

Nº 258
2EJ.

**CUANTIFICACION Y DISTRIBUCION DE LOS MASTOCITOS
EN LA DERMIS DE LOS OVINOS (ovis aries), DE LAS
RAZAS: MUFFLON, DORSET, TARSET Y TABASCO
(MELANICO Y DE COLOR).**

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario y Zootecnista

por

Mónica Laura Santoyo Sánchez

Asesores M.V.Z. Carlos Renovales Villa.
M.V.Z. Rosa Emilia Lavielle.
M.V.Z. Pedro Ochoa Galvan.

México, D.F.

1992

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	5
RESULTADOS	8
DISCUSION	10
LITERATURA CITADA	13
FIGURAS	18
CUADROS	20
GRAFICAS	24

RESUMEN

SANTOYO SANCHEZ MONICA LAURA . Cuantificación y Distribución de los mastocitos en la dermis de los ovinos (ovis aries), de las razas: Mufflon, Dorset, Tarsset y Tabasco (melánico y de color). (Bajo la dirección de : M.V.Z. Carlos Renovaes Villa., M.V.Z. Rosa Emilia Lavielle y M.V.Z. Pedro Ochoa Galván).

Se tomaron biopsias de piel de 6 ovinos hembras gestantes de las razas : Mufflon, Dorset, Tarsset y Tabasco, en la tabla del cuello, último espacio intercostal, ijar, línea media dorsal en la primera vertebra torácica y línea media dorsal en la primera vertebra lumbar; con el fin de determinar la distribución y el número de células cebadas por milímetro cuadrado en la dermis de los ovinos. Las biopsias se fijaron en formol salino al 10%, teñidas con azul de toluidina pH 4 y observadas a microscopio de campo claro con retículo micrométrico Zeiss 19 y objetivo 40x. Se contaron células cebadas con granulos metacromáticos en el conjuntivo asociado a plexos vasculares superficiales e intermedios. Para el análisis de los resultados se aplicaron las pruebas estadísticas " t Student", Clasificación por rangos de Kruskal-Wallis y la prueba U de Mann-Whitney.

Se localizó mayor número de células cebadas en los plexos vasculares superficiales, donde los valores más altos correspondieron a la Raza Tabasco melánico que también registró un contenido mayor de células cebadas que las otras razas ($P < 0.05$, 0.01 y 0.005), en la tabla del cuello y región dorsal torácica, en las otras regiones no se encontraron diferencias. La raza Tabasco de color sin lana dorsal tuvo mayor población de mastocitos que la raza Dorset solo en la región del cuello y costal ($P < 0.005$). La raza tabasco de color con lana dorsal mostró mayor población que la raza Dorset en el ijar y ésta última con mayor número que las razas Tarsset y Tabasco de color con lana, en el último espacio intercostal ($P < 0.05$). En los plexos intermedios la raza Tabasco melánico, tuvo mayor población de células cebadas que la raza Dorset en el cuello e ijar; que la raza Tarsset en el cuello, intercostal e ijar y que la raza Tabasco de color con lana dorsal; en cuello, ijar y dorso torácico ($P < 0.05$ y $P < 0.01$).

Los resultados obtenidos de trabajo anterior en bovinos (27) se compararon con los obtenidos en ovinos, revelando que no existe diferencia significativa entre dichas especies.

INTRODUCCION

La piel está constituida por una porción epitelial de origen ectodérmico, (epidermis) y una porción conjuntiva de origen mesodérmico, (dermis) en la cual se localizan folículos pilosos (folículos de lana), glandulas sudoríparas y sebaceas además de órganos sensoriales. Para su estudio se ha dividido en dos porciones; una externa o epidermis y otra interna o dermis. La epidermis está compuesta por epitelio estratificado plano queratinizado y en la dermis se distinguen dos zonas, una superficial (papilar) y una profunda (reticular). La capa superficial está en contacto con la epidermis através de la membrana basal y se amolda a su contorno por medio de papilas, (clavos epidérmicos). La zona de conjuntivo laxo está formada por una trama de fibras colágenas, reticulares y elásticas, en la cual se localizan diferentes tipos celulares: fibroblastos, macrófagos, células plasmáticas y células cebadas (CC). La zona profunda o reticular está constituida de tejido conjuntivo irregular rico en colágeno (3,5,10,19, 22,39).

La irrigación vascular proviene de la parte más profunda de la capa reticular y forma tres plexos de pequeños vasos: el que irriga la capa superficial, (plexo superficial); las glandulas sebáceas y folículos pilosos, (plexo intermedio); y el que irriga las glandulas sudoríparas, (plexo profundo). (5,10).

Las células cebadas también llamadas mastocitos, son células del tejido conjuntivo que fueron observadas por vez primera por Von Reclingshawsen (1863). Pablo Ehrlich (1879) las describe, caracteriza y les da nombre; afirma que son células del tejido conjuntivo. La principal característica de estas células es la propiedad que tienen sus gránulos de ser metacromáticos.

Se originan a partir de células progenitoras localizadas en ciertos tejidos hematopoyéticos fetales que durante el desarrollo embrionario se distribuyen en las distintas porciones del organismo, donde dan lugar a células precursoras de los mastocitos; dichas precursoras tienen la capacidad de multiplicarse in situ por mitosis o bien transformarse en CC a través de un proceso de maduración. Su multiplicación se lleva a cabo solo durante ciertas horas de la noche y es provocada por varios factores entre los que destacan los irritativos. (1,5,10,14,39)

Los organelos presentes en las CC son : retículo endoplásmico rugoso distribuido entre los gránulos citoplasmáticos; retículo endoplásmico liso moderadamente desarrollado; aparato de

Golgi pequeño, cercano al núcleo e involucrado en la formación de los gránulos; mitocondrias pequeñas y escasas; lisosomas pequeños, en número reducido y dispersos en el citoplasma, polisomas poco frecuentes; el núcleo redondo u oval presenta moderada cantidad de heterocromatina. Los gránulos son los elementos intracelulares más sobresalientes. se encuentran en gran número, éstos son basófilos y metacromáticos incluso a un pH ácido, esto se debe a la presencia de cargas negativas fuertemente ionizadas por el ión sulfato (SO₄). Al microscopio electrónico de transmisión pueden observarse interconectados entre sí, (1,14). La morfología de los gránulos se ha estudiado detenidamente con el microscopio electrónico (M.E.). De acuerdo con estas observaciones pueden considerarse dos tipos de gránulos; el primero corresponde a gránulos que presentan membrana unidad, contienen en su interior un material electrodensso que puede apreciarse al microscopio óptico (M.O.), de dichos gránulos se han reconocido varios subtipos dependiendo del material contenido en la matriz. El segundo tipo corresponde a gránulos que no pueden ser apreciados al M.O., no están limitados por membrana unidad y al M.E., se observan como estructuras esféricas electrodensas sin membrana. (1)

Los mediadores químicos contenidos en los gránulos pueden clasificarse de la siguiente manera: I. Aminas Biógenas: Histamina, Serotonina y Dopamina (en algunas especies) II. Proteoglucanos: Heparina y Condroitin sulfato. III. Proteasas Neutras. IV. Hidrolasas Acidas. V. Enzimas Oxidativas. VI. Factores quimiotácticos. VII. Factor inflamatorio de la anafilaxia. VIII. Factor activador de las plaquetas. IX. Metales. (1,5,16,19)

Actualmente se reconoce la existencia de receptores del tipo IgE en la superficie de las CC, que participan en la hipersensibilidad inmediata; estos se fijan a través de receptores de naturaleza protéica incluidos en la membrana plasmática. Las CC tienen una gran relación con el sistema inmune, tanto por la presencia de la IgE sobre la superficie celular como la derivación de algunas cepas a partir de tejidos linfoides. La degranulación de las CC, la liberación y acción de sus mediadores químicos durante el choque anafiláctico constituye el hecho más relevante en relación con estas células. La liberación de mediadores tanto por las CC como de los basófilos promueven además de la hipersensibilidad inmediata otros fenómenos inflamatorios e inmunológicos como la fiebre de heno, la hipersensibilidad retardada, así como participación en ciertas parasitosis. (1,3,5,14,27,35,45)

Las CC se encuentran ampliamente distribuidas en el organismo. Frecuentemente se les describe en el tejido conjuntivo

de la adventicia de los vasos sanguíneos y en el tejido conjuntivo ordinario de las mucosas, de la piel y del que envuelve a los nervios; así como en el tejido hematopoyético.

Tomando en cuenta las características morfológicas y el origen de las CC, ciertos autores proponen la existencia de una heterogenicidad de dichas células: Las que se encuentran en el tejido conjuntivo de las mucosas; en el conjuntivo del arbol bronquial y en el tejido conjutivo del resto del organismo. (1,5,14,15,18,22,25,35,36)

Debido a las variadas funciones atribuibles a las CC, últimamente se ha despertado un interés mayor en el conocimiento de la distribución y cuantificación de las CC en diversas especies y órganos.

Objetivo - Determinar si existen diferencias cuantitativas entre las diferentes razas con el propósito de aportar datos que puedan ser útiles para entender mejor la fisiología de la piel en las razas estudiadas.

Hipótesis - Se supone que el patrón de distribución y el número de células cebadas por milímetro cuadrado (mm^2), en la dermis de los ovinos de las razas: Mufflon, Dorset, Tarsset y Tabasco (melánico y de color), es semejante a la de otras especies estudiadas anteriormente en particular bovinos. (27)

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se llevó a cabo en el Departamento de Histología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México:

El material biológico consistió en muestras de piel de 5 razas de ovinos pertenecientes al Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria, (COPEA). Se utilizaron 6 ovinos hembra gestantes, aproximadamente de 35 kilogramos de peso y entre 8 meses y un año de edad, de las razas: Dorset (A), Tarset (G), Tabasco de color con lana en el dorso (Ya), Tabasco de color sin lana en el dorso (Yb) y Tabasco melánico (R) Se tomaron muestras de las siguientes regiones anatómicas:

- 1.- Tabla del cuello a 3 cm. de la entrada del cuello (d).
- 2.- Ultimo espacio intercostal a una porción equidistante de la línea media (central y dorsal) (e).
- 3.- Región del ijar en su parte central (f).
- 4.- Línea media dorsal a nivel de la 1ra. vertebra torácica (g).
- 5.- Línea media dorsal a nivel de la 1ra. vertebra lumbar (h).

Previo al muestreo, se corto el pelo en las regiones requeridas se realizó la asepsia utilizando Merthiolate blanco tinctura 1:1000 (*), posteriormente se aplicó un anestésico local sin adrenalina (Xilocaina 2%) (#). Se tomaron las biopsias utilizando una Trefina (Punch) de 6 cm. de diámetro. Las muestras se fijaron en formol salino al 10% durante 2 a 5 días, posteriormente fueron procesadas en el Histoquinette automático "American Optical p 8000", e incluidas en parafina.

Se realizaron cortes de 5-7 micrómetros (μm) de espesor en el microtomo "Spenser 820" y fueron teñidas posteriormente con Azul de Toluidina pH 4 (@). Las muestras teñidas se observaron en un microscopio de campo claro "Zeiss" utilizando para la cuantificación de células cabadas (CC), el ocular con retículo micrométrico "Zeiss 19" y el objetivo 40x.

Se contaron las CC con gránulos metacromáticos en el conjunto asociado con los plexos vasculares superficiales que irrigan el estrato papilar inmediatamente debajo del epitelio (área superficial) (Fig. 1). Así mismo fueron contadas aquellas células asociadas con los plexos vasculares intermedios que irrigan a las glándulas sebáceas y folículos pilosos (área intermedia) (Fig. 2), en cada una de las muestras se contaron en 16 campos todas las células incluidas en la rejilla micrométrica, lo que equivale al total de células por mm².

(*) Lab. Lilly (#) Lab. Astra Chemicals (@) Lab. Merck

Para analizar los resultados del conteo se aplicaron pruebas estadísticas "Paramétricas y No Paramétricas": La prueba t Student (9), para determinar si existen diferencias en el número de mastocitos entre:

- a) Las 5 regiones de una misma raza tanto en el área superficial como la intermedia, se utilizaron datos de las medias aritméticas del número de mastocitos por mm^2 de todos los animales de cada una de las 5 razas de ovinos estudiadas. La prueba estadística fué unilateral con la Hipótesis nula de que no hay diferencias entre las regiones de una misma raza ovina.

$$H_0 \quad R = R$$

$$H_a \quad R \neq R$$

- b) Las diferentes razas en cada una de las regiones tanto en el área superficial como en la intermedia utilizando como dato las medias aritméticas del número de células por mm^2 de los 6 animales en cada una de las 5 regiones. La prueba estadística unilateral con la Hipótesis nula de que no hay diferencias entre las razas de ovinos en ninguna región.

$$H_0 \quad R = R$$

$$H_a \quad R \neq R$$

- c) La población de mastocitos del área superficial y la del área intermedia en cada una de las razas utilizando como datos las medias aritméticas de todos los animales y las 5 regiones de cada una de las razas de ovinos estudiada. La prueba estadística bilateral con la Hipótesis nula de que no hay ninguna variación en el número de mastocitos en una y otra área.

$$H_0 \quad S = I$$

$$H_a \quad S \neq I$$

- d) Ovinos y bovinos, se utilizaron como datos las medias aritméticas de todos los animales de especie ovina y todos los bovinos (región costal de ambos grupos). Prueba estadística bilateral con la Hipótesis nula de que las 2 especies tienen aproximadamente la misma población de CC. Análisis de varianza de una clasificación por rangos de Kruskal-Wallis (9), con el fin de decidir si los grupos de muestras de las 5 regiones no son diferentes en una misma raza de ovinos como se supone en la Hipóte-

sis nula. Se aplicaron como datos el número de CC de cada animal. Y también si los grupos de las 5 razas presentan diferencias en alguna de las 5 regiones anatómicas estudiadas. Se usaron los datos de número de células de cada animal.

- e) La prueba "U de Mann-Whitney" (42), para reforzar la prueba paramétrica "t Student" en la determinación de alguna desigualdad en el número de mastocitos entre el área superficial y el área intermedia en las diferentes regiones anatómicas de cada una de las razas de ovinos. (número de células por mm^2 x animal en cada región anatómica de una y otra raza estudiada).

Para la comparación de la cuantificación celular entre ovinos y bovinos se aplicaron los valores promedios obtenidos del área superficial e intermedia de todos los ovinos para compararlos con los obtenidos previamente (en trabajo anterior) (27), en bovinos en los cuales el área superficial consideraba los plexos vasculares superficiales y los intermedios. Considerando que en esta comparación existen muchas variables como: especie, número de muestras, razas, edad y medio ambiente. Se realizó una prueba "t Student" bilateral, utilizando la media aritmética de todas las muestras de bovinos y todas de ovinos, con el objeto de comparar si hay una diferencia entre las 2 especies.

RESULTADOS

Las células cabadas (CC) se observaron en todas las muestras estudiadas, excepto en la raza Mufflon cuyas muestras no fueron utilizadas debido a fallas técnicas.

Las células estudiadas se localizaron en su mayor parte cerca de los vasos sanguíneos que forman parte de los plexos vasculares superficiales que irrigan el estrato papilar inmediatamente debajo del epitelio (área superficial) (fig 1) y de los plexos capilares intermedios que irrigan las glándulas sebáceas y filículos pilosos (folículos de lana) (área intermedia) (fig.2).

Se observaron también algunos mastocitos asociados con los plexos profundos que irrigan a las glándulas sudoríparas, estos no tomaron parte en la cuantificación.

Las gráficas (1,...10) muestran la media aritmética con su desviación estandar y el número de muestras, en donde se puede observar que los valores promedio más altos corresponden a los ovinos de la raza Tabasco melánico.

El cuadro (1) muestra los resultados obtenidos de la prueba "t Student" en el área superficial, en los cuales de 50 recombinaciones solo se muestran los casos con significado estadístico en el número de mastocitos por mm^2 entre las diferentes razas estudiadas en cada una de las regiones anatómicas, donde se puede notar que la raza Tabasco melánico (R) registró un contenido mayor de CC que las otras razas ($P < 0.05$, 0.01 y 0.005) en las regiones de la tabla del cuello (d) y la región dorsal torácica. En las demás regiones no se encontraron evidencias de alguna diferencia a ($P < 0.05$) entre dicha raza y las otras.

Por otro lado también se puede advertir que la raza Tabasco de color sin lana en el dorso (Yb), mostró una población de mastocitos mayor que la raza Dorset (A); solamente en la región del cuello (d) y costal (e) ($P < 0.05$).

La raza Tabasco de color con lana en el dorso (Ya), únicamente en la región del ijar presentó mayor número de mastocitos que la raza Dorset (A) y ésta última a su vez contenía mas CC que las razas Tarsset y Tabasco de color con lana en el dorso en la región del último espacio intercostal (e), todo este último grupo con significación ($P < 0.05$).

Cuadro (2) expone los resultados en los plexos vasculares intermedios, donde se puede observar que la raza Tabasco melánico (R) presentó evidencias estadísticas de contener una población mayor de CC que la raza Dorset en la región del

cuello (d) y la del ijar (f), que la raza Tarsset (G) en las regiones del cuello, intercostal y la del ijar; y que la raza Tabasco de color con lana en el dorso (Ya) en las regiones: del cuello, del ijar y el dorso torácico, ($P < 0.05$ y $P < 0.01$).

La raza Dorset (A) manifestó mayor proporción de CC, que la raza Tarsset únicamente en la región costal ($P < 0.05$), así como la raza Tabasco de color sin lana en el dorso (Yb) que el número de células fué mayor que el de la raza Tarsset en la misma región costal (e) ($P < 0.01$).

Los cuadros (3 y 4) revelan los resultados de la prueba "t Student" que se realizó con las medias aritméticas de número de mastocitos por mm^2 de todos los animales y las 5 regiones anatómicas por cada raza. Donde se puede notar que tanto en el área superficial como en la intermedia de la raza Tabasco melánico (R) presentó una población estadísticamente mayor que las otras razas estudiadas; ($P < 0.05$, $P < 0.01$ y $P < 0.005$) y que la raza Tabasco de color sin lana en el dorso manifestó un número mayor que la raza Tarsset y Tabasco con lana en el dorso ($P < 0.05$ y $P < 0.01$).

La prueba no paramétrica por rangos de Kruskal-Wallis, mostró evidencias que sugieren una diferencia en el número de mastocitos entre las diferentes razas solo en la región (d) ($H = 10.97$) y (g) ($H = 9.52$) en el área superficial. El resto de las regiones no revelaron diferencias estadísticas entre las razas así como en ninguna región del área intermedia.

Cuando se compararon las diferentes regiones anatómicas en una misma raza de ovinos, no se contemplaron diferencias significativas a ($P < 0.05$) en ninguna de las razas tanto en el área superficial como en la intermedia, ya sea en las 50 combinaciones de la prueba paramétrica "t Student", como en las 25 de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

En la comparación del número de CC entre el área superficial con el área intermedia, en cada una de las razas y cada una de las regiones no se encontraron diferencias significativas a ($P < 0.05$) en ninguna de las regiones anatómicas de ninguna de las razas, cuando se usó la prueba "t Student" lo cual fué confirmado con la prueba "U de Mann-Whitney.

Usando la prueba "t Student" para analizar si existe alguna diferencia entre la especie bovina y la ovina, no se reveló evidencia alguna que justificara el rechazo de la Hipótesis nula de igualdad entre las dos especies. Esto fué apoyado con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

DISCUSION

En el presente trabajo se observó que las células cebadas (CC) de la piel de ovinos se acumulan en mayor cantidad en el estrato subepitelial de la dermis alrededor de los pequeños vasos sanguíneos de los plexos superficiales y los plexos intermedios que irrigan las glándulas sebáceas y folículos pilosos. Estos datos concuerdan con las observaciones de otros autores en varias especies; canideos (12,37), bovinos (27), cerdos (31,8), caballos (43), caprinos (41), ovinos (26) y hombre (8).

Tradicionalmente, las CC y basófilos de varias especies han sido involucrados en una serie de respuestas tisulares basándose en sus productos de secreción. Dentro de las principales respuestas en las que están involucradas las CC se encuentran; la Hipersensibilidad inmediata, vinculada con el anticuerpo IgE en respuesta al encuentro con un antígeno (21, 33,34,47), como consecuencia de las aminas liberadas por las CC, principalmente histamina (17,23,45,47), la infiltración de otros tipos celulares responsables de la reacción inflamatoria, neutrófilos, eosinófilos, macrófagos (29,44,47), y los linfocitos B como responsables de los efectos de la hipersensibilidad (2,15); la hipersensibilidad retardada, en la cual ciertos fenotipos de CC degranulan liberando sus aminas vasoactivas, cuando son estimuladas por antígenos específicos derivados de los linfocitos T sensibilizados, como consecuencia aumenta la permeabilidad vascular y se desencadena la invasión de células inflamatorias (2,11,14); asimismo están involucradas en respuestas inmune a determinados parásitos por ejemplo en bovinos Riek (40), encontró que razas pertenecientes al *Bos indicus* eran resistentes a la infestación de garrapatas que los del *Bos taurus* y que esos animales presentan un número mayor de CC, en la dermis que los animales susceptibles. Por otro lado también se ha demostrado que los mastocitos en el tejido conjuntivo subcutáneo se sensibilizan contra el antígeno de nemátodos, existiendo una reacción contra la penetración en la piel de estados larvarios de los helmintos (21); la expulsión de *Triquinela spiralis* es más lenta en ratones deficientes de CC (W/W) que en los normales; en cambio cuando a los ratones W/W se les restauran las CC por injerto de médula ósea la expulsión del parásito es más acelerada (48). Las CC se relacionan también con respuestas inflamatorias de tipo no inmunológico como es la gran sensibilidad para reaccionar a estímulos de varias sustancias endógenas o exógenas, ellas pueden liberar histamina en respuesta a la aplicación de : Sulfato de morfina, compuesto 48\48, Polililina y otras sustancias que actúan como secretoras (6,28,46). También reaccionan del mismo modo con la

substancia P (neuropéptido), VIP (peptido vasoactivo intestinal) y somatostatina (30). Matsuda y colaboradores (32) demostraron que en ratones normales la substancia P causó degranulación de las CC de la piel con una eosinofilia marcada alrededor de las CC degranuladas y sin embargo en la línea de ratones deficientes de CC no hubo infiltración de eosinófilos o muy poca, cuando estos ratones fuerón restaurados con CC por inyección local de CC cultivadas, la substancia P indujo a la infiltración de eosinófilos y neutrófilos; sugiriendo que éste neuropéptido induce tal infiltración mediada por la degranulación de los mastocitos.

Tomando en cuenta todos estos datos que indican la importancia de las diferentes subclases de CC para presentar los mecanismos que inducen a las respuestas inflamatorias tanto dependientes del IgE, como de origen no inmunológico hace pensar que la distribución en la piel de estas células (similar en casi todas las especies), es un indicador de que sus mediadores químicos están involucrados en la fisiología de la piel, incluyendo el mantenimiento de la homeostasis de los tejidos, puesto que pueden aumentar o disminuir significativamente con las diferentes actividades, ya sea fisiológicas, patológicas o en procedimientos experimentales. Por ejemplo, puede ocurrir una variación numérica de mastocitos cuando la concentración de hormonas adrenocorticales es deficiente o excesiva (4), disminuir con exposición al frío (20), aumentar de número en tumores inducidos experimentalmente (7, 13), marcando aumento de nódulos linfoides mesentéricos en ratas infectadas con parásitos nemátodos (24). Estos datos están basados en su mayor parte en murinos y el hombre, y aunque existen diferencias por especies las CC también comparten muchas características similares en todas ellas, en especial la inducción de respuestas inflamatorias.

El número mayor de las CC en la raza tabasco melánico con relación a las otras razas de ovinos estudiadas, podría indicar que estos animales tienen la capacidad de responder de manera más eficiente a los agentes invasores del medio ambiente con énfasis a los ectoparásitos.

En cuanto a las regiones anatómicas que presentaron un número mayor significativo de mastocitos (la tabla del cuello y la región dorsal torácico), podrían tomarse con reserva como áreas a utilizar para experimentos en los que pudieran intervenir las substancias excretadas por las CC. Cabe mencionar que la región del dorso lumbar no mostró alguna diferencia en ninguna de las razas estudiadas.

Los resultados obtenidos no mostraron diferencias significativas con los valores promedio de CC reportados por Lavielle y Tolosa (27), en piel de bovinos indobrasil y Fl (Cebú x Holstein).

Sin embargo debido a que las diferencias entre especies son muy importantes, sería recomendable continuar explorando la dinámica de estas células en los animales de importancia zootécnica, para comprender mejor los mecanismos de interacción piel-medio ambiente.

LITERATURA CITADA

- 1.- Anzaldúa, A.S.R.: La biología de la célula cabada (estudio recapitulativo). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México. D.F. 1985
- 2.- Askenase, P.W., and Van Loverent, H.: Delayed-type Hypersensitivity: activation of mast cells by antigen-specific T-cell factors initiates the cascade of cellular interactions. Immunol Today, 4: 259-264 (1983)
- 3.- Bach J.F., Lesavre, P.: Inmunología. Masson, Barcelona, España, 1981
- 4.- Backer, B.L.: Mast cells of the omentum in relation to states of adrenocortical deficiency and excess. Ann. N.Y. Acad. Sci., 56, (1952)
- 5.- Banks, J.W.: Histología Veterinaria Aplicada. El Manual Moderno, México, D.F., 1986
- 6.- Benyon, R.C., Lowman, M.A., Church, M.K.: Human skin mast cells: Their dispersion, purification, and secretory characterization. J. Immunol., 138: 861-867 (1987)
- 7.- Burtin, C.: Mast cells and tumor growth. Annales Institute Pasteur/Immunology., 137 D: 289-294 (1986)
- 8.- Cowen, T., Trigg, P., Eady, R.A.J.: Distribution of mast cells in human dermis: development of a mapping technique. Br. J. Dermatol., 100: 635 (1979)
- 9.- Daniel, W.: Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. Limusa, México, 1977
- 10.- Dellman, H.D., Brown, M.E.: Histología Veterinaria, Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1976
- 11.- Dvorak, M.D., Martin, C., Mihm, J.R., Dvorak, H.F.: Morphology of Delayed-type hypersensitivity reactions in man. II Ultrastructural alterations affecting the microvasculature and the tissue mast cells. Lab. Invest. 34: (2) 179 (1976)
- 12.- Emerson, J.L., Cross, R.F.: The distribution of mast cells in normal canine skin. Am. J. Vet. Res., 26, 1379-1382 (1965)
- 13.- Fisher, E.R., Fisher, B.: Role of mast cells in tumor Growth. Arch. Pathol., 79, 185-191 (1965)

- 14.- Galli, Dvorak, M., Dvorak, F.: Biology of basophil and mast cells. Prog. Allergy., 34, 76-141 (1984)
- 15.- Galli, S.J.: Biology of disease. New insights into "The Riddle of the mast cells": Microenvironmental regulation of mast cell development and phenotypic heterogeneity. Lab. Invest., 62, (1) 5-33 (1990)
- 16.- Goodman, L.S.: Las bases farmacológicas de la terapéutica. 7a. ed. Ed. Medica Panamericana. México, 1986
- 17.- Greaves, M.W., Phillips, B.: Mast cells in disease and its pharmacologic regulation. J. Invest. Dermatol., 71, 92-94 (1987)
- 18.- Haig, D.M., Mc Kee, T.A., Jarrett, E.E., Woodbury, R., and Miller, H.R.P.: Generation of mucosal mast cells is stimulated in vitro by factors derived from T cells of helminth-infected rats. Nature., 300, 188-190 (1982)
- 19.- Ham, A.W., Cormack, D.H.: Tratado de Histología. Interamericana. 8a. ed., México, D.F., 1985
- 20.- Heroux, O.: Mast cells in the skin of the ear of the rat exposed to cold. Can. J. Biochem. Physiol., 39, 1871-1878 (1961)
- 21.- Jarrett, E.: Reaginic antibodies and helminth infection. Vet. Rec., 93, 480-483 (1973)
- 22.- Junqueira, L., Carneiro, J.: Histología Básica. Salvat. Barcelona, España. 1973
- 23.- Kahlson, G., Rosengren, E.: New approaches to the physiology of histamine. Physiol. Rev., 48, 155-196 (1968)
- 24.- Keller, R., Cottier, H. and Hess, M.W.: Mast cell responses in mesenteric lymph nodes to infection of rats with the nematode, (*Kippostrongylus brasiliensis*). Immunology., 27, 1039-1044 (1974)
- 25.- Kobayashi, T., Nakano, T., Nakahata, T., Asai, H., Yagi, Y., Tsuji, K., Komiyama, A., Akabane, T., Kojima, S. and Kitamura, Y.: Formation of mast cell colonies in methylcellulose by mouse peritoneal cells and differentiation of these cloned cells in both the skin and the gastric mucosa of W/W mice: evidence that a common precursor can give rise to both "connective tissue-type" and "mucosal" mast cells. J. Immunol. 136, 1378-1384 (1986)

- 26.- Kozlowski, G.P. and Calhoun, L.: Microscopic anatomy of the integument of sheep. Am. J. Vet. Res., 30, 1267-1279 (1969)
- 27.- Lavielle, R. E., Frias, G. A. M., Tolosa, S. J.: Comparación del número de mastocitos, eosinófilos y melancitos en la piel de bovino Indobrasil y F1 (cebu x holstein). Rev. Vet. Mex. 16, 143-149 (1985)
- 28.- Lawrence, I. D., Warner, J. A., Cohan, V. L., Hubba, W. C., Kagey-Sobotka, A., Lichtenstein, L. M.: Purification and characterization of human skin mast cells. J. Immunol. 139, 3062-3069 (1987)
- 29.- Lemanske, R. F., Guthman, D. A., Kaliner, M.: The biologic activity of mast cell granules. J. Immunol. 131, 929-933 (1983)
- 30.- Lowman, M. A., Benyon, R. C., Church, M.K.: Characterization of neuropeptide-induced histamine release from human dispersed skin mast cells. J. Pharmacol. 95, 121-130 (1988)
- 31.- Marcarian, H. Q., Lois Calhoun, M.: Microscopic anatomy of the integument of adult swine. Am. J. Vet. Res., 27, 765-772 (1966)
- 32.- Matsuda, H., Kowakita, K., Kiso, Y., Nakano, T., Kitamura, Y.: Substance P induces granulocyte infiltration through degranulation of mast cells. J. Immunol., 142, 927-931 (1989)
- 33.- Melman, S.A.: Mast cells and their mediators. Int. J. Dermatol. 26, 335-344 (1987)
- 34.- Movat, Lovett, Taichman.: Pathology, demonstration of antigen on the surface of sensitized rat mast cells. Nature. 212, 851-853 (1966)
- 35.- Nakahata, T., Kobayashi, T., Ishiguro, A., Tsuji, K., Naganuma, K., Ando, O., Yagi, Y., Tadokoro, K., and Akabane, T.: Extensive proliferation of mature connective-tissue type mast cells in vitro. Nature. 34, 65-67 (1986)
- 36.- Nabel, G., Galli, S. J., Dvorak, A. M., Dvorak, H. F. and Cantor, H.: Inducer T lymphocytes synthesize a factor that stimulates proliferation of cloned mast cells. Nature. 291, 332-334 (1981)

- 37.- Quaresma, M. F., Machado, M. L.: Distribuicao e localizacao de mastocitos na pele normal de caes (*Canis familiaris*). Arquivos da Escola de Veterinaria da Universidade Federal de Minas Gerais, 32, 277-531 (1980)
- 38.- Razin, E., Stevens, R.L., Akiyama, F., Schmid, K. and Austen, K. F.: Culture from mouse bone marrow of a subclass of mast cells possessing a distinct chondroitin sulfate proteoglycan with glycosaminoglycans rich in N-Acetylgalactosamine-4,6-disulfate. J. Biol. Chem. 257, 7229-7236 (1982)
- 39.- Renovales, V. C.: Contribución al estudio histoquímico de los sacos anales del perro (*canis familiaris*). Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1981.
- 40.- Riek, R.F.: Factors influencing the susceptibility of cattle to tick infestation. Aus. Vet. J., 32, 204-209 (1956)
- 41.- Sar, M., Lois Calhoun, M.L.: Microscopic anatomy of the integument of the common american goat. Am. J. Vet. Res. 27, 444-456 (1966)
- 42.- Siegel, S.: Estadística no paramétrica, Trillas. México, 1990
- 43.- Talukdar, A.H., Lois Calhoun, M., Stinson, A.W.: Microscopic anatomy of the skin of the horse. Am. J. Vet. Res., 33, 2365-2390 (1972)
- 44.- Tannenbaum, S., Oertel, H., Henderson, W., Kaliner, M.: The biologic activity of mast cells granules I elicitation of inflammatory response in rat skin. J. Immunol. 125, 325-335 (1980)
- 45.- Tizard, I.: Inmunología Veterinaria. 3a. ed., Interamericana. Mc. Graw-Hill, México, 1990
- 46.- Wershil, B. K., Murakami, T., Galli, S. J.: Mast cell-dependent amplification of an immunologically nonspecific inflammatory response. J. Immunol., 40, 2356-2360 (1988)
- 47.- Wodnar-ilipowicz, A., Heusser, C. H., Moroni, C.: Production of the haemopoietic growth factors GM-CSF and interleukin-3 by mast cells in response to IgE receptor mediated activation. Nature, 339, 150-152 (1989)

- 48.- You-Ha, T., Reed, N. D., Crowle, P. K.: Delayed expulsion of adult *Trichinella spiralis* by mast-cell deficient W/W mice. Infect. Immun., 41, 445-447 (1983)

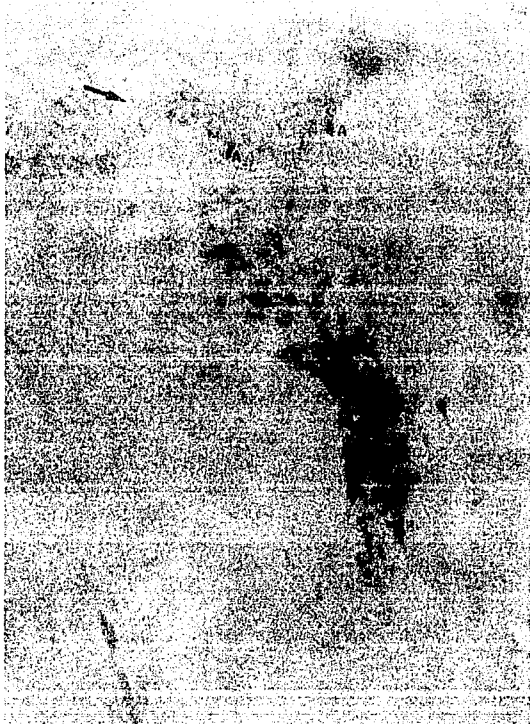


Fig. 1 Se muestra Plexos Vasculares Superficiales, Epitelio pigmentado de la raza Tabasco melánico, A Melanocitos, y B Células Cebadas.

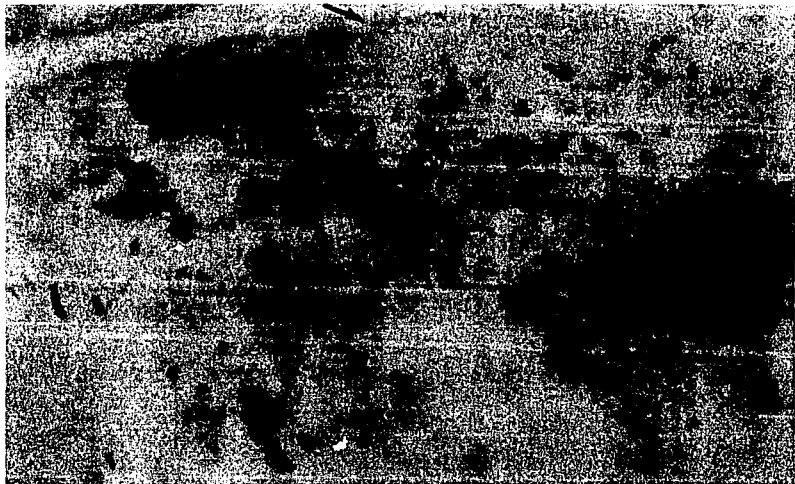


Fig. 2 Se muestra → Plexos Vasculares Intermedios,
Glandula Sebacea, → Folículo piloso, A Cé-
lulas Cebadas.

CUADRO 1

VALORES QUE MOSTRARON DIFERENCIA ESTADISTICA EN
EL NUMERO DE MASTOCITOS POR mm² DE LOS PLEXOS
SUPERFICIALES (t STUDENT).

Raza 1	n 1	Raza 2	n 2	Región Anatomica	Valor t Calculado
R	4	A	6	d	4.02 P 0.005
R	5	A	6	g	2.99 P 0.01
R	4	G	6	d	4.30 P 0.005
R	5	G	6	g	2.26 P 0.05
R	3	Ya	4	d	3.66 P 0.01
R	5	Ya	5	g	4.41 P 0.005
Yb	4	A	6	d	2.31 P 0.005
Yb	6	G	5	e	2.07 P 0.005
A	6	Ya	6	e	2.19 P 0.005
Ya	4	A	4	f	2.10 P 0.005
A	6	G	6	e	2.19 P 0.005
G	4	A	6	f	1.96 P 0.005

RAZAS

R Tabasco melánico Ya Tabasco de color con lana
A Dorset Yb Tabasco de color sin lana
G Tarsset

REGION ANATOMICA

d Tabla del cuello a la entrada del torax
e Ultimo espacio intercostal
f Del ijar
g En el dorso, primera vertebra torácica
h En el dorso, primera vertebra lumbar

CUADRO 2

VALORES QUE MOSTRARON DIFERENCIA ESTADISTICA EN
EL NUMERO DE MASTOCITOS POR mm² DE LOS PLEXOS
INTERMEDIOS ENTRE LAS DIFERENTES RAZAS. (t STUDENT)

Raza 1	n 1	Raza 2	n 2	Región Anatómica	Valor t Calculado
R	5	A	6	d	2.86 P 0.01
R	5	A	6	f	2.24 P 0.05
R	5	G	6	d	2.71 P 0.01
R	5	G	6	e	2.46 P 0.01
R	6	G	6	f	1.95 P 0.05
R	5	Ya	5	d	3.21 P 0.01
R	5	Ya	6	f	2.27 P 0.01
R	6	Ya	6	g	2.38 P 0.01
A	6	G	6	e	2.14 P 0.05
Yb	6	G	6	e	2.29 P 0.01

RAZAS

R Tabasco melánico Ya Tabasco de color con lana
A Dorset Yb Tabasco de color sin lana
G Tarsset

REGION ANATOMICA

d Tabla del cuello a la entrada del torax
e Ultimo espacio intercostal
f Del ijar
g En el dorso, primera vertebra torácica
h En el dorso, primera vertebra lumbar

CUADRO 3

VALORES QUE MOSTRARON DIFERENCIA ESTADISTICA EN
EL NUMERO DE MASTOCITOS POR mm² DE LOS PLEXOS
SUPERFICIALES DE TODOS LOS ANIMALES Y LAS 5 REGIONES
(t STUDENT)

Raza 1	n 1	Raza 2	n 2	Valor t	calculado	P	
Yb	21	G	30	2.16		P	0.05
Yb	21	Ya	21	2.8		P	0.01
R	21	A	28	3.6		P	0.01
R	21	G	30	4.19		P	0.01
R	21	Ya	21	4.3		P	0.01
R	21	Yb	21	1.95		P	0.05

RAZAS

R Tabasco melánico

A Dorset

G Tarsset

Ya Tabasco de color con
lanaYb Tabasco de color sin
lana

CUADRO 4

VALORES QUE MOSTRARON DIFERENCIA ESTADISTICA EN
EL NUMERO DE MASTOCITOS POR mm² DE LOS PLEXOS
INTERMEDIOS DE TODOS LOS ANIMALES Y LAS 5 REGIONES
(t STUDENT)

Raza 1	n 1	Raza 2	n 2	Valor t	Calculado
Yb	29	G	30	2.26	P 0.05
Yb	29	Ya	29	2.85	P 0.01
R	27	A	30	3.91	P 0.0005*
R	27	G	30	5.1	P 0.0005*
R	27	Ya	29	5.7	P 0.0005*
R	27	Yb	29	2.64	P 0.05

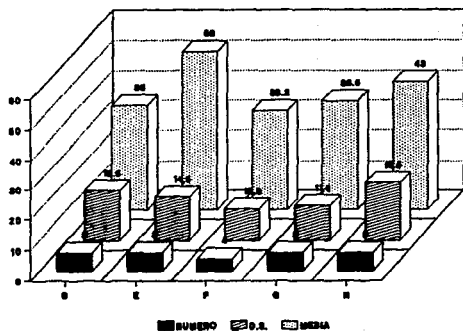
* Altamente significativo

RAZAS

R	Tabasco melánico	Ya	Tabasco de color con lana
A	Dorset	Yb	Tabasco de color sin lana
G	Tarset		

GRAFICA 1

No. DE CELULAS CEBADAS POR mm² ASOCIADAS CON LOS CAPILARES SUPERFICIALES DE DIFERENTES REGIONES ANATOMICAS DE LA PIEL DE OVINOS DE LA RAZA DORSET.



En donde muestra:

- NUMERO DE ANIMALES.
- DESVIACION ESTANDAR DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².
- MEDIA DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².

REGIONES ANATOMICAS.

D.- Tabla del cuello a 3 cm. de la entrada del torax.

E.- Ultimo espacio intercostal en la linea media dorsal y ventral.

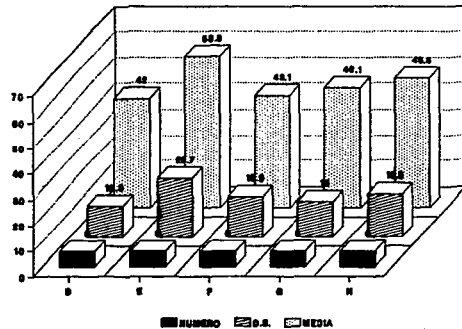
F.- Region del ljar en su parte central.

G.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra torácica.

H.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra lumbar.

GRAFICA 2

No. DE CELULAS CEBADAS POR mm² ASOCIADAS CON LOS CAPILARES INTERMEDIOS DE DIFERENTES REGIONES ANATOMICAS DE LA PIEL DE OVINOS DE LA RAZA DORSET.



En donde muestra :

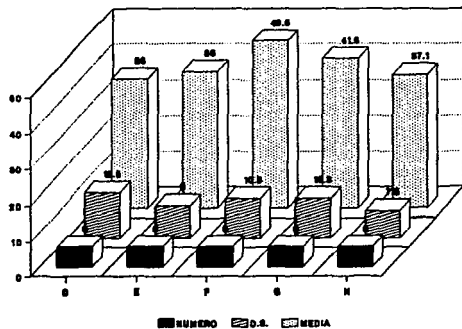
- NUMERO DE ANIMALES.
- DESVIACION ESTANDAR DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².
- MEDIA DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².

REGIONES ANATOMICAS.

- D.- Tabla del cuello a 3 cm. de la entrada del torax.
- E.- Ultimo espacio intercostal en la linea media dorsal y ventral.
- F.- Region del hjar en su parte central.
- G.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra torácica.
- H.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra lumbar.

GRAFICA 3

**No. DE CELULAS CEBADAS POR mm² ASOCIADAS CON LOS CAPILARES
SUPERFICIALES DE DIFERENTES REGIONES ANATOMICAS DE
LA PIEL DE OVINOS DE LA RAZA TARSET.**



En donde muestra :

- NUMERO DE ANIMALES.
- DESVIACION ESTANDAR DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².
- MEDIA DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².

REGIONES ANATOMICAS.

D.- Tabla del cuello a 3 cm. de la entrada del torax.

E.- Ultimo espacio intercostal en la linea media dorsal y ventral.

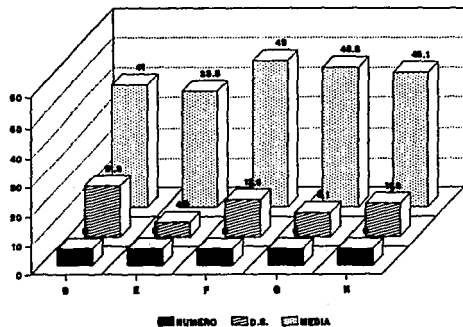
F.- Region del ijlar en su parte central.

G.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra torácica.

H.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra lumbar.

GRAFICA 4

No. DE CELULAS CEBADAS POR mm² ASOCIADAS CON LOS CAPILARES INTERMEDIOS DE DIFERENTES REGIONES ANATOMICAS DE LA PIEL DE OVINOS DE LA RAZA TARSET.



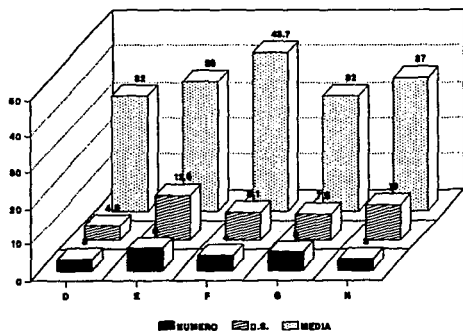
En donde muestra :
 - NUMERO DE ANIMALES.
 - DESVIACION ESTANDAR DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².
 - MEDIA DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².

REGIONES ANATOMICAS.

- D.- Tabla del cuello a 3 cm. de la entrada del tórax.
- E.- Ultimo espacio intercostal en la línea media dorsal y ventral.
- F.- Region del ljar en su parte central.
- G.- Línea media dorsal a nivel de la primera vértebra torácica.
- H.- Línea media dorsal a nivel de la primera vértebra lumbar.

GRAFICA 5

No. DE CELULAS CEBADAS POR mm² ASOCIADAS CON LOS CAPILARES SUPERFICIALES DE DIFERENTES REGIONES ANATOMICAS DE LA PIEL DE OVINOS DE LA RAZA TABASCO DE COLOR CON LANA.



En donde muestra :

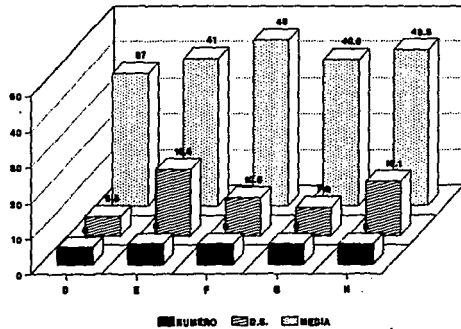
- NUMERO DE ANIMALES.
- DESVIACION ESTANDAR DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².
- MEDIA DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².

REGIONES ANATOMICAS.

- D.- Tabla del cuello a 3 cm. de la entrada del torax.
- E.- Ultimo espacio intercostal en la linea media dorsal y ventral.
- F.- Region del ijar en su parte central.
- G.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra torácica.
- H.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra lumbar.

GRAFICA 6

No. DE CELULAS CEBADAS POR mm² ASOCIADAS CON LOS CAPILARES INTERMEDIOS DE DIFERENTES REGIONES ANATOMICAS DE LA PIEL DE OVINOS DE LA RAZA TABASCO DE COLOR CON LANA.



En donde muestra:

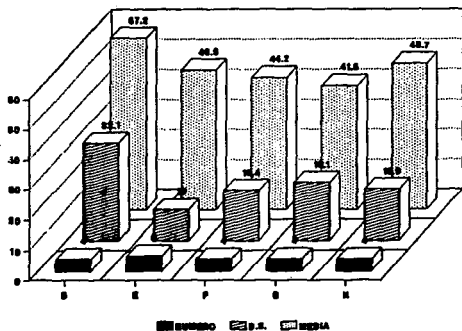
- NUMERO DE ANIMALES.
- DESVIACION ESTANDAR DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².
- MEDIA DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².

REGIONES ANATOMICAS.

- D.- Tabla del cuello a 3 cm. de la entrada del torax.
- E.- Ultimo espacio intercostal en la linea media dorsal y ventral.
- F.- Region del hjar en su parte central.
- G.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra torcica.
- H.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra lumbar.

GRAFICA 7

No. DE CELULAS CEBADAS POR mm² ASOCIADAS CON LOS CAPILARES SUPERFICIALES DE DIFERENTES REGIONES ANATOMICAS DE LA PIEL DE OVINOS DE LA RAZA TABASCO DE COLOR SIN LANA.



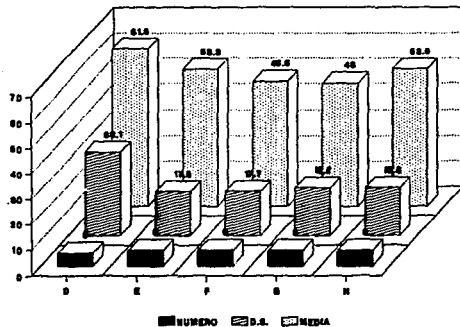
En donde muestra:
 - NUMERO DE ANIMALES.
 - DESVIACION ESTANDAR DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².
 - MEDIA DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².

REGIONES ANATOMICAS.

- D- Tabla del cuello a 3 cm. de la entrada del torax.
- E- Ultimo espacio intercostal en la linea media dorsal y ventral.
- F- Region del ijlar en su parte central.
- G- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra torácica.
- H- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra lumbar.

GRAFICA 8

No. DE CELULAS CEBADAS POR mm² ASOCIADAS CON LOS CAPILARES INTERMEDIOS DE DIFERENTES REGIONES ANATOMICAS DE LA PIEL DE OVINOS DE LA RAZA TABASCO DE COLOR SIN LANA.



En donde muestra :

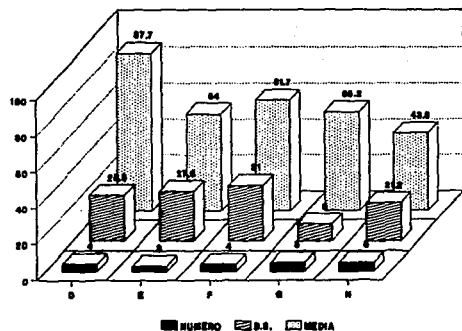
- NUMERO DE ANIMALES.
- DESVIACION ESTANDAR DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².
- MEDIA DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².

REGIONES ANATOMICAS.

- D.- Tabla del cuello a 3 cm. de la entrada del torax.
- E.- Ultimo espacio intercostal en la linea media dorsal y ventral.
- F.- Region del ljar en su parte central
- G.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra torácica.
- H.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra lumbar.

GRAFICA 9

**No. DE CELULAS CEBADAS POR mm² ASOCIADAS CON LOS CAPILARES
SUPERFICIALES DE DIFERENTES REGIONES ANATOMICAS DE LA
PIEL DE OVINOS DE LA RAZA TABASCO MELANICO.**



En donde muestra :

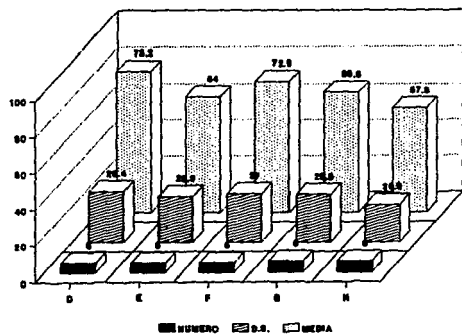
- NUMERO DE ANIMALES.
- DESVIACION ESTANDAR DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².
- MEDIA DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².

REGIONES ANATOMICAS.

- D.- Tabla del cuello a 3 cm. de la entrada del torax.
- E.- Ultimo espacio intercostal en la linea media dorsal y ventral.
- F.- Region del jar en su parte central.
- G.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra toracica.
- H.- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra lumbar.

GRAFICA 10

No. DE CELULAS CEBADAS POR mm² ASOCIADAS CON LOS CAPILARES INTERMEDIOS DE DIFERENTES REGIONES ANATOMICAS DE LA PIEL DE OVINOS DE LA RAZA TABASCO MELANICO.



En donde muestra:

- NUMERO DE ANIMALES.
- DESVIACION ESTANDAR DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².
- MEDIA DEL NUMERO DE CELULAS POR mm².

REGIONES ANATOMICAS.

- D- Tabla del cuello a 3 cm. de la entrada del torax.
- E- Ultimo espacio intercostal en la linea media dorsal y ventral.
- F- Region del ijlar en su parte central.
- G- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra torácica.
- H- Linea media dorsal a nivel de la primera vertebra lumbar.