordoba>.
- VAN WYK, J. 2001. Refugia overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, v68 n1: 55-67.
- VARGAS RODRIGUEZ, C. 2006. FAMACHA© Control de Haemonchosis en caprinos. *Mesoamerican Agronomy*, v17, n1: 79-88.
- VILLAREAL YUPTON, L.; BOCA JARA, R. 2014. Anemia en rumiantes: Un problema silencioso. *Actualidad Ganadera*. Recuperado el 23 de abril de 2014 de <http://www.actualidadganadera.com/biomont/articulos/anemia-en-rumiantes-un-problema-silencioso.html>