



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

GUIA PARA LA VALORACION DE LA
CALIDAD DE LA CARNE EN CANALES
DE GANADO BOVINO HUASTECO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JORGE IGNACIO MELBOZA PACHECO

Asesor: M.V.Z. Alfonso Baños Crespo

MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1990



Universidad Nacional
Autónoma de México



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
DESARROLLO	11
DISCUSION	39
CONCLUSIONES	41
LITERATURA CITADA	42
ANEXOS :	
FIGURA 1 Relación entre días y porcentaje de ganancias al productor e intermediación.	45
FIGURA 2 Características sexuales y estimación de la edad en canales de ganado bovino.	46
FIGURA 3 Cartilago de las apófisis espinosas de las vértebras torácicas.	47
FIGURA 4 Descenso post-mortem del pH muscular en bovinos.	48
TABLA 1 Consumo per cápita de carne de res en algunos países del mundo.	49
TABLA 2 Características del esqueleto en el límite máximo de edad.	50
TABLA 3 Sistema Calificador de canales de res.	51
TABLA 4 Aplicación del Sistema Calificador a la Norma Oficial Mexicana para canales de res.	52
REPORTE 1 Calificaciones otorgadas a las reses estudiadas.	53

RESUMEN

MELGOSA PACHECO, JORGE IGNACIO. Guía para la valoración de la calidad de la carne en canales de ganado bovino huasteco (bajo la dirección de: Alfonso Baños Ortaño).

Basada en una revisión bibliográfica, se elaboró una guía para la valoración de los diferentes grados de calidad de la carne en canales de ganado bovino huasteco. Posteriormente se evaluaron 300 canales de res provenientes de ganado huasteco, comparando el grado de calidad otorgado por la Norma Oficial Mexicana a cada una de ellas, con el que sugiere la literatura revisada. Lo anterior con el fin de determinar los factores más significativos para otorgar un grado de calidad de la carne a una canal de res. Se concluyó que la estandarización de criterios para determinar el sexo, la edad, el peso, la conformación, la madurez, el grado de gordura y la ternura de la canal, es de vital importancia por que influyen en el estado físico de la misma; por otra parte, debe optimizarse la determinación de la edad y el sexo de la canal, ya que ambas son las características más significativas para otorgarle un grado de calidad. En forma alternativa, se concluyó que se debe trabajar a fondo en la Norma Oficial Mexicana para canales de res y su similar para cortes al menudeo, ya que acusan graves deficiencias que derivan en una clasificación errónea de la calidad de la carne.

I N T R O D U C C I O N

La producción y comercialización de la carne de res es de gran importancia en todo el mundo, ya que constituye un componente elemental de la dieta. Desafortunadamente este producto, fuente de una gran cantidad de proteínas de alto valor biológico, no se encuentra hoy en día al alcance de todo ser humano (Mc Linn H). El alto precio de la carne de res al consumidor es probablemente el factor de mayor peso que influye en el bajo consumo de este producto (H, J, L, M).

En México, el complejo y largo proceso que tiene el precio de la carne, desde que nace el animal hasta que llega al consumidor, es el principal factor de encarecimiento del producto (H).

Desafortunadamente, en el sistema actual de comercialización de la carne, según estudios realizados en varias regiones del país, solo se favorece ventajosamente al tablero (carnicero), quien con una mínima inversión y teniendo la carne en su poder un solo día se lleva un 80% del negocio (H).

Mientras tanto, el ganadero criador (el mayor inversionista de la industria ganadera) obtiene un porcentaje menor que el carnicero, cuando él es quien cuida al animal durante 3 años hasta que el becerro alcanza la edad apropiada y el peso requerido para ser vendido a los engordadores por intermedio de

los grandes y pequeños mayoristas de ganado, quienes teniendo tan solo 4 días a los animales obtienen un 8% del precio vendido finalmente a las carnicerías [11].

El ganadero engordador tiene en su poder a los becerros de 30 a 35 días alimentándolos hasta que alcancen el peso adecuado, realizando una inversión equivalente a la mitad de su ganancia, que viene a ser del 27% del precio final de cada kilogramo de carne [12].

El introductor mantiene a los animales aproximadamente de 24 a 48 horas y obtiene un 12% del valor en que se vende la res.

Los víscereros, tanto mayoristas como al detalle, ajenos a este complejo sistema de comercialización, se llevan el 7% y el 3% respectivamente del valor final de la res, teniendo en su poder las vísceras de 1 a 2 días [13] [14].

Otro factor importante que repercute en este problema es la ineffectividad de la actual norma de clasificación para carnes al menudeo de ganado vacuno (NDM-VV-3-1981, SEPAPIN), ya que el público consumidor sigue pagando la misma cantidad por un kilogramo de carne proveniente de un novillo de engorda que por uno de una vaca de deshecho.

Una de las cosas que influyen más en la presentación de este problema, es el hecho de que no se lleva a cabo una correcta clasificación de las canales, basada en la apreciación de características físicas de las mismas que sean realmente significativas.

De acuerdo con dicha norma, los cortes deben reunir las características señaladas para el grado al que correspondan en las canales de que provienen (NOM-YY-2-1981, SEPAPIN).

Esta clasificación incluye 7 grados de calidad:

1. Novillo de segunda
2. Novillo humstaco
3. Vaquilla o novillona
4. Toro
5. Vaca de primera
6. Vaca de segunda
7. Vaca de deshuesa

Con las siguientes características por grado:

1. Novillo de segunda.

Perfil convexo, abundante y musculado en todas sus partes, dando apariencia de redondez y llenura. El color del músculo del ojo de la castilla varía de rosa a rojo claro.

Los cartilagos de las apófisis espinales de las vértebras torácicas pueden mostrar evidencia de osificación. Los huesos de las costillas son ligeramente anchos y planos.

Las apófisis espinales de las vértebras lumbares están ligeramente osificadas. Las vértebras sacras aún no se han fusionado. La cobertura de grasa debe ser una capa uniformemente distribuida en la mayor parte de la canal, con marfileo abundante y bien repartido.

El riñón está uniformemente cubierto de grasa y sin acúmulos excesivos. El color de la grasa varía de blanca a cremosa. La carne es consistente y de textura fina ya que el contenido de colágeno en el tejido conectivo es muy escaso.

2. Novillo húngaro.

Perfil convexo, la canal está totalmente cubierta de masas musculares. El lomo y costilla tienden a ser moderadamente gruesos y lisos; las paletas son gruesas.

El peso mínimo por canal es de 210 kilogramos y el color de la carne es rosa. Los cartilagos de las apófisis espinales de las vértebras, presentan una consistencia suave y un color blanco. Las apófisis espinales de las vértebras torácicas y lumbares presentan evidencia clara de osificación.

En las extremas articulares de las vértebras sacras se observan signos de fusión. Las costillas son ligeramente anchas y planas. En un corte transversal de un hueso largo se puede observar una mayor proporción de hueso compacto en relación al hueso trabecular.

La cobertura de grasa debe ser una delgada capa uniforme, extendiéndose sobre la región del lomo y la cadera, desapareciendo hacia las costillas.

3. Vaquilla o novillona.

Perfil ligeramente recto, relativamente compacta, musculada en sus diferentes regiones, lomo y costillas ligeramente gruesos y lisos, pierna redondeada. El peso mínimo por canal es de 150 kilogramos y el color de la carne varía de rosa a rojo claro.

Los cartilagos de las apófisis espinosas de las vértebras, presentan una consistencia suave y un color blanco. Las apófisis espinosas vertebrales torácicas pueden mostrar evidencia de osificación. Las vértebras sacras aún no se han fusionado.

La cobertura de grasa debe ser una capa delgada y uniforme, extendiéndose sobre la región del lomo y la cadera, desapareciendo hacia las costillas.

El marmoleo es aparente y bien distribuido. El riñón puede estar cubierto de grasa en un 50% y el color general de la misma es blanco. La carne es de textura fina y consistente ya que el contenido de colágeno es el tejido conjuntivo es muy escaso.

4. Toro.

Perfil convexo y abundantemente musculado en todas sus partes, dando apariencia de redondez y llenura. El peso mínimo por canal es de 170 kilogramos y el color de la carne es rojo.

Las apófisis espinosas de los huesos vertebrales están totalmente osificadas. Los cartilagos articulares de las últimas vértebras dorsales y casi todas las lumbares presentan evidencia clara de osificación.

La cobertura de grasa varía de mínima a excesivamente gruesa. El marmoleo es mínimo y con tendencia a desaparecer. La grasa interna es abundante en las cavidades naturales, presentando un color crema.

La carne es blanda y de textura áspera, ya que las fibras de colágeno están abundantemente distribuidas entre el tejido conjuntivo y el muscular.

5. Vaca de primera.

Perfil ligeramente recto, relativamente compacta y musculada en sus diferentes regiones, el lomo y las costillas son ligeramente gruesos y llanos. La pierna es ligeramente redondeada.

El color de la carne varía de rojo sangre a rojo obscuro. Las apófisis espinosas vertebrales torácicas se encuentran parcialmente calcificadas mientras que las de las lumbares lo están totalmente.

El sacro se encuentra calcificado en un 90% y en un corte transversal de un hueso largo, se aprecia que el hueso trabecular se ha sustituido casi totalmente por hueso compacto.

El peso mínimo por canal es de 210 kilogramos. La cobertura de grasa externa no es uniforme y se extiende desde el lomo hasta la cadera, desapareciendo suavemente hacia el cuello, costillas y piernas.

El color de la grasa varía de crema a tintes amarillentos pero sin ser muy acentuados. La grasa interna puede ser abundante y el marmoles ligero, disminuyendo moderadamente a medida que la madurez avanza. La textura de la carne es moderadamente fina y ligeramente blanda ya que el colágeno se encuentra presente en baja escala.

6. Vaca de segunda.

Perfil recto tendiendo a ser delgada y ligeramente musculada en todas sus regiones, ligeramente angosta, irregular, plana y de masas musculares delgadas.

El lomo y los costillares tienden a ser planos y algo descarvados, la cadera ligeramente angulosa y la perra con tendencia a ser relativamente larga, delgada y plana, terminando en punta hacia el corvejón. El color de la carne varía de rojo sangre a rojo obscuro y el peso mínimo por canal es de 140 kilogramos.

Los huesos vertebrales son blancos y con exceso color rojo hacia el centro de los mismos. Las apófisis espinales vertebrales torácicas se encuentran totalmente osificadas mientras que los cartilagos fibrosos de las últimas torácicas y primeras lumbares presentan evidencia de osificación. Las vértebras sacras se encuentran completamente unidas y los costillares son ligeramente planos.

La cobertura de grasa varía de mínima a excesivamente gruesa, siendo el marmoleo mínimo y con tendencia a desaparecer. La grasa interna es abundante y amarillenta.

7. Vaca de deshuene.

Perfil cóncavo, conformación irregular, angulosa y muy descarnada en todas sus partes. El cuello, lomo y costillar son delgados, planos y angostos; la cadera es descarnada y la pierna plana y delgada. El color de la carne es rojo oscuro y las apófisis espinosas vertebrales, se encuentran totalmente osificadas.

Los cartilagos articulares de las últimas vértebras dorsales y todos los lumbares se encuentran osificados. Completa ausencia de grasa externa, interna e intramuscular y el peso por canal es inferior a 140 kilogramos.

Se observa a simple vista que la designación por grados de calidad que presenta esta norma, se basa primordialmente en apreciaciones subjetivas de las características físicas de la canal, y que para poder obtener una clasificación óptima del producto, es necesario unificar el criterio de observación de cada característica.

El presente trabajo es un documento auxiliar para el Médico Veterinario Zootecnista en el reconocimiento de los factores que determinan el grado de calidad de la carne, permitiéndole otorgar un grado de calidad a una canal de res, basado en características físicas de la misma que son significativas para dicho fin.

DESARROLLO

A. TERMINOLOGIA

Para poder profundizar en cualquier tema es necesario un previo conocimiento de los descriptores más usados en el mismo, por lo que a continuación se presenta una lista de los términos más importantes utilizados en este trabajo.

Becerro - Bovino lactante, sea macho o hembra, menor de seis meses de edad.

Ternero - Bovino destetado, sea macho o hembra, de seis a diez meses de edad.

Novillo - Bovino macho joven, castrado en los primeros meses de su vida, de tres a cuatro años de edad.

Vaca - Bovino hembra de cualquier edad pero que ya ha parido.

Toro - Bovino macho entero, sexualmente maduro y mayor de cinco años de edad.

Caral - Es el cuerpo del animal sacrificado, sangrado, abierto a lo largo de la línea media del pecho y abdomen a la cola, separando la cabeza a nivel de la

articulación occipitocervical, con las articulaciones carpometacarpianas y tarso-metatarsianas, desollado, sin genitales o glándula mamaria (excepto en el caso de terneras), sin vísceras (la excepción de los riñones) y quedando el diafragma adherido (I, I, III).

B. CALIDAD DE LA CARNE

La calidad de la carne está dada por la combinación de características químicas, estructurales y físicas de la misma, que conducen al grado óptimo partiendo de su apariencia y calidad comestible (III).

Las características físicas de la canal que son útiles para determinar el grado de calidad de la misma, son las siguientes:

1. Sexo
2. Edad
3. Peso
4. Conformación
5. Madurez
6. Grado de gordura
7. Ternura (I, I, I, II, III)

Para la apreciación de dichas características de la canal, es necesaria la unificación del criterio de observación de cada una de ellas, por lo que a continuación se presenta una descripción detallada de las mismas.

1. Sexo

En los bovinos sacrificados y cortados en canal, la determinación del sexo se apoya en los propios atributos sexuales y ciertos caracteres de conformación general de la canal (H).

La superficie de sección de los músculos aductores adopta una forma característica en cada sexo (2, 3, H).

En los animales machos, dicha superficie es casi triangular, mientras que en las hembras es redondeada (arriñonada) (H).

Los músculos mediales del muslo (gracilis, aductores, pectíneo y sartorio) forman una fuerte masa muscular que se extiende entre la pelvis y el fémur (H).

El músculo gracilis (recto interno del muslo o aductor superficial) constituye en los mamíferos domésticos una ancha capa muscular que en la porción caudal del músculo sartorio cubre la superficie medial del fémur. Este músculo tiene su nacimiento en una aponeurosis larga (lámina tendínea impar) que se inserta en la sínfisis pélvica (H).

además, este músculo procede en los bovinos, del tendón terminal del músculo recto abdominal y del músculo pectíneo. La lámina tendínea impar cubre como placa doble homogénea y de difícil separación, a la superficie medial de los aductores y sirve de punto de partida para ambos músculos aductores (II).

A nivel de la articulación de la rodilla, el músculo gracilis se transforma en aponeurosis y se une al tendón del músculo sartorio y a la fascia crural. Los músculos aductores se juntan para formar un músculo más o menos unificado. El grupo muscular arranca de la parte ventral de la pelvis y de la lámina tendínea impar llegando hasta la cara áspera del hueso del muslo (II).

En el corte de la pelvis que se efectúa en el rostro, sólo se rompe uno de los dos grupos de músculos aductores, pues la lámina tendínea impar que se encuentra en el centro no se puede dividir. En el bovino se unen frecuentemente al músculo semi-sesbrañoso (III).

En los machos se puede recurrir para determinar el sexo al músculo isquicoavernoso, que recubre el crin penis y cuyos restos pueden evidenciarse en el animal sacrificado en el corte del isquion. En los animales castrados a temprana edad se encuentra poco desarrollado, mientras que es muy ostensible en los animales castrados viejos o sin castrar (2, 3, III).

En las hembras se puede observar el corte de la ubra en la zona caudal de la pared abdominal inferior, frecuentemente con restos de tejido glandular y ganglios linfáticos; las mamas juveniles de hembras no lactantes permanecen por lo general adheridas a la pared abdominal (I, 3, II).

La grasa de la región inguinal en los canales de machos de todas las edades (si no ha sido retirada con las envolturas testiculares o testículo), se manifiesta muy frunciada y rizada. En los canales de hembras se observa de superficie sedosa y lisa cuando las glándulas mamarias quedan en su lugar (I, 4, III).

Se puede reconocer, si no ha sido abierto, todo el canal inguinal y su contenido (cordón espermático) en el espesor de la pared abdominal de cada una de las medias canales. Vestigios del músculo retractor del prepucio se observan frecuentemente en canales de animales machos, los cuales no han sufrido cambios en la grasa y anexos inguinales (I, 5, III).

En la canal del novillo o toro, la sínfisis pélvica se encuentra profundamente excavada o deprimida en su centro, observándose hacia el límite ventral de la misma los restos del enclave sínfisiario (lámina fibrocartilaginosa) más o menos invadido por tejido óseo. En machos se observa también un considerable grosor del pubis, ya que los tubérculos púbicos dorsales son prominentes (IV).

En la hembra la sección de la sínfisis se observa más plana y siempre menos densa, ya que los tubérculos púbicos dorsales se encuentran más distanciados entre sí (M). Resumiendo, las características generales para determinar el sexo son:

Macho adulto:

- * Masas musculares gruesas y abundantes en la espalda (crus).
- * Músculos de color rojo oscuro y ausencia de grasa.
- * Anillos inguinales interno y externo abiertos y sin grasa escrotal.
- * Cavidad pélvica estrecha, suelo angular y tubérculo púbico grande.
- * Raíz del pene y músculo bulbocavernoso grueso.
- * Músculo gracilis triangular al corte (I, I, II, III).

Macho castrado:

- * Músculos más desarrollados y huesos más grandes.
- * Grasa escrotal muy abundante.
- * Cavidad pélvica estrecha, suelo angular y tubérculo púbico grande y cartilaginoso.
- * Raíz del pene.
- * El músculo bulbocavernoso es notorio.
- * El músculo gracilis es triangular y con la parte posterior cubierta de grasa.
- * Presencia del anillo inguinal interno y restos de los vasos sanguíneos (I, I, II, III).

Hembra joven:

- * Glándula mamaria blanca, blanda y suave.
- * Ausencia del músculo bulbocavernoso, raíz del pene y canal inguinal.
- * El cartilago del tubérculo púbico, esternón y extremidades de los apófisis espinales de las vértebras se encuentra sin esificar.
- * Grasa más uniformemente distribuida, blanca y de color más claro.
- * Músculo gracilis de extremos redondeados (forma de frijol o arriñonada) (I, J, K, M).

Hembra adulta:

- * Restos de las glándulas mamarias.
- * Nódulos linfáticos mamaricos generalmente presentes en la canal.
- * Cavidad pélvica amplia, hueso púbico delgado y casi recto, tubérculo púbico pequeño y no cartilaginoso.
- * Músculo gracilis de extremos redondeados (forma de frijol o arriñonada).
- * Ausencia de músculo bulbocavernoso y raíz del pene, canal inguinal muy rudimentario.
- * Restos de los ligamentos anchos del útero.
- * Grasa irregularmente distribuida, dura y amarilla.
- * Huesos pequeños (Irr Hg, J, K, L, M, N).

3. Edad

La edad es un factor determinante y de principal interés en la práctica general de la producción de la carne de vacuno; es importante en vida del animal, ya que influye en numerosos aspectos y etapas de la cría, explotación y reproducción del bovino; además, es un factor de determinación de "calidad", punto fundamental en la clasificación de canales [1, 2].

La edad se puede conocer determinando el grado de osificación del esqueleto. A este respecto debe hacerse constar que las características utilizadas para la determinación de la edad, no permiten conocer ésta de manera absoluta, sino que solamente constituyen unos datos incluidos dentro de una zona determinada de fluctuación [1, 2].

Las variaciones de edad se pueden descubrir en:

- a. Osificación del casquete cartilaginoso de las apófisis espinosas de las vértebras.
- b. Osificación del preesternón.
- c. Soldadura de los segmentos que componen el sacro (espacios interespinales).
- d. Color de la médula ósea de la porción esponjosa de las vértebras escudidas.
- e. Substancia pulposa de los discos intervertebrales (núcleo pulposos).
- f. Sinfisis púbica.

g. Osificación de las metáfisis y epífisis (cuerpos y extremidades) de algunos huesos largos. (N, N₁, N)

n. Hasta los 12 meses las prolongaciones cartilaginosas son blancas, netamente cartilaginosas y muy bien diferenciadas del color rojo sangre de las apófisis espinosas (N, N₁, N).

A los 24 meses los casquetes cartilaginosos se colorean de gris azulado, en cuyo caso la proliferación de los vasos sanguíneos hay que interpretarla como indicio de una osificación incipiente y que ya se manifiesta en algunos refuerzos de hueso (N, N₁, N).

Entre los 36 y 48 meses se hace patente la red de la porción esponjosa (alrededor del 40% osificado). La palpación y el arañado con la uña pueden completar la impresión obtenida en la inspección. La prolongación cartilaginosa de las apófisis espinosas caudales se osifica más intensamente que la de las craneales (N, N₁, N).

A los 60 meses ya están osificados los casquetes de las apófisis espinosas de las seis vértebras dorsales caudales, si bien todavía se pueden diferenciar de las mencionadas apófisis (N, N₁, N).

Al ir aumentando la edad, se va borrando cada vez más el límite de separación, de tal manera que desde los 8 años de

edad se hallan fundidas las prolongaciones que fueron cartilaginosas y las apófisis espinosas (H, I, III).

b. La osificación de la porción cartilaginosa del preacetabulo se inicia en la parte lateral de las fosas articulares del primer par de costillas (H, I, III).

Teniendo en consideración las grandes fluctuaciones que pueden existir, el corte del preacetabulo por su parte media proporciona los datos siguientes:

* Hasta el final del mes 18 de vida no se pueden evidenciar signos de osificación.

* Entre los meses 18 y 30 aparecen las porciones cartilaginosas osificadas en más de su mitad (H, I, III).

* Desde los 30 meses de vida existe osificación total (H, I, III).

c. Como punto de referencia para una determinación de edad puede afirmarse que aquellos animales en los que los segmentos sacros todavía no se hayan fusionado (por lo menos los segmentos 2 y 3), tienen menos de 60 meses de edad, mientras que si muestran el sacro formando una sola pieza, puede afirmarse que cuentan con más de 60 meses de edad (H, I, III).

d. Al cortar la columna vertebral se hace visible el color del interior de los cuerpos vertebrales, cuya médula ósea primitivamente roja, adopta un color amarillo de intensidad variable por depósito de médula grasa. La inclusión de médula amarilla se acentúa en dirección caudo-cranéal a medida que aumenta la edad de los animales (2, 3, 11).

Esto permite establecer dos grupos de animales de acuerdo con su edad:

* Los animales cuya médula esponjosa muestra depósito grueso en las vértebras lumbares, tienen menos de 18 meses de edad (2, 3, 11).

* Los animales en los que esta inclusión de tejido adiposo se advierte en la médula esponjosa de las vértebras lumbares y dorsales, tienen menos de 48 meses de edad (2, 3, 11).

e. La substancia pulposa de los discos intervertebrales (núcleo pulpos) en animales jóvenes, aparece muy abundante, blanda y húmeda, destacando entre los cuerpos de las vértebras. En canales de animales adultos o viejos, éstos van siendo invadidos por tejido fibroso según avanza la edad, siendo así los núcleos pulposos más compactos, deshidratados y circunscritos (2, 3, 11).

f. En las canales de animales jóvenes (siempre que el corte no se desvía mucho de la línea media) destaca siempre la lámina fibrocartilaginosa intercoxal, intercalada entre las caras sinfisarias de los pares de huesos homólogos izquierdo y derecho. Con la edad la lámina se modifica hasta calcificarse formando una sinostosis, lo cual hace más firme y sólida la unión sinfisaria (2, 3, 11).

En la vaca reproductora la sinostosis no llegará a completarse, debido a que la lámina permanece más o menos laxa a causa de la acción hormonal (perfectamente cuando está cerca del parto). Un dato más a tener en cuenta en las canales de animales jóvenes, es el considerable grosor que presenta el borde cranial del pubis, dado por el saliente tubérculo púbico dorsal, observándose en el corte como un denso nódulo de perfil semicircular (animal de un año). Este tubérculo es más reducido en el novillo y apenas destaca en la vaca adulta (2, 3, 11).

g. Si es necesario un dictamen pericial, queda la alternativa de recurrir al aspecto de calcificación de las metafisis y epifisis de algunos huesos largos (2, 3, 11).

La delimitación de una "línea epifisaria", característica previa de la fusión total entre cuerpo y extremidades de los huesos largos, corresponde cronológicamente a que el cartilago se va viendo invadido por tejido óseo. Las limitaciones para hacer esto son obvias, ya que prácticamente no se dejará dañar

"mucho" la canal para este diagnóstico; pero en la necesidad de recurrir a él, se eligen aquellos huesos largos más accesibles en la canal que supongan el menor deterioro de ésta. Así se puede observar el extremo distal de los huesos del antebrazo (radio y ulna), y de la pierna (tibia) [2, 4, 11].

Se pueden observar los siguientes cambios:

- * El núcleo epifisario distal de la tibia evoluciona a partir del séptimo mes del desarrollo prenatal y la epifisis que determina solda de los 2 a 2.5 años de edad con la diáfisis o cuerpo del hueso [2, 4, 11].

- * La epifisis distal de la ulna (cúbito) se fusiona al radio muy precozmente, pero no consolida con el cuerpo del hueso a que pertenece hasta los 3 a 3.5 años de edad [2, 4, 11].

- * El núcleo epifisario distal del radio inicia su desarrollo endocentral 2 meses antes del nacimiento; esta epifisis queda soldada al cuerpo del hueso entre los 3.5 y 4 años de edad [2, 4, 11].

3. Peso

Pensando que el valor unitario del producto se mantuviera constante sobre el total del rango de peso vivo, sería más efi-

ciente, desde el punto de vista del mercado, producir el animal lo más pesado posible (I, R, D).

Sin embargo esto no ocurre así, ya que mientras aumenta el peso del animal, aumenta la proporción de grasa que su cuerpo contiene, por lo que su precio disminuye (I, R, D).

También influye el gusto de los supermercados ya que cortes provenientes de una canal grande son difíciles de espacquetar (I, R, D).

El peso de la canal fría es el que a la larga determina el precio pagado al productor, por lo que la relación entre el peso vivo y el peso frío de la canal, es decir, el rendimiento, es de suprema importancia (I, S, D).

El factor que más afecta al rendimiento es el tipo de dieta. En resultados obtenidos con ganado Brahman, se observó que aquellos mantenidos con una dieta con alto contenido de forraje tuvieron un rendimiento del 52% , en comparación a aquellos mantenidos con una dieta de sólo concentrado que tuvieron un 55.8% de rendimiento (II).

Esto es probablemente debido a la mayor cantidad de contenido ruminal que tienen al sacrificio los animales alimentados con forrajes (III).

Las razas tradicionales de carne (Hereford, Angus y Short-horn) tienen un mayor rendimiento que los animales lecheros, lo cual debe esperarse debido a la adiposidad superior de los primeros (11).

Para el consumidor, el grado de madurez es lo más importante. Esto se ha interpretado como carne comestible, incluyendo grasa intramuscular y a veces la intermuscular y subcutánea. Esta última, se limita usualmente a un grosor específico acorde con los requerimientos del propio mercado (12).

Debido a esto, es importante evaluar la canal en términos del rendimiento de carnes comestibles, el cual se define como el peso de la canal menos los huesos, tendones y tejidos conectivos, así como la grasa excesiva (13).

La cubierta de grasa aceptable varía de un máximo de aproximadamente 1 cm (Estados Unidos) a 3.3 cm (Europa) (14).

La carne comestible se subdivide en dos grupos:

- a. Primera calidad
- b. Segunda calidad

a. Incluye los músculos grandes, que por su calidad intrínseca, particularmente la tierna y jugosa, son utilizados en

la confección de asados y emparrillados, logrando así un alto precio en el mercado [1].

b. Incluye algunos músculos gruesos y sobretudo algunas porciones musculares pequeñas y delgadas, carentes de calidad intrínseca [1].

A medida que envejece el animal, se incrementa su peso corporal y su adiposidad. Las tasas de ganancia de peso vivo y acumulación de grasa están fundamentalmente bajo control genético. Por ejemplo, si novillos Aberdeen Angus y Friesian son alimentados "ad libitum" con la misma dieta a una edad o peso fijo, los primeros poseerán una canal con mayor cantidad de grasa que los segundos, ya que el Angus posee la capacidad de depositar la grasa en los tejidos a una edad más temprana [1].

Los canales que provienen de animales jóvenes, bien alimentados, sanos e higiénicamente sacrificados presentan un peso que puede fluctuar entre los 210 y 320 kg, sean machos o hembras [1].

4. Conformación

La conformación puede definirse como la formación general y contornos de la canal, relacionándose estrechamente con el

rendimiento de la misma, es decir, a una mejor conformación corresponde un rendimiento mayor de la canal (I, I, II).

El punto de apoyo para efectuar la valoración de esta característica es el perfil de la pierna, debido a su facilidad de observación y marcados cambios que presenta, de acuerdo a la calidad de que se trate (I, I, II).

En base a esto, el perfil de la pierna se valora de acuerdo a la siguiente graduación:

- a. Cóncavo.
- b. Recto.
- c. Convexo.

El perfil convexo indica una mejor conformación de la canal y por lo consiguiente un grado mayor de calidad (I, I, II).

5. Madurez

La madurez de la carne es otro de los factores útiles para la determinación del grado de calidad de la misma. Se reconoce por el color de la carne, de los huesos, y de la grasa de la canal (I, I, II).

Se sabe que la palidez o obscuridad de la carne está relacionada con su pH. Esto es: los tejidos magros son brillantes

en un pH de 5.4 o menor, y por encima de 5.6 se tornan opacos y sombreados. Arriba de un pH de 5.5 la carne es oscura (3).

Esta particularidad de la carne es debida a que un pH alto conduce a una actividad mayor de supervivencia de las enzimas citocromáticas, y como las proteínas del músculo se encuentran por encima de su punto isoelectrico, el agua se halla confinada estrechamente, causando el empaquetamiento de las fibras musculares (3).

Estos dos factores impiden la introducción del oxígeno en la carne; como consecuencia el color de la mioglobina, rojo púrpura, predomina al de la oxihemoglobina, rojo brillante (3).

Varias son las causas de que el pH muscular se incremente y se obtenga como resultado una carne oscura y opaca para el consumidor, sin embargo, dos de ellas son las más importantes:

- a. Fatiga antes del sacrificio.
- b. Incremento de edad.

a. La fatiga antes del sacrificio del animal produce una disminución considerable del glucógeno muscular y la desviación en la producción de energía hacia un ciclo de tipo anaeróbico, con la consiguiente elevada producción de ácido láctico, mismo que al acumularse en el músculo, incrementa su pH (4, 5).

b. El color de la carne tiende a intensificarse con la edad y la causa más importante parece ser la modificación del pH muscular por el incremento de grasa intramuscular [1, 3].

El color de la carne puede presentar las siguientes tonalidades: rosa claro, rosa, rojo claro, rojo sangre y rojo oscuro, dependiendo de la edad y el sexo del animal sacrificado, siendo las primeras las que indican un mayor grado de calidad [1, 3, 11].

El color de los huesos es también indicativo, como ya se mencionó, del grado de madurez de la carne. Cuando mayor es la edad del animal, los huesos se tornan más duros y blancos, aumentando el espesor del hueso compacto [11].

Lo anterior contrasta con el color rojo que presentan los huesos de los animales jóvenes, así como con la menor proporción de hueso compacto que tienen [11].

El color de la grasa de la canal puede presentar las siguientes tonalidades: blanca, cremosa y amarilla, siendo la grasa blanca la que indica mayor calidad, aunque el color amarillo de la grasa puede deberse a la reserva de vitamina A almacenada en forma de carotenoides, o bien a una dieta consistente en pastos [1].

En sí, el perjuicio es puramente estético, ya que la grasa amarilla, por virtud de sus carotenoides, debe tener un valor nutritivo más alto (8).

6. Grado de gordura

El factor "grado de gordura de la canal", se refiere a la cantidad total de grasa que tiene la misma. Dicha cantidad se encuentra distribuida en la canal de tres maneras distintas:

a. Grasa externa.

b. Grasa interna.

c. Marmoleo.

a. Se refiere a la extensión y espesor de la grasa que se encuentra sobre toda la superficie de la canal (I, J, K).

b. Es la grasa acumulada en las cavidades naturales de la canal (I, J, K).

c. Es la grasa localizada entre los haces musculares (I, J, K).

Se estima que el total de grasa de la canal no debe ser superior al 12% del peso total de la misma, ya que una cantidad mayor repercute directamente en el rendimiento final (I, J, K).

El bovino huasteco joven en canal tiene un promedio de 8 a 12% de grasa en total (1, 2, 3).

7. Ternesa

La ternesa de la carne se refiere a la blandura o suavidad del producto, dependiendo principalmente de la proporción y naturaleza del tejido conjuntivo localizado entre las haces musculares (1, 2, 3).

Al aumentar la edad, el tejido conjuntivo es más rico en fibras de colágeno, lo que contribuye a disminuir la calidad del músculo (1, 2, 3).

La temperatura y alimentación antes de la muerte son dos factores muy importantes que influyen en el grado de ternesa de la carne (1, 2).

La retención de agua puede ser un índice efectivo de ternesa, aunque se ve incrementada por un pH alto, mismo que disminuye la calidad de la carne (3).

El músculo sufre se encuentra asociado también con la tasa postmortem de glucólisis (proceso de maduración) y con el enfriamiento de la canal (4).

Aunque la susceptibilidad del músculo a la alteración microbiana es directamente proporcional al tiempo transcurrido desde el sacrificio y a la temperatura a que se mantiene post-mórtes, sin embargo, cuando las operaciones de sacrificio se realizan en condiciones higiénicas, la carne se conserva en buen estado durante varios días a temperatura ambiente o durante unas seis semanas a temperatura ligeramente superior a su punto de congelación [8].

El proceso que consiste en mantener la carne fresca a una temperatura superior al punto de congelación se denomina "maduración" y durante el mismo la carne se hace más tierna y aromática [8].

Durante las primeras 24-36 horas de este proceso el principal cambio experimentado por la carne es la glucólisis post-mórtes [8].

La secuencia de etapas químicas de la conversión del glucógeno en ácido láctico es esencialmente la misma post-mórtes que in vivo cuando el aporte de oxígeno es temporalmente insuficiente para cubrir la demanda energética del músculo, si bien en el primer caso la secuencia es más larga. A menos que la reserva muscular de glucógeno sea pequeña debido a inactivación o ejercicio en el período inmediato anterior al sacrificio, la conversión del glucógeno en ácido láctico no cesa hasta que se alcanza un pH capaz de inactivar a las enzimas responsables de

la degradación. En los músculos de los mamíferos este pH es aproximadamente de 5.4-5.5. Generalmente se admite que cuando el pH se encuentra por encima del nivel mencionado, el glucógeno ha desaparecido totalmente del músculo, pero en algunos músculos atípicos puede existir aún el 1% de glucógeno residual cuando el pH final es superior a 6.0 (H).

El pH límite que puede alcanzarse (debido a la insuficiencia de glucógeno, a la inactivación de las enzimas glucolíticas o a que el glucógeno es refractario al ataque enzimático) se denomina pH final. Como este pH suele ser de 5.6, es decir, corresponde al punto isoelectrico de muchas proteínas musculares, incluidas las miofibrilares, la capacidad de retención de agua del músculo es menor postmórtem que in vivo, incluso aunque las proteínas no se desnaturalicen (H).

Tanto la velocidad como la cantidad del descenso postmórtem del pH dependen de factores intrínsecos tales como la especie, el tipo de músculo y la variabilidad interanimal, y de factores extrínsecos tales como la administración de drogas pre-mortem y la temperatura (H, H, H) (H).

La velocidad de la glucólisis postmórtem es tanto mayor cuanto más elevada es la temperatura. No obstante, al contrario de lo que era de esperar, la velocidad de la glucólisis postmórtem también aumenta cuando la temperatura a que se presenta desciende de unos 5°C a 0°C (H).

Antes de que se alcance el pH final se inician ya otros cambios degradativos que alteran la carne a consecuencia del crecimiento microbiano o de la intensa desnaturalización y deshidratación de las proteínas. La intensidad de estas modificaciones, que afectan a la naturaleza y a la cantidad tanto de las proteínas como de las moléculas más pequeñas, generalmente se limita por el cocinado y consumo de la carne (4).

C. PRESENTACION DEL ESTUDIO REALIZADO

En las instalaciones de la Distribuidora CORASUPO Metropolitana, S.A. de C.V., se aplicaron los criterios de observación de cada una de las características de la canal, ya descritas en la sección anterior, para otorgar un grado de calidad a 30 canales de ganado bovino huasteco al día, durante un periodo de 30 días.

Cabe señalar que tomando en cuenta el tipo de producto que normalmente se comercializa en el mercado nacional y en base a los criterios de observación de cada característica de la canal, útiles para su clasificación por grados de calidad, el estudio realizado tuvo las siguientes condicionantes:

1. Se eliminó de la clasificación por grados de calidad, para efectos de este trabajo, el novillo de engorda. Lo anterior, debido a que dicho producto se comercializa primordial-

mente en el norte del país, ya que los hábitos de consumo de esa región en contraste con el resto del mismo, requirieron de una mayor cantidad de grasa en la mayoría de los cortes realizados a la canal de res (B, I, II).

2. Ya que el principal producto que se comercializa en el país proviene del ganado huasteco, como se explicó en el punto anterior, se requirió de la creación de un grado de calidad que incluyera a los machos jóvenes que no reunirían las cualidades necesarias para ser considerados de primera calidad, y una más para los machos adultos (B, I, III).

3. De acuerdo a los hábitos de consumo de la mayoría de la población del país, que son tendientes a la preferencia por los cortes magros, se decidió otorgar un menor grado de calidad a las canales que se vieran excedidas en la cantidad de grasa (B, I, III).

4. La literatura consultada sugiere la evaluación de cada sexo independientemente, de tal manera que una vez realizado el estudio, se pueda comprobar qué animales son realmente mejores que otros. Sin embargo, los machos en general tienen una mayor proporción de masas musculares que huesos y grasa total, en comparación con las hembras, por lo que su rendimiento es mayor. Debido a esto, los machos recibieron un punto más que las hembras (B, I, III).

Con base a los puntos anteriores, cada característica de la canal fue evaluada conforme a la puntuación descrita en el sistema calificador propuesto en este trabajo (Ver tab. 4), y se le otorgó un grado de calidad a la canal, tomando en cuenta los siguientes rangos de puntuación:

	MACHOS	HENBRAS
Grado 1	19 a 21 puntos.	Grado 1 18 a 19 puntos.
Grado 2	16 a 18 puntos.	Grado 2 14 a 17 puntos.
Grado 3	13 a 15 puntos.	Grado 3 11 a 13 puntos.
Grado 4	10 a 12 puntos.	Grado 4 8 a 10 puntos.

obtenidos de la aplicación del sistema calificador a la Norma Oficial Mexicana de clasificación de canales de res NOM-FF-2-1981, SEPAPIS (Ver tab. 4). La clasificación general por grados de calidad quedó de la siguiente manera:

Calidad 1	Grado 1 macho
Calidad 2	Grado 1 hembra
Calidad 3	Grado 2 macho
Calidad 4	Grado 2 hembra
Calidad 5	Grado 3 macho
Calidad 6	Grado 3 hembra
Calidad 7	Grado 4 macho
Calidad 8	Grado 4 hembra

Las observaciones realizadas se encuentran registradas en el Reporte 1, localizado en los anexos de este trabajo.

Los resultados se concentran en los siguientes cuadros:

CALIFICACION TOTAL	PUNTUACION MON	FRECUENCIA	PORCENTAJE
10	10	6	0.67%
10	13	4	0.44%
12	15	8	0.89%
13	13	11	1.22%
13	17	13	1.44%
14	15	10	1.11%
14	17	23	2.44%
15	15	7	0.78%
15	17	52	5.78%
16	17	18	2.00%
17	17	267	29.57%
18	19	11	1.22%
18	21	73	8.11%
19	19	94	10.44%
19	21	39	4.33%
20	21	30	3.33%
21	21	235	26.11%
		900	100.00%

CONCORDANCIAS	620	68.89%
DIFERENCIAS	280	31.11%
TOTAL	900	100.00%

χ^2 -CUADRADA	2718.0003
CORRELACION	0.8824
SIGNIFICANCIA	0.001

CALIDAD ESTUDIO	CALIDAD NON	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	1	504	33.70%
2	2	105	11.67%
3	3	73	8.11%
4	4	359	39.89%
5	5	17	1.89%
6	4	13	1.44%
6	6	11	1.22%
7	5	8	0.89%
8	6	4	0.44%
8	8	5	0.57%
		500	100.00%
CONCORDANCIAS		502	89.11%
DIFERENCIAS		58	10.89%
TOTAL		500	100.00%
JI-CUADRADA			2024.0547
CORRELACION			0.9233
SIGNIFICANCIA			0.001

Los datos aquí presentados fueron obtenidos con la aplicación de Pruebas de Homogeneidad de un modelo estadístico descriptivo no paramétrico (JI-cuadrada) (1).

D I S C U S I O N

Los resultados obtenidos, como puede observarse con claridad, difieren hasta en un 10.82% de los otorgados por la Norma Oficial Mexicana, y aunque el análisis estadístico descriptivo revela una alta correlación entre unos y otros resultados, los 38 casos en que se aprecian diferencias fueron calificados por dicha norma con uno o hasta dos grados por encima de lo recomendado por la literatura revisada.

Tal situación es alarmante al consideramos que el grado otorgado por la Norma Oficial Mexicana decidirá el precio final que deberá pagarse por la canal.

Como ejemplo a lo ya citado, están los 73 machos jóvenes que a pesar de tener defectos considerables fueron calificados como de primera (Calidad 1) por la Norma Oficial Mexicana.

Defectos como bajo peso, exceso de grasa, madurez avanzada de la carne, etc. inciden considerablemente en el rendimiento final de la canal y en el tiempo de vida del producto una vez procesado.

Por estas razones, un producto de segunda debe ser pagado como tal. Como muestra puede mencionarse que en el ejemplo citado, si se hubieran calificado correctamente las canales clasificándolas como novillos de segunda (Calidad 2) se hubiera

conseguido un decremento en el precio de hasta \$200.00 por kilogramo de peso, lo que en promedio redundaría en un ahorro aproximado de \$3,000,000.00.

De igual manera, 13 hembra adultas fueron calificadas por la Norma Oficial Mexicana como de primera (Calidad 4) y pudo comprobarse que en realidad eran de segunda (Calidad 6).

Esta situación, como es de esperarse, repercute notablemente en el consumidor final, quien debe pagar un precio elevado por un producto de mala calidad.

CONCLUSIONES

El Médico Veterinario Zootecnista, como profesional de la comercialización de productos cárnicos, es el responsable directo de efectuar una correcta clasificación del bovino en canal, otorgándole un grado de calidad basado en la apreciación de características físicas de la misma que son representativas para dicho fin.

Tal actividad solo puede ser llevada a cabo estandarizando los criterios de observación de dichas características y optimizando la determinación del sexo y la edad del animal sacrificado, ya que son las características que inciden más en el resultado final de la clasificación y por lo consiguiente en el precio por kilogramo de la carne.

Sin embargo, la correcta apreciación del resto de las características físicas de la canal, útiles para determinar el grado de calidad de la misma, es de vital importancia.

El peso, la cantidad de grasa, la madurez y ternura de la carne, así como la conformación de la canal, deben considerarse para definir el grado de calidad del producto por ser las características que más influyen en el estado físico de la carne ya procesada, y por lo consiguiente, en la calidad real del bistec que ha de comerse el consumidor final.

L I T E R A T U R A C I T A D A

1. Acosta, S., J.: Rendimientos y mermas en canales de novillos Hereford y Angus. Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1978.

2. Gacell, R.: Producción y Comercialización de Ganado Vacuno, Arribas, España, 1979.

3. Chávez, R., L.: Contribución al estudio de la comercialización de la carne de bovino en el Distrito Federal de 1969 a 1974, Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 1975.

4. Daniel, W., W.: Bioestadística, Limusa, México, 1980.

5. Diggins, V., R.; Bundy, E., C.: Producción de carne bovina, 1a. ed., CECSA, España, 1971.

6. Gomez, H., A.: Contribución al estudio de la contaminación de la carne de bovino durante el transporte y almacenamiento en carnicerías, Tesis de Licenciatura, Esc. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1963.

7. Jiménez, T., H.: Contribución al estudio del rendimiento unitario del ganado de abasto, Tesis de Licenciatura, Esc. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1966.

8. Libby, J., A.: Higiene de la carne, 1a. ed., CECOSA, México, 1961.

9. Martínez, M., A.: Importancia de la clasificación de carne para el fomento ganadero, Tesis de Licenciatura, Esc. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1966.

10. Mendoza, J., E.: Contribución al estudio de la comercialización de la carne de bovino, Tesis de Licenciatura, Esc. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1969.

11. Olivares, R.: Aspectos tecnológicos de la ganadería de carne vacuna en México, Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1978.

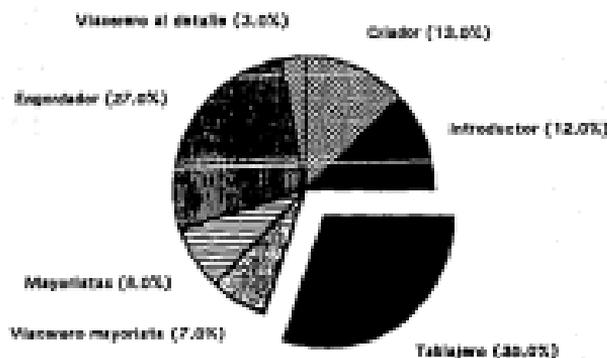
12. Padilla, S., G.: Determinación de precios en carne de bovino, Memorias del curso actualización en mercadeo de productos agropecuarios, México, D.F., 1988. 95-107. Coordinación de Educación Continua de la Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1988).

13. Preston, R., T.; Willis, B., H.: Producción intensiva de carne, ELANA, México, 1974.

14. Sisson, S.; Grossman, J., D.: Anatomía de los animales domésticos, SALVAT, España, 1981.

A N E X O S

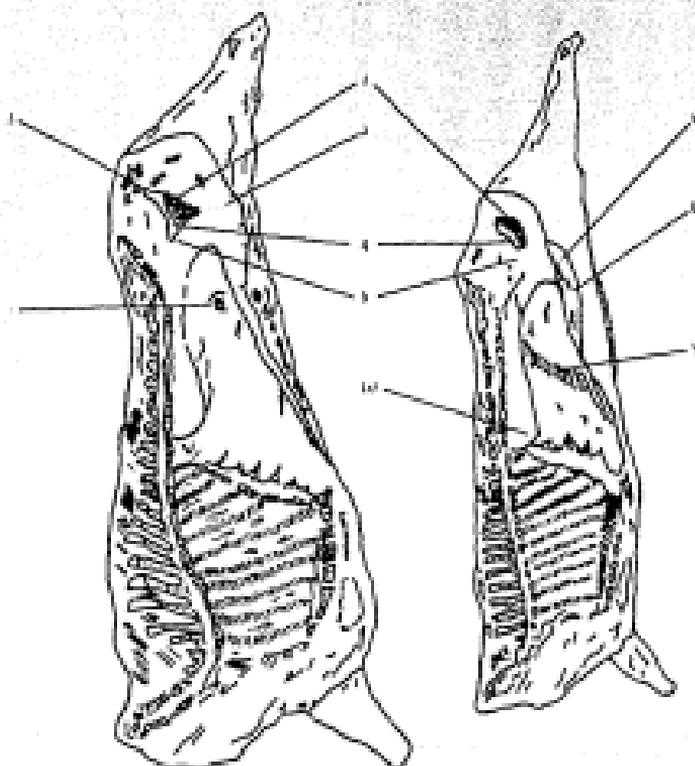
FIGURA 1
GANANCIAS POR INTERMEDIARIO



FUENTE: MEMORIAS DEL CURSO ACTUALIZACION EN MERCADERO DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS. COORDINACION DE EDUCACION CONTINUA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO (1988).

FIGURA 2

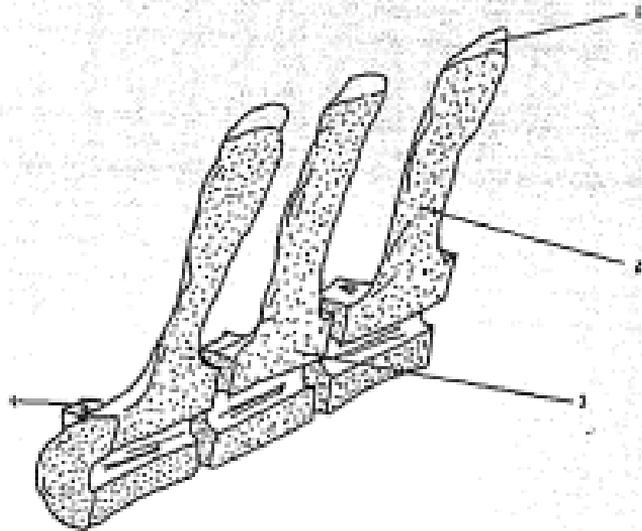
CARACTERÍSTICAS SEXUALES Y ESTIMACION DE LA EDAD
EN CÁNALES DE GANADO BOVINO



- 1. MUSCULO BRACIO DEL PINE
- 2. MUSCULO CERVICAL
- 3. CUBA DE PINE
- 4. LINEA DE PINE
- 5. PINE

- 6. CERVIZ INTERMEDIA
- 7. CUBA DE PINE
- 8. LINEA DE PINE
- 9. CUBA DE PINE
- 10. CUBA DE PINE

**CARTILAGO DE LAS APOFISIS ESPINOSAS
DE LAS VERTEBRAS TORACICAS**



- 1. CARTILAGO
- 2. APOFISIS ESPINOSA
- 3. CUERPO DE LA VERTEBRA
- 4. APOFISIS TRANSVERSARIA

FIGURA 4 (a)
DESCENSO POSTMORTEM DEL pH MUSCULAR

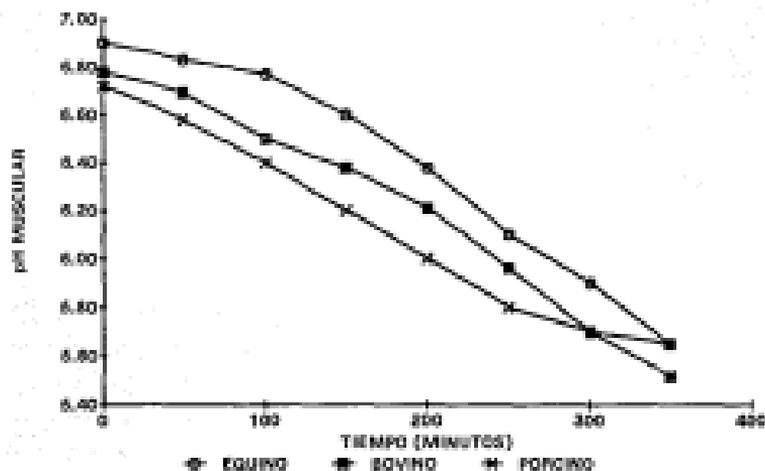


FIGURA 4 (b)
DESCENSO DEL pH MUSCULAR EN EL BOVINO

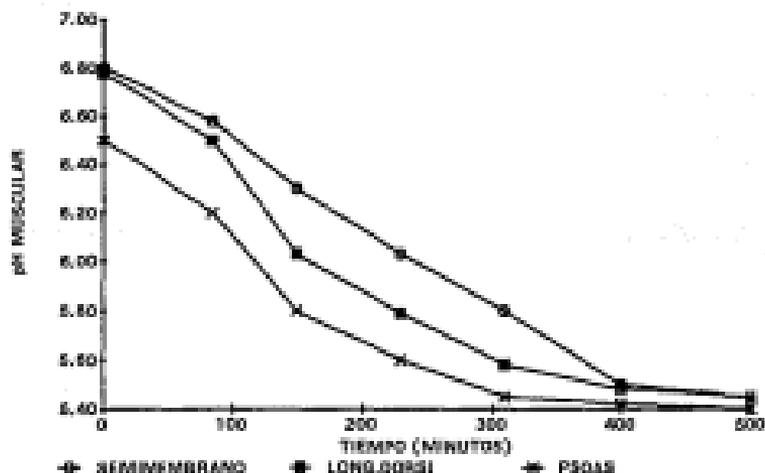


TABLA 1

CONSUMO PER CAPITA DE CARNE DE RES
EN ALGUNOS PAISES DEL MUNDO

PAISES	Kg./año	PAISES	Kg./año
Egipto	8.79	Venezuela	21.29
Kenya	19.17	China	1.76
Libia	8.76	Irán	5.59
Nigeria	1.33	Israel	39.63
Sur Africa	17.62	Japón	5.23
Canada	42.29	Filipinas	1.64
Cuba	19.17	Arabia Saudita	3.67
México	8.54	Checoslovaquia	29.52
Honduras	16.39	Guatemala	13.49
Estados Unidos	48.46	India	6.11
Argentina	39.24	Francia	33.64
Bolivia	19.67	Alemania Federal	34.85
Brazil	17.65	Italia	26.33
Chile	16.03	Polonia	18.96
Colombia	22.21	España	19.89
Brasil	18.18	Reino Unido	34.32
Paraguay	22.14	Australia	69.84
Perú	4.93	Nueva Zelanda	61.87
Uruguay	69.16	U.R.S.S.	21.29

TABLA 2

**CARACTERISTICAS DEL ESQUELETO
EN EL LIMITE MAXIMO DE MADUREZ**

EDAD CROMOLOGICA APROXIMADA	CARACTERISTICA DEL ESQUELETO
4 A 6 MESES	ALGUNA UNION ENTRE LAS VERTEBRAS SACRAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS LUMBARES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS TORACICAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS CERVICALES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS CERVICALES Y TORACICAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS TORACICAS Y LUMBARES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS LUMBARES Y SACRAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y CERVICALES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y TORACICAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y LUMBARES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y SACRAS.
6 A 9 MESES	ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS SACRAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS LUMBARES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS TORACICAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS CERVICALES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS CERVICALES Y TORACICAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS TORACICAS Y LUMBARES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS LUMBARES Y SACRAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y CERVICALES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y TORACICAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y LUMBARES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y SACRAS.
UNO AÑO	ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS SACRAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS LUMBARES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS TORACICAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS CERVICALES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS CERVICALES Y TORACICAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS TORACICAS Y LUMBARES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS LUMBARES Y SACRAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y CERVICALES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y TORACICAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y LUMBARES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y SACRAS.
JOVEN	VERTEBRAS SACRAS DE COLOR GRISADO Y COM- PLETAMENTE UNIDAS. LAS CERVICALES DE LAS CERVICALES UNIDAS. LAS TORACICAS DE LAS TORACICAS UNIDAS. LAS LUMBARES DE LAS LUMBARES UNIDAS. LAS OCCIPITALES DE LAS OCCIPITALES UNIDAS. LAS CERVICALES Y TORACICAS UNIDAS. LAS TORACICAS Y LUMBARES UNIDAS. LAS LUMBARES Y SACRAS UNIDAS. LAS OCCIPITALES Y CERVICALES UNIDAS. LAS OCCIPITALES Y TORACICAS UNIDAS. LAS OCCIPITALES Y LUMBARES UNIDAS. LAS OCCIPITALES Y SACRAS UNIDAS.
ADULTO	VERTEBRAS SACRAS DE COLOR GRISADO. CERVICA- LES UNIDAS. LAS TORACICAS UNIDAS. LAS LUMBARES UNIDAS. LAS OCCIPITALES UNIDAS. LAS CERVICALES Y TORACICAS UNIDAS. LAS TORACICAS Y LUMBARES UNIDAS. LAS LUMBARES Y SACRAS UNIDAS. LAS OCCIPITALES Y CERVICALES UNIDAS. LAS OCCIPITALES Y TORACICAS UNIDAS. LAS OCCIPITALES Y LUMBARES UNIDAS. LAS OCCIPITALES Y SACRAS UNIDAS. LAS CERVICALES Y TORACICAS UNIDAS. LAS TORACICAS Y LUMBARES UNIDAS. LAS LUMBARES Y SACRAS UNIDAS.
ANIMAL VIEJO	ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS SACRAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS LUMBARES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS TORACICAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS CERVICALES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS CERVICALES Y TORACICAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS TORACICAS Y LUMBARES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS LUMBARES Y SACRAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y CERVICALES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y TORACICAS. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y LUMBARES. ALGUNAS UNIONES ENTRE LAS VERTEBRAS OCCIPITALES Y SACRAS.

TABLA 3
SISTEMA CALIFICADOR DE CANALES DE RES

CARACTERÍSTICA	VARIACIONES PRESENTADAS	CALIFICACION
EDAD	RECIBO	3 PUNTOS
	SIEMPRE	2 PUNTOS
EDAD	JUVEN	3 PUNTOS
	ADULTO	2 PUNTOS
PESO	DE 210 A 300 KG	3 PUNTOS
	DE 140 A 200 KG	2 PUNTOS
	3 320 O 1 140 KG	1 PUNTO
COLOR DE LA CARNE	ROSA	3 PUNTOS
	ROJO CLARO	2 PUNTOS
	ROJO OSCURO	1 PUNTO
PERFIL DE LA PIEDRA	CONVEXO	3 PUNTOS
	RECTO	2 PUNTOS
	CONCAVO	1 PUNTO
CONTENIDO DE GRASA	MODERADA	3 PUNTOS
	ESCASA	2 PUNTOS
	ABUNDANTE	1 PUNTO
TECNERA	ABUNDANTE	3 PUNTOS
	MODERADA	2 PUNTOS
	ESCASA	1 PUNTO

DIA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
28	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
29	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
30	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
31	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
23	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
24	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
25	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
26	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
27	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
28	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
29	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
30	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
31	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
23	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
24	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
25	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1
26	2	2	2	2	2	2	2	18	3	21	1

A= SEXO	E= COLOR	I= CALIDAD
B= EDAD	F= TERNERA	J= NOM
C= PESO	G= PERFIL	K= CALIDAD (NOM)
D= GRASA	H= TOTAL	

28	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
29	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
30	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
31	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
23	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
24	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
25	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
26	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
27	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
28	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
29	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
30	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
31	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
23	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
24	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
25	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
26	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
27	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
28	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
29	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
30	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
31	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
23	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
24	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
25	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
26	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
27	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
28	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
29	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
30	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1
31	2	2	2	2	2	2	2	21	1	21	1

DIA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
30	2	2	3	3	2	2	3	17	4	17	4
30	2	2	3	3	2	2	3	17	4	17	4
30	2	2	3	3	2	2	3	17	4	17	4
30	2	2	3	3	2	2	3	17	4	17	4
30	2	2	3	3	2	2	3	17	4	17	4
30	2	2	3	3	2	2	3	17	4	17	4
30	2	2	3	3	2	2	3	17	4	17	4
30	2	2	3	3	2	2	3	17	4	17	4
30	2	2	3	3	2	2	3	17	4	17	4

A= SEXO	E= COLOR	I= CALIDAD
B= EDAD	F= TERNIZA	J= NOM
C= PESO	G= PERFIL	K= CALIDAD (NOM)
D= GRASA	H= TOTAL	