

Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Pampa

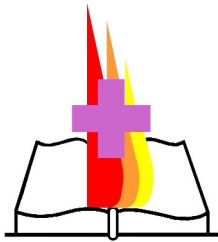


Especialización en gestión
de la producción bovina de carne
en la región semiárida central

Prótesis Dentales Bovinas:
Una herramienta para evitar el
descarte precoz de la vaca de cría

MV Antonio José Marcelo Ierace

Mayo de 2015



Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Pampa



Especialización en gestión
de la producción bovina de carne
en la región semiárida central

Prótesis Dentales Bovinas:
Una herramienta para evitar el
descarte precoz de la vaca de cría

Director: Dr. Ariel Osvaldo Castaldo

Intendente Alvear, Mayo de 2015

AGRADECIMIENTOS:

Gracias al Dr. Ariel Castaldo, por su enorme generosidad, dedicación y aportes durante la dirección del presente trabajo.

A la Cátedra de Semiología y Propedéutica, particularmente a la Dra. Marta Monina, que me enseñó a darle un sentido crítico a la clínica veterinaria.

A mí querida familia que me acompaña cada día.

A Guido.

ÍNDICE TEMÁTICO:

Resumen	Página 5
I Objetivo	Página 6
II Descripción de la metodología (eje temático)	Página 7
III Recordatorio anatómico del diente	Página 8
IV Cronología dentaria del bovino	Página 12
V Causas del desgaste dental	Página 20
VI Porcentaje del descarte por dentición	Página 25
VII Antecedentes – Historia de la prótesis dental en el bovino	Página 26
VIII Modelos de prótesis dentales y técnicas de colocación	Página 27
IX Beneficios de su utilización	Página 31
X Análisis Económico: Ingreso y Costo Marginal.	Página 33
XI Conclusiones	Página 34
XII Bibliografía	Página 35

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1 Evolución de la Fórmula Dentaria en el Bovino Joven	Página 18
Tabla 2 Evolución de la Fórmula dentaria en el Bovino Adulto	Página 19
Tabla 3 Valor Medio y Desvío Estándar de la microdureza del esmalte dental (en Unidades Vickers) en dos genotipos bovinos	Página 25

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1 Corte Sagital de Incisivo Bovino Adulto	Página 8
Figura 2 Descripción Anatómica del Incisivo Bovino Adulto	Página 8
Figura 3 Etapas del Desgaste de un Incisivo Bovino Adulto	Página 11

ÍNDICE DE IMÁGENES:

Imagen 1	Bovino Diente de Leche Nivelados	Página 15
Imagen 2	Erupción Pinzas 2 Años de Edad	Página 16
Imagen 3	Erupción de Primeros Medianos en Bovino de 3 Años	Página 16
Imagen 4	Erupción de Segundos Medianos en Bovino de 3 ½ a 4 Años	Página 17
Imagen 5	Boca Llena de 4 ½ a 5 Años	Página 17
Imagen 6	Bovino Medio Diente	Página 19
Imagen 7	Vaca Último Servicio	Página 20
Imagen 8	Sitios de medición de la microdureza del esmalte dental e identaciones	Página 24
Imagen 9	Moldes de Yeso (a) y Coronas de Cromo – Cobalto (b) de la Prótesis Dental; Imagen Labial y Lingual	Página 29
Imagen 10	Moldes de Yeso (a) y Coronas de Cromo – Cobalto (b) de la Prótesis Dental; Imagen Labial. Producción en Serie (c)	Página 29
Imagen 11	Imagen Labial de Prótesis de Cromo – Cobalto recién colocada	Página 30
Imagen 12	Superficie Masticatoria de la Prótesis de Cromo – Cobalto recién colocada	Página 31

RESUMEN:

En la zona del Caldenal y Monte Occidental Pampeano, donde las bajas precipitaciones y la calidad del forraje son muy pobres debido a su estructura leñosa, vacas de cría de 6 a 7 años de edad cronológica, se descartan por falta de estado corporal debido a su imposibilidad de cosechar alimento.

La expectativa de vida en los bovinos puede llegar a los 18 a 20 años, pero naturalmente son muy pocos los que llegan hasta ese rango etéreo debido a condiciones particulares, especialmente por el tipo de alimentación y el estado de sus incisivos.

Esta situación hace que individuos sanos y en condiciones de producir 4 ó 5 de terneros más durante su vida útil, sean destinados al sacrificio en la peor categoría como vaca de conserva.

Conjuntamente a las tareas de tacto rectal para conocer los índices reproductivos del rodeo se evalúa el status odontológico y la cronología dentaria. De esta manera los animales se clasifican en tres categorías:

- de buena condición dental,
- medio diente y
- de descarte por falta de diente (vacas CUT)

Estas últimas son retiradas del rodeo entre los 9 y los 11 años de edad, aunque según la calidad de los pastos, el desgaste puede ocurrir más temprano y se retiran del plantel más jóvenes por considerarse que no van a poder mantener su condición corporal y la preñez durante la temporada invernal, pese a que la mayoría todavía se encuentran en adecuadas condiciones sanitarias y fisiológicas para poder seguir produciendo.

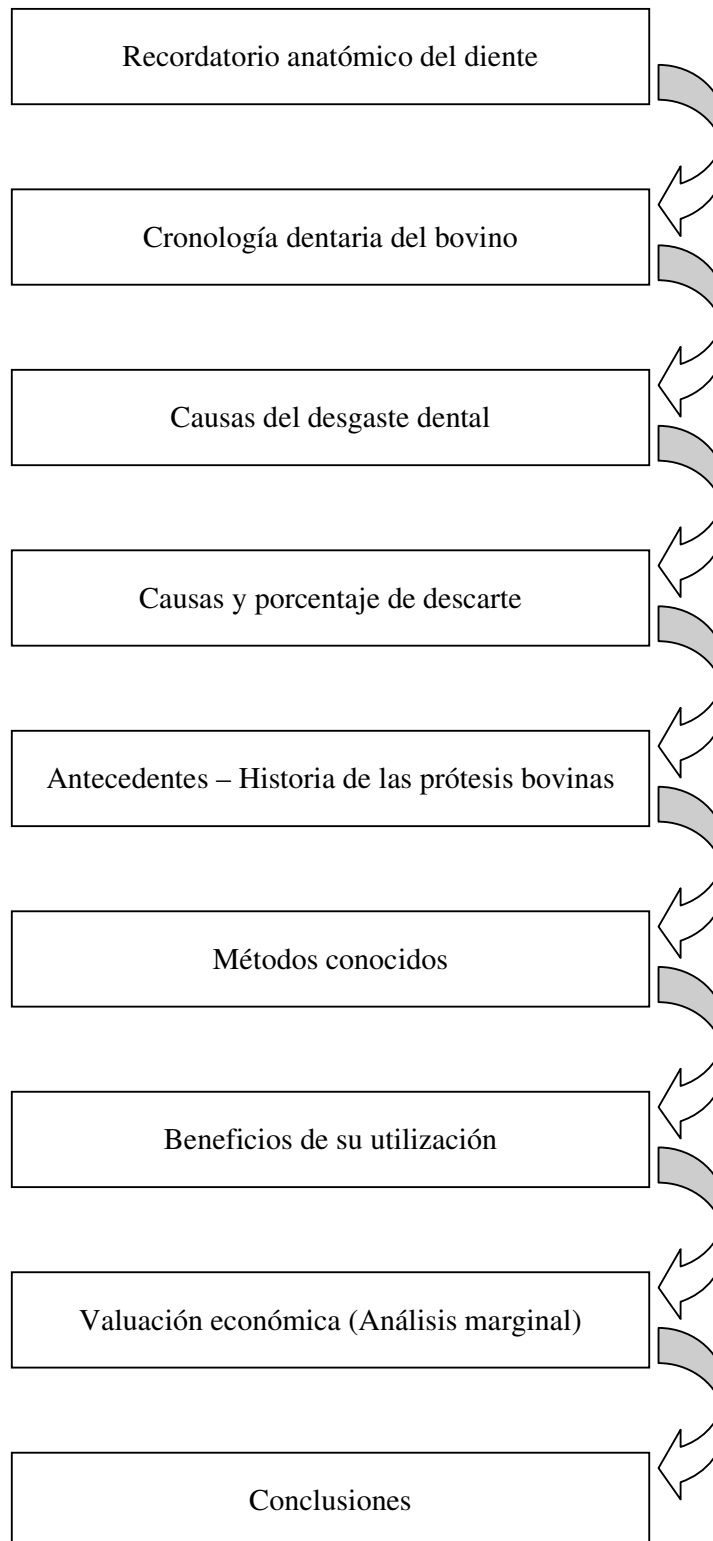
El implante de prótesis dentales es un método que evita que animales con alto valor económico (*pedigrí*, fertilidad, frame, instinto materno, etc.), sean reemplazadas por vaquillonas que todavía deben demostrar variadas condiciones óptimas (quedar preñadas, seguir creciendo, y enfrentar su segundo servicio), para permanecer en el rodeo.

Palabras clave: bovinos de carne, pampa central, desgaste dentario, descarte de vacas, prótesis dental.

I.- OBJETIVO:

El objetivo de esta tesina es describir el problema del descarte precoz de vientres bovinos debido al desgaste dentario. Revisar y actualizar la información con el fin de comprender la utilización de prótesis dentales bovinas en animales con manifiesto valor económico que padezcan de desgaste excesivo de sus dientes incisivos con el propósito de extender su vida productiva en la región semiárida central de la Provincia de La Pampa.

II.- DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA (EJE TEMÁTICO):



III.- RECORDATORIO ANATÓMICO DEL DIENTE:

Los dientes son los órganos más duros del cuerpo. Se encuentran implantados en los alvéolos, asegurados mediante el periostio al alvéolo dentario. La parte contenida en el alvéolo es la raíz, constituida por una o más puntas según la clase de diente y la parte visible es la corona. Entre ambas partes se presenta un ligero estrangulamiento situado a nivel de la encía, el cuello (Sisson et al., 1982) (Figura 1 y 2).

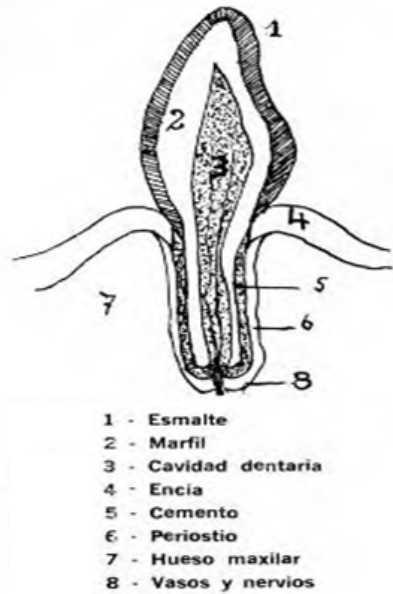


Figura 1: Corte Sagital de Incisivo Bovino Adulto (Bavera, 2005).

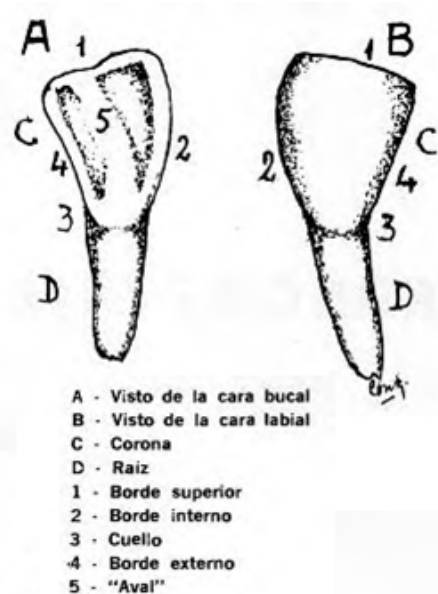


Figura 2: Descripción Anatómica del Incisivo Bovino Adulto (Inchausti y Tagle, 1964).

El diente está constituido por una parte dura (marfil o dentina, esmalte y cemento) y una parte blanda (periostio alvéolo dentario, encía y pulpa dentaria).

El marfil o dentina es duro y blanco, ligeramente amarillento, da forma a todo el diente y presenta una cavidad interna, ocupada por una de las partes blandas, la pulpa dentaria.

El esmalte es una sustancia vidriosa, blanca, muy dura, que forma una capa más o menos fina sobre la corona, terminando a la altura del cuello.

El cemento o capa cortical ósea, recubre la raíz. Es una sustancia menos dura que el marfil y su estructura se asemeja al hueso. En el bovino también se presenta algo de cemento sobre la corona, pero no se lo debe confundir con el sarro que con frecuencia se deposita a nivel de las encías (depósitos calcáreos que tienen origen en los alimentos y en la saliva y que toman un color casi negro).

El periostio recubre la cavidad del alvéolo y hace continuación con el periostio del hueso y la capa profunda de la encía. Tiene como función la formación del cemento y sostener al diente en la cavidad alveolar.

La pulpa dentaria, contenida en la cavidad del diente a la que llena por completo, es una dependencia del periostio alveolar y en ella se aloja los vasos sanguíneos, linfáticos y nervios (Sisson et al., 1982).

La encía no es en realidad parte del diente sino parte de la mucosa bucal que se adosa contra el cuello del diente asegurándolo en el alvéolo. Es una mucosa espesa y dura, que cuando se desprende del diente y se retrae es signo de la pérdida más o menos próxima de la pieza dentaria.

Los bovinos son heterodontes, pues tienen dientes de forma y funciones diferentes. Los incisivos (incidir, cortar) son planos y con un borde cortante. Además son difiodontes, pues tienen dientes caducos que los mudan cuando pasan a la categoría de adulto. Los molares solamente son de adulto (Inchausti, 1964).

Los incisivos del bovino son ocho, ubicados a oral del maxilar inferior, dispuestos en arco, con una parte cóncava hacia el interior de la boca y una convexa hacia los labios.

Los que forman el par central se denominan pinzas o paletas; el par siguiente (uno a cada lado de las pinzas) son los primeros medianos; le siguen los segundos medianos y finalmente los extremos. La arcada dentaria en el animal joven tiene forma de media luna alargada, mientras que en el animal viejo tiende a hacerse recta (Bavera, 2005).

Los incisivos tienen forma de paleta (la pala constituye la corona y la raíz el mango) casi triangular, más o menos incurvada de modo que no aplica directamente su borde superior contra la mandíbula superior, donde por el rozamiento se desarrolla un callo: el rodete dentario.

Cada incisivo presenta una cara anterior o labial, convexa en todos los sentidos y algo estriada desde la superficie oclusal hacia la encía; una cara posterior o lingual o bucal que está dispuesta casi en bisel, es ligeramente cóncava y en ella se observa una ondulación, no muy pronunciada, con dos pequeños surcos a sus lados, dispuesta desde la base de la corona al borde superior, denominada aval o mamelón (Rosenberger, 1981). La raíz es casi cilíndrica, algo aplastada lateralmente, de una longitud mayor que la altura de la corona, especialmente en los dientes gastados. Su extremidad inferior es afinada y tiene el orificio que en el diente embrionario comunica la pulpa dentaria con el periostio y que se cierra una vez terminada la erupción, dejando solamente pasar los vasos y nervios propios del diente (Sisson et al., 1982).

Los incisivos en conjunto, están desviados hacia oral y no están sujetos con firmeza en sus alvéolos, ya que, por no haber incisivos en el maxilar superior, tienen una ligera movilidad para no herir la mucosa del rodete dentario, ayudados a la vez por la disposición en bisel de la cara lingual de estos dientes (Sisson et al., 1982).

Los dientes caducos o de leche permanecen bastante más que la lactancia, y su caída representa la terminación de la adolescencia para comenzar un período de preadultez, que coincide con la erupción y desarrollo de la dentadura permanente (Sisson et al., 1982).

Desde que comienza la erupción hasta que la concluye el incisivo adulto necesita de 4 a 6 meses.

Dado que la función de los dientes es aprehender, arrancar y triturar el forraje en las praderas, se produce un desgaste que en los incisivos comienza a notarse después que han terminado el desarrollo y han alcanzado la tabla dentaria. El borde libre cortante y convexo se va haciendo plano y recto y se dice que el diente ha rasado (emparejado).

Por la disposición que tienen los incisivos, no sólo se desgasta el borde libre sino también la cara lingual, especialmente el aval o mamelón. La superficie que resulta se va extendiendo de oral a aboral, sobre el aval, de modo que, con el tiempo, esta eminencia desaparece. Terminado el período de rasamiento, el diente ha nivelado

(Bavera, 2005). La cara posterior de la corona se ha hecho cóncava, como adaptándose al rodete dentario de la mandíbula superior. Desde este momento la tabla aparece de forma cuadrangular, observándose en ella una mancha más o menos central, la estrella dentaria.

A medida que el desgaste continúa, la tabla del diente sigue modificando su forma y toma casi la de un triángulo, con base anterior. La corona va disminuyendo de altura y cuando ha desaparecido la parte que contacta con los dientes vecinos, parece que los dientes se hubieran separado. Con el tiempo el desgaste puede haber consumido casi toda la corona, y en animales viejos llega al extremo que solamente se encuentren los raigones o estaquillas óseas, que son las raíces, muy separadas, y cuya parte superior redondeada sobresale algo a causa del retraimiento de la encía (Bavera, 2005) (Figura 3).

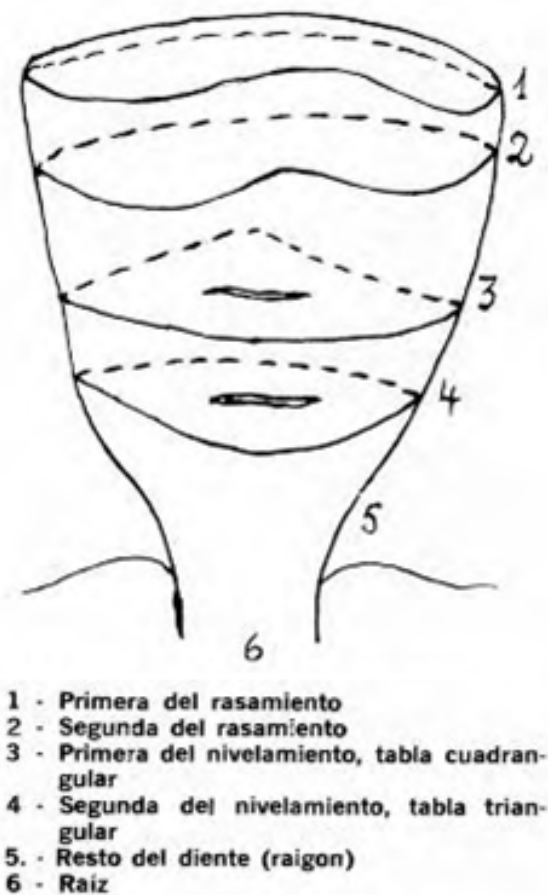


Figura 3: Etapas del Desgaste de un Incisivo Bovino Adulto (Inchausti y Tagle, 1964).

IV.- CRONOLOGIA DENTARIA DEL BOVINO:

El conocimiento de la edad en los animales de las distintas especies domésticas reviste para el médico veterinario la misma importancia que el estudio de las características raciales en zootecnia o la conformación exterior, según las aptitudes productivas (Inchausti y Tagle, 1964).

La edad no influye solamente en el valor de los animales, también tiene importancia cuando se considera al individuo como centro de acción de las leyes biológicas; o cuando se le considera o examina en sus relaciones, la terapéutica y la epidemiología. Desde el punto de vista veterinario, la edad de los animales puede ser dividida en tres fases o períodos sucesivos que resumen la evolución morfológica y fisiológica desde el nacimiento hasta la vejez. Es evidente que a medida que el organismo animal se desarrolla, su estructura histológica presenta modificaciones, la conformación exterior cambia y como lógica consecuencia, las aptitudes varían constantemente (Bavera, 2005).

El primer período corresponde al de crecimiento. Se inicia al nacer y llega a su término cuando el individuo es considerado adulto. Durante este período, que varía según las especies y razas, los índices de desarrollo crecen en forma paralela. Con respecto a los índices del desarrollo estructural, las modificaciones de los elementos de la talla, del largo cuerpo, de la amplitud del tórax, guardan una estrecha correlación con la edad. Las manifestaciones de los caracteres sexuales secundarios también están íntimamente ligadas a la edad y corresponden precisamente a este período, en que el animal alcanza su total desarrollo.

El segundo período que puede ser considerado como el período fisiológico – económico total, se caracteriza por el mayor vigor y la más acentuada capacidad productiva del animal. Este período se prolonga por un tiempo más o menos largo según sean las condiciones ambientales y las características de la explotación.

El tercer período corresponde a la decadencia orgánica y funcional disminuyendo las cualidades productivas, para terminar con la anulación del valor económico del animal, debido a su extrema vejez.

La edad de los animales puede ser real, convencional y aproximada (Monina et al., 2009).

La EDAD REAL de los animales es la que se establece de acuerdo con las fechas de nacimiento consignadas en los registros de cría. Cuando las anotaciones son llevadas en forma ordenada y los animales se encuentran identificados, no ofrecen dudas al respecto, es evidente que la edad así establecida es la verdadera.

La EDAD CONVENCIONAL la establecen por convenios las Asociaciones de Criadores.

La EDAD APROXIMADA es la que se determina mediante el examen de la conformación exterior, el desarrollo de ciertos órganos y de preferencia, por el estudio de la evolución dentaria.

Otro elemento que juega un papel importante en la estimación de la edad, es la precocidad, una de cuyas manifestaciones más evidentes es la caída prematura de los dientes temporarios y su reemplazo por los permanentes (Monina et al., 2009).

FÓRMULAS DENTARIAS: la fórmula dentaria no es más que la simple enumeración de los dientes y molares correspondiente a la mitad de la mandíbula superior e inferior.

Los bovinos tienen la misma fórmula dentaria y se expresa en la siguiente forma:

Primera dentición (caduca): I 0/4 – C 0/0 – M 2/3.

Segunda dentición (permanente): I 0/4 – C 0/0 – M 6/6 (Monina et al., 2009).

DIENTES INCISIVOS – CARACTERES MÁS SALIENTES:

La determinación aproximada de la edad se realiza por la observación de los incisivos, de preferencia los del maxilar inferior.

La dentición comprende dos etapas, la primera corresponde al período temporario o de dientes caducos y la segunda de dientes permanentes.

Estos estados de la tabla dentaria caracterizan etapas sucesivas de la cronometría dentaria.

En los bovinos la arcada dentaria incisiva inferior está formada por ocho dientes.

Los dos centrales se llaman pinzas, los que siguen a ambos lados, primeros medianos; los siguientes, segundos medianos y los últimos extremos.

En los bovinos, los incisivos tienen la forma de espátula la corona es triangular, el cuello bien marcado y como su protrusión no es constante, llega un momento en que pierden contacto y la arcada dentaria presenta una disposición característica.

Los dientes “se usan” por el borde libre y el desgaste se extiende a la cara lingual, produciendo la desaparición del relieve (aval) lo que determina el nivelamiento de la tabla.

En los bovinos la edad se establece por el examen de los dientes incisivos, es decir, por el estudio de la cronometría dentaria (Tabla 1 y 2) y también por ciertas características que presentan los cuernos.

En los terneros las pezuñas, el relieve del futuro cuerno y el ombligo presentan estados que son propios a los primeros días y meses de edad.

Los bovinos mejorados que se distinguen por el mayor o menor grupo de precocidad presentan algunas variantes en la cronometría dentaria.

No se tiene tanto en cuenta la edad en sí, sino solamente el estado de la dentición.

La evolución dentaria de los bovinos se divide también en dos etapas: la primera que corresponde a los dientes caducos o temporarios y la segunda a los permanentes. A su vez, cada etapa se divide en períodos (Monina, et al., 2009).

PRIMER ETAPA:

Primer período:

En esta etapa de vida en los bovinos corresponde al nacimiento de los dientes temporarios o caducos. Es común que el ternero recién nacido posea las pinzas y los primeros medianos, en estos casos a los 12 días han salido los 8 incisivos. Las razas mejoradas presentan algunas variantes según el grado de precocidad. En las razas muy precoces el 70 % de los terneros suelen tener los 8 dientes al nacer.

En los primeros días de vida, los terneros presentan las encías de color violáceo que recubren aún parte de la corona. A medida que pasan los días, las encías se retraen y a los 45 días los dientes se encuentran libres y las encías son de color rosa pálido (Monina et al., 2009).

Segundo Período:

Este período comprende el desgaste y nivelamiento de los incisivos de leche. La alineación y el destete de los terneros tienen marcada influencia en el desgaste de los dientes. Cuando consumen pastos tiernos y el destete es tardío el desgaste es lento.

Los dientes de los bovinos que tienen la forma de espátula con su borde libre afilado presentan un relieve en su cara lingual. El desgaste principia en el borde oclusal y se

continúa por la cara lingual lo que trae como consecuencia a la desaparición del relieve *aval* es decir el nivelamiento de la tabla dentaria.

En las razas comunes, el nivelamiento se produce en el siguiente orden: pinzas a los 10 meses, primeros medianos a los 12, segundos medianos a los 16 y los extremos a los 20 (Bavera, 2003).

SEGUNDA ETAPA:

La segunda etapa se refiere a la erupción de los dientes permanentes y a las sucesivas modificaciones de la tabla dentaria. Con el objetivo de interpretar con más claridad los signos de la cronometría dentaria a esta etapa se la divide en tres períodos.

Primer Período:

Por el desgaste los dientes temporarios han quedado reducidos a pequeños raigones de forma tronco – cónico con la base hacia oclusal.

La caída de los dientes caducos tiene lugar según el orden y espacios de tiempo siguiente: las pinzas caen a los dos años, los primeros medianos a los 3, los segundos medianos a los 4 y los extremos o conos a los 5 años (Monina et al., 2009) (Imágenes 1, 2, 3, 4 y 5).



Imagen 1: Bovino Diente de Leche Nivelados (Bavera, 2005)

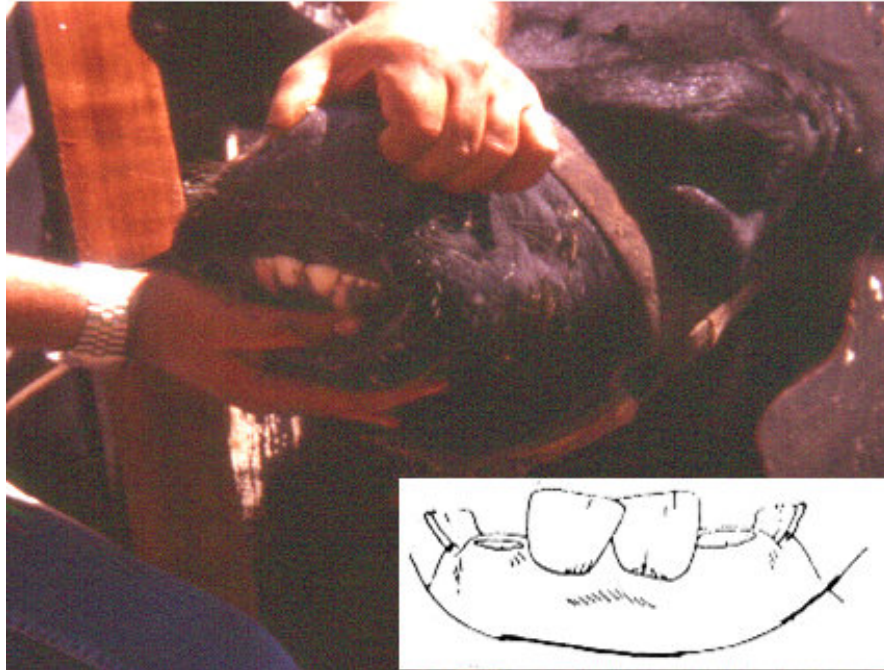


Imagen 2: Erupción Pinzas 2 Años de Edad (Bavera, 2005)



Imagen 3: Erupción de Primeros Medianos en Bovino de 3 Años (Bavera, 2005)



Imagen 4: Erupción de Segundos Medianos en Bovino de 3 ½ a 4 Años (Bavera, 2005)



Imagen 5: Boca Llena de 4 ½ a 5 Años (Bavera, 2005)

Segundo Período:

Este período abarca en conjunto la “usura” y el nivelamiento de los incisivos.

Aquí la cronometría dentaria no reviste la precisión que se observa en los equinos pues por poco que se manifiesta la precocidad o que la naturaleza de los alimentos varía, es suficiente para que el desgaste de los dientes no tenga lugar a la edad que se admite en las razas comunes.

En los bovinos la tabla del diente rasado es de forma cuadrangular y al nivelarse se desgasta por el borde lingual, llegando hasta el límite con el cuello. Las pinzas comienzan a usarse a los 32 meses, rasan a los 7 años y se nivelan a los 9, los primeros medianos se usan a los 42 meses, rasan a los 8 años y se nivelan a los 10. Los segundos medianos se usan a los 52 meses, rasan a los 9 años. Los extremos se usan a los 6 años y rasan a los 10. El nivelamiento de los segundos medianos y de los extremos tiene lugar entre los 11 y 12 años respectivamente (Monina et al., 2009).

Tercer Período:

El tercer período corresponde a la separación de los dientes y comienza a los 13 años. En realidad es muy poco lo que se puede decir de este período por cuanto solo por excepción se conservan hasta una edad semejante, por razones de orden económico se aconseja que se eliminen de las explotaciones ganaderas a todo vacuno que por el desgaste extremo de la dentadura se encuentra en situación precaria para utilizar los alimentos groseros, los cuales son tan necesarios para el equilibrio fisiológico – económico de la ración o en su defecto es el momento de colocar la prótesis dentaria permanente cuando el valor económico del paciente lo justifique (Monina et al., 2013). En las razas de mediana precocidad la separación de los dientes se manifiesta ya antes de terminar el segundo período.

Tabla 1: Evolución de la Fórmula Dentaria en el Bovino Joven

Etapas		----- Fórmula Dentaria -----			
		Pinzas	1° Mediano	2° Mediano	Extremo
Erupción	Nacimiento	Presentes	Presentes		
	12 días			Presentes	Presentes
Nivelación		10 meses	12 meses	16 meses	20 meses
Caída		2 años	3 años	4 años	5 años

Tabla 2: Evolución de la Fórmula dentaria en el Bovino Adulto

	Pinzas	1° Mediano	2° Mediano	Extremos
Erupción	2 ½ años	3 ½ años	4 ½ años	5 ½ años
Rasamiento	7 años	8 años	9 años	10 años
Nivelación	9 años	10 años	11 años	12 años

PRECOCIDAD:

En el ganado bovino la precocidad es una de las cualidades de las razas mejoradas y una de las formas de manifestarse tal vez la más fácil de comprobar con respecto a la evolución de la dentición.

Medio diente: los incisivos se han desgastado hasta la mitad de su tamaño. Esto se puede considerar cuando los extremos han rasado (en razas precoces a los 5 – 6 años).

a) Boca llena medio diente (Imagen 6); b) Cuarto diente o US (último servicio) (Imagen 7).



Imagen 6: Bovino Medio Diente (Bavera, 2005)



Imagen 7: Vaca Último Servicio (Bavera, 2005)

V.- CAUSAS DEL DESGASTE DENTAL:

Según Fernández et al. (2008) cada especie tiene una velocidad característica para su envejecimiento biológico, aunque la velocidad de la declinación funcional varía entre individuos y de órgano a órgano dentro del mismo individuo. Este fenómeno explica el hecho de que en los bovinos, las vacas de cría se eliminen del rodeo por su desgaste dental, aunque todo el resto del organismo pueda continuar funcionando sin inconvenientes (Facio, 1982).

Entre las causas del desgaste dentario de los bovinos pueden citarse:

Ambientales:

Entre de las causas ambientales, se mencionan en primer lugar a la abrasión producida por el contacto con los alimentos y otros materiales extraños y en segundo lugar a la calidad del agua de bebida. La primer causa se relaciona directamente con la función de los incisivos que es la de aprehender, arrancar y triturar el forraje iniciando el proceso de digestión del mismo. Este proceso que es realizado en forma conjunta con el rodete dentario y la lengua, provoca un rozamiento constante entre el material alimenticio

ingerido y las piezas dentales. La magnitud y el efecto de este rozamiento, está condicionado por varios factores que en forma individual o conjuntamente, favorecen un mayor o menor desgaste dental. Entre los mismos pueden mencionarse: el estado fisiológico del forraje consumido, la disponibilidad forrajera, las especies forrajeras presentes, el sistema de pastoreo y las condiciones climáticas reinantes (sequía, viento, calor, frío etc.).

Estado fisiológico del forraje: en el curso de su vida las plantas forrajeras transitan por distintas etapas desde su germinación hasta su muerte, que afectan la estructura de sus tejidos y su composición química. Estos cambios fisiológicos, significan distintos grados de dificultad para las piezas dentales de los bovinos que deben cosechar el forraje. Durante el estado vegetativo las plantas ofrecen un material tierno, con alto contenido de agua de fácil aprehensión, mientras que en la etapa reproductiva: prefloración, floración y fructificación, el material vegetal va perdiendo agua, incrementa su contenido de hemicelulosa, celulosa y lignina y se transforma en un alimento más consistente y con mayor dificultad para cortar y triturar por parte de los incisivos. La digestibilidad del forraje también varía en relación al estado fisiológico de las plantas, ya que a medida que avanza el estado de madurez, la planta disminuye su digestibilidad, lo cual condiciona la cantidad de forraje consumida por los animales. Los forrajes con baja digestibilidad reducen el consumo de alimento de los animales, debido a que el rumen posee una capacidad limitada y los alimentos fibrosos permanecen en él por mayor tiempo. Si bien el menor consumo de forraje disminuye el tiempo de trabajo de los dientes, cuanto más grosero es un forraje mayor resistencia al corte ofrece, por lo cual requiere de un compromiso superior de las piezas dentales para incorporar el material al tubo digestivo (Inchausti y Tagle 1964).

Disponibilidad forrajera (kg de materia seca por ha): es la cantidad de pasto por hectárea que se le ofrece al animal en un momento dado. Ésta varía de acuerdo a la estación del año, condiciones climáticas, fertilidad del suelo, manejos anteriores, carga animal, etc. Hay una relación entre disponibilidad y consumo, a medida que aumenta la disponibilidad aumenta el consumo hasta alcanzar un máximo donde se estabiliza. Por otro lado, como regla general, se puede aseverar que una vez que la disponibilidad es dos veces menor al máximo consumo posible se empieza a producir un brusco descenso en la cantidad de forraje consumido. Este fenómeno va asociado a una reducción en el

tiempo dedicado a pastorear, a la velocidad en que se suceden los bocados y al tamaño de cada bocado. Además cuando las vacas se ven forzadas a comer forraje de menos de 5 cm de altura, el consumo disminuye entre un 10 y un 15 %. Aunque el consumo de forraje es mayor a mayor disponibilidad forrajera los dientes realizan un mayor esfuerzo cuando la disponibilidad forrajera es menor y las plantas tienen poca altura, ya que al ser menor el tamaño del bocado, deben masticar mayor cantidad de veces para satisfacer la necesidad de consumo. Por otra parte, cuando las plantas tienen poca altura la presencia de materiales extraños sobre el forraje es mayor lo cual favorece la acción abrasiva sobre el esmalte dental. Con abundante disponibilidad de pasto, una vaca puede llenar su rumen en 2 o 3 horas, pero cuando hay sobre pastoreo, el tiempo de cosecha diaria puede llegar hasta las 14 horas. En esta situación el desgaste es mucho mayor, por aumentar sustancialmente el uso de su herramienta de cosecha (Bavera, 2003).

Especies forrajeras: Cada especie forrajera tiene características propias que la definen e identifican, tienen diferente morfología, diferente crecimiento y diferentes requerimientos en cuanto a sus necesidades edáficas y climáticas, lo cual es indicativo de la adaptación que cada especie tiene a determinados ambientes. Para poner dos casos extremos se pueden mencionar por un lado el pasto llorón (*Eragrostis curvula*), perenne, de crecimiento en matas, que soporta escasas precipitaciones, se puede implantar en suelos arenosos con baja fertilidad, tolera bien las heladas y su zona de influencia es el suroeste bonaerense y las provincias de San Luis y La Pampa. Considerado un pasto duro que va disminuyendo su calidad a lo largo del ciclo de crecimiento, siendo sólo el primer rebrote primaveral considerado como de buen valor nutritivo. El pasto llorón como todos los pastos duros, debido a su mayor consistencia provoca en los incisivos bovinos un mayor desgaste para poder cortarlo y tritularlo convenientemente. Por otro lado podemos mencionar el trébol blanco (*Trifolium repens*), una leguminosa perenne, postrada, estolonífera, colonizadora, que requiere humedad y luz, se desarrolla con temperaturas de 5 a 30°C, siendo el óptimo de 18 a 25°C, necesita fertilidad media a alta. Es un pasto tierno y de muy alto valor nutritivo durante todo su ciclo, ya que los tallos no son consumidos por los animales porque están a ras del suelo, son horizontales y sólo las hojas están disponibles. Este tipo de material facilita el trabajo de corte de los dientes por lo cual el desgaste producido es mucho menor (Bavera, 2003).

Sistema de pastoreo: El sistema de pastoreo también tiene efectos sobre el desgaste dental. No es igual el aprovechamiento del forraje disponible, ni su estado fisiológico con un esquema de pastoreo rotativo que realizando pastoreo continuo. El pastoreo rotativo permite un consumo rápido y controlado, dando luego un descanso suficiente a las plantas para que puedan volver a crecer adecuadamente, manteniendo un estado de crecimiento más activo y evitando la actividad selectiva del pasto por parte de los animales, lo cual permite un pastoreo más parejo. También el pastoreo rotativo le otorga una mayor persistencia a especies forrajeras tiernas que rebrotan a partir de carbohidratos almacenados y son sensibles al sobre pastoreo.

Condiciones climáticas: La modificación de las condiciones climáticas medias por un tiempo más o menos prolongado en cualquier región, producen severas alteraciones en el crecimiento y desarrollo de las plantas forrajeras lo cual también impacta directamente sobre el trabajo dental. La sequía y en el viento son los factores que mas influyen para incrementar el desgaste dental ya que los pastos se endurecen y al mismo tiempo aumenta la cantidad de partículas extrañas (tierra, arena, ramas fibrosas, etc.) que estando depositadas sobre los pastos ingresan a la cavidad bucal e incrementan el rozamiento con las piezas dentales.

Calidad del agua de bebida: Es otro factor ambiental muy relevante en la determinación del desgaste dental, principalmente debido a la presencia excesiva de fluor (fluorosis) en determinadas regiones de nuestro país. Tanto su deficiencia como su exceso producen trastornos muy importantes. Los niveles peligrosos oscilan alrededor de 1,5 ppm de Flúor. La intoxicación se manifiesta por manchado y desgaste prematuro y desperejo de los dientes (Bavera, 2003).

Genéticas:

Generalmente al mencionar las causas involucradas en el desgaste dental no se tienen en cuenta aquellas de origen genético, aunque existen factores individuales y familiares que hacen que animales de la misma edad y criados en las mismas condiciones ambientales tengan diferencias sustanciales en su desgaste dental. Facio (1999) también hace referencia a que no todos los bovinos presentan igual grado de desgaste dental a una misma edad y sostiene que hay animales que a los seis años, exhiben idéntico desgaste que otros a los nueve años. Una dentadura buena o mala depende de factores

Tabla 3: Valor Medio y Desvío Estándar de la microdureza del esmalte dental (en Unidades Vickers) en dos genotipos bovinos

Profundidad	Genotipo	
	CP	CI
Externa	445,25 (81,42)	390,71 (37,51)
Media	395,38 (92,98)	321,86 (51,11)
Interna	266,63 (87,01)	255,71 (42,71)
Media D.E.	369,08 (113,41)	322,76 (70,30)

Estos resultados confirman la existencia de variabilidad genética para el desgaste dental, por lo cual es factible indagar la posibilidad de realizar selección de reproductores con dentaduras menos vulnerables a las condiciones ambientales con el objeto de mejorar la longevidad productiva (Fernández et al., 2008).

VI.- PORCENTAJE DE DESCARTE POR DENTICIÓN:

En el tercer período de la 2ª etapa de la cronología dentaria comienza a evidenciarse la separación de los dientes (normalmente se registra alrededor de los 13 años. En las razas de mediana precocidad la separación de los dientes se manifiesta ya antes de terminar el segundo período.

Por razones económicas se aconseja eliminar del plantel de reproductores a todo vacuno que por el desgaste extremo de la dentadura se encuentre limitado para aprehender los alimentos groseros y por ende no cubre los requerimientos de mantenimiento fisiológico (Roberts, 1979).

En un rodeo normalmente el porcentaje de descarte por diente es del 20%.

Pero si por razones económicas o por valor genético se desea mantener a determinados animales en el plantel es el momento de plantearse colocar prótesis dentarias permanentes (Snaidman, 1979).

Para comprender más la categorización de los animales de acuerdo a su dentadura se debe tener en cuenta que:

Vaca CUT o vaca que cría su último ternero: es la vaca que en el tacto postservicio está preñada, pero su dentadura le permitirá comer normalmente sólo por un año más. Se la considera CUT cuando el nivelamiento ha avanzado hasta restar menos de ½

diente, $\frac{1}{4}$ diente o menos, de acuerdo a las pasturas en la que se la mantendrá hasta su refugio. Esta vaca parirá, pero no se le dará nuevo servicio. Después del destete, que puede ser precoz o híper precoz, se refuga del rodeo de cría, pasando a inverne. En este momento no tiene que haber llegado a estaquilla ósea para que pueda engordar rápidamente y terminarse antes de la entrada del invierno.

Toro US o último servicio: cuando el nivelamiento ha avanzado hasta restar menos de $\frac{1}{2}$ diente a $\frac{1}{4}$ diente, de acuerdo a las pasturas en la que se lo mantendrá hasta su refugio.

Vaca o toro viejo: son aquellos que no tienen dientes para comer normalmente. Su dentadura es estaquilla ósea o muy cerca de ella. La edad puede variar según los factores vistos anteriormente. Es una vaca o toro que deben ser refugados antes del invierno, pues una gran parte no van a sobrevivirlo o lo va a hacer con gran penuria. En un rodeo bien organizado, esta categoría no debe existir, ya que las vacas y toros se refugan como CUT o US antes de que lleguen a este estado (Bavera, 2005).

VII.- ANTECEDENTES – HISTORIA DE LA PRÓTESIS DENTAL EN EL BOVINO:

Las primeras referencias escritas sobre odontología en animales se remontan a la Antigua China (600 años antes de Cristo), numerosos manuscritos, libros didácticos y de historia de esta época citan cómo se debía reconocer la edad de los caballos mediante el estudio de la corona de sus dientes incisivos. La importancia que tenía el estudio de la dentadura del caballo durante aquella época, queda claramente demostrada en uno de los libros chinos más antiguos: el Zuo Zhuan o “Libro de los animales“. En el que se explica cómo cada caballo es el que es y no otro, por su dentadura. Recalcando la importancia de la misma para identificación y determinación de la edad (San Roman Ascaso, 2006).

Hasta mediados del siglo XIX los procedimientos realizados sobre la boca y los dientes de animales se limitaban casi exclusivamente a los caballos debido a su importancia en el transporte, uso militar y agrícola.

En los últimos años en la práctica de la Medicina Veterinaria de animales de compañía se han desarrollado ampliamente las diferentes especialidades aplicando métodos, tecnología avanzada y materiales de última generación.

En nuestro país, en los consultorios veterinarios de las grandes ciudades se desempeñan especialistas en radiología dental, ortodoncia, periodoncia, endodoncia, cirugías maxilares, etc.

Con respecto a la odontología en bovinos no se reportan datos respecto a tratamientos preventivos o curativos en esta especie.

La técnica de colocación de prótesis comienza, en nuestro país, en la década del 70 con profesionales de la odontología humana, tanto odontólogos como mecánicos dentales y estos últimos fueron los más destacados y con resultados más exitosos (A.C.H.A., 1979).

A partir de la década del 80 ya profesionales veterinarios se encargan de esta especialidad, dándole sentido económico a esta práctica.

Hoy se ha mejorado mucho en cuanto a la técnica, no solo en calidad, sino además en el costo de la misma.

Siempre se consideró que poseían un alto valor económico y por ello se debían utilizar solamente para reproductores de gran valor, al disminuir el costo, se pueden colocar en animales de cría obteniendo una ganancia marginal considerable.

VIII.- MODELOS DE PRÓTESIS DENTALES Y TÉCNICAS DE COLOCACIÓN:

Desde 1970 hasta la actualidad se han intentado una variedad de técnicas para evitar el inexorable desgaste de los dientes incisivos del bovino, con no pocos fracasos y algunos éxitos.

La prótesis dental bovina es lo que en odontología humana se conoce como corona múltiple (o puente), con una superficie masticatoria como pieza única y donde cada diente incisivo está representado por dos pestañas que respetan la anatomía de cada diente en particular.

En el mercado hay una diversidad de modelos hechos en serie (estandarizados), contruidos en diferentes materiales:

Los de plástico se adhieren a los incisivos a través de un cemento, se presentan al mercado con gran resistencia al desgaste (Bovident).

Los capuchones metálicos estandarizados se fijan a través de tornillos, alambres y cemento, el mismo concepto anterior pero cambiando el material de fricción (Nocut).

La técnica de Snaidman se basa en la utilización de prótesis individual de cromo cobalto (no en serie). Cada animal tiene un molde que es único para él, lo que representa una reparación más natural y fisiológica con la que se ha logrado el mayor porcentaje de éxitos en los últimos 45 años de existencia de la técnica (Snaidman, 1979).

Técnica Snaidman:

La selección de los animales que recibirán la prótesis se realiza un año antes de tener $\frac{1}{4}$ diente (altura de los dientes incisivos que indican el último año de producción). Debido a que la aplicación de estas prótesis es de carácter preventivo del desgaste dentario, las vacas viejas que no tengan piezas dentales menores a $\frac{1}{4}$ de diente no se pueden rescatar. El procedimiento es más efectivo si se efectúa cuando aún se dispone de medio diente (forma triangular y no “tronquito”) pues se cuenta con mejor superficie de apoyo para sustentar la prótesis.

La técnica es eficaz aún faltando una o dos piezas dentales. Con seis elementos la funda tienen buena fijación pero deben estar preservados los dos extremos y debe conservarse al menos una pinza.

En rodeos de cría es importante aconsejar la aplicación de esta técnica, en animales con buen status sanitario y reproductivo.

Protocolo:

La técnica se realiza en dos tiempos:

Primer tiempo: toma de moldes.

Esta maniobra puede realizarse en cualquier época del año.

En caso de explotaciones en zonas marginales (campos de monte o con dificultades para juntar la hacienda), se puede realizar en el momento del tacto rectal.

Se necesita un ayudante donde puede ir boqueando los animales para seleccionar a cuáles se les colocará la prótesis (instrumental necesario manga, cepo y mocheta). Luego estos animales se pasan nuevamente por la manga y se toman las impresiones dentales de cada animal seleccionado, es importante destacar que esta metodología es individual, cada vaca tiene su prótesis y no otra.

Se identifican los animales con caravanas numeradas y con el mismo número se numera el molde de yeso.

Mediante una cubeta de aluminio perforada en toda su superficie se llena esta con una pasta preparada con agua caliente y alginato, el excedente de alginato – que desplazan los dientes – se escurre por los orificios de la cubeta.

Estas cubetas obviamente deben tener la forma anatómica del maxilar inferior del bovino.

Se toma la impresión de los dientes, esperando unos 2 minutos para que endurezca el alginato, quedando la impresión en dicha pasta, que sería el negativo de los incisivos de la vaca.

Luego se rellena con yeso, generándose así el molde con el cual se elaborará la prótesis, este viaja al laboratorio con su correspondiente número que concuerda con la caravana de la vaca en cuestión.

En un día de trabajo de 6 horas se pueden tomar 80 moldes.

Tres o cuatro semanas más tarde se coloca la prótesis (Imágenes 9 y 10).

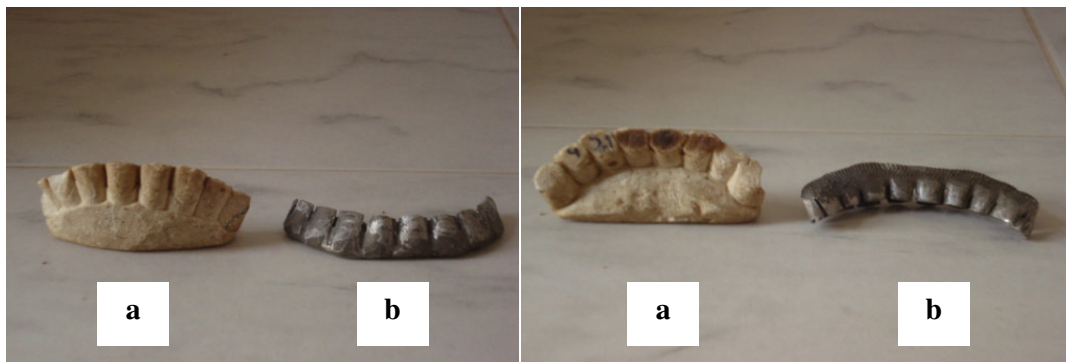


Imagen 9: Moldes de Yeso (a) y Coronas de Cromo – Cobalto (b) de la Prótesis Dental; Imagen Labial (izquierda) y Lingual (Derecha) (Imágenes del autor)



Imagen 10: Moldes de Yeso (a) y Coronas de Cromo – Cobalto (b) de la Prótesis Dental; Imagen Labial (izquierda). Producción en Serie (c) (Imágenes del autor)

Segundo tiempo: aplicación de la prótesis:

Se utiliza para la contención del animal los mismos elementos que para la toma de muestras, cepo, mocheta y abre boca. Es importante realizar una buena higiene de los incisivos y secado de los mismos.

Se aplica la prótesis con un martillo plástico y una pinza especial. Los factores de fijación son principalmente la presión con que calza la prótesis a modo de capuchón cubriendo la totalidad de los dientes (recordar que cada corona sigue la forma exacta de cada diente) y un material acrílico, que se introduce en la prótesis previa aplicación de la misma, que hace las veces de pegamento.

Luego se comprime con la pinza cada pestaña correspondiente a cada uno de los ocho dientes.

Se reitera que la prótesis es un puente con una superficie masticatoria enteriza y cada diente tiene una pestaña que se comprime en particular, siguiendo su forma anatómica única.

La prótesis puede perder eficacia si no fue bien fijadas (molde incorrecto, suciedad de los dientes, poco adhesivo, etc.) o porque algunos dientes se han desplazado de su cavidad gingival en forma natural, esto implica el retiro de la prótesis y la corrección del defecto (Imágenes 11 y 12).



Imagen 11: Imagen Labial de Prótesis de Cromo – Cobalto recién colocada
(Imagen del autor)



Imagen 12: Superficie Masticatoria de la Prótesis de Cromo – Cobalto recién colocada
(Imagen del autor)

Para que una prótesis resulte eficaz debe reunir las siguientes características:

- No debe presentar ningún tipo de movimiento.
- Individual, adaptada a cada animal.
- No agresora.
- Que no provoque molestias.
- De fácil colocación.
- Que se pueda hacer rápidamente y a campo.
- Económica: el costo deberá ser de unos 30 – 40 kg de novillo (precio Liniers), es decir alrededor del 20 % del precio de la compra de un ternero para invernada (Snaidman, 1979).

IX.- BENEFICIOS DE SU UTILIZACIÓN:

Los beneficios obtenidos a través de la utilización de las prótesis dentales en vacas de cría son numerosos (Snaidman, 1979). Desde la evaluación de costo – beneficio se puede apreciar un balance positivo realmente significativo al analizar los resultados logrados (Facio, 1999):

- 1º) Mayor porcentaje de preñez.
- 2º) Mayor porcentaje de parición.

- 3°) Mayor porcentaje de destete.
- 4°) Mayor peso de destete por menor porcentaje de terneros hijos de vaquillonas.
- 5°) Mayor producción de kilos de carne por hectárea.
- 6°) Mejor calidad de terneros ya que provienen de los mejores vientres seleccionados.
- 7°) Los índices anteriormente mejorados permiten obtener una mayor rentabilidad al ingresar al mercado los terneros nacidos durante el período de mayor permanencia de las madres en el circuito productivo gracias a la utilización de prótesis dentales.
- 8°) Al no necesitar adquirir vientres para reposición durante estos períodos, se ahorran recursos económicos y aumenta el margen bruto de la actividad cría.
- 9°) Al no haber refugio de las vacas de mayor edad, –que han sido preñadas todos los años–, y que se consideran reproductivamente como las más aptas, disminuye sensiblemente la compra de vaquillonas de reposición.
- 10°) Mayor velocidad en el mejoramiento genético del rodeo por la mayor presión de selección en los dos extremos de la población afectada, las vacas mayores de 7/8 años de edad y las terneras nacidas de cada año calendario.
- 11°) Se aumenta la fertilidad global del rodeo ya que permanecen por más tiempo en producción vientres que han soportado todos los filtros que le impone una explotación de cría: enfermedades, diagnóstico de preñez, baja calidad y cantidad de forrajes, etc.
- 12°) Menor desembolso del productor para mantener su stock ganadero debido a la disminución de compra de vientres.
- 13°) Las vacas con prótesis dentaria que se descartan al finalizar su ciclo reproductivo cambian de categoría y en lugar de vacas conserva, salen a la venta como vacas buena, con un buen estado de gordura, con un diferencial de precio considerable (aproximadamente un 60% más por kg).
- 14°) La técnica de prótesis dentales no sólo tiene sus ventajas en planteos de cría, éstas son aún mayores cuanto más alto sea el valor de la producción como por ejemplo en:
 - Centros de inseminación artificial dado el valor genético de los reproductores.
 - Cabañas, donde el plantel de hembras es de gran valor y su reposición es muy costosa.
 - Los tambos para prolongar la vida de las hembras y machos de alta producción.

X.- ANÁLISIS ECONÓMICO (INGRESO Y COSTO MARGINAL DE LA TÉCNICA):

Los principios económicos pueden ayudar a los agentes de investigación y extensión a seleccionar tecnologías o prácticas más rentables y con mayores posibilidades de ser adoptadas por los productores (Evans, 2005).

El análisis marginal es un procedimiento para calcular las tasas marginales de retorno entre tecnologías, procediendo paso a paso, de una tecnología de bajo costo a la siguiente tecnología de costo mayor, y comparando las tasas de retorno contra una tasa de retorno mínima aceptable (Perrin et al., 1988). Un instrumento de fácil acceso para cualquier tomador de decisiones, determinando la diferencia entre los ingresos por venta de un producto y sus costos; el margen de contribución (Jiménez, 2012).

En base al trabajo realizado por Maresca et al. (2012) con utilización de prótesis dentales es posible asumir que el aumento de la vida útil de los vientres permitirá reducir la cantidad de terneras recriadas para reposición, aumentar la carga de vientres productivos debido a una menor proporción de recría, mayor peso de destete por menor porcentaje de terneros hijos de vaquillonas y mejores índices reproductivos por menor proporción de vacas de segundo servicio en el rodeo.

En un análisis marginal de la técnica el costo marginal por vaca quedaría representado por el costo de la prótesis y su colocación. Por otra parte si evita la reposición del vientre por una vaquillona comprada o recriada en el establecimiento, el ingreso marginal estaría representado por la diferencia de la venta de la vaca a reponer y el costo de compra de la vaquillona. Asimismo se tiene que tener en cuenta que esa vaca puede llegar a dar 3 o 4 terneros más en su vida útil y mayor peso y precio al momento de su venta.

¿Hasta cuánto se debería pagar la prótesis?

Siguiendo con el análisis marginal, el costo es la prótesis y la colocación. Con respecto al ingreso, si una vaca conserva por ejemplo se vende a 3500 pesos y una vaquillona de reposición vale 6500, quiere decir que 3000 pesos es lo que el productor necesitaría disponer para el recambio y que se evitaría con la colocación de la prótesis.

También se podría representar el ingreso teniendo en cuenta el porcentaje de destete del rodeo, el peso de venta del ternero y el precio del mismo.

Un ejemplo:

Tomando como criterio un 80% de destete, peso de venta del ternero 150 kg y un precio de 23 \$/kg; quedaría:

$$0,80 \text{ ternero} \times 150 \text{ kg} \times 23 \text{ \$/kg} = \$ 2760$$

Esto quiere decir que solo con la parición del primer año se puede pagar la prótesis hasta 2760 pesos o con 120 kg de ternero (2760/23).

XI.- CONCLUSIONES:

Con la finalidad de prolongar la vida productiva de las vacas de cría de la región semiárida central de la Provincia de La Pampa, las cuales se descartan por no poder cosechar forrajes debido al desgaste prematuro de sus dientes incisivos, se puede considerar que la prótesis dental con la técnica del cromo cobalto, permite en promedio agregar unas cuatro pariciones más por vientre, lo cual significa aumentar considerablemente más su vida productiva, disminuyendo por lo tanto el porcentaje de descarte. Esto permitiría un rápido crecimiento del rodeo por una mayor presión de selección en los dos extremos del mismo y cuando se está poblando un campo al haber menos descarte aumentaría el stock sin invertir capital adicional. Sí no se desea dejar más vientres por falta de receptividad al haber menor reposición, habrá mayor cantidad de terneras para la venta. Las vacas que alcanzan las edades más avanzadas en los rodeos, son evidentemente las más fértiles porque siempre se han preñado y han destetado un ternero, de manera que mejorará sustancialmente la selección por fertilidad de las madres. Al seleccionar sus hijas para la reposición, con el tiempo el rodeo aumentara el porcentaje de preñez general. Las vacas que son rechazadas con prótesis, por lo general, están más gordas y cambian su clasificación de vaca conserva por vaca buena. Desde el punto de vista económico la ganancia marginal es muy positiva y alienta a utilizar la técnica.

XII.- BIBLIOGRAFÍA:

A.C.H.A., Departamento Técnico (1979) *Dentadura de los bovinos; cronometría dentaria referida a la raza Holando Argentino*. Fascículo de Orientación Técnica, Supl. Rev. Nuestro Holando. Edit. La Lonja, Bs. As., T 29.

Bavera, G. A. (2003) *Prótesis dental. Cursos de Producción Bovina de Carne*. Facultad de Agronomía y Veterinaria Universidad Nacional de Río Cuarto.

Bavera, G. A. (2005) *Cronometría dentaria. Cursos de Producción Bovina de Carne*. Facultad de Agronomía y Veterinaria Universidad Nacional de Río Cuarto.

Evans, E. (2005) *Análisis Marginal: Un Procedimiento Económico para Seleccionar Tecnologías o Prácticas Alternativas*. Documento, EDIS FE573, publicación del Departamento de Food and Resource Economics, Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida (UF/IUFAS), Gainesville, FL.

Facio, F. (1982) *Prótesis dental en bovinos*. Revista Anales de la S.R.A. Buenos Aires, Número 82 mes de marzo. Páginas 18–19.

Facio, F. (1999) *Consideraciones generales referidas a la técnica de colocación de prótesis dental bovina* La cría del Siglo XXI. Editorial Difusión Ganadera. Páginas 57–62.

Fernández, E. N.; Abbiati, N. N.; Abal, A.; Durso, G.; Cabrera, J.; Martínez, R. D. (2008) *Análisis exploratorio de la dureza del esmalte en piezas dentales bovinas empleando modelos mixtos*. XII Reunión del Grupo Argentino de Biometría GAB San Miguel de Tucumán, Provincia de Tucumán, Argentina. Sitio Argentino de Producción Animal. Página 5 de 5.

Inchausti, D. y Tagle, E. C. (1964) *Bovinotecnia*. Ed. El Ateneo, Bs. As.

Jiménez Alvarado, M. (2012) *Decisiones financieras con análisis marginal*. Boletín Científico de Ciencias Económico Administrativas No.1. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

Maresca, S.; Ezcurdia, P.; Rodríguez, A. y López Valiente, S. (2012) *Uso de prótesis dentales en vacas de cría adultas*. Documentos INTA.

Monina, M.; Vera, O.; Della Croce, M.; Heritier, J.; Ierace, A.; Galetti, E.; Véspoli Pucheu, V.; Río, F. (2009) *Guía de Aprendizaje Realizadas por la Cátedra de Semiología y Propedéutica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, para desarrollar las Unidades de Enseñanza: Cronología Dentaria en las diferentes Especies Domésticas* (H.C.D. Res. N° 023/09).

Perrin, R., Anderson, J.; Winkelmann, D. and Moscardi, E. (1988) *From Agronomic Data Farmer Recommendations: An Economic Training Manual*. CIMMYT: Mexico D.F. En <http://www.cimmyt.org> (1° de Marzo de 2015)

Roberts, S. J. (1979) *Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción*. Buenos Aires, Argentina. Hemisferio Sur.

Rosenberger, G. (1981) *Exploración clínica de los bovinos*, Buenos Aires: Hemisferio Sur.

San Román Ascaso, F. (2006) *Historia de la odontología veterinaria*. Madrid.

Sisson, S; Grossman, J, D; Getty, R. (1982) *Anatomía de los Animales Domésticos*. Barcelona, España: Ed. II CA. W. B. Saunders Company de Filadelfia, 5^{ta} Edición 1^{er} Tomo.

Snaidman, N. (1979) *Dentaduras postizas en vacas*. Rev. Santa Gertrudis, Bs. As. Sept/79. 52:25.