

169 *E. J. ...*



Universidad Nacional Autónoma  
de México



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

" BASES PARA LA CLASIFICACION DE  
CANALES EN EL GANADO OVINO "

T E S I S  
Que para obtener el título de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P r e s e n t a  
Ramírez Salaverria Gustavo Félix

Aesor: M. V. Z., M. Sc. JUAN IGNACIO ALONSO AGUERREBERE

México, D. F. Junio 1981

TESIS DONADA POR  
D. G. B. - UNAM



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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

	PAGINAS
RESUMEN .....	1
I INTRODUCCION .....	2
II MATERIAL Y METODOS .....	57
III RESULTADOS .....	62
IV DISCUSION .....	66
V CONCLUSIONES .....	75
VI BIBLIOGRAFIA .....	77
INDICE .....	80

## RESUMEN

Se proponen las bases para la clasificación de las canales del ganado ovino, con el objeto de aportar a nuestro medio ésta clasificación por no existir. El estudio se aplicó a 50 canales tomadas al azar y recién sacrificadas en el Rastro de Ferrería de la Ciudad de México, tomándose en consideración la categoría (madurez), sexo, grado de conformación, color de la carne y grasa, grado de la grasa externa, graduación de la grasa del flanco (rayado) y el costillar (emplumado) internos; determinándose mediante estos puntos el grado de calidad de dichas canales. Se observó que la aplicación de éste método es sumamente fácil y barato. Debido a la importancia de los conocimientos expuestos y a la sencillez de la aplicación de los mismos, se considero factible su uso en la República Mexicana, por lo cual, ayudaría favorablemente a la ovinocultura nacional, al hacer una evaluación ordenada, ya que se haria justicia en los precios del producto.

## I INTRODUCCION

México sufre actualmente de varios problemas derivados de la gran explosión demográfica, la cual, se encuentra entre las más altas del mundo. Sabemos que el aporte proteico de origen animal es deficitario, por lo que se necesita una mayor eficiencia de los recursos existentes. También es interesante observar que la carne ovina en este momento desempeña principalmente un papel de antojito mexicano, el cual se consume de una manera irregular y a un costo muy elevado, que como un aporte nutricional constante.

En otros países como Australia, Nueva Zelanda, Finlandia, Inglaterra, E.U.A., la carne de ovino se utiliza de maneras diferentes a las que generalmente tenemos en nuestro país, alcanzando en aquellos, objetivos más amplios y eficientes, ya que clasifican y cortan de acuerdo a los rendimientos máximos de las canales considerando la calidad de los animales en base a la raza, sexo, peso, edad, tamaño, rendimiento, grado de finalización y conformación del animal principalmente. Dicha clasificación también se hace de acuerdo al uso que se les da a los diferentes cortes (2, 6, 11).

Es importante considerar la implantación de un sistema de clasificación de canales ovinas y sus cortes de acuerdo a las necesidades de nuestro país. Esto traería como consecuencia el obtener rendimientos máximos de las canales y facilitaría al consumidor el hacer uso de la carne ovina de una mane-

ra más justa, barata y sabrosa, y también el incorporarla de una manera definitiva y oonstante a su dieta, ya no como un antojito solamente, sino desempeñando también una función nutricional.

Los músculos de acuerdo a la región corporal, en donde se encuentran su funcionalidad, edad y condición (14, 20), — puedan lograr diferentes cualidades comestibles. En México esto no se toma en consideración y así por ejemplo, cuando se ofrece el producto a la venta, no se sabe si es de un animal joven o viejo, o de que calidad es la carne que se expende. — Actualmente la carne de ovino se comercializa de un 80 a 85 — por ciento como barbacoa<sup>\*</sup> y el porcentaje restante se vende — con una clasificación muy rudimentaria que en el mejor de los casos solamente menciona la región muscular. Esto sucede tanto en las carnicerías como en las tiendas de autoservicio de la República Mexicana que la venden.

Así mismo al no tener una clasificación adecuada, no hay estímulos para los productores, ya que el precio que obtienen por Kilogramo en pie para un animal de buena calidad como para otro de mala calidad sería el mismo, y así de esta manera observamos que la compra-venta de animales se hace simplemente por lo que pesen en pie y aún más, muchas veces solamente evalúan a los animales por lo que pesen en pie determinándolo a "ojo". Esta situación es injusta y anacrónica.

<sup>\*</sup>Información personal, IDA, Subjerencia de Abastos.

Es obvio que para poder obtener una mayor eficiencia de nuestra ganadería, es necesario el sustentarse en una clasificación de canales ovinas que contemple el tipo de animales -- que tenemos, y también a la futura forma de comercialización y uso de la carne.

Debido a todas las consideraciones mencionadas anteriormente, es de vital importancia el proveer a nuestra ovinocultura con los recursos técnicos necesarios para poder establecer las diferentes categorías y grados de calidad de las canales ovinas acordes con los sistemas de producción existentes, por lo cual, el objetivo general de éste trabajo será el de -- dar a conocer algunas de las bases que se tienen en la evaluación de las canales ovinas, y ver de éste modo si se puede -- aplicar en nuestro medio, y así de esta manera clasificarlas -- de acuerdo a patrones establecidos, obteniendose una mayor -- eficiencia en la producción borreguera.

## PRODUCCION DE OVINOS Y SUS PRODUCTOS CARNICOS EN MEXICO

Con la llegada a México de los conquistadores llegaron también entre otros animales los ovinos. Cortés trajo merino a México en 1519 (3), que se instalaron sobre todo en la meseta central y extendiéndose por todo el país. La explotación ovina fue promovida por los colonos primordialmente para obtener lana, más que con fines de incrementar el suministro de alimento (3), pero consecuentemente con la falta de cuidados entre otros como el pastoreo sin conocimiento técnico, la libre reproducción, problemas políticos, económicos y sociales, se ha ocasionado que no se tenga un verdadero auge llegando al punto de ser una de las especies a la que se le da menos importancia de la ganadería de nuestro país.

Las estadísticas de ganado ovino que se dan a continuación son datos inexactos ya que las fuentes censales varían de una dependencia a otra. Por lo que éstos datos solo se pueden tomar como referencia aproximada de los reales:

La población ovina en México tiene un valor de 3,843,635,400.00 pesos M/N distribuidos entre 20,000 jefes de familia de los cuales el 95% son ejidatarios y solo el 5% pequeños propietarios, dependiendo 240,000 individuos contando a sus esposas e hijos y a los pastores (16). De esta especie la existencia del número de cabezas en 1970 fué de 4,903,800 con una estimación para 1977 de 4,747,244 cabezas ovinas en todo el país (19). De ésta población el 89.37 por ciento es-



tá constituida aproximadamente por ganado criollo y 10.63 por ciento por razas especializadas (16). Sin embargo otra fuente (15) menciona que el 95.22 por ciento es de ganado criollo y 4.78 por ciento es de cabezas de rezas especializadas.

En 1970 se contaba con una población urbana y rural de 48,225,238 habitantes (18), si sumamos la producción nacional de carne con las importaciones (13), para esa fecha el consumo anual per-capita fué de 310 g. y para 1977 la población nacional se sitúa en 61,355,970 habitantes (18), el consumo anual per-capita para ese año fué de 237 g. lo que indica un decremento de la oferta de la carne ovina per-capita.

Las cifras anteriores nos indican que el consumo de carne ovina anual per-capita es sumamente bajo y que no tiene una significancia en la dieta del mexicano comparada con la carne de bovino que tuvo un consumo anual per-capita de 13.509 Kg. (19) para 1970, y con el consumo total de carne roja anual per-capita para ese mismo año que fué de 16.79Kg. (19).

Como se puede notar existe en México una falta de aplicación de sistemas de producción de ovinos bien definidos, y también, la industria ovina en su gran mayoría está en manos de personas sin recursos, aunado a una falta de conocimientos técnicos indispensables. Posiblemente lo anterior sea la razón por lo cual tanto la producción como la comercialización de carne ovina se haga de una manera primitiva e ineficiente, pudiendose observar que no existe uniformidad en los sistemas

de producción, comercializándose en muchas ocasiones de acuerdo a necesidades temporales de los ovinocultores, y no a un crecimiento y eficiencia alimenticia óptima de los animales de acuerdo a su raza y a las condiciones ambientales. Observándose por ejemplo, la comercialización de hembras de reemplazo de gran calidad genética, animales prácticamente en los huesos en épocas de secas y animales que ya han pasado el momento óptimo de crecimiento, viendo un efecto final en los centros de sacrificio desastroso, puesto que así como se observan animales jóvenes y de gran calidad (lo cual es una minoría) se observan animales en condiciones caquéticas, ovinos que debieron haber sido comercializados hacia un tiempo, y hasta ovejas que estuvieron a punto de parir, con lo que se demuestra una falta completa de sistematización en la producción de cordero para el plato.

No obstante las grandes diferencias enunciadas anteriormente, la carne ovina no se clasifica de acuerdo a estándares racionales de producción como son el tamaño, la edad, la conformación muscular, el grado de finalización y la madurez, sino que todo entra en el término de carne de borrego, que como se comprenderá es una falta de aplicación de tecnología.

La máxima clasificación que se lleva a cabo en ocasiones es la que se hace a "ojo" por introductores, intermediarios, tablajeros, barbacolleros y carniceros, lo que en ocasiones se presta para hacer el fraude todavía mayor.

## BASES PARA LA CLASIFICACION DE LAS CANALES DE OVINOS

Las partes del cordero y su localización relativa, identificación o asociación de las partes del animal en pie a los cortes de la canal, medidas de la canal y el valor relativo de los diferentes cortes, son esenciales para poder juzgar y evaluar las categorías mercantiles ovinas.

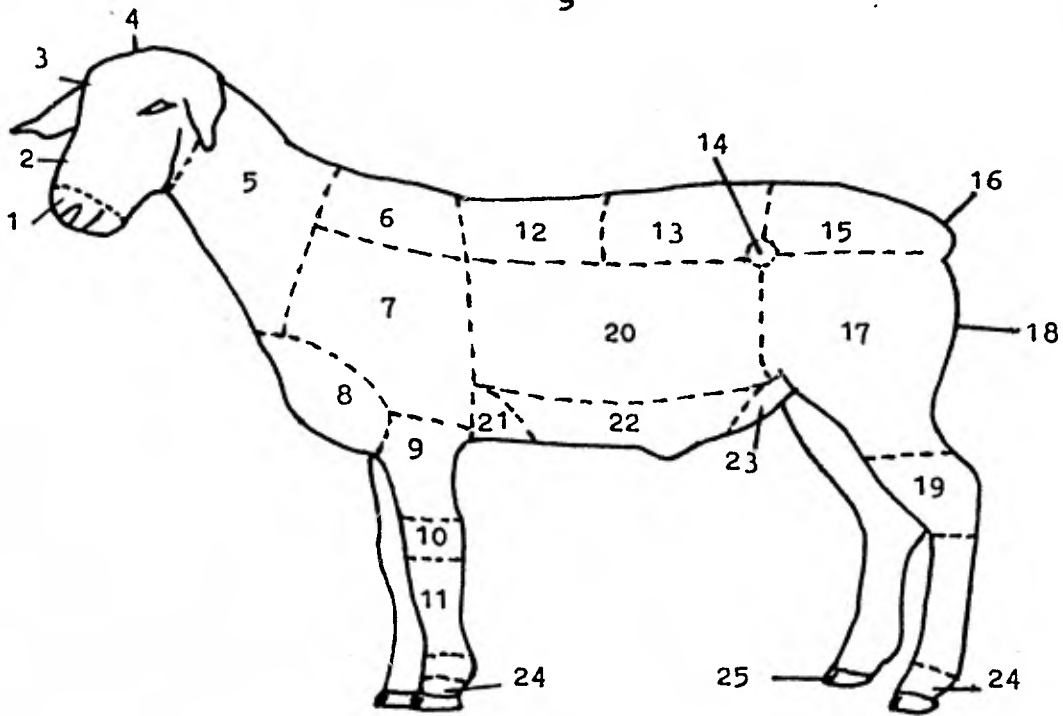
### A. CARACTERISTICAS DE LA CARNE OVINA

#### 1. Medidas en el animal vivo

En primer lugar se tendrá que conocer las regiones externas del ovino para poder evaluar a los animales, (ver Fig. No. 1).

La evaluación del cordero en pie para el abasto es esencialmente una estimación de las características más importantes de la canal. Las características específicas que se evalúan son aquellas que proveen una identificación de la cantidad de grasa y/o músculo, así como de la categoría, la cual en su ocasión determina el valor de la canal (2). Para evaluar a un animal se le debe considerar de varios puntos:

VISTA FRONTAL.- El animal ideal debe de tener hombros --



- |            |                      |                    |
|------------|----------------------|--------------------|
| 1. Hocico  | 9. Antebrazo         | 17. Pierna         |
| 2. Cara    | 10. Rodilla          | 18. Nalga          |
| 3. Frente  | 11. Caña             | 19. Corvejón       |
| 4. Cabeza  | 12. Dorso            | 20. Costillar      |
| 5. Cuello  | 13. Lomo             | 21. Ijar delantero |
| 6. Cruz    | 14. Punta de cadera  | 22. Vientre        |
| 7. Hombros | 15. Grupa            | 23. Ijar posterior |
| 8. Pecho   | 16. Muñón de la cola | 24. Cuartilla      |
|            |                      | 25. Pezuña         |

Fig. 1 Partes externas del ovino (2). El primer paso en los conocimientos para juzgar a los ovinos consiste en dominar el lenguaje que describe y ubica las distintas regiones del animal.

musculados (ver fig. 2) al igual que brazos y antebrazos. Debe de estar libre de exceso de piel, finalizado de garganta y pecho. El pecho debe de estar amplio y limpio, la cabeza debe de ser refinada razonablemente, las patas delanteras deben de estar ampliamente separadas continuando una cuadratura desde los hombros y mostrando una osamenta fuerte (8).

VISTA DORSAL.- El animal superior debe de ser largo, libre de grasa aparente y firme (ver fig. 3). Debe de expandirse más en las costillas traseras que en las delanteras, y dicha expansión debe de continuar y engrosarse en el lomo (8).

VISTA LATERAL.- Debe de tener la mayor proporción del peso que sea posible en pierna, lomo y espalda (ver fig. 4). Se prefiere una gran longitud del costillar, lomo y de la grupa. Es importante observar la osamenta desde este ángulo (8).

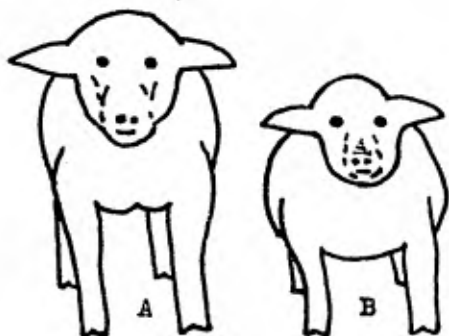


Fig. 2 Vista frontal de un animal moderno (A) y un animal hecho a la antigua (B) (8).

VISTA POSTERIOR .- El animal debe de tener la pierna sumamente larga y llena (fig. 5), lo cual ubicará a las dos piernas bastante separadas cuando se obtiene una gran musculatura y firmeza en dicha región (8).

Para poder observar la cantidad de carne y la condición del animal en pie, se puede inspeccionar y palpar evaluando rápidamente a un ovino. Sin embargo pequeñas diferencias de 0.2 a 3.0 cm. de cubierta de grasa no son siempre detectadas con precisión aún si se tiene experiencia (8).

El procedimiento debe de ser hecho para determinar las diferencias aparentes en el grado de finalización. Las partes corporales que se manejan son: Sobre la espina a la altura de las costillas, borde de la espalda, dorso y lomo, sobre las tuberosidades iliacas y a ambos lados del nacimiento de la cola. La firmeza se detecta sobre el dorso y lomo, y es usada -

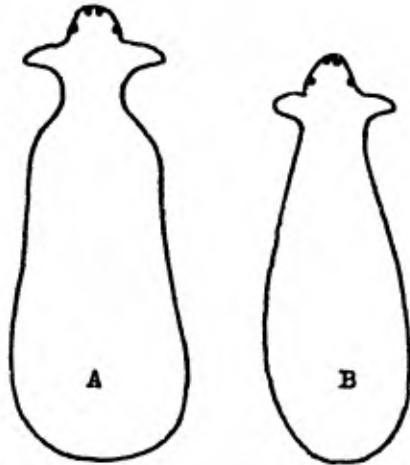


Fig. 3 Vista dorsal de un animal moderno (A) y un animal hecho a la antigua (B) (8).

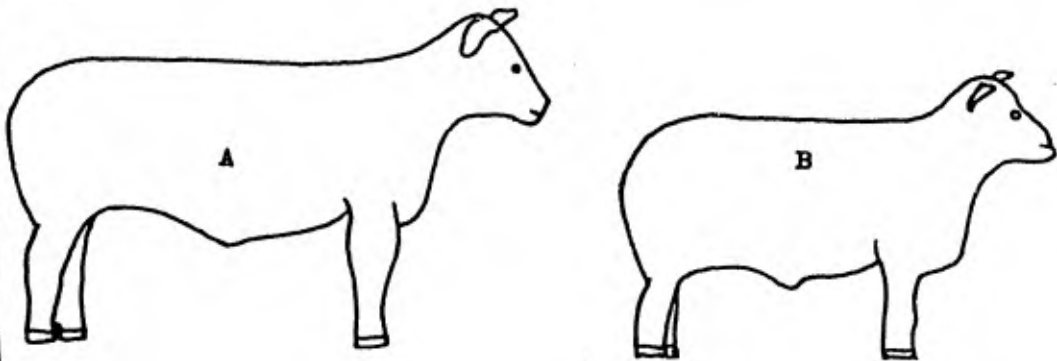


Fig. 4 Vista lateral de un animal moderno (A) y un animal hecho a la antigua (B) (8).

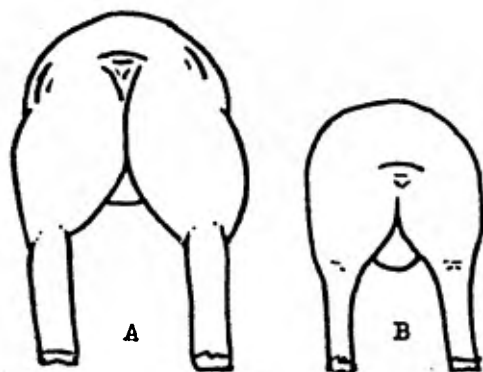


Fig. 5 Vista posterior de un animal moderno (A) y un animal hecho a la antigua (B) (8).

también para determinar la condición. Cuando se toca sobre la columna vertebral o las costillas, se utiliza la mano con los dedos extendidos y juntos, para no tener una sensación separada en cada dedo, se debe presionar firmemente y sentir la finalización y la firmeza. Además de una finalización deseable (0.5 - 0.8 cm. de grasa a la altura de la 12a. costilla, estándares preferidos del consumidor), se desea un gran desarrollo muscular en el lomo y la pierna, siendo éstas dos regiones de una importancia extrema, ya que producen los mejores cortes carniceros (2, 3, 6, 8).

2. CALIDAD.- Lo más importante de todos los puntos es la calidad. Cuando se habla de calidad en las canales de cordero, se refiere a todos aquellos factores que influyen de



una manera determinante en su aceptación por parte del consumidor (5), y así se consideran los siguientes detalles:

2.1 PALATABILIDAD; En este caso es la calidad gusta tiva total de la carne, teniendo como principales factores de terminantes: La terneza, sabor y aroma, y jugosidad (20).

a. TERNEZA; Es el detalle más importante que in fluye en la aceptabilidad de la carne (20). Respecto a los as pectos físicos de lo tierno de la carne y los factores que la afectan, se han acumulado gran cantidad de trabajos como algu nos que mencionan el tejido conjuntivo, las proteínas miofi— brilares, la edad de los animales, el diámetro de las fibras— musculares, la localización y frecuencia de uso de los dife— rentes músculos, los diferentes métodos de colgado de las ca— nales, el método de cocción, etc. (12, 14, 20). Sin embargo — los cambios biológicos y bioquímicos que son en sí los que de ciden el grado de blandura, no se conocen perfectamente (20).

b. SABOR Y AROMA; El sabor y aroma se estudian— en conjunto, ya que consideran que el sabor de la carne coci— nada consiste más en el olor que en el gusto (20). Muchos — autores están de acuerdo que la grasa, en oierito grado la — edad del animal, el músculo y el envejecimiento de la carne — después del sacrificio contribuyen al sabor (20). El sabor es afectado por la cocción mucho más que cualquier otro componen— te de orden oomestible. Esto se observa especialmente en aque— llos países donde las salsas y las especias son componentes —

integrantes de la mayoría de los platos de carne (20). La crítica frecuente de que la carne producida intensamente por métodos modernos no tiene el sabor del producto tradicional, — puede implicar que la técnica de cocción debe de ser ajustada a los nuevos métodos de producción (20).

c. JUGOSIDAD: Según Weir (1960), reportado — por (20), la jugosidad se relaciona con la impresión inicial de humedad, debido a que el líquido sale rápidamente de la — carne y al efecto más duradero producido por la acción estimulante de la grasa sobre las glándulas salivales.

Un conjunto considerable de trabajos indica que la grasa intramuscular está estrechamente relacionada con la jugosidad (20).

2.2 ATRIBUTOS.— Al parecer el consumidor moderno se halla más influido que anteriormente por la presentación y — apariencia de la carne, dicho cambio se relaciona probablemente a la transición de la carnicería al mostrador de autoservicio. El impulso de la compra es un nuevo carácter en los mercados y puede explotarse mejorando el aspecto atractivo del — producto (20). Se consideran como atributos los siguientes de talles:

a. MADUREZ: Las características del esqueleto y del músculo, son utilizadas como indicadores de madurez, además se puede determinar la edad en el animal vivo observando la particularidad que presenta la dentición.

En los ovinos se observa que en los núcleos de crecimiento y osificación de la diáfisis-epífisis distal del metacarpo (entre los huesos sesamoides proximales y el metacarpo), se localiza una "articulación separable" ó "punto de ruptura" — (ver figura 6); la cual es posible desprender, siempre y cuando, el cartílago esté en proceso de regeneración, observándose que cuando cesa este proceso y es reemplazado por tejido óseo no será posible esta separación, llamada en este caso — "articulación lisa". Esta característica permite diferenciar ovinos jóvenes (12 a 14 meses) de adultos.

Por lo anteriormente citado, las canales que exhiben la ruptura de la diáfisis-epífisis serán calificadas como canales de cordero (2, 5, 8, 12).

Hay también diferencias distinguibles en la madurez dentro de las canales clasificadas como cordero. Un cordero joven (5 a 6 meses), muestra un considerable enrojecimiento en el "punto de ruptura", tienen costillas delgadas y redondeadas, y medula ósea roja abundante en los metacarpianos. En los corderos que se están aproximando hacia el período de un año (10 a 12 meses), los huesos de la caña son más blancos, las costillas son más amplias y planas, y el "punto de ruptura" es más blanco que aquel encontrado en las canales de corderos más jóvenes (2, 5, 12).

Hay también diferencias distinguibles en las características de la musculatura. En corderos jóvenes, la carne magra-



Fig. 6 A) Observese en el núcleo de osificación del metacarpo, una "articulación separable", la cual es posible desprender, siempre y cuando el cartílago esté en proceso de regeneración, observandose que cuando cesa el proceso, y es reemplazado por tejido óseo, no será posible ésta separación.

B) El núcleo de osificación se ha consolidado y la separación en en los cóndilos y arcos del metacarpo (5, 12).

es generalmente de color claro, y da la impresión de estar húmeda y de textura fina, mientras que la carne de aquellos que se aproximan hacia el año de edad, es más oscura. Las canales de cordero más jóvenes son preferibles por ser de buen sabor y generalmente más tiernas (5, 12).

Como ya se había mencionado anteriormente, la edad determina si la canal se considera como cordero o borrego y puede ser determinada en el animal vivo observando las características que presentan los dientes. La fig. 7, nos da una guía que podemos usar para determinar la edad de los ovinos.

b. MARMOLEO.- Es la interdigitación visible intramuscular de la grasa dentro de la carne magra (8). El marmoleo es uno de los indicios óptimos de la calidad, y como ya se mencionó, es el entremezclado de grasa en la carne magra o bien la grasa intermuscular visible (fig 8). Esta generalidad asegura al consumidor la terneza, la jugosidad y el sabor. El marmoleo debe de estar distribuido sutilmente. Lo gordo o grueso de las rayas de grasa son indeseables (8). Se recomienda evaluar la cantidad, distribución y textura del marmoleo directamente en el "ojo de la chuleta" (12a-13a. costilla) (5). Entendiéndose como "ojo de la chuleta" a el área del músculo-longissimus dorsi derecho e izquierdo después de que la canal ha sido cortada en su eje longitudinal y transversalmente entre las costillas torácicas (2, 5, 8, 12).

La investigación sugiere que cantidades de marmoleo de--



### CORDERO RECIEN NACIDO

No presenta dientes, sin embargo, algunas veces las pinzas y los dos primeros intermedios sobresalen de la encía o son razos.



### 3 MESES

Todos los dientes incisivos temporales están completamente desarrollados.



### 12 A 15 MESES

Las pinzas temporales son reemplazadas por las dos pinzas permanentes.



### 2 AÑOS

Los primeros medianos temporales son reemplazados por los primeros medianos permanentes.



3 AÑOS

Los segundos medianos temporales son reemplazados por los segundos medianos permanentes.



4 AÑOS

Los dos extremos temporales son reemplazados por los extremos permanentes. El animal tiene "boca-hecha".



DESPUES DE LOS 4 AÑOS

Posteriormente el ovino tiene una boca sólida (a los 4 años), pero es imposible decir la edad exacta. Conforme la edad avanza, los dientes solamente se gastan y se separan, y el grado de desgaste y separación es un indicio de la edad. - El número normal de dientes puede ser retenido hasta los 8 o 9 años, pero algunas veces son perdidos poco después de 5 o 6 años, resultando una "boca-rotta".

Fig. 7 Guía para determinar la edad del ovino por la dentición (8).



Fig. 8 Marmoleo en la chuleta.

terminadas como trazas o como pequeñas, pueden ser adecuadas para una palatabilidad satisfactoria. Sin embargo, cantidades adicionales de marmoleo deben de recibir una consideración favorable (12).

c. TEXTURA.- Es la finura o firmeza del veteadado de la carne magra o tamaño de los haces musculares (8). La -- textura dicha en otras palabras, se refiere a la distinción -- de las prominencias musculares (12). Una textura fina aparece lisa y velveteada, mientras que una textura áspera es rugosa -- en apariencia. La canal debe de ser cortada para exponer una -- superficie fresca de el músculo antes que pueda ser hecha una -- evaluación de la textura. La textura está relacionada con la -- terneza, aunque éste postulado está basado primariamente en -- el hecho de que en una textura áspera, los músculos son menos



tiernos que los músculos con una textura fina dentro de la — misma canal (12).

El tejido conectivo (cartilago) también esta dentro del músculo afectando a la ternera y la textura (8), lo que está en concordancia con Kropf y Graf (1959a.) reportada por (20) — apoyandose estos autores en un trabajo, en el cual la textura y la dureza se relacionan por la cantidad de tejido conjuntivo.

d. FIRMEZA DE LA CARNE.— La firmeza de la carne es de una gran importancia en la evaluación. Una tendencia hacia la suavidad debe de ser discriminada. La falta de firmeza puede ser característica de una falta de finalizado, generalmente de canales faltas de calidad, pero sin embargo, se encuentra a menudo en canales deseables y también en las que se sobrefinalizan (8).

La firmeza puede ser evaluada por el tono de piernas, — dorso y los flancos (8, 12), y en general toda la canal tiene firmeza, la cual, esta indicada por un flanco seco y firme, — piernas y lomos duros, y una rigidez general. En contraste el cordero de baja calidad puede poseer grasa suave y aceitosa, — carne oscura y rugosa, y en general una falta de volumen y — de rigidez a través de toda la canal (8).

e. FIRMEZA DE LA GRASA.— La grasa debe de ser — firme, y libre de una apariencia grasosa u oleosa, para que — los cortes tengan una apariencia óptima para el consumidor (12).

Un incremento en la firmeza de grasa o músculo, esta normalmente asociado con un incremento en la cantidad de grasa y directamente relacionado con bajos rendimientos de cortes. Es importante considerar que la grasa suave y aceitosa es indeseable (5, 12).

f. COLOR DE LA CARNE.- El color de la carne es un factor importante, determinando la evaluación comercial de la carne (8).

El músculo del cordero posee dos pigmentos naturales que le dan el color a la carne; la mioglobina y la hemoglobina. - La mioglobina en sus varias formas es el más importante de estos pigmentos. la carne de cordero inmediatamente después de ser cortada es de color púrpura-rojizo. Químicamente, ésta es mioglobina reducida. Un color rojo oscuro se debe a la reducción de la mioglobina por una pobre oxigenación, pero si es expuesta de 15 a 30 min. a la oxigenación o al aire, será de color rojo-brillante — debido a la oximioglobina — la combinación inestable de mioglobina y oxígeno. Este es un color altamente deseable para el consumidor. La descoloración cafésaca de la carne de cordero puede resultar de una cantidad de oxígeno limitada, una pobre sanidad, contaminación con sal o detergentes, y también a la exposición en aparadores demasiado calientes o impropriamente iluminados. El color café está asociado a un incremento de la metimioglobina, la forma de oxidación química de la mioglobina, y su formación no es reversible (7).

El color esta indicado por el color de la carne de el -- flanco, diafragma y el pecho, como también el color general -- del tejido de la carne en la región torácica (cavidad pecto-- ral) (8). El color deseable del flanco es rosa brillante. El color del músculo es buen indicador de madurez y de la edad -- cronológica, pues con un incremento de la edad, generalmente se tendrá un obscurecimiento del color, ocasionando una mala-- aceptación por parte del consumidor. En virtud de esto, es re-- comendable hacer una evaluación directa del color del músculo en el ojo de la chuleta, esperando en un ovino de alta cali-- dad, un color rojo brillante en ésta zona (5, 12).

Frecuentemente hay varias diferencias en el color del -- músculo, debido a la madurez y calidad de las canales, así co-- mo también puede variar el color, con los diferentes métodos-- de congelación, empaquetado, grado de iluminación y temperatu-- ra (7).

Para poder hacer una buena evaluación de el color de la-- carne, se deberán de tomar en consideración los siguientes -- factores (7):

- Concentración de la pigmentación del músculo -- a mayor pigmentación el color es más oscuro.
- Tipo e intensidad de iluminación.
- Apreciación visual.
- Preferencias psicológicas del color.
- Calidad y distribución de grasa.
- Humedad o hielo en la superficie de la carne.

Existen distintos métodos para evaluar el color de la carne, pero sin embargo, el último árbitro para ésta evaluación debe de ser la apreciación visual (20).

g. COLOR DE LA GRASA.- El color de la grasa es también importante. Un color cremoso o blanquecino es preferible a el color amarillento, en lo que se refiere a la aceptación por parte de el consumidor (8, 12). Aunque el color amarillento en sí no es un punto para discriminación severa. El color amarillento se debe a la concentración de pigmentos carotenoides solubles en la grasa. Estos pigmentos son derivados de forrajes muy ricos y de alimentos succulentos. Estos alimentos producen grasas más aceitosas y suaves que los granos; en consecuencia una gran parte de la discriminación contra el color amarillento, es realmente, como ya se había mencionado, en contra de lo suave y lo aceitoso de la grasa, comúnmente asociada con éste color (12).

h. GOTEO SANGUINEO.- Es el exudado acuoso de la superficie del músculo, y se considera importante en los mercados, en lo que respecta al preempaquetamiento y exhibición de la carne (20).

Alexander y Clark en 1939 mencionado por (20), establecieron que el goteo sanguíneo se incrementaba al aumentar la adiposidad de la canal. Es opinión general que el goteo sanguíneo es mayor cuando los cortes y canales congelados se deshuelan, que cuando se mantiene la carne fresca o fría (20).

Marsh en 1952 mencionado por (20), halló que la capacidad de la proteína muscular para retener el fluido mejoraba - cuando era más lento el rompimiento del trifosfato de adenosina (ATP) durante la conversión de glucógeno a ácido láctico.

Ha quedado bien establecido que el goteo sanguíneo disminuye a la vez que el pH muscular aumenta, Bouton et al. 1957 mencionado por (20). Desafortunadamente el incremento del pH de la carne está negativamente correlacionado con la terneza, sabor y aceptabilidad total de la misma, Howard 1964 mencionado por (20).

### 3. ELEMENTOS COMPONENTES DE LA CARNE

La composición química de la carne de ovino y en general la de todos los animales, ofrece gran complejidad por las variaciones existentes entre el estado de nutrición de éstos y entre las distintas partes de una misma canal. Por lo cual, - los autores proponen hablar de elementos componentes y no de principios químicos (4).

En el siguiente cuadro (cuadro No. 1) se presentan los - elementos componentes de la carne de ovino en comparación con la carne de otras especies domésticas.

CUADRO No. 1 ELEMENTOS COMPONENTES DE LA CARNE OVINA Y SU COMPARACION CON LA DE OTRAS ESPECIES (4).

Carne	Materia seca %	Proteínas %	Grasa %	Canizas %
Ovino	23.0	16.85	27.00	0.90
Bovino semi-grasa	28.5	20.10	7.40	1.00
Caprino	26.2	20.65	4.30	1.25
Cerdo	26.0	17.50	24.00	0.95
Pollo	25.2	21.50	2.50	1.10
Gusajolote	41.0	22.00	18.00	1.00

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el valor alimenticio de la carne de ovino es competente con las demás carnes.

#### B. CONFORMACION

La conformación se refiere a la proporción del desarrollo de varias partes de la canal y de la relación carne-hueso de la misma (8). Dentro de éste término se consideran los siguientes factores:

1. DISTRIBUCION MUSCULAR.- Las canales ideales de oordero son relativamente cortas, densas, compactas y toda la musculatura pesada. Los metacarpos son relativamente cortos, las piernas llenas y profundas, el lomo ancho y denso, espalda llena y bien redonda, el cuello es corto y grueso, todo mezclandose dentro de una uniformidad densa y llena. La canal entera presenta un buen balanceo, simétrica, y en sí es una unidad con todas sus partes mezcladas y uniformes. El espesor

de sus músculos, la anchura y generalmente el desarrollo de la pierna, el lomo y el dorso, son de gran importancia por ser éstas áreas las que proveen los cortes más apreciables (8), siendo también los más caros en el mercado (fig. 9).

2. PIERNA.- Las piernas deben de ser llenas, amplias, gruesas y razonablemente largas en el área que tiene mayor carne (pulpas), siendo importante apreciar el volumen total de músculo en la pierna, ya que algunas investigaciones indican que se correlaciona directamente, con el total de músculo de la canal. Se hace notar, que se debe de tomar bien en cuenta el grosor de la grasa en la musculatura de la pierna, para no tener una apreciación errónea de ésta (5, 12).

3. DESARROLLO MUSCULAR.- El tamaño de la musculatura en el lomo, paletas, costillas, así como el de la pierna son sumamente importantes para el consumidor (5, 6, 12).

El grosor de la pierna y el largo del lomo, deberán aparecer proporcionalmente en cuanto a longitud, anchura y redondez; de aquí que sean prominentes en apariencia (5).

Para apreciar el desarrollo muscular, hay que tomar en cuenta la influencia de la grasa, pues una canal musculosa y bien acabada, presenta un contorno irregular visto desde la paleta hacia la pierna. Una uniformidad en la anchura, es indicador de acabado excesivo y consecuentemente de una cantidad inferior de músculo (5, 12).

Debemos considerar siempre los contrastes, pues así como encontramos canales de cordero muy musculadas, también se en-

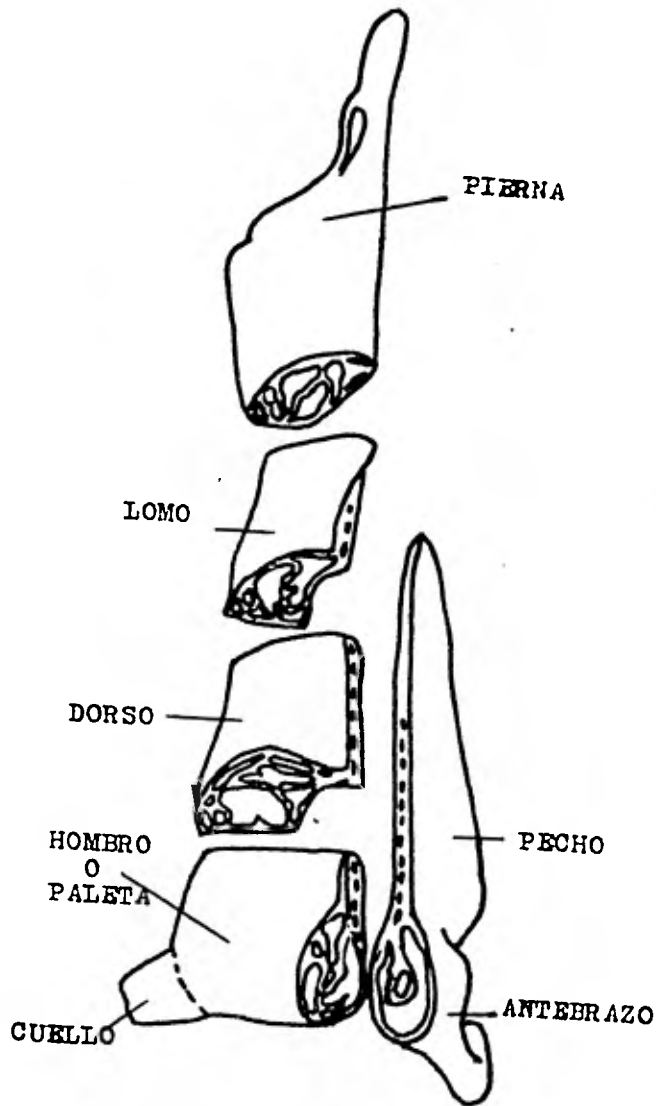


Fig. 9 CORTES AL MAYOREO (9).



cuentran canales angulosas, delgadas y excesivamente largas, - con poco desarrollo muscular. Dichas canales, tienen piernas- delgadas y lomos delgados, lógicamente, la proporción de músculo-hueso es significativamente baja al compararse con canales bien musculadas (5, 12).

La canal de cordero, debe de cortarse en la 12a. - 13a. costilla, para poder observar directamente el tamaño del músculo longissimus dorsi o bien el área del ojo de la chuleta, - presuntivamente estimada por la evaluación de la pierna, y la anchura y llenado del dorso y el lomo (5, 8, 12). A continuación solo se mencionará lo que es el área del ojo de la chuleta y el procedimiento envuelto para su evaluación, sin utilizarlo en ésta clasificación:

Area del ojo de la chuleta.- El área del ojo de la chuleta, es el área promedio en centímetros cuadrados del músculo longissimus dorsi derecho e izquierdo del ojo de la chuleta.- Se mide después de que la canal ha sido cortada entre la 12a. y 13a. costilla (2).

Rango Extremo	6.45 - 23.22	cm <sup>2</sup>
Rango Normal	9.7 - 20.6	"
Promedio	14.5	"

El área del ojo de la chuleta no se usa para determinar la calidad y el grado de rendimiento (aunque algunas clasificaciones la usan) porque las canales no son generalmente cortadas para la comercialización. Sino, porque el músculo del ojo de la chuleta es largo y es el mayor músculo en el dorso-

(costillar) y lomo (dos de los más apreciados cortes al mayoreo), además se considera que ésta área está correlacionada con el total de carne magra, pero no en un alto grado (2).

Las áreas derecha e izquierda se deben estimar conjuntamente, puesto que algunas veces hay diferencias en ambas áreas. La diferencia generalmente no es de más de 0.6 a 1.3 centímetros cuadrados, entonces lo que se hace, es estimar las dos áreas y obtener el promedio de éstas (2).

El procedimiento para determinar el área de las canales de cordero es el siguiente: El área se mide directamente en la canal en  $\text{cm}^2$  con una planilla especializada (4 puntos por  $\text{cm}^2$ ) entre la 12a. y 13a. costilla del ojo de la chuleta a lo largo y ancho. Se estima la longitud (dimensión lateral) y anchura (dimensión ventro-dorsal) en cm. y luego se multiplican obteniendo así el área en  $\text{cm}^2$ . Puesto que el largo por lo ancho es la fórmula para determinar el área de un rectángulo. La forma del músculo del ojo de la chuleta no es perfectamente rectangular, por lo cual, se usa la planilla colocandola en el músculo del ojo de la chuleta, con cualquiera de las medidas de 6, 12 o 20  $\text{cm}^2$  circunscribiendo el área dentro del perímetro del ojo, dependiendo en que posición esté completamente dentro del ojo. Inmediatamente se cuentan todos los puntos fuera de los 6, 12 o 20  $\text{cm}^2$  circunscribiendo el área dentro del perímetro del músculo del ojo, ya que si no se hace con cuidado se estará incluyendo el músculo adyacente. En el-

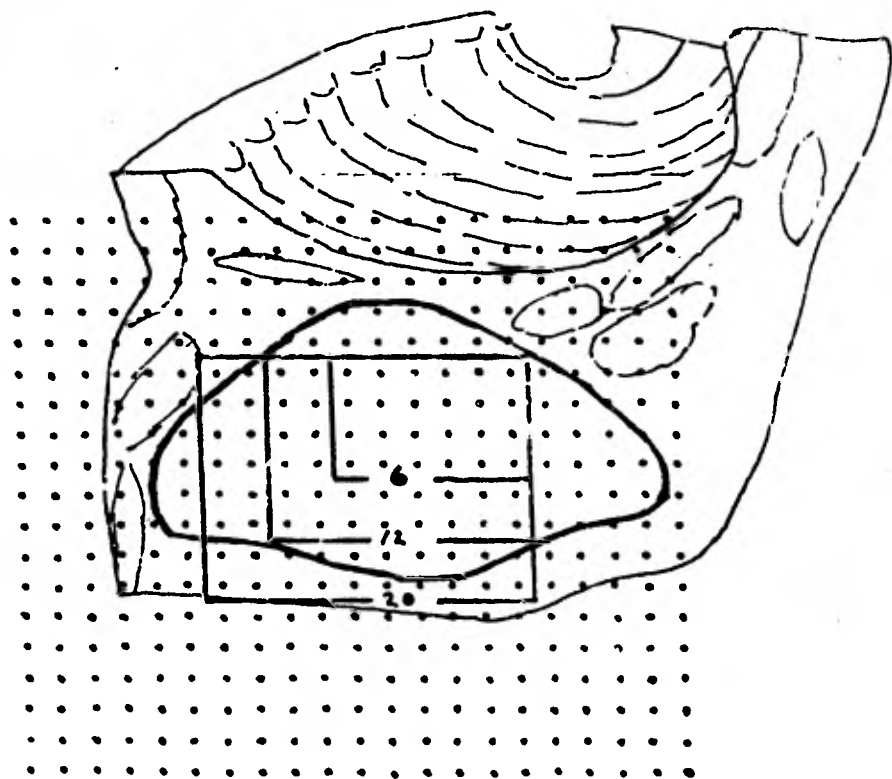


Fig. 10 Sección transversal de la 12ª. costilla con una planilla especializada sobrepuesta en el músculo del ojo de la chuleta para determinar el área.  $12 \text{ cm}^2$  circunscribiendo el área de la posición de la planilla con la línea del perímetro del músculo del ojo. Todos los puntos en la planilla dentro del perímetro del área del músculo del ojo son contados.

caso de los puntos que están exactamente en el perímetro del músculo, solo se contarán los puntos que se consideren del área sin hacer una sobreestimación. Después de haber contado todos los puntos, dividir el total por 4 (porque son 4 puntos por  $\text{cm}^2$ ). Entonces se suma la figura obtenida del área circunscrita (6, 12 o 20  $\text{cm}^2$ ) con el total del perímetro del músculo del ojo. El siguiente ejemplo nos ilustra el procedimiento descrito: En la figura 10, muestra 12  $\text{cm}^2$  del primer perímetro del área del ojo, el número contado de puntos fuera de los 12  $\text{cm}^2$  circunscribiendo el perímetro dentro del área del músculo del ojo, nos da un total de 50 puntos. Los 50 puntos se dividen por 4, que es igual a 12.5  $\text{cm}^2$ . Luego se suma 12.5 a la primera medida 12  $\text{cm}^2$  ( $12 + 12.5$ ) del área circunscrita y será igual a 24.5  $\text{cm}^2$  del área del ojo de la chuleta de esta canal (2).

### C. CORTABILIDAD

La cortabilidad se refiere a la proporción del peso total de la canal que se pone en el mostrador, o sea, es la carne propiamente utilizable, o dicho en otras palabras; es la proporción vendible al menudeo por el carnicero. Las canales más deseables tienen una alta proporción de su peso en cortes primarios desgrasados, como son; la pierna, lomo, dorso y el hombro (fig. 9). La cortabilidad está influenciada principalmente por la cantidad de grasa que se elimina y por la cantidad de musculatura existente. El hueso varía poco entre las -

canales, así generalmente se dice, que a un mayor contenido - de grasa habrá un menor porcentaje de músculo, o bien, de un menor porcentaje de cortes desgrasados al menudeo. La cortabilidad se expresa generalmente como un porcentaje de el peso de la canal, por ejemplo, 45, 46, 47%, etc. (2, 5, 8, 12). — Posteriormente se observará, que el porcentaje de cortabilidad está relacionado directamente con los valores propuestos para el grado de rendimiento, (ver cuadro No. 7).

#### D. FINALIZADO

El finalizado comprende la cantidad, características y - distribución de la grasa exterior e interior, intermuscular - (entre músculo) e intramuscular (dentro del músculo). Lo importante del finalizado es la estrecha relación con la cortabilidad, producir utilidad en la venta al menudeo de las canales y de la palatabilidad de la carne (8), y así se consideran los siguientes puntos:

1. RAYADO.- El rayado de la grasa en el interior de los músculos del flanco se refiere a los flecos, líneas y otros - depósitos de grasa que están sobre y dentro de las superficies de éstos músculos (fig. 11). Los depósitos de grasa generalmente son mayores y se evidencian primero en la sección anterior. También no es raro que un lado sea más rayado que el otro. Para evaluar éste factor se consideran ambas áreas en - los dos lados (2, 8, 12). En el cuadro No. 2, se enuncian los requerimientos mínimos del rayado del flanco de las canales - de cordero por calidad, finalización y grado de madurez.



Fig. 11 El rayado se evidencia en el interior de los músculos del flanco. Dos áreas generalmente (A y B) son consideradas en la evaluación (12).



Fig. 12 El emplumado se evidencia entre los músculos de las costillas (músculos intercostales) (12).

2. **EMPLUMADO.**— El emplumado se refiere a las bandas de grasa que se evidencian dentro de los músculos intercostales de las canales (fig. 12). El emplumado no se desarrolla de una manera uniforme en todas las porciones de éstos músculos. Se evidencia de una manera más notoria en los músculos de las costillas y a lo largo de las áreas adyacentes del esternón.— Los músculos de las costillas posteriores, generalmente contienen menos cantidad de grasa. El emplumado se evalúa considerando su desarrollo entre todas las costillas y en ambos lados (2, 8, 12). En el cuadro No. 2, se enuncian los requerimientos mínimos del emplumado de las canales de cordero por calidad, finalización y grado de madurez.

3. **GRASA EXTERNA.**— Para las canales con una distribución normal de grasa, el finalizado exterior debe de ser tal, que debe de tener un tinte azulado, y debe de ser visible a lo largo del dorso de la canal. Esto es indicativo de una cantidad deseable de grasa externa y un mínimo de cantidad de grasa que se va a desechar, la pierna y el hombro, son generalmente los últimos puntos en ser cubiertos con grasa, mientras que el flanco, dorso, lomo, codos, glándula mamaria y pecho, son áreas en las cuales se deposita generalmente el exceso de grasa. Sin embargo, se reconoce que un poco de grasa externa es necesaria para prevenir una merma en la refrigeración y también para obtener un máximo de vida de las canales ovinas (12).

El total de la grasa externa es el factor más importante

CUADRO No. 2 CALIDAD DE LAS CANALES OVINAS DE ACUERDO A LA FINALIZACION Y EL GRADO DE MADUREZ<sup>4</sup> (12).

Calidad	Joven			Maduro			Calidad
	Emplumado	Rayado en flanco	Firmeza de la carne y llenado y firmeza del flanco	Emplumado	Rayado en flanco	Firmeza de la carne y llenado y firmeza del flanco	
Excelente	Moderado		Tiende a ser firme y los flancos tienden a ser moderadamente llenos y firmes	moderado	Moderado	Firme y los flancos son moderadamente llenos y firmes	Bueno
Muy Bueno	Leve	Vestigios	Tiende a ser moderadamente firme y los flancos tienden a ser ligeramente llenos y firmes	Poco	Leve	Moderadamente firme y los flancos son ligeramente llenos y firmes	
Bueno	Vestigios	Prácticamente ninguno	Ligeramente firme y los flancos son ligeramente delgados y blandos	Leve	Vestigios	Tiende a ser moderadamente firme y los flancos tienden a ser ligeramente llenos y firmes	Utilitario

<sup>4</sup> Estos requerimientos mínimos son aplicables solamente a los aspectos de la calidad de la categoría y no reflejan ninguna compensación o algunas compensaciones para una conformación superior o inferior. Las categorías para el emplumado, rayado en el flanco y la firmeza, ilustran las combinaciones de los requerimientos de calidad mínimos para las canales ovinas que se desarrollan típicamente en estos factores. Sin embargo, puesto que solamente la conjunción de éstos tres factores de calidad deben de igualar los requerimientos mínimos y que a cada uno se le da una consideración igual, es posible para uno o dos de éstos factores de calidad, ser menores que los mínimos especificados si el otro (s) es superior, compensando así la deficiencia.



para evaluar la calidad del cordero, siendo un buen indicador, ya que el total de la grasa esta en relación con los cortes - al menudeo. El total de grasa externa se evalua sobre el longissimus dorsi a  $1/4$ ,  $1/2$  y  $3/4$  de la longitud del borde superior de éste músculo hacia el centro del ojo de la chuleta, - entre la 12a. y 13a. costilla. Una medida individual hacia el punto de los  $3/4$  de la longitud del gran dorsal (visto transversalmente) de la terminación de la apófisis espinosa también es aceptable (2, 5, 6, 8), y según el grosor de la grasa en ésta área se puede estimar el porcentaje de grasa renal y pélvica (ver cuadro No. 3).

El finalizado ideal en una canal de cordero será uniforme y aproximadamente con 3 mm. de grasa sobre el centro del ojo de la chuleta y un mínimo de grasa deseable en aquellas áreas donde generalmente ocurre el mayor depósito de la misma (12).

4. GRASA INTERNA.- La grasa interna se deposita normalmente en la cavidad pélvica, alrededor de los riñones y en la cavidad torácica (grasa cardíaca), siendo también grasa de desecho o cortable. La investigación muestra que hay un amplio rango en la cantidad de grasa interna (del 1 al 9 por ciento o más del peso de la canal). En consecuencia, la cantidad de la grasa interna debe de ser considerada cuidadosamente cuando se está evaluando el potencial de rendimiento, o bien, el porcentaje de los cortes preferidos al menudeo (2, 12). La —



Fig. 13 En éste estudio solo se considera a la grasa interna, a la que está contenida en la región renal y pélvica.

grasa cardíaca no se considera, puesto que es una cantidad no significativa de grasa en las canales de cordero (2). Por lo cual, cuando se hable de grasa interna, solo se referirá a la grasa contenida en la región renal y pélvica (fig. 13). Entonces la grasa renal y pélvica es expresada como el porcentaje del peso de la canal en frío<sup>4</sup> (2). En el cuadro No. 3 se estima el porcentaje de grasa renal y pélvica según el grosor de la grasa sobre el área del ojo de la chuleta en la 12a. costilla.

<sup>4</sup> En la sección correspondiente al rondimiento (F. Rendimiento), se describirá el procedimiento para calcular la canal en frío o caliente.

CUADRO No. 3 PORCENTAJE ESTIMADO DE GRASA RENAL Y PELVICA SEGUN EL GROSOR DE LA GRASA SOBRE EL AREA — DEL OJO DE LA CHULETA EN LA 12a. COSTILLA (2)

% de grasa pélvica y renal	Grosor estimado de grasa en la 12a. - costilla en mm.		% de grasa pélvica y renal
1.0%	0.2	0.9	4.0%
1.5	0.3	1.0	4.5
2.0	0.4	1.1	5.0
2.5	0.5	1.3	5.5
3.0	0.6	1.4	6.0
3.5 Base	0.8	1.5	6.5
		1.6	7.0

Se considera como promedio de 3.5%, y como rango normal 1.5 a 6.0%.

#### E. CATEGORIA

La determinación de la categoría es el primer factor que debe de ser determinado para la clasificación de las canales-ovinas, y la determinación del sexo es el primer paso de éste factor.

La determinación del sexo en las canales puede ser hecha de la siguiente manera:

- OVEJAS.- Las hembras son identificadas por la presencia de la glándula mamaria. En las canales de borregas, la glándula mamaria puede estar húmeda (con un exudado amarillo-cafesáceo), pero si está muy húmeda será removida al tiempo del sacrificio. En corderas y animales añejos (de un año), la glándula mamaria está presente y es relativamente larga, y con depósitos lisos de grasa (2).

- CASTRADOS.- Las canales de animales castrados se identifican por la presencia de cierta cantidad de grasa. En contraste con la glándula mamaria, ésta grasa es áspera, irregular en su conformación y generalmente el depósito es mucho menor que el de la grasa de la glándula mamaria (2).

- CARNEROS.- Las canales de carneros tendrán mucho menos grasa en el área escrotal que aquellas de animales castrados o de ovejas. La grasa presente está contorneada irregularmente, bastante parecida a la de los castrados. Las canales de carneros generalmente tienen hombros amplios y fuertes, y el cuello es grueso. Estas áreas de la canal, generalmente son más prominentes en los castrados que en las corderas (2).

En la determinación de la categoría existen tres grados-estándares reconocidos, que son: Cordero, Borrego de un año ó Borrego joven y Borrego propiamente dicho (2, 5, 8, 12).

La determinación de cada una de éstas tres categorías en las canales, se hace a través de las evidencias físicas de la madurez asociada con las categorías de edad y sexo. Se pone un mayor énfasis en el color y en la textura de la carne, y también en la osificación y conformación de los huesos. La determinación final de la categoría debe de representar una evaluación cuidadosa conjunta de todos éstos factores. Las siguientes descripciones de canales típicas para cada una de éstas tres categorías, puede ser útil para hacer esta determinación:

a.- CANALES DE CORDERO: Siempre exhiben las características de la "articulación rota" en ambas cañas anteriores, y éstas están generalmente enrojecidas y ligeramente húmedas, con los bordes bien definidos. Tienden a tener unas costillas ligeramente delgadas y moderadamente planas, un color ligeramente rojizo y una textura fina de la carne (12). (Ver cuadro 2).

b.- BORREGO AÑOJO O DE UN AÑO: Un borrego añojo, puede tener, ya sea una "articulación rota" o una "articulación lisa" en las cañas anteriores. Tienen unas costillas moderadamente amplias que tienden a ser planas y con un color rojo ligeramente más oscuro, y la textura de la carne es ligeramente más áspera (12). (Ver cuadro No. 2 ).

c.- CANALES DE BORREGO: Las canales de borrego siempre tienen "articulaciones lisas" en las cañas anteriores. Tienen costillas amplias y planas, son más oscuras en el color de la carne y la textura es más áspera (12). (Ver cuadro No. 2 ).

Como se puede notar, se hace mención de éstas tres categorías de las canales ovinas sin especificar el sexo, por lo cual, se anotó anteriormente como determinar el sexo de las canales.

CUADRO No. 4 CATEGORIA DE LAS CANALES OVINAS POR LOS INDICADORES DE MADUREZ			
Características	C A T E G O R I A		
	Cordero	Borrego añejo	Borrego
Punto de ruptura	Considerable enrojecimiento con bordes bien definidos, húmedos y porosos	Ligeramente coloradas, moderadamente seco y duro	
Costillas	Delgadas y redondeadas, color rojo	Ligeramente anchas, y moderadamente planas, color ligeramente rojo a blanco	Amplias y planas, color blanco
Color de los músculos del flanco y músculos intercostales	Ligeramente rosa oscuro	Rojo claro	Rojo claro a rojo purpura
Textura	Fina	Ligeramente áspera	áspera

#### F. RENDIMIENTO

En ésta parte del trabajo, solamente se hará mención de algunas consideraciones del rendimiento del animal en vivo a la canal (ya que para llevar a cabo este estudio es necesario otro tipo de trabajo), y se profundizará a el estudio del rendimiento de la canal en sí, siendo ésta, parte esencial del trabajo.

#### - RENDIMIENTO DEL ANIMAL VIVO A LA CANAL:

Peso vivo.- El peso vivo es el peso actual del cordero -

al tiempo de la evaluación.

En la evaluación se consideran los siguientes datos:

Rango Extremo:	27 - 90 Kg.
Rango Normal:	40 - 63 "
Promedio:	49 "

Estos rangos de pesos son aplicables a los castrados, -- hembras y corderos (2).

El peso en vivo y de la canal serán pesos reales. El peso de la canal (caliente o en frío) puede ser estimado de el peso vivo por el porcentaje de rendimiento desorito posteriormente (cuadro No. 5). El peso de la canal en caliente puede ser calculado multiplicando el peso de la canal en frío por 102%. Si el peso de la canal en caliente está disponible y se necesita el peso de la canal en frío, hay que multiplicar el peso de la canal en caliente por 98%.

Porcentaje de rendimiento del animal en vivo a la canal: La siguiente información para cada característica es más aplicable a borregos o corderos de tamaño intermedio que a los grandes, puesto que son los que normalmente se presentan en el mercado, ya sea aproximadamente de 40 a 63 Kg. (2). Para calcular el porcentaje de rendimiento se usará la siguiente fórmula:  $(\text{Peso de la canal en frío} \div \text{peso vivo}) \times 100$

Rango Extremo:	40 - 60%
Rango Normal:	45 - 58%
Promedio:	53% (corderos esquilados).

Factores que afectan el porcentaje de rendimiento:

1.- El peso del aparato digestivo y su contenido (lógicamente-

a menor contenido mayor rendimiento).

2.- El incremento del finalizado.

3.- El peso de la piel (cuando la piel es más pesada, entonces se disminuye el porcentaje de rendimiento) (2).

CUADRO No. 5 PORCENTAJE DE RENDIMIENTO EN CANAL DE CORDEROS ESQUILADOS DE ACUERDO A SU CALIDAD (2).

Calidad	Rango (esquilados)	Promedio (esquilados)
Excelente	50 - 58%	54%
Muy Bueno	48 - 56%	53%
Bueno	45 - 52%	50%
Utilitario	44 - 50%	47%
Desecho	40 - 46%	44%

Los corderos con lana tendrán 1 a 5% menos de el porcentaje de rendimiento (promedio 2 a 3%) que los corderos esquilados.

- RENDIMIENTO DE LA CANAL EN SI.- El rendimiento de la canal identifica a los corderos, según sus diferencias en su rendimiento de cortes al menudeo sin hueso y desgrasados, de una manera bastante completa, siendo estos cortes derivados de la pierna, el lomo, el dorso y los hombros (2, 12). El grado de rendimiento es frecuentemente asociado con cortabilidad que es expresada generalmente como un porcentaje del peso de la canal (por ejemplo, 45, 46, 47%, etc.). Sin embargo, el porcentaje se convierte a el número de el grado de rendimiento entre .1 y 5.9. El grado de rendimiento de .1 representa el máximo rendimiento de los cortes al menudeo y es equivalente



te a 59.9%, mientras que el grado de rendimiento de 5.9 designa hacia el menor rendimiento y es equivalente a 40.2% de cortes al menudeo deshuesados y desgrasados de la pierna, lomo, dorso y hombro (2), (ver cuadro No. 7). Por lo tanto, el grado 1 y el 5 son los márgenes de éstos estandares, y los grados 2, 3 y 4 incluyen un rango de 1.8% por cada uno de los cortes mayores, deshuesados y desgrasados (2, 12).

Para determinar el grado de rendimiento de una canal de cordero o de borrego, se consideran tres características: La cantidad de grasa externa, la cantidad de grasa pélvica y renal, y el grado de conformación de las piernas (12).

- LA CANTIDAD DE GRASA EXTERNA.- Es el factor más importante para el grado de rendimiento, puesto que es un buen indicador de la cantidad de grasa que se va a desechar en cada corte al menudeo. En canales con una distribución normal de grasa externa, éste factor (como ya se había hecho mención) - se evalúa por el promedio de 3 medidas: a 1/4, 1/2 y 3/4 de la longitud del músculo longissimus dorsi, partiendo de la columna vertebral y hacia el centro del ojo de la chuleta. También se acepta una medida individual hacia los 3/4 de la longitud de la chuleta - (vista transversalmente) de la terminación de la apófisis espinosa (2, 5, 8, 12).

En canales intactas, el grosor de la grasa está medido por un ligero corte e inclusive en algunas ocasiones se hace por ultrasonido. Esta medida puede estar ajustada como sea ne

casario para reflejar las cantidades poco usuales de grasa en otras partes de la canal (12). Cuando se determina la dirección y cantidad de este ajuste, se debe de dar una atención particular a la cantidad de grasa externa en la grupa, sobre la parte superior y los lados de los hombros y sobre el pecho, flanco, los codos y la glándula mamaria. En una canal, la cual, es relativamente más grasosa sobre otras partes que aquellas indicadas por un grosor de la grasa sobre el ojo de la chuleta, la medida debe de ser ajustada hacia arriba. Por lo contrario, en aquellas canales, las cuales, tienen relativamente menos grasa en sus otras partes que lo indicado por el grosor de la grasa dorsal sobre el ojo de la chuleta, la medición se ajusta hacia abajo. En muchas canales no es necesario este ajuste; sin embargo, un ajuste de 1 a 3 mm. no es muy común. En algunas canales, un mayor ajuste puede ser necesario. Cuando la cantidad de grasa externa se incrementa, el porcentaje de cortes al menudeo decrece. Por cada 4 mm. de cambio en el grosor de la grasa ajustada, el grado de rendimiento cambia por un grado completo (2, 12).

- LA CANTIDAD DE GRASA RENAL Y PELVICA.- Se evalúa subjetivamente y se expresa como el porcentaje de la canal en frío (2, 12).

Una canal de 27 Kg. con 3.5% de grasa renal y pélvica tendrá 0.950 Kg. de grasa en las áreas renal y pélvica o justamente 0.475 Kg. en cada uno de los lados. Así para llegar -

al porcentaje de grasa renal y pélvica, hay que estimar la -- grasa de ésta área en Kg. y dividirlo por el peso de la canal en frío (2), o sea, se usará la siguiente formula:

$$\% \text{ de grasa renal y pélvica} = \frac{\text{(estimación de grasa en Kg. } \div \text{ peso de la canal en frío)}}{\times 100}$$

- EVALUACION DE LA CONFORMACION DE LA PIERNA.- La evaluación de la conformación de la pierna está hecha en términos - de tercio de grado, y está codificada usando 15 para la excelencia y 3 para el grado más bajo. Así la codificación será - como se muestra en el siguiente cuadro, (cuadro No. 6).

CUADRO No. 6 CODIGO DEL GRADO DE CALIDAD DE LA PIERNA EN LAS CANALES DE OVINOS (2, 12).

Excelente <sup>+</sup>	15	Bueno <sup>+</sup>	9
Excelente <sup>o</sup>	14	Bueno <sup>o</sup>	8
Excelente <sup>-</sup>	13	Bueno <sup>-</sup>	7
Muy Bueno <sup>+</sup>	12	Utilitario <sup>+</sup>	6
* Muy Bueno <sup>o</sup>	11	Utilitario <sup>o</sup>	5
Muy Bueno <sup>-</sup>	10	Utilitario <sup>-</sup>	4
		Desecho	3

\* Se usa como estandar.

Un incremento en la conformación de la pierna, incrementa el porcentaje de los cortes al menudeo, un cambio de un -- grado en la conformación de la pierna, cambia el grado de rendimiento por un 15 por ciento de grado (12).

Los estandares oficiales incluyen la siguiente ecuación- para determinar el grado de rendimiento de una canal de corde

CUADRO No. 7 TABLA DE CONVERSION USADA PARA CONVERTIR GRADO DE RENDIMIENTO A EL PORCENTAJE DE CORTES AL MENUDEO Y VICEVERSA (2).

Grado de rendimiento	% de cortes al menudeo	Grado de rendimiento	% de cortes al menudeo	Grado de rendimiento	% de cortes al menudeo
.1	59.9	2.0	47.2	4.0	43.6
.2	50.5	2.1	47.1	4.1	43.4
.3	50.3	2.2	46.9	4.2	43.3
.4	50.1	2.3	46.7	4.3	43.2
.5	50.0	2.4	46.5	4.4	43.0
.6	49.8	2.5	46.3	4.5	42.8
.7	49.6	2.6	46.2	4.6	42.6
.8	49.4	2.7	46.0	4.7	42.4
.9	49.2	2.8	45.8	4.8	42.2
1.0	49.0	2.9	45.6	4.9	42.0
1.1	48.9	3.0	45.4	5.0	41.8
1.2	48.7	3.1	45.3	5.1	41.7
1.3	48.5	3.2	45.1	5.2	41.5
1.4	48.3	3.3	44.9	5.3	41.3
1.5	48.2	3.4	44.7	5.4	41.1
1.6	48.0	3.5	44.6	5.5	41.0
1.7	47.8	3.6	44.4	5.6	40.8
1.8	47.6	3.7	44.2	5.7	40.6
1.9	47.4	3.8	44.0	5.8	40.4
		3.9	43.8	5.9	40.2

Los grados de rendimiento 1 y 5 se consideran los márgenes de estos estandares, y los grados 2, 3 y 4 incluyen un rango de 1.8% por cada uno de los cortes mayores, deshuesados y desgrasados.

ro o de borrego (2, 12):

Grado de rendimiento =  $1.66 - (.05 \times \text{el código de grado de conformación de la pierna}) + (.25 \times \text{el porcentaje de grasa renal y pélvica}) + (6.66 \times \text{el ajuste del grosor de la grasa en la 12a. costilla en centésimas de pulgada})$

El grosor de la grasa arriba del ojo de la chuleta tiene el mayor efecto en el grado de rendimiento, y la conformación de la pierna tiene un efecto menor, teniendo el porcentaje de grasa pélvica y renal un efecto intermedio (2, 12).

Ejemplos para calcular el Grado de Rendimiento (GR):

1. Canal de cordero que tiene: Conformación de la pierna -----  
excelente<sup>-</sup>, 1.5% de grasa renal y pélvica y 3/64 de pulgada -  
externa.

$$\begin{aligned} \text{GR} &= 1.66 - (.05 \times 13) + (.25 \times 1.5) + (6.66 \times .05) \\ &= 1.66 - 0.65 + 0.375 + 0.333 \\ &= 1.7 \end{aligned}$$

Grado de Rendimiento 1.7  
% de cortes al menudeo 47.8%

2. Canal de cordero que tiene: conformación de la pierna -----  
Excelente<sup>o</sup>, 3.0% de grasa renal y pélvica y 3/32 de pulgada -  
de grasa externa.

$$\begin{aligned} \text{GR} &= 1.66 - (.05 \times 14) + (.25 \times 3.0) + (6.66 \times .10) \\ &= 1.66 - 0.7 + 0.75 + 0.666 \\ &= 2.4 \end{aligned}$$

Grado de Rendimiento 2.4  
% de cortes al menudeo 46.5%

Sin embargo el método anterior puede ser adaptado de un modo más directo para determinar el grado de rendimiento, lo cual, elimina algunos de estos cálculos envueltos. Los pasos para este acortamiento son descritos de la manera siguiente:

1.- Determinar un grado de rendimiento preliminar por medio de centesimas (2.10, 3.35, 3.58, etc.) para reflejar el engrase externo de la canal, lo cual, está basado en el siguiente cuadro, (cuadro No. 8):

CUADRO No. 8 RELACION DEL GROSOR DE LA GRASA SOBRE EL OJO DE LA CHULETA, CON EL GRADO PRELIMINAR DE RENDIMIENTO EN CENTESIMAS (2).

Grosor de la grasa sobre el ojo de la chuleta en cm.	Grado preliminar de rendimiento
0.1	2.33
0.3	2.67
0.4	3.00
0.5	3.33
0.6	3.67
0.8	4.00
0.9	4.33
1.0	4.67
1.1	5.00
1.3	5.33
1.4	5.67
1.5	6.00

El grosor de la grasa medida sobre el ojo de la chuleta debe de ser ajustada, si es necesario, para reflejar las cantidades poco usuales de grasa en otras partes de la canal.

2.- Para determinar al grado final de rendimiento (1 a 5) se ajusta el grado preliminar de rendimiento como sea necesario para las variaciones en la grasa pélvica y renal, el 3.5

por ciento se usa como estandar (ver cuadro No.3), y también se observan las variaciones en la conformación de la pierna (2).

A.- Ajuste para el porcentaje de la grasa pélvica y renal:

1.- Por cada porcentaje de grasa pélvica y renal más de 3.5 por ciento (estandar) hay que añadir 0.25 de el grado a el grado preliminar de rendimiento.

2.- Por cada porcentaje de grasa pélvica y renal menos de 3.5 por ciento, hay que sustraer 0.25 de grado de el grado preliminar de rendimiento.

B.- Ajuste para la conformación del grado de la pierna:

1.- Por cada tercio de grado que la conformación de la pierna exceda el promedio de muy bueno (ver cuadro No. 6), hay que sustraer 0.05 de grado a el grado preliminar de rendimiento.

2.- Por cada tercio de grado de la conformación de la pierna que sea menor que el promedio de muy bueno, añadir 0.05 de grado a el grado preliminar de rendimiento (2).

NOTA: Las partes fraccionales del grado final de rendimiento se elimina. Por ejemplo, una canal que se calcula el grado de rendimiento de 3.85, el grado de rendimiento será 3.

#### G. GRADUACION O CLASIFICACION

La clasificación de las canales se refiere a la estimación de las características culinarias, por ejemplo, terneza, -

jugosidad y sabor (2), o sea, se refiere a aquellos factores que influyen en la aceptabilidad del consumidor y la palatabilidad del producto (12), y este a su vez está en relación a la región anatómica del animal. Ver figuras 14, 15 y 16.

La clasificación de las canales, se basa en la evaluación conjunta de la conformación, grado de emplumado, rayado del flanco, y llenado y firmeza del flanco — todo en relación con las evidencias aparentes de la madurez. Los diferentes grados de calidad de las canales son: Excelente, Muy Bueno, Bueno, Utilitario y Desecho (2, 8, 12) como se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 9 CATEGORIZACION DE OVINOS DE ACUERDO AL SEXO, CALIDAD Y RENDIMIENTO (2).

Categoría	Sexo	Grado	
		Calidad	Rendimiento
Cordero	Macho Castrado Hembra	Excelente Muy Bueno Bueno Utilitario Desecho	1, 2, 3, 4, 5
Borrego joven	Macho Castrado Hembra		
Borrego adulto <sup>*</sup>	Macho Castrado Hembra	Bueno Utilitario Desecho	

\* No hay clasificación de Excelente ni de Muy Bueno.

En el cuadro No.2 se muestran los requerimientos mínimos de emplumado, rayado en el flanco y firmeza de las canales de cordero por clasificación y madurez.



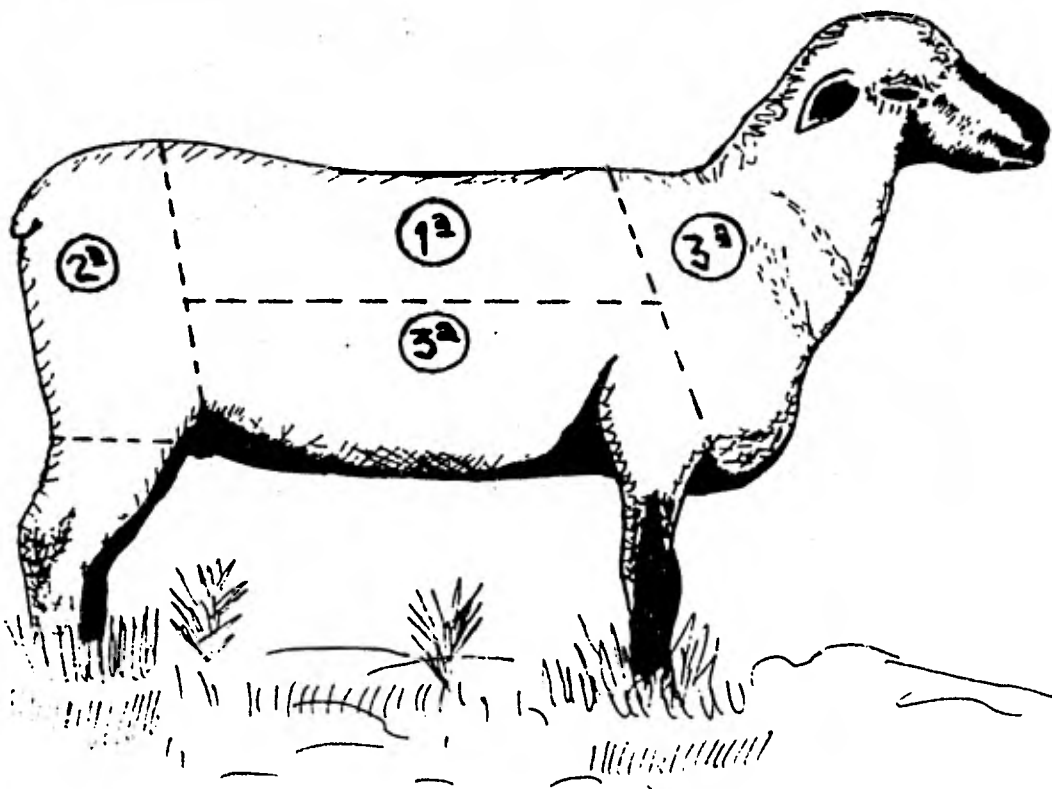


Fig. 14 CLASIFICACION MEXICANA DE CARNES.- El animal de-  
carnicería debe de llenar condiciones muy especiales, y toda-  
vía cada región de su cuerpo está sujeta a una graduación. La  
presente figura esquemática señala como se clasifica la carne  
en México según la región anatómica del animal.

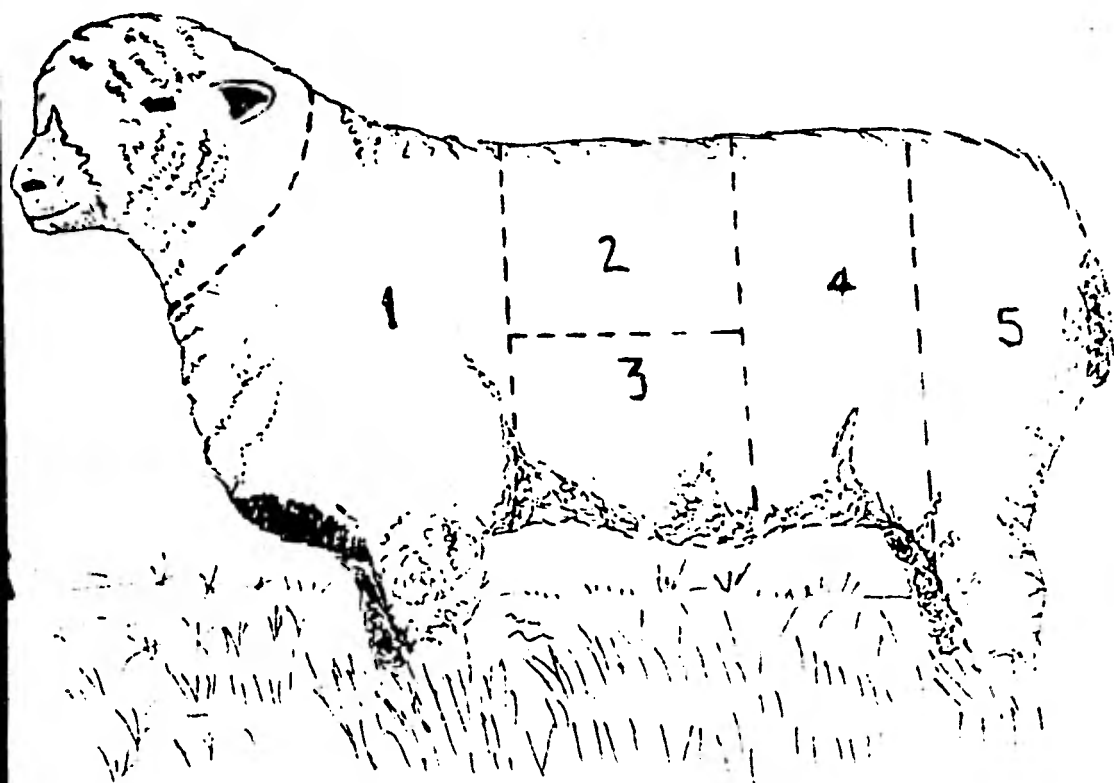


Fig. 15 CLASIFICACION AMERICANA DE CARNES SEGUN LA REGION ANATOMICA DEL ANIMAL.

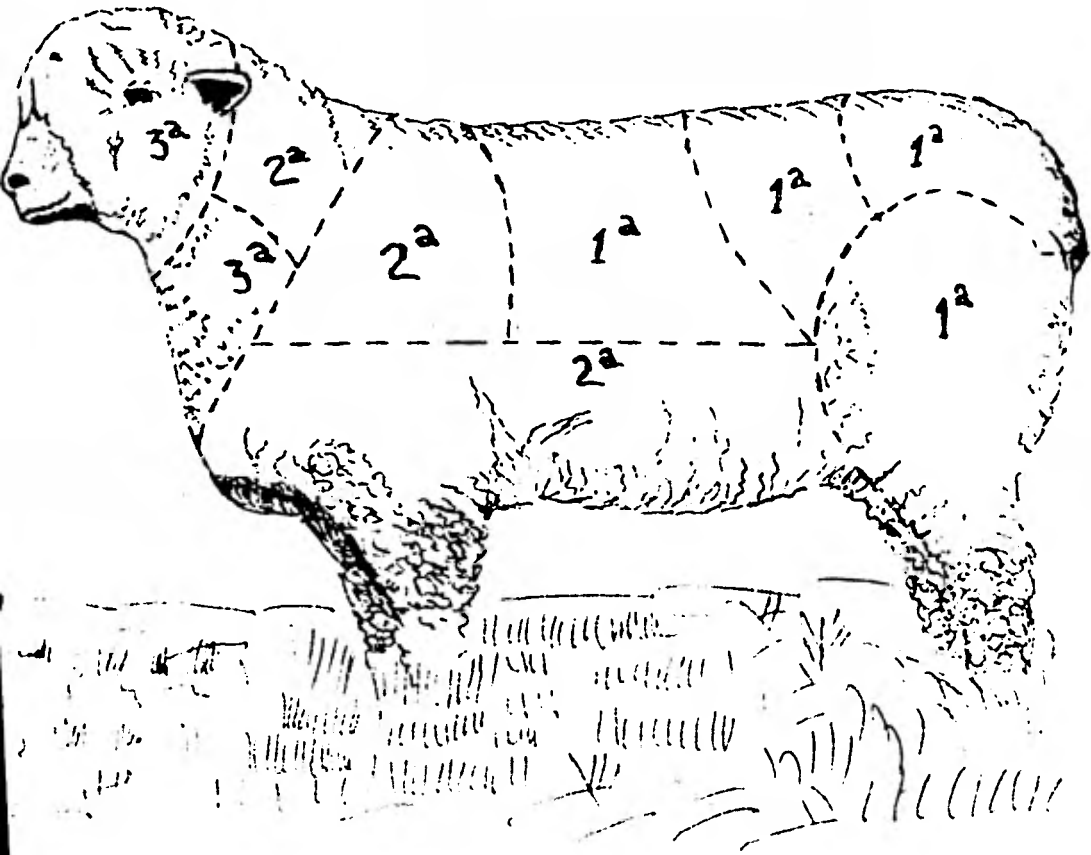


Fig. 16 CLASIFICACION INGLESA DE CARNES SEGUN LA REGION ANATOMICA DEL ANIMAL.

## II MATERIAL Y METODOS

### MATERIAL

- 50 canales de ganado ovino de diferente grado de madurez y calidad.

### METODOS

Se evaluaron los parámetros de producción que consideramos más importantes, examinando a los animales en canal, por lo cual, se describieron los estudios y técnicas necesarias - que hizo posible poder definir dicha producción.

Se escogieron 50 canales al azar, procedentes de animales recién sacrificados en el Rastro y Frigorífico de Ferretería de la Ciudad de México, ubicado en Av. de las Granjas No. 800 Z.P. 16, efectuando la clasificación de la siguiente manera:

#### DETERMINACION DE LA CATEGORIA (MADUREZ)

La determinación de la categoría de las canales, fué realizada considerando las características que presenta la "articulación rota" en canales de cordero y la "articulación lisa" en canales de borrego (2, 5, 8, 12).

#### DETERMINACION DEL SEXO

La determinación del sexo en las canales fué de la siguiente manera:

- HEMBRAS.- Las hembras fueron identificadas por la presen

cia de la glándula mamaria y las características de la grasa en ésta área según sus diferentes formas, en relación a la madurez del animal (2).

- MACHOS.- Fueron identificados por las características de la grasa escrotal en sus diferentes formas, en relación a la madurez del animal, ya fueran procedentes de animales enteros o castrados. También determinándose éste por la conformación de toda la canal (2). Además de la presencia de vestigios del pene.

#### DETERMINACION DEL GRADO DE CONFORMACION DE TODA LA CANAL

Se evaluaron las canales según su conformación, usando una escala que va del 1 al 5, y que corresponde a las características señaladas a continuación:

1. DESECHO.- Estas canales son sumamente estrechas, delgadas y casi no poseen músculo tanto en las piernas como en sus demás partes.

2. UTILITARIO.- Estas canales son estrechas y delgadas, y con una pobre distribución muscular en todas las áreas.

3. BUENO.- Las canales tienen una conformación buena, pero sin embargo, las piernas tienden a ser ligeramente delgadas y hundidas, así como también, los hombros tienden a ser ligeramente estrechos y delgados.

4. MUY BUENO.- La conformación de éstas canales está evidenciada por un ligero abultamiento y llenado de las piernas,

así como un lomo amplio y regularmente grueso. Los hombros -- son gruesos y moderadamente llenos.

5. **EXCELENTE.**-- Estas canales tienen unas piernas fuertemente musculadas, redondeadas y bien llenas. Tienen un lomo amplio y grueso; Los hombros son gruesos y llenos. En general -- la canal da una impresión de gran desarrollo muscular.

#### DETERMINACION DE LA CONFORMACION DE LA PIERNA

La conformación de la pierna se evaluo subjetivamente en términos de tercio de grado, usando una escala que va de 15 -- para la Excelencia a 3 para el grado más bajo, como se muestra en el cuadro No. 6.

#### DETERMINACION DEL COLOR DE LA CARNE Y GRASA

El color de la carne fué determinado por la apreciaciónvisual en la parte interna de la musculatura de los flancos, -- con previa incisión de ésta.

El color de la grasa también se determino por la apreciación visual de la grasa externa de toda la canal.

#### DETERMINACION DE LA GRASA EXTERNA

En la evaluación de la grasa externa también se califico con una escala que va del 1 al 5, siendo ésta de la siguiente manera:

1. Canales que prácticamente no tienen la presencia de una capa de grasa externa en ninguna región.

2. Canales que tienen una ligera capa de grasa en las regiones de la base de la cola y el lomo.

3. Canales que presentan una cantidad regular de grasa sobre la base de la cola, el lomo y una ligera capa sobre el dorso.

4. Canales que presentan una capa de grasa abundante en la base de la cola, el lomo; Una capa regular de grasa en el dorso y costillas, y se manifiesta un engrase ligero de la p<sup>er</sup>na y del pecho.

5. Canales que tienen en su superficie dorsal una cubierta de grasa abundante y desde la región de la nalga hasta la base del cuello. Teniendo un desarrollo de ligero a fuerte en la mayoría de las demás regiones.

#### DETERMINACION DEL RAYADO Y ENPLUMADO

En el rayado y en el emplumado de las canales también se aplica una escala del 1 al 5. Esta escala se describe a continuación con el siguiente criterio:

1. Canales que prácticamente no tienen un emplumado entre las costillas, así como también no se observa el rayado en la parte interna del flanco.

2. Canales con trazas de grasa de emplumado, y prácticamente casi no se observa rayado en el flanco.

3. Estas canales tienen una ligera cantidad de emplumado entre las costillas, así como también, un ligero desarrollo de el rayado del flanco.

4. Estas canales tienen una mayor abundancia de emplumado, así como un mayor desarrollo de grasa en la región del flanco.

5. Canales que tienen un fuerte desarrollo de grasa, tanto en la región del costillar, como en la región del flanco.

#### NOTA

Las canales Excelentes por regla general, tienen una cantidad moderada de rayado y una cantidad modesta del emplumado.

Las canales con clasificación Muy Buena, tienen una pequeña cantidad de emplumado y ligeras estrias de grasa en el flanco.

Las canales con clasificación de Buena, tienen una pequeña cantidad de emplumado y fuertes trazas de rayado.

#### DETERMINACION DEL GRADO DE CALIDAD

Para la determinación final del grado de calidad de las canales, se tomo en consideración todos los puntos antes mencionados, además de tener como base el cuadro No. 2.

No se hizo una evaluación estadística en forma, ya que el propósito de éste estudio no es el de comparar grupos de animales entre sí, ni tampoco la comparación entre técnicas diferentes, por lo cual, solamente se empleo la descripción de las diferentes canales clasificadas, pero sin hacer comparaciones estadísticas, ya que éstas carecerían de algún valor.



### III RESULTADOS

25 canales con categoría de cordero, de los cuales, 24 -- fueron machos y 1 hembra.

25 canales con categoría de borrego, de los cuales, 2 -- fueron machos y 23 hembras.

En los corderos el color de la musculatura en los flancos va de rosa claro a rosa azulado, y en los borregos de rosa azulado a roja obscuro.

El color de la grasa en los corderos fué blanquecina, y en los borregos, 17 de color amarillenta y 8 blanquecina.

De los 25 corderos, el grado de calidad va de Bueno a -- Excelente. Encontrándose 14 canales con grado de calidad Bueno, 10 Muy Bueno y 1 canal Excelente.

En los borregos, el grado de calidad va de Bueno a Desecho. Encontrándose 2 canales con grado de calidad Bueno, 17 -- Utilitario y 6 canales de Desecho.

Todos los resultados se muestran en el cuadro No. 10.

CUADRO No. 10 RESULTADOS

Animal No.	Madurez Categoría	Sexo	Conformación		Color		Grasa externa	Rayado	Emplumado	Grado Calidad
			Grado	Pierna	Carne*	Grasa**				
1	Cordero	M	3	10	RC	B	3	2	3	Bueno
2	Cordero	M	3	10	RC	B	3	3	2	Bueno
3	Cordero	M	2.5	8	RA	B	4	2	2	Bueno
4	Cordero	M	2.5	11	RA	B	3	2	2	Bueno
5	Cordero	M	2.5	13	RC	B	2.5	2.5	3	Bueno
6	Cordero	H	3	12	RA	B	2.5	3	2.5	Bueno
7	Cordero	M	3	11	RA	B	4	3	2	Bueno
8	Cordero	M	3.5	12	RA	B	3	3	2.5	Bueno
9	Cordero	M	4	12	RA	B	2.5	3	3	Muy Bueno
10	Cordero	M	3.5	12	RC	B	3	3	2	Bueno
11	Cordero	M	2.5	9	RC	B	4	3	1	Bueno
12	Cordero	M	4	13	RA	B	2.5	3	2.5	Bueno
13	Cordero	M	3	11	RC	B	3.5	2.5	2.5	Bueno
14	Cordero	M	3.5	11	RC	B	3.5	2	2.5	Bueno
15	Cordero	M	4	13	RA	B	2	3.5	3.5	Muy Bueno
16	Cordero	M	2	9	RC	B	4	2	2.5	Bueno
17	Cordero	M	3.5	12	RA	B	3	3.5	2.5	Muy Bueno
18	Cordero	M	4	13	RA	B	2	4	4	Muy Bueno
19	Cordero	M	4.5	14	RC	B	3	4.5	4.5	Excelente
20	Cordero	M	3	9	RC	B	3	3.5	3.5	Muy Bueno

Animal No.	Madurez Categoría	Sexo	Conformación		Color		Grasa externa	Rayado	Emplumado	Grado Calidad
			Grado	Pierna	Carne*	Grasa**				
21	Cordero	M	3.5	12	RA	B	2.5	3.5	4	Muy Bueno
22	Cordero	M	3.5	11	RA	B	3	3.5	3	Muy Bueno
23	Cordero	M	3.5	13	RA	B	3	3.5	3.5	Muy Bueno
24	Cordero	M	3.5	11	RA	B	3	3	3	Muy Bueno
25	Cordero	M	4	10	RC	B	2.5	3.5	3.5	Muy Bueno
26	Borrego	H	2	10	RA	A	3.5	3.5	3	Utilitario
27	Borrego	H	2	9	R	A	3	4	3	Utilitario
28	Borrego	H	1.5	10	R	A	2	2.5	2.5	Desecho
29	Borrego	H	1.5	10	R	A	3	3	2.5	Desecho
30	Borrego	H	1.5	9	RO	A	3	3	2	Desecho
31	Borrego	H	3	12	R	A	2.5	3	2.5	Utilitario
32	Borrego	H	3	12	R	A	3	2	3	Utilitario
33	Borrego	H	2	10	R	B	1.5	4	2	Utilitario
34	Borrego	H	3.5	10	RO	B	4	3	1.5	Utilitario
35	Borrego	H	3	10	R	B	3.5	5	2	Utilitario
36	Borrego	H	2.5	10	R	A	2.5	2.5	2.5	Utilitario
37	Borrego	H	2	10	RO	A	3	2.5	2	Desecho
38	Borrego	H	3	9	RO	A	3	3	2	Desecho
39	Borrego	H	3.5	11	RO	B	3	2.5	3	Utilitario
40	Borrego	H	3	9	R	A	3	3	2	Utilitario

Animal No.	Madurez Categoría	Sexo	Conformación Grado	Pierna	Color Carne*	Grasa**	Grasa externa	Rayado	Emplumado	Grado Calidad
41	Borrego	H	3.5	11	RO	A	3.5	4	4	Bueno
42	Borrego	H	2	9	RO	A	2	2	3	Desecho
43	Borrego	M	3	9	R	A	2.5	2	3.5	Utilitario
44	Borrego	H	4	12	R	B	3	3	2.5	Utilitario
45	Borrego	H	2	9	RA	B	3.5	3	2	Bueno
46	Borrego	H	3.5	10	RO	A	3	3	4	Utilitario
47	Borrego	H	3	9	RO	A	4	3	3	Utilitario
48	Borrego	H	3	9	R	B	3.5	3.5	3	Utilitario
49	Borrego	H	2.5	9	RO	A	3	3	2.5	Utilitario
50	Borrego	M	3.5	9	R	B	3	3	2	Utilitario

\* RC= Rosa Claro. RA= Rosa Azulado. R= Roja. RO= Roja Oscuro.

\*\* B= Blanquecina. A= Amarillenta.

#### IV DISCUSION

Una gran parte de los parámetros de producción, considerados en el sistema para la clasificación de las canales ovinas, pudo ser aplicada en la práctica con mucha facilidad, -- aunque una parte de dicha tecnología no se pudo llevar a cabo por los mecanismos existentes en éste momento en la comercialización de dichas canales. Sin embargo, se cubrió el objetivo fundamental de nuestro trabajo, ya que se pudo aplicar la tecnología propuesta clasificando a las canales, de acuerdo a la calidad que acreditaban según los diferentes parámetros de producción.

La discusión de los resultados obtenidos durante la aplicación del sistema propuesto, así como algunos otros puntos -- que no fueron llevados a la práctica, están resumidas de la siguiente manera:

##### A) CARACTERISTICAS DE LA CARNE OVINA

Las características consideradas como son, la ternera, -- el sabor y aroma, y la jugosidad, están relacionadas directamente con el grado de calidad, por lo cual, es fundamental el saber las relaciones existentes que hay entre aquellas características y de la calidad de la canal en sí. Ya se aclaró en la parte correspondiente en el capítulo de Material y Métodos que no se harían pruebas para asociar a éstos parámetros de -- producción con la calidad de la canal, dando como bases fidedignas las ya mencionadas.

Fué de extrema importancia considerar la madurez, el color de la carne y el color de la grasa, ya que éstos influencian de una manera determinante la calidad de las canales. La madurez de las canales tiene un valor altamente significativo dentro de nuestra clasificación, puesto que las canales más viejas se les castiga fuertemente, ya que a más edad hay un mayor detrimento de las cualidades culinarias y carniceras de las canales, ésto puede ser observado en el cuadro No. 11.

La determinación de la edad en los animales fué sencilla, ya que los lotes de animales venían en grado uniforme en éste respecto. Sin embargo, también se determinó la edad a través de la ruptura en la parte distal del metacarpo, siendo exactamente igual a lo reportado por (2, 5, 8, 12), quienes señalan la "articulación rota" y la "articulación lisa" para los corderos y borregos respectivamente. Este procedimiento fué sumamente sencillo, pero no puede ser hecho de una manera rutinaria bajo los procedimientos existentes, pues en el Rastro desprenden las patas desde la parte proximal del metacarpo.

Para determinar con una mayor exactitud la madurez de las canales, es posible también observar la forma y tamaño de las costillas, así como la osificación y conformación de los huesos, junto con el color y textura de la musculatura (2,8,12).

En la determinación del color no se observaron problemas mayores, y se encontró en forma general, que en los animales jóvenes la musculatura en el flanco tenía una coloración de -

rosa claro a rosa azulado y en los animales adultos se encontró una coloración de rosa azulado a rojo obscuro, lo cual coincide con lo informado por (5, 7, 8, 12).

La calidad de la grasa expresada unicamente a través de su color en éste estudio, no tuvo ningún problema en determinarse, ya que hubo animales con grasa blanquecina y animales con grasa amarillenta, por lo que está en concordancia con (8, 12), aunque ello solamente pueda alterar el grado de comercialización.

El marmoleo, la textura, la firmeza de la carne, la firmeza de la grasa y el goteo sanguíneo, no fueron determinados dentro de la etapa práctica del estudio, aunque se consideran de vital importancia para definir la clasificación de una canal en particular (2, 8, 12, 20).

#### B) CONFORMACION

Este elemento está compuesto a su vez por la distribución muscular, por el desarrollo de la pierna y el desarrollo de otras regiones como son, el lomo y el dorso que influyen de una manera notable nuestra clasificación.

En sí, la distribución y el desarrollo muscular, se observaron de una manera conjunta dentro de lo que nosotros llamamos grado de conformación. Aquí se observó el tamaño de los músculos de las regiones más valiosas, así como su proporción de acuerdo a el tamaño de toda la canal; ya que se encon

traron por ejemplo, canales muy largas y estrechas o canales anchas que no tenían profundidad en dichos cortes, por lo que coincide con lo reportado por (2, 5, 8, 12). Esto refleja la importancia de saber que dentro de la canal en sí, el desarrollo muscular y su distribución son de tal o cual calidad.

En la evaluación de la conformación de la pierna, se pueden considerar las mismas condiciones, que aquellos mencionados para el grado de conformación.

No se hizo ninguna observación práctica respecto al porcentaje de cortabilidad de las canales, por lo cual no se llevo a cabo.

### C) FINALIZADO

El finalizado de las canales, se determinó a través de la apreciación de la grasa intercostal interna (emplumado), la grasa de los flancos en su parte interna (rayado), de la grasa externa y de la grasa interna (2, 5, 6, 8, 12).

La determinación del rayado y emplumado de las canales siempre se hizo en el mismo lugar y en ambos flancos, sin ninguna dificultad para dicha apreciación, siendo ésta evaluada subjetivamente con diferencias notables en cada canal, por lo que está en concordancia con (2, 8, 12).

La cantidad de grasa externa y el porcentaje de grasa interna, (éste último no se presentó en los resultados, pues consideramos que no influencia directamente en la calidad de la canal), fueron evaluados subjetivamente, encontrándose dife—



erencias notables en cada una de las canales, con lo que coincide con (2, 5, 6, 8, 12).

Todos los factores mencionados anteriormente, son de importancia relevante para la clasificación de la calidad de las canales, pues influyen directamente por un lado, en su carácter culinario (terneza, sabor y aroma, y jugosidad) y por otro, en el grado de rendimiento, o sea, ya para los cortes al menudeo.

#### D) CATEGORIA

La categorización de las canales por medio de la madurez (ya discutida con anterioridad) y el sexo, fueron determinados sin mayores problemas.

Para poder identificar el sexo de una canal determinada, se observó principalmente el tamaño, la consistencia muscular y ósea, la grasa inguinal y formaciones adyacentes. En los corderos muy pequeños, es más difícil hacer una determinación correcta, ya que los elementos mencionados no se pueden visualizar de una manera clara. Sin embargo, en general, en los machos la grasa tiene una conformación menos uniforme y más dura con respecto a la de las hembras, así como también el desarrollo muscular se apreciaba muchísimo más pronunciado, sobre todo en la región del muslo y lomo. En las hembras lactantes, se encontraron vestigios de la glándula mamaria en pleno funcionamiento, lo cual concuerda con (2), así como también parte del pene en los machos, ya fueran castrados o enteros.

### E) RENDIMIENTO

No se hizo un estudio práctico acerca del rendimiento de las canales en cortes al menudeo. No obstante, se puede aclarar que el grado de rendimiento de una canal, está asociado fuertemente al grado de finalización o engrase y al grado de desarrollo muscular, de una manera negativa para el primero y positiva para el segundo (2,6,8,12).

### F) GRADO DE CALIDAD

Este parámetro resume a todas las características estudiadas, ya que las integra y las expresa en una clasificación final de toda la canal; siendo esto el fruto de la aplicación de la tecnología propuesta y asignando a cada canal su respectivo grado de calidad, basandose ésta y estando en concordancia con los mecanismos propuestos por (2,5,6,8,12).

Hacer la clasificación de un grupo de canales ovinas ya en la práctica, no implica sino unos cuantos segundos (probablemente una cifra de 10 a 20 segundos por canal), por lo cual, no se ven mayores dificultades para hacer esto en una forma comercial. En el cuadro No. 12 se resume de una manera concreta las diferentes calidades que pueden lograr las canales ovinas, considerando la categoría, la conformación y la finalización de la misma.

En forma general se puede decir, que no se encontraron dificultades graves en la aplicación de la tecnología propueg

ta, pero sin embargo, se hicieron omisiones por interferencias en el proceso de la comercialización actual.

Se observó que se hace una clasificación sumamente rudimentaria de las canales, pero que sin embargo, determina diferentes precios para los animales viejos y para los animales - juvenes, lo cual quiere decir, que lo único que se necesita - es aplicar una tecnología más adecuada para la justa clasificación de las canales ovinas.

CUADRO No. 11 RELACION ENTRE EL GRADO DE CALIDAD Y CATEGORIA DE LAS CANALES OVINAS

CALIDAD	CATEGORIA				
	CORDERO A	BORREGO JOVEN 12 - 14 meses B	BORREGO ADULTO <sup>‡</sup>		
			14 - 36 meses C	36 - 60 meses D	más de 60 meses E
EXCELENTE	Vertical lines	Vertical lines			
MUY BUENO	Diagonal lines (top-left to bottom-right)	Diagonal lines (top-left to bottom-right)			
BUENO	Horizontal lines	Horizontal lines	Horizontal lines with downward arrow		
UTILITARIO	Diagonal lines (bottom-left to top-right)	Diagonal lines (bottom-left to top-right)	Diagonal lines (bottom-left to top-right) with downward arrow	Diagonal lines (bottom-left to top-right) with downward arrow	
DESECHO	Stippled pattern	Stippled pattern	Stippled pattern	Stippled pattern	Stippled pattern

‡ Los borregos adultos no tendrán la clasificación de Excelente ni de Muy Bueno, ya que son borregos trabajados o de desecho, y se castigarán de acuerdo a éste cuadro.

CUADRO No. 12 CALIDAD DE LAS CANALES OVINAS DE ACUERDO A LA CONFORMACION, GRASA EXTERNA, CATEGORIA, EEMPLUMADO Y RAYADO

Calidad	Conformación	Grasa externa	Categoría <sup>4</sup>	Emplumado	Rayado
Excelente	Piernas fuertemente musculadas, redondeadas y bien llenas. Lomo amplio y grueso; hombros gruesos y llenos. Gran desarrollo muscular.	Capa de grasa abundante de la región de la nalga hasta la base del cuello. Con desarrollo deligero a fuerte en la mayoría de las demás regiones.	Cordero y Borrego joven	Modesto	Poco
Muy Bueno	Ligero abultamiento y llenado de piernas, lomo amplio y regularmente grueso. Hombros gruesos y moderadamente llenos.	Capa abundante en base de la cola y lomo. Capa regular en dorso y costillar. Engrase ligero de pierna y pecho.	"	Leve	Vestigios
Bueno	Piernas ligeramente delgadas y hundidas. Hombros tienden a ser ligeramente estrechos y delgados.	Cantidad regular sobre la base de la cola y lomo. Ligera capa sobre el dorso.	"	Vestigios	Prácticamente ninguno
Utilitario	Canales estrechas y delgadas con pobre distribución muscular en todas las áreas.	Ligera capa en las regiones de la base de la cola y lomo.	"	**	
Desecho	Sumamente estrechas, delgadas y casi no posee músculo tanto en piernas como en sus demás partes.	No hay presencia de capa de grasa en ninguna región.	"		

<sup>4</sup> Para los borregos adultos, en forma general se propone bajar tantos grados como sea posible en la calidad, como se muestra en el cuadro No. 12.

\*\* No hay o son sumamente grasosos, ésto sucede principalmente en borregos adultos.

## V CONCLUSIONES

1.- El presente trabajo da a conocer los principios para la clasificación de las canales ovinas.

2.- La tecnología propuesta para la clasificación de las canales ovinas se aplicó prácticamente, habiéndose encontrado resultados ampliamente satisfactorios.

3.- La clasificación propuesta, puede ser de muy fácil aplicación en nuestro medio, considerando que se diera el apoyo de las autoridades correspondientes.

4.- La aplicación de éstos principios ayudaría favorablemente a la ovinocultura nacional, al hacer una evaluación ordenada, ya que se haría justicia en los precios del producto correspondiente.

5.- La aplicación de ésta clasificación es de gran eficiencia y muy barata.

6.- Para poder hacer una buena determinación de la calidad de las canales, es indispensable la formación de Médicos-Veterinarios con un profundo conocimiento de éstos principios para que a su vez, formen a otros técnicos y apliquen los reglamentos correspondientes.

7.- Considerando los principios de éste estudio, se pue-

den fundamentar otros que sirvan para la clasificación de los ovinos en pie y hacer más justa y dinámica su comercialización.

8.- Ya que éste trabajo es el primero de seriedad en la especie ovina en nuestro país, pudiera servir como una base para otros estudios como son: El rendimiento de la canal en cortes al menudeo, cortes comerciales de las canales y el establecimiento de precios de acuerdo a la clasificación comercial.

VI BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alonso, A., J. I.: Sistemas de cruzamiento modernos para la producción de cordero para abasto. Memorias del curso de actualización aspectos de producción ovina, F.M.V.Z. U.N.A.M., 1979.
- 2.- Bogga, L. D., Merkel, A. R.: Live animal carcass evaluation and selection manual. Kendall/Hunt Publishing Company, U.S.A., 1980.
- 3.- Ensminger, M. E.: Producción ovina. Ed. El Ateneo, Buenos Aires, Argentina, 1973.
- 4.- Estrada, L. S.: Composición química de la carne de rana y su comparación con la de otras especies animales, Tesis de licenciatura. F.M.V.Z. U.N.A.M., 1970.
- 5.- Félix, C., F. R.: Fisiología del crecimiento y desarrollo del ganado ovino; evaluación de sus canales. Curso de actualización de producción animal en ovinos y caprinos, F.M.V.Z. U.N.A.M., 1975.
- 6.- Glimp, H. A., et al.: The sheepman's production handbook. Sheep Industry Development Program, 2a. ed., Abegg Printing, Denver, Colorado, U.S.A., 1975.
- 7.- How to control lamb color. American Lamb Council and National Live Stock and Meat Board, Denver, Chicago. U.S.A., 1970.
- 8.- Hunsley, E. R.: Livestock judging and evaluation. animal Sciences Department Cooperative Extension Service, Purdue University, Lafayette, Indiana, 1975.
- 9.- Lamb Education Center, Lamb cuts and how to cook them. - Denver, Colorado, U.S.A., 1977.
- 10.- Lawrie, R. A.: Ciencia de la carne. Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1976.
- 11.- Meat buyers's guide to standardized meat cuts. National Association of meat Surveyors, U.S.A., 1970.
- 12.- Meat evaluation handbook. National Live Stock and Meat board, Chicago, Illinois, U.S.A., 1977.



- 13.- México D.G.E.A.: Manual de estadísticas básicas sector-agropecuario y forestal. Vol. I, 1978.
- 14.- México D.G.G., S.A.R.H.: Métodos de cortes de carne y su identificación. Talleres de la D.G.G., 1979.
- 15.- México D.G.G., S.G. y Asesoría Técnica.: Hojas de estadística de población de ovinos 1972-1982. 1978.
- 16.- México S.A.G., D.G.G.: Plan Nacional Ganadero 1975-1980 ovinos. 1974.
- 17.- México S.I.C. Anuario estadístico del comercio exterior de los E.U.M.: Importación de carnes de ovinos, fresca o refrigeradas y congeladas 1970-1977.
- 18.- México S.I.C., D.G.E.: Censo general de población I-IX resumen general. 1978.
- 19.- Pérez, I., M. A.: Analisis evolutivo de la ganadería -- ovina nacional 1940 - 1976, Tesie de licenciatura. F.M. V.Z. U.N.A.M., 1978.
- 20.- Preston, R. T., Willis, B. M.: Producción intensiva de carne. Ed. Diana, México, 1975.

## RELACION DE CUADROS

	Paginas
CUADRO No. 1	Elementos componentes de la carne -- ovina y su comparación con la de --- otras especies. 27
CUADRO No. 2	Calidad de las canales ovinas de --- acuerdo a la finalización y el grado de madurez. 37
CUADRO No. 3	Porcentaje estimado de grasa renal y pélvica según el grosor de la grasa-- sobre el área del ojo de la chuleta-- en la 12a. costilla. 40
CUADRO No. 4	Categoría de las canales ovinas por-- los indicadores de madurez. 43
CUADRO No. 5	Porcentaje de rendimiento en canal -- de corderos esquilados de acuerdo a su calidad. 45
CUADRO No. 6	Código del grado de calidad de la -- pierna en las canales de ovinos. 48
CUADRO No. 7	Tabla de conversión usada para con-- vertir grado de rendimiento a el por-- centaje de cortes al menudeo y vice-- versa. 49
CUADRO No. 8	Relación del grosor de la grasa so-- bre el ojo de la chuleta, con el gra-- do preliminar de rendimiento en cen-- tésimas. 51
CUADRO No. 9	Categorización de ovinos de acuerdo-- al sexo, calidad y rendimiento. 53
CUADRO No. 10	Resultados. 63
CUADRO No. 11	Relación entre el grado de calidad y categoría de las canales ovinas. 73
CUADRO No. 12	Calidad de las canales ovinas de --- acuerdo a la conformación, grasa ex-- terna, categoría, emplumado y rayado. 74

## INDICE

	PAGINAS
Resumen .....	1
I INTRODUCCION .....	2
Producción de ovinos y sus productos cárnicos en México .....	5
Bases para la clasificación de las canales de -- ovinos .....	8
A. Características de la carne ovina .....	8
1. Medidas en el animal vivo .....	8
2. Calidad .....	13
2.1 Palatabilidad .....	14
a. Terneza .....	14
b. Sabor y aroma .....	14
c. Jugosidad.....	15
2.2 Atributos .....	15
a. Madurez .....	15
b. Marmoleo .....	18
c. Textura .....	21
d. Firmeza de la carne .....	22
e. Firmeza de la grasa .....	22
f. Color de la carne .....	23
g. Color de la grasa .....	25
h. Goteo sanguíneo .....	25
3. Elementos componentes de la carne .....	26
B. Conformación .....	27
1. Distribución muscular .....	27
2. Piersa .....	28
3. Desarrollo muscular .....	28
C. Cortabilidad .....	33
D. Finalizado .....	34
1. Rayado .....	34
2. Emplumado .....	36
3. Grasa externa .....	36
4. Grasa interna .....	38
E. Categoría .....	40

## INDICE

	PAGINAS
F. Rendimiento .....	43
G. Graduación o clasificación .....	53
II Material y Métodos .....	57
III Resultados .....	62
IV Discusión .....	66
V Conclusión .....	75
VI Bibliografía .....	77
Relación de cuadros .....	79

