

Storni, Fernando María

Evaluación del impacto y factibilidad técnica de la utilización de prótesis dentales en rodeos de cría en la región de Calamuchita, Córdoba

**Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria
Facultad de Ciencias Agrarias**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central "San Benito Abad". Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Storni, F. M. 2014. Evaluación del impacto y factibilidad técnica de la utilización de prótesis dentales en rodeos de cría en la región de Calamuchita, Córdoba [en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/evaluacion-impacto-tecnica-protesis.pdf> [Fecha de consulta:.....]



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
ARGENTINA**

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería en Producción Agropecuaria

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y FACTIBILIDAD
TÉCNICA DE LA UTILIZACIÓN DE PROTESIS
DENTALES EN RODEOS DE CRÍA EN LA REGIÓN
DE CALAMUCHITA, CÓRDOBA.**

**Trabajo final de graduación para optar por el título de:
Ingeniero en Producción Agropecuaria**

Autor: Fernando María Storni

Profesor Tutor: Dr. Diego Jorge Sabatini

Fecha: 09/06/14

Índice

Título.....	4
Introducción.....	4
Antecedentes.....	6
Formula dentaria del bovino adulto.....	7
Factores que influyen en el desgaste dentario.....	7
Tipos de dentaduras disponibles actualmente en el mercado.....	9
Metodología utilizada.....	9
Objetivos.....	10
Materiales y métodos.....	10
Lugar del ensayo.....	10
Prótesis utilizadas.....	13
Protocolo de colocación.....	13
Procedimiento de colocación de las prótesis:.....	13
Método del ensayo.....	14
Cronograma desarrollado de tareas.....	14
Resultados y discusión.....	16
Información al momento de la colocación.....	16
Sobre la prótesis, sus características y método de colocación.....	17
Manejo del rodeo luego de la colocación de las prótesis.....	17
Estado de las prótesis en las revisiones.....	17
Análisis de los resultados de diagnóstico de preñez.....	20
Análisis de los resultados de condición corporal, comportamiento en la crianza y celo postparto.....	22
Evaluación de los indicadores del campo previos y posteriores a la aplicación de la técnica.....	26
Conclusiones.....	28
Anexos.....	30
Bibliografía.....	47

Índice de tablas

Tabla 1: Distribución de la superficie del campo.....	10
Tabla 2: Uso de la superficie laborable.....	11
Tabla 3: Producción de carne y carga del campo.....	13
Tabla 4: Edad a la colocación Grupo 1 (post parto).....	16
Tabla 5: Edad a la colocación Grupo 2 (post destete).....	16
Tabla 6: Condición corporal a la colocación Grupo 2 (post destete).....	17
Tabla 7: Grupo 1 (post parto) Estado de las prótesis en las revisiones.....	18
Tabla 8: Grupo 2 (post destete) Estado de las prótesis en las revisiones.....	18
Tabla 9 Análisis de la edad de las vacas al momento de la colocación de las prótesis.....	20
Tabla 10: Grupo 1 (post parto) diagnóstico de preñez.....	20
Tabla 11: Grupo 1 (post parto) Estado de las dentaduras y preñez.....	20
Tabla 12: Grupo 1 (post parto) Estado de la dentadura y tipo de preñez.....	21

Tabla 13: Grupo 2 (post destete) diagnóstico de preñez.....	21
Tabla 14: Grupo 1 (post parto) Estado de las dentaduras y preñez	21
Tabla 15: Grupo 2 (post destete) Estado de la dentadura y tipo de preñez	22
Tabla 16: Grupo 1 (post parto) Condición corporal al tacto.....	23
Tabla 17: Grupo 1 (post parto) Condición corporal al año.....	23
Tabla 18: Grupo 2 (post destete) Condición corporal a la colocación	23
Tabla 19: Grupo 2 (post destete) Condición corporal a los 6 meses	24
Tabla 20: Grupo 2 (post destete) Condición corporal al año.....	24
Tabla 22: Resultados de preñez y relación de vacas CUT.....	26
Tabla 23: Porcentaje de reposición de los últimos 8 años	27

Índice de gráficos

Gráfico 1: Distribución de la superficie del campo	11
Gráfico 2: Precipitaciones por ejercicio	12
Gráfico 3: Distribución de las precipitaciones.....	12
Gráfico 4: Cronograma productividad. Serie 2011 - 2013	15
Gráfico 5: Grupo 1 (post parto) Estado de las prótesis en las revisiones	18
Gráfico 6: Grupo 2 (post destete) Estado de las prótesis en las revisiones.....	19
Gráfico 7: Kilos y pesos vendidos de vacas sobre el total de ventas del campo ...	25
Gráfico 8: Porcentaje de vacas CUT con y sin el uso de prótesis dentales	26

Título

Evaluación del impacto y factibilidad técnica de la utilización de prótesis dentales en rodeos de cría en la región de Calamuchita, Córdoba.

Introducción

La eficiencia de los rodeos de cría bajo sistemas de producción pastoriles extensivos en la región de Calamuchita, está subordinada no sólo al costo de oportunidad que ofrece la cadena de carne bovina, sino también a cuestiones técnicas de gestión y manejo. Así, una multiplicidad de factores - independientemente de la sanidad, genética y disponibilidad de oferta forrajera - influirá como aceleradores o retardadores de éxito en la gestión pecuaria.

Dentro de las variables analizadas en la dinámica de los rodeos, los rechazos de vientres configura uno de los factores críticos al momento de la toma de decisiones sobre esta categoría. Estos refugos pueden obedecer a distintos factores como ser: muertes, enfermedades, selección, vacías al tacto y por desgaste dentario.

Para un manejo eficiente, la dinámica de un rodeo de cría estabilizado requiere una reposición de vientres generado por los refugos y rechazos los cuales deberán ser reemplazados por vaquillonas de reposición.

Estos vientres de reposición propia o por compra de vaquillonas deberán ingresar al circuito reproductivo con una performance apta para llegar en condiciones óptimas al primer servicio, tener un parto sin dificultades y llevar una lactancia presentando un celo fértil dentro de los sesenta días post-parto.

Esta secuencia de eventos generará una baja en las dotaciones de vientres por descarte de algunas de ellas.

En un rodeo con un correcto manejo sanitario y nutricional, la toma de decisión de descartar vientres puede obedecer a distintos criterios: tasa de mortalidad; selección y/u otros eventos. Sin embargo la expulsión de hembras de los sistemas productivos tiene por objeto mejorar los indicadores de eficiencia buscando un impacto positivo.

Es por eso que en rodeos de cría en ambientes extra pampeanos se torna un desafío tratar de disminuir los rechazos de vientres por desgaste dentario. Este es un aspecto importante para los sistemas de la región donde se llevó el estudio ya que es el principal motivo de refugo.

Descartar un vientre por desgaste dentario significa una pérdida de genética de madres seleccionadas, de probada fertilidad y aptitud materna.

Dependiendo de distintas condiciones, que se detallan en el próximo párrafo, estos vientres tienen por lo general entre ocho (8) y nueve (9) años de edad al momento de decidir su descarte por desgaste dentario, a pesar de haber gestado y criado un ternero por año hasta su destete sin inconvenientes. Es decir, que el problema plantea el descarte de vientres que han aportado al sistema “kilos de carne

destetados” y que podrían seguir haciéndolo, si no fuera por las restricciones que le impone el desgaste de las piezas dentarias.

Esta situación puede enfrentar a esta categoría, al no contar con una dentadura adecuada, a no poder satisfacer los requerimientos nutricionales en los distintos momentos fisiológicos y reproductivos a lo largo del año productivo. Consecuentemente no se verá satisfecha la carga animal estimada, ni aprovechada la receptividad propia de los campos naturales de la región. La secuencia de eventos subsiguientes puede resultar perturbador al momento de establecer los indicadores de procreo y eficiencia del sistema de cría y, por ende, en el rendimiento y resultado económico del establecimiento ganadero.

Asimismo vientres longevos y productivos, demuestran que poseen características de heredabilidad asociadas a la longevidad. Probablemente no sean portadores de genes perjudiciales de dominancia parcial, ni genes perjudiciales que se expresen hacia finales de su ciclo productivo (Bavera y otros, 2000). Por este motivo es interesante poder contar con su descendencia como fuente de reemplazos.

Existen además ventajas en obtener un rodeo con mayor cantidad de vientres adultos sobre vaquillonas:

- Se disminuye el porcentaje de reposición obteniendo un rodeo más longevo. Por lo tanto se puede ejercer una mayor presión de selección en las vaquillonas;
- Las vacas adultas tienen menor consumo de energía y además se encuentran en un estado fisiológico óptimo debido a que presentan los ligamentos pélvicos laxos y el canal de parto más distendido disminuyendo así la incidencia de distocias maternas o de desproporción feto-pélvica que son más frecuentes en vaquillonas (Hafez, 1996);
- Las vacas presentan un menor intervalo parto – primer celo (Bavera y otros, 2000);
- Las vacas adultas además pueden soportar alguna pérdida de peso invernal mediante el uso de reservas sin afectar la producción. (Bavera y otros, 2000) y,
- Mejora la fertilidad global del rodeo al permanecer por más tiempo en producción vientres que han aportado un ternero todos los años.

Si bien los bovinos tienen una vida fisiológica promedio de alrededor de los dieciocho (18) años, el porcentaje de reposición se caracteriza por una expulsión de vientres de los sistemas a una edad cronológicamente temprana, dependiendo de la dureza de los pastos de los que se alimentan (xerófilos) y de las características de los suelos de la región (silíceos) actuando éstos como abrasivos naturales sobre las piezas dentarias (Martínez R. y otros, 2011)

Particularmente en la zona del ensayo, la época de lluvias se presenta entre los meses de octubre y marzo, solo en ese momento se cuenta con pastos más tiernos y de mejor digestibilidad. La estacionalidad forrajera es una restricción para la zona ya que los pastos se secan, determinando que el resto del año deban utilizarse otros recursos forrajeros sumados al pastizal natural que presenta pérdida de calidad y aumento del porcentaje de lignina. Los suelos de esta zona de sierras son arenosos - francos (Complejo de Entisoles Ustortentes líticos y Ustipsamientos líticos y Molisoles Haplustoles udorténticos con limitantes por pendientes y pedregosidad) y los vientos ayudan a depositar tierra y sílice sobre las plantas actuando como un abrasivo sobre cobertura de la dentina dental.

El uso de la técnica de implantes dentales bovinos no es nuevo, desde hace muchos años se ha intentado lograr prolongar la vida productiva de las vacas intentando mejorar su dentadura.

Antecedentes

En octubre de 1959 la revista TIC (de Ticonium Laboratory) especializada en temas dentales incluye una nota llamada "Crowns for Cows" (Coronas para las vacas) en la que cuenta cómo se encontró una solución ante el problema del desgaste dentario utilizando "coronas o fundas" que luego fueron patentadas y comercializadas. En un artículo del diario The Independent de julio de 1961 comenta que se pudo ver en el encuentro anual de lechería de Boston una vaca con "dientes falsos". Otro artículo del Sarasota Herald Tribune del año 1977 cuenta que el Dr. Irving Goldman, especialista en prótesis, logro colocar dientes sintéticos a una vaca lechera. En Argentina, ya en el año 1968 el Dr. Manuel Llorens publicaba artículos en distintas revistas de divulgación técnica sobre esta herramienta.

A pesar de estos avances, pero debido a la complejidad de las técnicas de implementación para esa época, los precios relativos de la hacienda y a una falta de aplicación práctica de la tecnología, en ganadería vacuna de cría las prótesis dentales no fueron adoptadas ni divulgadas convenientemente.

Sin embargo, en las últimas décadas los avances en la tecnología y la disposición de nuevos materiales, permitió que actualmente se cuente con dispositivos o prótesis de distintas características a las primeras que se desarrollaron facilitando la tarea de colocación de las mismas.

La mayoría de los ensayos e investigaciones que se encuentran sobre el uso de prótesis dentales en bovinos han sido realizados y/o publicados por las mismas empresas fabricantes de los dispositivos.

Por todo esto es interesante evaluar el impacto y la factibilidad técnica actual de la utilización de las prótesis dentales bovinas, con la finalidad de que, en caso de obtener conclusiones favorables, se pueda contribuir en la difusión de esta tecnología.

Formula dentaria del bovino adulto

$$2 * \left[I \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \end{pmatrix} C \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} PM \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} M \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} \right] = 32$$

Fuente: Anatomía de los animales domésticos. Grossman & Sisson 1998

La primera sección del aparato digestivo de los bovinos es la boca que contiene la lengua, los dientes incisivos y el rodete coronario.

La lengua es el principal órgano de aprehensión, el bovino saca su lengua, y la coloca entre los incisivos y el rodete dentario. Con movimiento de lengua en forma de hoz rodea la porción de pasto a llevar a la boca.

Los tallos y/o fibras vegetales, una vez introducidos lateralmente en la boca se fragmentarán por la presión de los incisivos contra el rodete coronario del maxilar superior, de estructura fibrocartilaginosa. Este acto es favorecido por movimientos de retroceso de la cabeza, efecto que terminará por arrancar y cortar el bocado de pasto.

A causa de la limitada movilidad, los labios desempeñan sólo un papel secundario en este mecanismo. Para la aprehensión del bocado, los bovinos separan un manojito del montón mediante movimientos de la cabeza y del cuello, es entonces cuando la lengua introduce el manojito separado. Los ensilados, forrajes groseros desecados y los cereales, son introducidos en la boca merced a los movimientos de la lengua y de los labios, y las raíces carnosas no trituradas, son fragmentadas a mordiscos en forma previa.

El volumen del forraje ingerido dependerá del llenado de la cavidad rumino reticular. Las diferencias existentes en la ingestión de los diversos forrajes son atribuibles a la velocidad de vaciado de los pre-estómagos, lo cual está relacionado con la digestibilidad de los mismos. Este es un aspecto importante dada las características de digestibilidad del pastizal natural en la región donde se llevó adelante el ensayo.

De acuerdo a estudios realizados en bovinos (Kolb, E.1997) el número total de bocados aprehendidos durante ocho a nueve horas de pastoreo asciende aproximadamente a 24.000, a razón de 50 a 80 bocados por minuto. El volumen de forraje ingerido se corresponde aproximadamente con el 10% del peso vivo del animal (en materia verde) y 6 a 12kg de materia seca (MS).

Luego de varios bocados con el pasto ingerido forma un bolo que es deglutido. Este proceso de la alimentación del bovino genera un rozamiento sobre los dientes incisivos que ocasiona un desgaste de los mismos.

Factores que influyen en el desgaste dentario

Los dientes permanentes de los bovinos comienzan su desgaste en el momento en que culmina su desarrollo, en general esto se da a los cinco años de edad. En una primera etapa de desgaste la cara libre del diente o tabla, que originalmente es convexa, se aplana. En este momento se dice que los dientes han “rasado”. Avanzando el desgaste la cara bucal de la corona se muestra cóncava, la tabla aparece de forma rectangular y en el centro se observa la estrella dentaria. Luego

la corona continúa su desgaste, cuando la zona de contacto entre los dientes desaparece los mismos se ven separados. Ya muy avanzado el desgaste la corona desaparece completamente y solo quedan las estaquillas óseas (raíces) que pueden mostrarse más o menos debido a la retracción de encías.

Los factores que ocasionan el desgaste dentario en los bovinos son diversos. La dureza del esmalte dental posee una correlación con la resistencia de la dentadura a la abrasión (Attin y otros, 1997) y se ha determinado que hay factores heredables que determinan una buena o mala dentadura.

Por otro lado existen causas externas que influyen en el desgaste dentario.

Estado fisiológico del forraje: En su estado vegetativo las plantas ofrecen un material más tierno (menos abrasivo) y a medida que avanza en su madurez las concentraciones de lignina aumentan y se torna más duro provocando un mayor desgaste en la dentadura.

Disponibilidad forrajera: A menor disponibilidad de forraje los bovinos deben realizar el proceso de aprehender y cortar cada bocado más veces que si pudieran tomar en cada bocado el máximo posible de material. Este aumento en la cantidad de bocados necesarios para cubrir sus necesidades va en detrimento de la salud de sus dentaduras. Por otra parte, al tener que tomar material que se encuentra más cerca del suelo por el bajo porte de las plantas, es más probable que ese material contenga depósitos de tierra, lo que aumenta el poder abrasivo del forraje.

Especies forrajeras: Cada especie forrajera presenta características diferentes que hacen que sea más o menos abrasiva para la dentadura del animal.

Sistema de pastoreo: Un sistema de pastoreo continuo acelera el desgaste dental por diversos motivos. Por un lado y como se menciona anteriormente baja la disponibilidad forrajera y aumenta la cantidad de bocados, por otro lado al permitir la selección por parte de los animales las especies más valiosas y tiernas tienden a perderse. En un pastoreo rotativo al otorgarle descanso a la parcela o lote se logra mantener a las plantas en estado de crecimiento vegetativo.

Condiciones climáticas: En condiciones de sequía los vientos depositan tierra sobre los pastos aumentando el poder abrasivo de los mismos al ser cortados por los animales y acelerando el desgaste dentario.

Agua de bebida: En las zonas donde la presencia de fluor en el agua de bebida es excesiva puede producir fluorosis afectando la calidad del esmalte dental produciendo manchado y desgaste prematuro de los dientes.

Tipos de dentaduras disponibles actualmente en el mercado

- **NoCUT®** (Laboratorio ROMAT): Es una prótesis estándar que consiste en un capuchón plástico y un protector metálico de acero inoxidable. Para la colación se utiliza un cemento de contacto que se prepara con un catalizador para acelerar el endurecimiento, se llena la prótesis con este cemento y se coloca junto con el protector metálico.
- **Errob®**: Está es una prótesis metálica que se coloca pasando unos alambres retenedores abrazando el maxilar inferior por debajo y hacia delante.
- **CowDent®**: Es una prótesis estándar de metal niquelado que se fija con un adhesivo plástico de rápida solidificación. Para su colocación se debe anestesiarse la zona, se perforan algunas piezas dentales, se aplica en las perforaciones un momificante para matar el nervio y en cada pieza perforada se colocan tornillos a los que se les fija un alambre, luego se llena la prótesis con el adhesivo y se coloca.
- **DentAgro®**: Son prótesis individuales de una aleación de cromo cobalto. En un primer encierre se detectan las vacas a implantar y se toma la muestra de los dientes para preparar la dentadura a medida. En el segundo encierre se implanta la prótesis con el uso de un cemento adhesivo.
- **Bovident®**: Son las prótesis que se utilizaron para este trabajo. Son estándar, es un capuchón de plástico duro relleno con una resina termoplástica que se ablanda al calentar la prótesis y endurece al enfriarse.

Para el trabajo se optó por las prótesis Bovident® ya que se consideró que eran las más prácticas para su colocación, económicas, poco invasivas y posibles de ser colocadas por el personal del campo siguiendo las instrucciones del fabricante.

Metodología utilizada

- 1° Se recabó información técnica sobre la utilización de prótesis dentales bovinas a nivel nacional.
- 2° Se definieron los criterios acerca del tipo y características de los dispositivos a utilizar.
- 3° Se identificó la categoría sobre la cual se realizaría el ensayo, como también el número de individuos que participarían (sobre el total de vacas CUT presentes luego del tacto se seleccionarían entre un 20% y un 25% de las mismas para la colocación de las prótesis).
- 4° Se determinaron las variables que se debían analizar para poder realizar una correcta evaluación del impacto de la técnica.
- 5° Se aplicó la técnica y se recabaron los datos necesarios.
- 6° Se evaluaron los resultados y se obtuvieron las conclusiones.

Objetivos

- Evaluar el impacto que sugiere la colocación de prótesis dentales bovinas en un rodeo de cría para la zona propuesta.
- Establecer una comparación acerca de los momentos de aplicación:
 - Post-parto
 - Post-destete
- Evaluar las ventajas y desventajas del uso de prótesis dentales bovinas.
- Determinar la factibilidad y practicidad de la técnica.
- Plantear posibles ventajas de la aplicación de la técnica en otros sistemas y producciones bovinas.

Materiales y métodos

Lugar del ensayo

El trabajo se llevó adelante en el Establecimiento “Los Cocos” en la localidad de Río de los Sauces, departamento de Calamuchita, Córdoba. Se utilizaron prótesis dentales marca Bovident®. Los animales sometidos a ensayo fueron seleccionados de un rodeo general, que se encontraba bajo un sistema de producción pastoril de tipo extensivo en un campo la localidad de Río de los Sauces.

La categoría vacas CUT (cría último ternero) fue la elegida para llevar adelante la evaluación. El cronograma de aplicación de los dispositivos se planificó para llevarlo adelante al post-parto y al post-destete.

El trabajo permitió definir y evaluar variables de jerarquía que puedan condicionar el uso de prótesis dentaria: categorías de animales seleccionados; época del año; tipo de prótesis; tipos de pasturas; sostenibilidad de los dispositivos y condición corporal se considera son factores decisivos de éxito al momento de realizar las mediciones.

Es un establecimiento de sierra dedicado a la cría y recría, cuenta con 7000 hectáreas de las cuales son cultivables solo el 15% y en el que se entoran anualmente 1800 vientres.

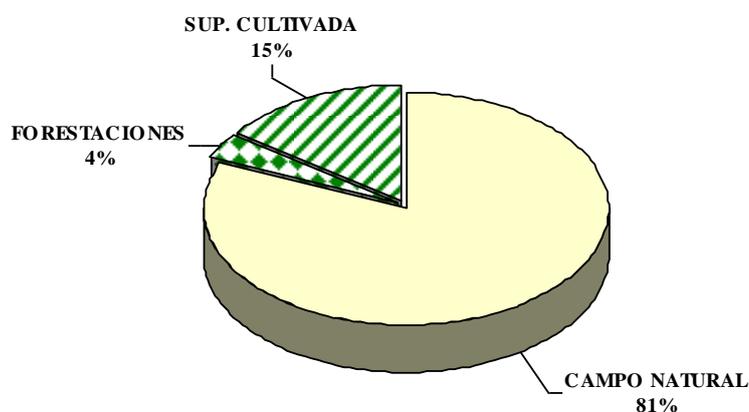
Distribución de la superficie total del campo:

Tabla 1: Distribución de la superficie del campo

Recurso	Has.
Campo natural	5.623
Forestaciones	250
Sup. Cultivada	1.040
Sup. Total	6.913
Sup. No laborable	5.873 85%

Fuente: elaboración propia con datos del Establecimiento “Los Cocos”

Gráfico 1: Distribución de la superficie del campo



Fuente: elaboración propia con datos del Establecimiento “Los Cocos”

En la superficie laborable se realizan diversos cultivos, pasturas de alfalfa pura o consociada, sorgos y maíces para silo, sorgos y maíces para reserva diferida, maíz para cosecha y verdeos de verano. A modo de ejemplo se muestra la ocupación de la superficie de la campaña 2012-2013.

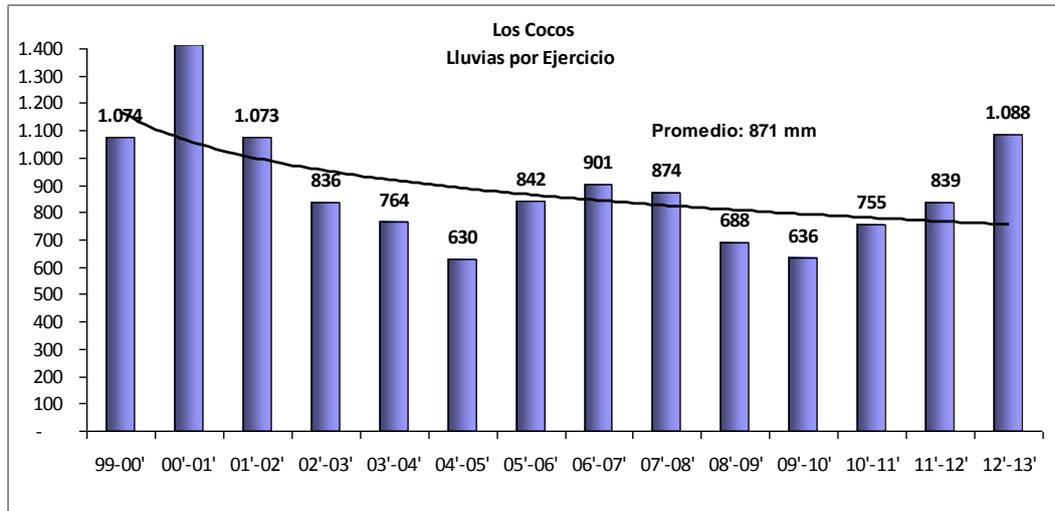
Tabla 2: Uso de la superficie laborable

Recurso	Has.
Inters. Pasto llorón	60
PP en producción	198
PP en implantación	24
Verdeos de invierno	139
Maíz en pie	127
Sorgo forrajero diferido	61
Verdeos de verano (past)	34
Verdeos de verano (silo)	74
Agricultura (Mz. y Sj.)	102
PP deg, rastrojos y otros	222
Sup. Total trabajada	1.040
	15%

Fuente: elaboración propia con datos del Establecimiento “Los Cocos”

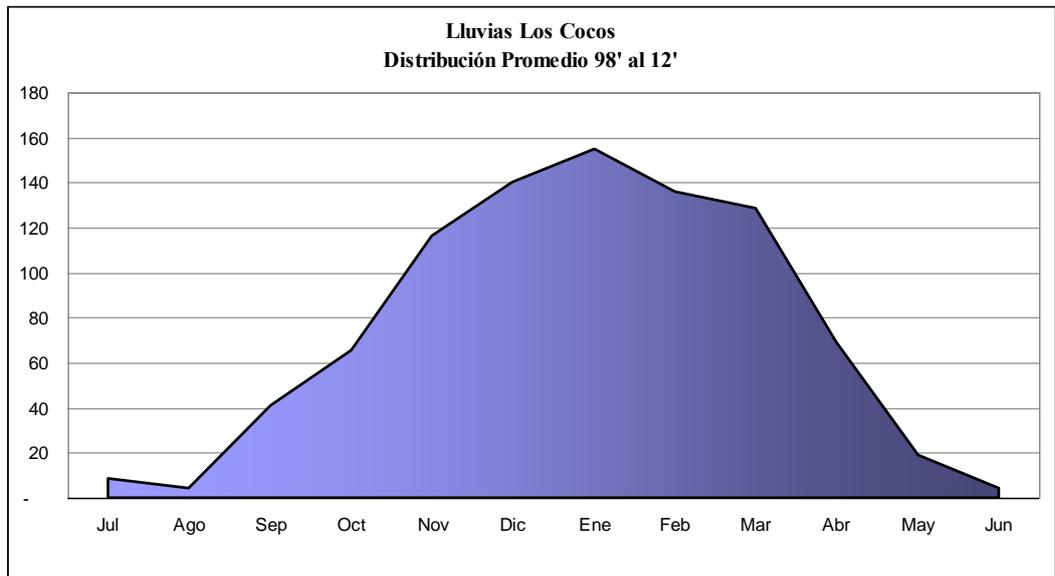
El registro de precipitaciones en el lugar del ensayo es de unos 850 mm anuales (promedio 1999 – 2012) con una distribución que marca una acumulación de las mayores lluvias durante el verano, situación característica de las regiones mediterráneas.

Gráfico 2: Precipitaciones por ejercicio



Fuente: elaboración propia con datos del Establecimiento “Los Cocos”

Gráfico 3: Distribución de las precipitaciones



Fuente: elaboración propia con datos del Establecimiento “Los Cocos”

Las fechas de servicio en la zona están determinadas por este tipo de régimen de precipitaciones, utilizando para vacas los meses de diciembre, enero y febrero y comenzando en noviembre en el caso de las vaquillonas de primer entore.

Tabla 3: Producción de carne y carga del campo

PRODUCCION DE CARNE y CARGA									
ITEM / AÑOS	2003/ 04	2004/ 05	2005/ 06	2006/ 07	2007/ 08	2008/ 09	2009/ 10	2010/ 11	2011/ 12
PRODUCCION DE CARNE, KGS	302.189	381.463	303.320	299.253	305.282	367.326	333.765	376.677	371.823
SUPERFICIE GANADERA, HAS	6.940	7.100	7.100	6.680	6.680	6.780	6.780	6.780	6.780
PRODUCCION KGS/HA/AÑO	44	54	43	45	46	54	49	56	55
PRODUCCION KGS/CAB	80	119	104	103	104	124	115	147	120
Cabezas/Ha	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5
Carga Kg/Ha	154	145	138	144	145	147	162	139	162
EFICIENCIA DEL STOCK, %	28%	37%	31%	31%	31%	37%	30%	40%	34%
GANANCIA DIARIA, Kg/día	0,219	0,325	0,285	0,281	0,286	0,339	0,315	0,402	0,330

Fuente: elaboración propia con datos del Establecimiento “Los Cocos”

El trabajo se llevó adelante bajo las mismas condiciones de explotación que el rodeo general, sin interferir en el manejo de las categorías ni la planificación sanitaria.

Prótesis utilizadas

Se utilizaron para el ensayo prótesis dentales bovinas marca Bovident® y el protocolo de colocación recomendado por la empresa fabricante.

Estas prótesis son fabricadas con un polímero resistente a la abrasión y en cuyo interior cuenta con una resina termoplástica que permite que la misma se ablande al calentarla entre los 70 y 80 °C, de esta manera al colocarlas la resina se mete entre los espacios interdentes y “abraza” los dientes. Al enfriarse la resina se torna nuevamente sólida realizando un anclaje mecánico entre la prótesis y la dentadura de la vaca.

Protocolo de colocación

Materiales utilizados:

- Manga con cepo
- Prótesis dental
- Clips metálicos retentivos
- Abre boca
- Mocheta y sogá
- Termómetro
- Garrafa, calentador y ollas para mantener agua entre 70 y 80 °C
- Geles refrigerantes
- Conservadora térmica
- Agua y cepillo y trapos secos
- Pinza de punta

Procedimiento de colocación de las prótesis:

- 1°. Tener ya apartadas las vacas a las que se les aplicará la prótesis.
- 2°. Preparar el calentador y calentar el agua a la temperatura indicada.
- 3°. Colocar la primera prótesis en el agua para que se ablande la resina.

- 4°. Con la primer prótesis con la resina blanda (se debe poner transparente y moldeable con la mano) debemos ingresar la vaca al cepo.
- 5°. Colocar la mocheta sujetándola a la parte superior del cepo para que la vaca no cabecee hacia abajo.
- 6°. Colocar el abreboca dejando la lengua por detrás del palo.
- 7°. Con el cepillo con agua se deben cepillar los dientes para eliminar restos de pasto, luego usar los trapos para secar la zona donde se coloca la dentadura.
- 8°. Colocar los clips metálicos, dos o tres según la condición de los dientes que presenta la vaca.
- 9°. Retirar la prótesis del agua y colocarla ejerciendo presión hacia abajo hasta que quede bien ubicada.
- 10°. Retirar el excedente de resina que salga de los bordes de la prótesis para evitar que al endurecer produzcan lastimaduras.
- 11°. Una vez fijada en su lugar se debe mantener la prótesis en el mismo lugar aplicando al mismo tiempo frío con un gel refrigerante por un lapso de diez minutos. La resina al enfriarse vuelve a tomar su color blanco.
- 12°. Una vez que se comprueba que la prótesis ha quedado bien colocada se puede soltar a la vaca.

Método del ensayo

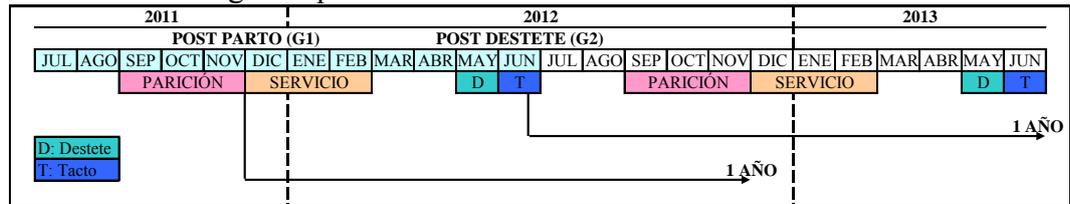
1. Se colocaron prótesis dentales a vacas clasificadas como CUT (Cría último ternero) debido a su desgaste dentario en el boqueo realizado durante el tacto rectal para confirmación de preñez.
2. Se realizó una correcta identificación de las vacas que recibieron el implante y se evaluó su estado corporal (EC).
3. Se manejaron dos grupos, uno con colocación de las prótesis post destete y otro post parto (Un mes antes del servicio).
4. Se realizó un boqueo de las vacas con implante colocado previo al servicio para evaluar posibles caídas, heridas y cualquier otra observación necesaria.
5. Las vacas con implante se juntaron con vacas de otro rodeo para ingresar a servicio junto con estas.
6. Se realizó el tacto para determinación de preñez cientoveinte (120) días luego de la finalización del servicio. Junto con el tacto se realizó un boqueo para evaluar el estado de la prótesis. Asimismo se evaluó la condición corporal de las vacas.
7. No se contempló una selección por sanidad bucal.

Cronograma desarrollado de tareas

- Nov. 2011** Colocación de prótesis dentales bovinas, identificación y evaluación de EC en vacas post parto (Grupo 1).
- Dic. 2011** Boqueo de evaluación e ingreso a servicio (Grupo 1).
- Marzo 2012** Retiro de vacas de servicio (Grupo 1).
- Mayo 2012** Tacto diagnóstico de preñez por tacto rectal, boqueo de evaluación y evaluación de CC (Grupo 1). Selección de vacas CUT para colocación de prótesis luego del tacto (Grupo 2).

- Junio 2012** Colocación de prótesis dentales bovinas, identificación y evaluación de CC en vacas post destete (Grupo 2).
- Dic. 2012** Boqueo de evaluación (Grupos 1 y 2).
- Dic. 2012** Ingreso a servicio (Grupo 2).
- Marzo 2013** Retiro de vacas de servicio (Grupo 2).
- Mayo 2013** Diagnóstico de preñez por tacto rectal, boqueo de evaluación, evaluación de CC (Grupo 2).

Gráfico 4: Cronograma productividad. Serie 2011 - 2013



Fuente: Elaboración propia

Durante el trabajo se tomaron indicadores de medición previos y posteriores a la aplicación de la herramienta, estableciendo comparaciones entre los mismos. Se utilizaron los siguientes índices:

- % de vacas CUT
- % de vacas con 1/2 diente
- % de vacas con 1/4 diente
- % de reposición
- Kg destetados
- Kg vendidos de terneros
- Kg vendidos de vacas

Resultados y discusión¹

Información al momento de la colocación

Grupo 1 (post parto)

- Prótesis colocadas 25
- Vacas con ½ diente 6 (24%)
- Vacas con ¼ diente 19 (76%)

Tabla 4: Edad a la colocación Grupo 1 (post parto)

Grupo 1 (post parto)		
Edad (años)	Cant.	%
10 o <	2	8%
11	13	52%
12	3	12%
13	4	16%
s/d	3	12%
	25	

Fuente: Elaboración propia

El 92 % de las vacas eran mayores de 10 años.

Grupo 2 (post destete)

- Prótesis colocadas 24
- Vacas con ½ diente 6 (25%)
- Vacas con ¼ diente 18 (75%)

Tabla 5: Edad a la colocación Grupo 2 (post destete)

Grupo 2 (post destete)		
Edad (años)	Cant.	%
10 o <	6	25%
11	6	25%
12	10	42%
13	1	4%
15	1	4%
	24	

Fuente: Elaboración propia

En este caso las vacas mayores a diez años representan un 75%.

¹ **Nota del Autor:** En algunos casos no se ha podido evaluar de la misma manera a los dos grupos ya que al ser un trabajo a campo y no en una unidad experimental las actividades necesarias estaban supeditadas a las posibilidades marcadas por las decisiones de la empresa, (movimientos de hacienda, disponibilidad del veterinario etc.)

En este grupo se pudo evaluar la condición corporal al momento de la colocación de las prótesis con un 88% en condición corporal entre 5 y 4 en escala de 1 a 9.

Tabla 6: Condición corporal a la colocación Grupo 2 (post destete)

CC (1-9)	Cant.	%
6	3	13%
5	11	46%
4	10	42%
	24	

Fuente: Elaboración propia

Sobre la prótesis, sus características y método de colocación

Por las características de estas prótesis su uso es relativamente sencillo, fácilmente se puede entrenar al personal del campo en su uso y colocación. Solo se deben seguir las indicaciones del fabricante. Además de ser un método no invasivo (sin incorporación de pernos) y ser de tamaño estándar, no requiere de elementos complejos y el tiempo durante el cual se debe mantener al animal en el cepo y con el abre bocas colocado no resulta excesivo.

Las vacas luego de colocada la prótesis presentan un babeo constante por unos minutos pero rápidamente comienzan a comer sin inconvenientes. Con todos los materiales y las vacas preparadas se podrían colocar alrededor de treinta prótesis por día.

En la colocación de las prótesis del grupo 1 por la época del año se colocaron un día más cálido que las del grupo 2 y se observó que el enfriamiento luego de la colocación demoraba algunos minutos más.

Manejo del rodeo luego de la colocación de las prótesis

En ambos grupos luego de colocadas las prótesis las vacas se manejaron junto con el rodeo de vaquillonas primera parición. De esta forma no se complica el manejo sumando un nuevo rodeo al campo para el cual habría que tener disponibles más potreros.

Estado de las prótesis en las revisiones

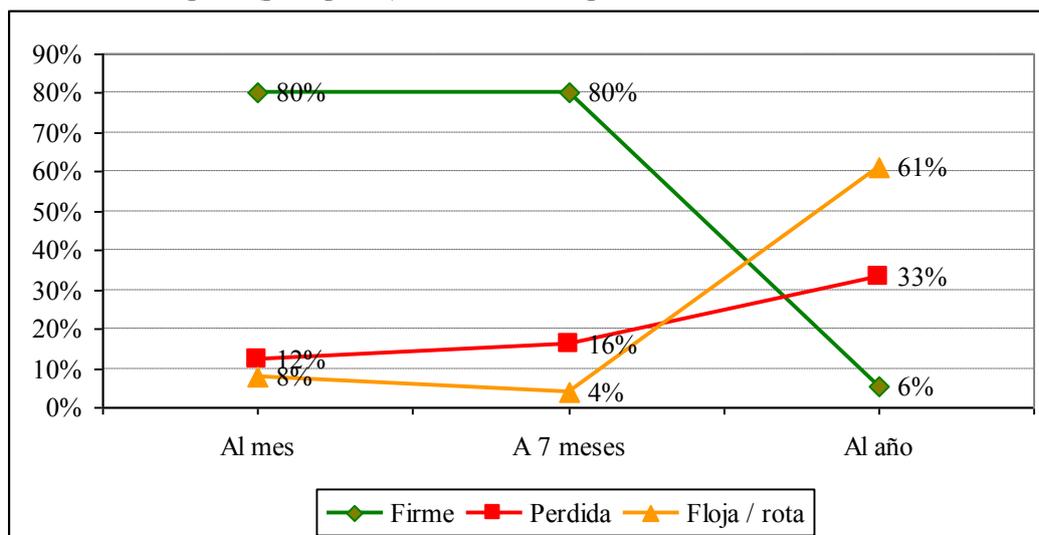
Para el **grupo 1 (post parto)** se realizaron tres evaluaciones, al mes de colocadas, a los siete meses coincidiendo con el tacto y al año antes del nuevo servicio. Se clasificaron en firmes, perdidas y flojas o rotas.

Tabla 7: Grupo 1 (post parto) Estado de las prótesis en las revisiones

	Al mes	A 7 meses	Al año
Firme	80%	80%	6%
Perdida	12%	16%	33%
Floja / rota	8%	4%	61%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5: Grupo 1 (post parto) Estado de las prótesis en las revisiones



Fuente: Elaboración propia

Es evidente como se pasa de un 80% de prótesis firmes a los seis meses a tan solo un 6% al año de colocada. Es decir que entre los seis meses y el año la mayoría de las prótesis terminan perdidas, flojas o rotas.

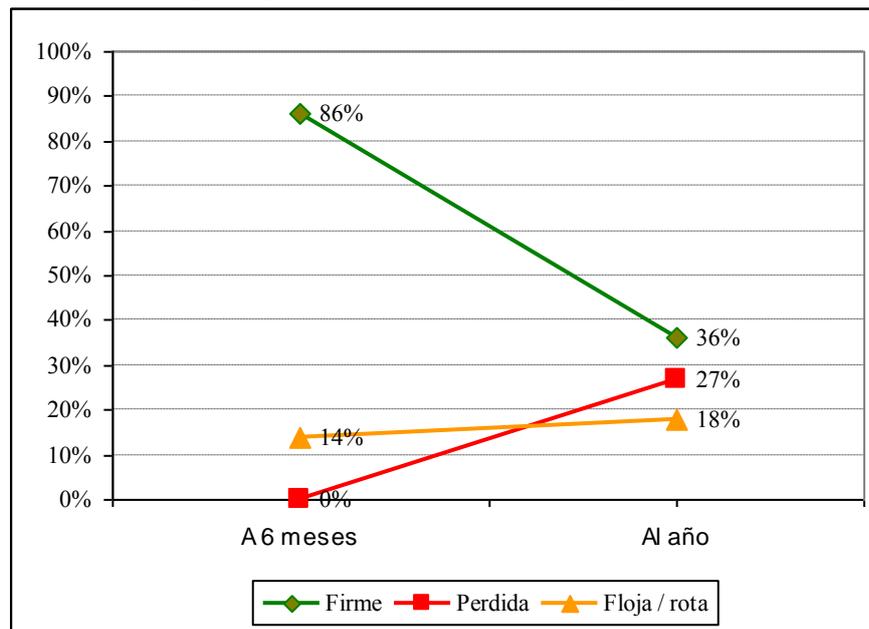
Para el **grupo 2 (post destete)** se realizaron dos evaluaciones, una a los seis meses y otra al año coincidiendo con el tacto.

Tabla 8: Grupo 2 (post destete) Estado de las prótesis en las revisiones

	A 6 meses	Al año
Firme	86%	36%
Perdida	0%	27%
Floja / rota	14%	18%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6: Grupo 2 (post destete) Estado de las prótesis en las revisiones



Fuente: Elaboración propia

En este caso la cantidad de prótesis firmes al año es un 30% mayor que en el grupo 1.

En ambos casos el **80% de las prótesis flojas o rotas al año de colocadas se correspondieron con vacas de $\frac{1}{4}$ diente y solo el 20% pertenecía vacas de $\frac{1}{2}$ diente** por lo que podemos inferir que no es conveniente utilizar estas prótesis en vacas con $\frac{1}{4}$ diente y será conveniente centrarse en vacas de $\frac{1}{2}$ diente para lograr una mejor performance de la prótesis.

En el caso de las prótesis perdidas, se correspondió para el grupo 1 en un 60% con vacas de $\frac{1}{4}$ diente y para el grupo 2 en un 50%.

Por todo esto podemos suponer que el estado de desgaste dentario de $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{4}$ diente no tiene mayor influencia en la caída de la prótesis pero si en que la misma se afloje y rompa.

De los resultados obtenidos en los dos casos, las prótesis en su gran mayoría tiene una duración de un año lo que motivó una consulta con el fabricante quien remarcó que para estas prótesis en general estaban obteniendo los mismos resultados que se presentaron en el ensayo. Los técnicos aclararon que las dentaduras que se presentaban flojas terminan rompiéndose y por último desprendiéndose de la boca (se caen).

Respecto de este comentario, los fabricantes, han estado trabajando sobre los materiales y han lanzado al mercado dos modelos nuevos con respecto al utilizado con mejor resistencia del material y que, según informan, prolongarían la vida de la dentadura.

En todas las revisiones se observó que ninguna de las vacas cuyas prótesis se encontraban rotas o perdidas presentaba lesiones ocasionadas por las mismas.

Tabla 9: Análisis de la edad de las vacas al momento de la colocación de las prótesis

Grupo 1 (post parto)			Grupo 2 (post destete)		
Edad (años)	Cant.	%	Edad (años)	Cant.	%
10 o <	2	8%	10 o <	6	25%
11	13	52%	11	6	25%
12	3	12%	12	10	42%
13	4	16%	13	1	4%
s/d	3	12%	15	1	4%
	25			24	

Fuente: elaboración propia con datos del Establecimiento “Los Cocos”

En el caso del Grupo 1 el 92% de las vacas recibieron la prótesis con más de 10 años, valor que bajó al 75% para el Grupo 2.

No se podría aportar datos sobre esta diferencia, si bien el Grupo 2 tiene un porcentaje mayor de vacas con menos de diez años, en ambos grupos las vacas mostraban prótesis firmes o rotas indistintamente de la edad (Ver Anexo 1 Planillas de datos de campo).

Análisis de los resultados de diagnóstico de preñez

Grupo 1:

Tabla 10: Grupo 1 (post parto) diagnóstico de preñez

Grupo 1 diagnóstico de preñez		
	Cant.	%
Preñadas	23	92%
Vacías	2	8%

Fuente: Elaboración propia

En este grupo el porcentaje de preñez de las vacas con prótesis fue bueno, acorde con el promedio del campo en ese año que fue del 91,7%.

Tabla 11: Grupo 1 (post parto) Estado de las dentaduras y preñez

Grupo 1 estado dent. y preñez		
	Preñadas	Vacías
Firme	18 / 78,3%	2 / 100%
Floja o rota	1 / 4,3%	--
Perdida	4 / 17,4%	--

Fuente: Elaboración propia

Porcentaje expresado sobre preñadas y vacías

Con respecto al estado de la dentadura al momento del tacto y los resultados obtenidos, no se puede concluir que el estado de la dentadura tenga un impacto sobre la preñez ya que las dos vacas vacías presentaban dentadura firme. El rodeo presentó un 21,7% de vacas preñadas con dentadura floja, rota o perdida.

Cabe aclarar que en este grupo el momento del tacto se da a los siete meses de colocadas las prótesis, verificando un 80% de prótesis firmes.

Tabla 12: Grupo 1 (post parto) Estado de la dentadura y tipo de preñez

Grupo 1 estado dent y tipo de preñez		
	Grande	Chica
Firme	11 / 61,1 %	7 / 38,9%
Floja o rota	--	1 / 100%
Perdida	2 / 50 %	2 / 50%

Fuente: Elaboración propia

Porcentaje expresado sobre el estado de la dentadura

Con respecto al tipo de preñez lograda, aquellas avanzadas representaron un 56,5% (13/23) y las de menor tiempo de gestación 43,5% (10/23) sobre el total. De las vacas con dentadura firme, el 61,1% presentaban preñeces avanzadas mientras que un 38,9% presento preñeces de menor tiempo de gestación. Este resultado no nos da una relación directa entre el estado de la dentadura y el tipo de preñez, aun teniendo en cuenta que las vacas con dentadura perdida presentaron una relación de preñeces de 50/50, con solo una diferencia de 10 puntos con respecto a las vacas de dentadura firme.

Grupo 2:

Tabla 13: Grupo 2 (post destete) diagnóstico de preñez

Grupo 2 diagnóstico de preñez		
	Cant.	%
Preñadas	18	95%
Vacías	1	5%

Fuente: Elaboración propia

El porcentaje de preñez de este grupo fue muy bueno, se vio que guardaba relación con el valor del global del campo que para ese año fue del 95,2%.

Tabla 14: Grupo 1 (post parto) Estado de las dentaduras y preñez

Grupo 2 estado dent. y preñez		
	Preñadas	Vacías
Firme	8 / 44,4%	--
Floja o rota	5 / 27,8%	--
Perdida	5 / 27,8%	1 / 100%

Fuente: Elaboración propia

Porcentaje expresado sobre preñadas y vacías

Con respecto al estado de la dentadura y la preñez, al igual que en el Grupo 1 se contabilizaron algo más de la mitad de las vacas preñadas que presentaron dentadura floja, rota o perdida. A diferencia del Grupo 1 la vaca que resultó vacía había perdido su dentadura. Estos resultados indicarían que no habría relación directa entre el estado de la dentadura y la preñez de la vaca.

Se puede mencionar, para esta relación, un trabajo realizado por la Estación Experimental INTA Cuenca del Salado iniciado en 2011 con las mismas prótesis donde compararon dos grupos de vacas con y sin prótesis y concluyeron que “las prótesis dentales evaluadas permitieron prolongar la vida útil de los vientres **sin afectar el porcentaje de preñez**, la evolución de peso vivo y el estado corporal” .

Tabla 15: Grupo 2 (post destete) Estado de la dentadura y tipo de preñez

Grupo 1 estado dent y tipo de preñez		
	Grande	Chica
Firme	5 / 62,5%	3 / 37,5%
Floja o rota	3 / 60%	2 / 40%
Perdida	3 / 60%	2 / 40%

Fuente: Elaboración propia

Porcentaje expresado sobre el estado de la dentadura

El tipo de preñez presentada al tacto en este grupo se distribuyó con un 61% (11/18) de preñeces grandes y 39% (7/18) chicas. En este caso los valores son un poco mejores que en el Grupo 1 pero sin una marcada diferencia.

Para las vacas con dentadura firme se obtuvieron valores similares a los del Grupo 1 con un 62,5% de preñeces avanzadas y un 37,5% de preñeces de menor tiempo de gestación. Para las vacas con dentadura floja, rota o perdida la relación fue de 60/40. Esta diferencia respecto del Grupo 1 quedaría explicada por la diferencia en el tiempo transcurrido desde la colocación al momento del tacto (siete meses para el Grupo 1 y un año para el Grupo 2). Motivo por el cual el Grupo 2 presentó mayor cantidad de prótesis perdidas, flojas o rotas.

De todas formas podemos concluir que el estado de la dentadura no tiene influencia sobre el tipo de preñez presentada al tacto ya que se obtiene prácticamente la misma relación entre preñeces avanzadas y aquellas de menor tiempo de gestación para todos los tipos de estado de dentadura.

Análisis de los resultados de condición corporal, comportamiento en la crianza y celo postparto

Para evaluar la condición corporal se utiliza la escala de 1 a 9.

Grupo 1:

Tabla 16: Grupo 1 (post parto) Condición corporal al tacto

Grupo 1 (post parto) CC al tacto		
CC	Cant.	%
3	3	12%
4	19	76%
5	3	12%
	25	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Grupo 1 (post parto) Condición corporal al año

Grupo 1 (post parto) CC al año		
CC	Cant.	%
4	1	5%
5	11	58%
6	7	37%
	19	

Fuente: Elaboración propia

Para el grupo uno la condición corporal fue evaluada al momento del tacto (cuando las prótesis tenían siete meses de colocadas) y en una revisión al año de colocadas.

Al momento del tacto tan solo un 12% de las vacas presentaban condición corporal de 5 puntos. Cinco meses después, previo al inicio del servicio, la cantidad de vacas con condición 5 o más era de 95%.

A pesar de que estas vacas al momento del tacto no estaban con una buena condición corporal, han presentado una preñez sin problemas, con un buen índice y con una distribución entre preñeces avanzadas y de menor tiempo de gestación del 60/40%, lo que nos hace suponer que su condición corporal al tacto estaba disminuida por el período de crianza del ternero hasta el destete. Estos vientres pudieron llevar la gestación sin inconvenientes y mejoraron su condición para el momento del parto (al año de colocada la prótesis).

Grupo 2:

Tabla 18: Grupo 2 (post destete) Condición corporal a la colocación

Grupo 2 (post destete) CC a la coloc.		
CC	Cant.	%
4	10	42%
5	11	46%
6	3	13%
	24	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Grupo 2 (post destete) Condición corporal a los 6 meses

Grupo 2 (post destete) CC a los 6 meses		
CC	Cant.	%
4	2	9%
5	11	50%
6	8	36%
7	1	5%
	22	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Grupo 2 (post destete) Condición corporal al año

Grupo 2 (post destete) CC al año		
CC	Cant.	%
4	4	22%
5	12	67%
6	2	11%
	18	

Fuente: Elaboración propia

En el caso del Grupo 2 la condición corporal fue evaluada en tres momentos, a la colocación, a los seis meses y al año de colocadas.

Al momento de la colocación un 69% de las vacas presentaban condición de 5 y 6 puntos, coincidente con los valores de las vacas del Grupo 1 (72%) en el mismo momento (al tacto del Grupo 1).

Pasados seis meses, previo al inicio del servicio, el porcentaje de vacas en similar condición corporal o superior había ascendido a un 91%. Ya para el tacto siguiente la cantidad de vacas en esa condición fue de un 78%, valor superior a los de un año antes.

La colocación de las prótesis post destete tuvo como justificativo poder lograr que las vacas pudieran mejorar su condición corporal pre parto, llegando con una buena condición corporal al parto tal que les permita amamantar sin inconvenientes su ternero y presentar su primer celo fértil post parto a los 60 días.

Bajo estas consideraciones, este momento de aplicación facilita el manejo para esa zona, ya que en momento del tacto se lleva adelante la clasificación de vientres por boqueo detectando aquellas vacas CUT que tendrán la posibilidad de recibir los dispositivos de prótesis. Es importante resaltar que la colocación puede realizarse en los días siguientes al tacto, aprovechando el encierre destinado al mismo.

Como contrapartida, adoptando como momento de aplicación el post parto le quitamos a esos vientres la posibilidad de contar con un buen mecanismo prensil para alimentarse adecuadamente desde el inicio de su segundo tercio de gestación hasta el post parto. E incluso, esos vientres se encuentran demasiado próximos al

inicio de los servicios como para otorgarle la posibilidad de una mejora en su condición corporal.

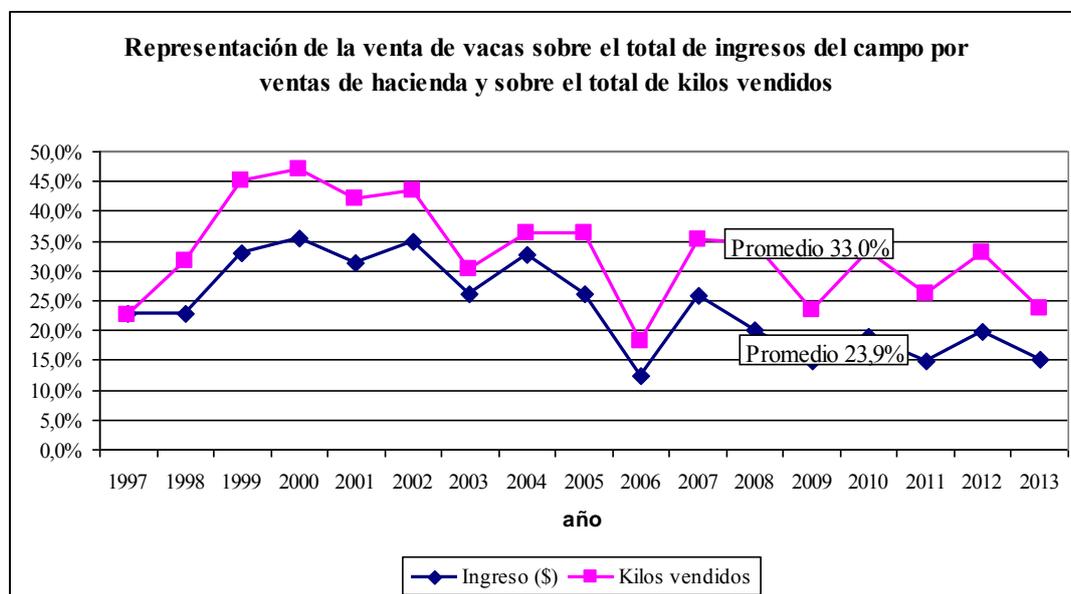
Por todo lo señalado y teniendo en cuenta que, según los resultados obtenidos, la duración de las prótesis es de aproximadamente un año, se debe remarcar que esta duración no es suficiente para ninguno de los dos momentos de aplicación, como para brindarle a los vientres una buena alimentación hasta el destete de su ternero y menos aún para luego lograr engordarla adecuadamente

En el caso de los vientres a los que se les coloca el dispositivo en post parto su duración será hasta el inicio del servicio restándole aún criar su ternero, preñarse, llevar adelante una buena gestación y criar ese ternero.

Para el caso de aquellas vacas a las que la prótesis les sea colocada en post destete podrán contar con una adecuada alimentación hasta el destete siguiente teniendo que afrontar aún, en caso de haber sido preñada, dos tercios de su gestación y la cría de ese ternero hasta su destete.

En ningún caso se toma en cuenta, además, la importancia de contar luego del destete de su último ternero con la posibilidad de alimentarse en forma adecuada para que la vaca pueda engordar y ser vendida a faena en mejor condición. Y esto no es menor teniendo en cuenta que la venta de vacas de rechazo representa el 33% del total de kilos vendidos y el 24% de los ingresos por ventas de hacienda.

Gráfico 7: Kilos y pesos vendidos de vacas sobre el total de ventas del campo



Fuente: Elaboración propia con datos de la Est. “Los Cocos”

Evaluación de los indicadores del campo previos y posteriores a la aplicación de la técnica

La aplicación de las prótesis se realizó en el caso del Grupo 1 (posparto) justo antes del inicio del servicio 2011/2012 y en el caso de las Grupo 2 (post destete) luego de los tactos del servicio del mismo período a vacas que recibiría su servicio luego de la colocación en la temporada de servicio 2012/2013.

Porcentaje de vacas CUT:

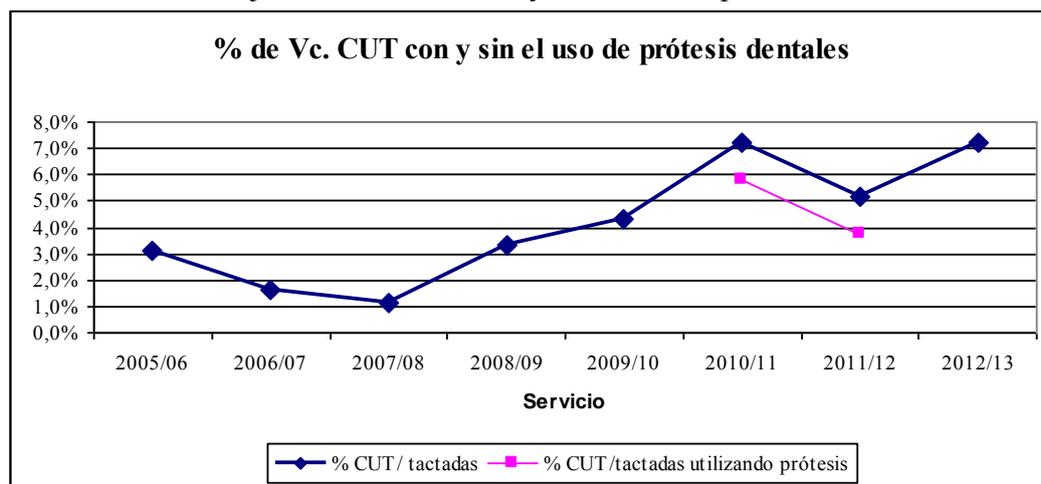
Tabla 21: Resultados de preñez y relación de vacas CUT

Servicio	% Preñez	% CUT/ tactadas	Vc. vacías + CUT	% CUT/ (vcías+CUT)	Prótesis colocadas	% CUT/tactadas utilizando prótesis
2005/06	88,9%	3,1%	259	22,0%		
2006/07	88,8%	1,6%	243	12,8%		
2007/08	92,8%	1,2%	174	13,8%		
2008/09	87,2%	3,3%	337	20,5%		
2009/10	79,0%	4,3%	526	17,1%		
2010/11	93,5%	7,3%	241	52,7%	25	5,8%
2011/12	91,7%	5,1%	238	38,2%	25	3,7%
2012/13	95,2%	7,2%	211	60,2%		

Fuente: Elaboración propia con datos de la Est. “Los Cocos”

Es evidente que lo que primero obtenemos al utilizar las prótesis es una baja en el porcentaje de vacas CUT. Por la cantidad de vacas a las que se les colocó los dispositivos, se logró bajar el porcentaje de vacas CUT en un 1,5% y un 1,4% respectivamente.

Gráfico 8: Porcentaje de vacas CUT con y sin el uso de prótesis dentales



Fuente: Elaboración propia con datos de la Est. “Los Cocos”

Si se adoptara la técnica de manera permanente se reduciría la reposición en un porcentaje similar y se podría contar con las hembras que no se destinan a reposición a venta o a incrementar el rodeo.

Otra ventaja es que habría menos cabezas improductivas como lo son las vaquillonas desde su destete hasta su primer servicio.

El porcentaje de vacas con $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$ diente presentes en los boqueos no pudo establecerse ya que no se pudo encontrar la información necesaria.

El incremento en el porcentaje de vacas CUT a partir del servicio 2007/08 se debe a que a partir de ese año muchos vientres adquiridos al momento de la compra del campo eran de edades similares y comenzaban a aparecer en los boqueos con un desgaste dentario para ser clasificadas como CUT.

Porcentaje de reposición:

Tabla 22: Porcentaje de reposición de los últimos 8 años

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
% Reposición	14%	24%	10%	12%	14%	17%	17%	18%

Fuente: Est. "Los Cocos"

El porcentaje de reposición a dejar en cada año se toma en función de los vientres que se planean entorar dos años más tarde, más los rechazos y mortandad en ese lapso de tiempo.

El número más elevado del año 2006 se debió a que se había armado un proyecto para incrementar el número de vientres intensificando el sistema, pero luego se dejó de lado por decisión de la empresa.

Durante los años 2010 en adelante se comenzó a entorar 1.800 vientres, por lo que la reposición es estable. Al ser este un ensayo y sin saber la efectividad que tendría la herramienta, no se tuvo en cuenta la cantidad de vacas con prótesis para el cálculo de la reposición a dejar en los años 2011 y 2012.

Kilos destetados:

La información de kilos destetados no puede ser establecida por motivos de manejo del campo ya que el establecimiento cuenta solo con una balanza individual en las instalaciones principales pero no todos los rodeos se destetan en ese lugar por lo que solo se cuenta con información de algunos de ellos.

Otra consideración a resaltar es el hecho de que, al haber realizado el ensayo sobre veinticinco vacas en cada período, y que las mismas aportaron al sistema aproximadamente veintidós terneros en cada caso y, tratándose de un rodeo que aporta 1650 terneros anuales, el impacto en cualquier indicador productivo no es de magnitud como para observar variaciones detectables en los mismos. Por este motivo no se pudo hacer ninguna evaluación respecto del impacto de la técnica sobre los kilos vendidos de vacas o terneros.

Conclusiones

- El trabajo pone en evidencia el impacto positivo que genera en el sistema el uso de prótesis que prolonguen la vida útil de los vientres ya que nos permitiría retener los vientres más valiosos y reducir la reposición., en este caso aplicando los dispositivos a un 20% de las vacas CUT se ha logrado disminuir ese porcentaje en un 1,5%.
- Para estas prótesis en particular se debe tener en cuenta que el 64% de las mismas en el caso de la colocación post destete y el 94% para el grupo post parto, al año de colocadas, se habían perdido o se presentaban flojas o rotas. Esto puede estar explicado por el echo de haber colocado prótesis en vacas con menos de $\frac{1}{2}$ diente o por no haber incluido en la selección de las vacas parámetros de sanidad bucal.
- Se debe intentar colocar los dispositivos a las vacas cuando aún no han llegado a un desgaste de $\frac{1}{4}$ diente ya que el 80% de las vacas que presentaban su prótesis floja o rota al año de colocada pertenecen a este grupo.
- Deberán ser evaluadas los nuevos modelos de prótesis que el fabricante ha desarrollado para evaluar si se ha logrado mejorar su durabilidad.
- Una duración promedio de las prótesis de tan solo un año no es suficiente para el objetivo que se busca con esta herramienta debido a que no se llega a cerrar un ciclo entero (preñez – gestación – crianza – destete) sea cual sea su momento de aplicación.
- La edad del vientre al momento de la colocación no tiene influencia sobre la duración de la prótesis.
- El porcentaje de preñez y el tipo de preñez presentada no se ve modificado por el estado de la prótesis al momento del tacto.
- La adopción del momento de colocación post destete presenta mayores ventajas sobre su uso post parto en cuanto a selección y facilidad de uso de la técnica y en lo referente a las posibilidades que se le brinda a los vientres al contar con una buena herramienta de corte con mayor tiempo para alimentarse adecuadamente previo al servicio.
- Respecto de la condición corporal no se observaron evidencias mensurables que puedan demostrar una influencia del uso de la técnica en este parámetro. Así como tampoco diferencias entre los dos momentos de aplicación.
- En cuanto a la factibilidad técnica del uso de estas prótesis hay que destacar que su incorporación no genera complicaciones en el manejo de los rodeos y es de una facilidad tal que, con un mínimo entrenamiento el personal de campo, puede realizar el trabajo de colocación sin inconvenientes.

- Los resultados globales del campo no han demostrado variaciones de consideración ya que se trabajó con un rodeo importante y donde la cantidad de terneros aportados por los vientres seleccionados para el ensayo es menor.
- Es prematuro poder sacar conclusiones sobre las posibles ventajas de esta técnica en otras producciones. Como ejemplo, en el caso de la producción lechera se debe tener en cuenta que los mayores rechazos son debidos a trastornos reproductivos, mastitis y afecciones podales (Lagger, 2007).

Anexos

Anexo 1: Planillas de datos de campo

GRUPO 1 - POST PARTO // FECHA DE COLOCACIÓN 08/11/2011													
N°	RP	N° CARAV.	AÑO	EDAD A LA COLOC.	ESTADO		REVISIÓN 2/12/11	TACTO 28/05/12				REVISIÓN 4/12/12	
					1/2 DIENTE	1/4 DIENTE		ESTADO DENT.	RES.	TIPO	CC	ESTADO DENT.	CC
1	3232	1540	1999	12	X		Firme	Firme	P	Grande	4	Perdida	
2	2700	1541	1998	13		X	Firme	Firme	P	Grande	4	Perdida	
3	2549	1542	1998	13	X		Firme	Firme	P	Chica	3	Rotos	5
4	3575	1543	s/d	s/d		X	Firme	Firme	P	Chica	4	Perdida	5
5	2280	1544	s/d	s/d	X		Firme	Firme	P	Grande	4	Rotos	5
6	3530	1545	2000	11		X	Floja	Floja	P	Chica	4	Floja	6
7	3910	1539	2001	10		X	Perdida	Perdida	P	Chica	3	Perdida	
8	35	1546	s/d	s/d		x	Firme	Firme	P	Grande	4	Gastados	
9	3550	1547	2000	11	X		Firme	Firme	P	Chica	4	Perdida	5
10	23	1548	2000	11		x	Firme	Firme	P	Grande	4	Rotos	5
11	3584	1549	2000	11		X	Firme	Firme	P	Grande	4	Firme	6
12	2566	1550	2000	11		x	Firme	Firme	P	Grande	5	Rotos	6
13	37	1942	2001	10		X	Firme	Firme	V	----	4		
14	2523	1943	2000	11		X	Firme	Firme	P	Grande	4	Rotos	5
15	3532	1944	2000	11		x	Firme	Firme	P	Grande	4	Rotos	6
16	3607	1945	2000	11		x	Firme	Firme	P	Chica	4	Perdida	5
17	2842	1946	1998	13		x	Firme	Firme	P	Chica	4	Rotos	5
18	2038	1947	1999	12		x	Firme	Firme	P	Chica	4	Gastados	5
19	3813	1948	2000	11		x	Firme	Firme	P	Grande	5	Rotos	6
20	3838	1949	2000	11		x	Perdida	Perdida	P	Grande	5	Perdida	6
21	3208	1950	1999	12	X		Perdida	Perdida	P	Chica	4	Perdida	5
22	3357	1638	1998	13	X		Floja	Perdida	P	Grande	4	Perdida	5
23	3552	1639	2000	11		X	Firme	Firme	P	Grande	4	Perdida	4
24	3717	1640	2000	11		X	Firme	Firme	P	Chica	4	Firme	6
25	3721	1641	2000	11		x	Firme	Firme	V	----	3		

GRUPO 2 (POST DESTETE) // FECHA DE COLOCACION 07/06/2012

N°	RP	N° CARAV.	AÑO	EDAD A LA COLOC.	PREÑEZ	CC AL TACTO	CC A LA COLOC	ESTADO		REVISIÓN		TACTO 2013 -- 17/5/13			
								1/2 DIENTE	1/4 DIENTE	ESTADO DENT.	CC	ESTADO DENT.	PREÑADA	TIPO	CC
1	2528	1642	2008	4	G	5	5		X	Rotos	5	Rotos			
2	2379	1645	2007	5	G	6	6		X	Firme	6	Firme	P	G	5
3	3616	1643	2000	12	C	5	6		X	Firme	6	Rotos	P	G	5
4	90	1644	2007	5	G	5	5		X	Firme	5	Firme	P	G	4
5	3974	1646	2001	11	G	5	5		X	Firme	5	Firme	P	C	5
6	2676	1516	2007	5	G	5	4	X		Firme	5	Perdidos	P	G	5
7	3738	1746	2001	11	G	5	4	X		Firme	4	Rotos	P	G	4
8	3820	1747	2000	12	G	6	5		X	Rotos	5	Rotos			
9	3718	1748	2000	12	C	5	4	X		Firme	6	Perdidos	P	C	4
10	3510	1749	2000	12	G		5		X	Firme	5	Perdidos	P	C	5
11	2977	1750	2000	12	C	5	4		X	Rotos	4	Rotos			
12	3580	1713	2000	12	G	5	5		X	Firme	6	Firme	P	G	5
13	3551	1803	2000	12	C	4	5		X	Firme	6	Perdidos	V		5
14	5648	1805	2003	9	G	6	6		X						
15	2617	1822	1997	15	C	5	4		X	Firme	5	Perdidos	P	G	5
16	4067	1825	2001	11	C	6	4		X	Firme	5	Firme	P	C	4
17	80	1833	1999	13	C	3	5		X	Firme	5	Firme	P	G	6
18	3945	1841	2001	11	G	5	4		X	Firme	6	Rotos	P	C	5
19	3595	1850	2000	12	G	6	4	X		Firme	7	Firme	P	C	6
20	5581	6871	2003	9	G		5	X		Firme	6	Perdidos	P	G	5
21	3945-2	3945	2001	11	C		4		X	Firme	5	Rotos	P	G	5
22	3722	3722	2000	12	G	6	4	X		Firme	6	Firme	P	G	5
23	3836	3836	2000	12	G	6	5		X	Firme	5	Rotos	P	C	5
24	4021	4021	2001	11	C	5	5		X						

Anexo 2 Tabla de condición corporal (escala 1-9)

PUNTO DE REFERENCIA	CONDICIÓN CORPORAL								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Físicamente débil	si	no	no	no	no	no	no	no	no
Atrofia muscular	si	si	ligera	no	no	no	no	no	no
Relieve de la columna visible	si	si	si	ligera	no	no	no	no	no
Relieve de costillas visible	todas	todas	todas	últimas 3 a 5	últimas 1 a 2	no	no	no	no
Grasa en pecho y flancos	no	no	no	no	no	algo	Abundante	Abundante	extrema
Relieve de ala y punta de cadera	si	si	si	si	si	si	ligera	no	no
Ubre engrasada y abultamiento de grasa en la base de la cola	no	no	no	no	no	no	no	ligera	si

Fuente: Condición corporal en el manejo del rodeo de cría, EEA INTA Colonia Benítez

Anexo 3 Fotos

Prótesis dental colocada marca NoCUT®



Fuente: www.nocut.com.ar

Prótesis dental colocada marca Errob®



Fuente: www.errob.com.ar

Preparación de los incisivos para recibir prótesis de la marca CowDent®



Fuente: www.cowdent.com.ar

Prótesis dental colocada marca CowDent®



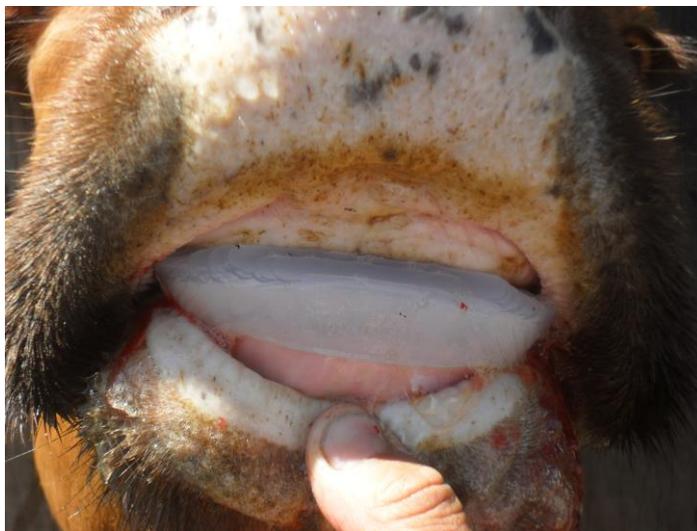
Fuente: www.cowdent.com.ar

Prótesis dental colocada marca DentAgro®



Fuente: www.dentagro.blogspot.com.ar

Prótesis dental colocada marca Bovident®



Fuente: propia

Presentación de las prótesis dentales Bovident®



Fuente: www.bovident.com

Abreboca utilizado para la colocación de las prótesis



Fuente: www.bovident.com

Clips retentivos utilizados para la colocación de las prótesis Bovident®



Fuente: www.bovident.com

Garrafa y calentador ubicados en la balanza frente al cepo para calentar el agua que se utiliza en la preparación de la prótesis previo a su colocación



Fuente: propia

Prótesis colocada en agua entre 70 y 80 °C para el ablandamiento de la resina termoplástica



Fuente: propia

Vaca encepada, con la mocheta y el abreboca colocado, se observa el doble caravaneo utilizado para el seguimiento de las vacas durante el ensayo



Fuente: propia

Clips metálicos retentivos colocados previo a la colocación de la prótesis



Fuente: propia

Colocación de la prótesis



Fuente: propia

Colocación de la prótesis, se puede ver como se pone transparente la resina termoplástica y permite ver los dientes de la vaca al momento de la colocación



Fuente: propia

Una vez colocada la prótesis la misma es enfriada mediante el uso de un gel refrigerante



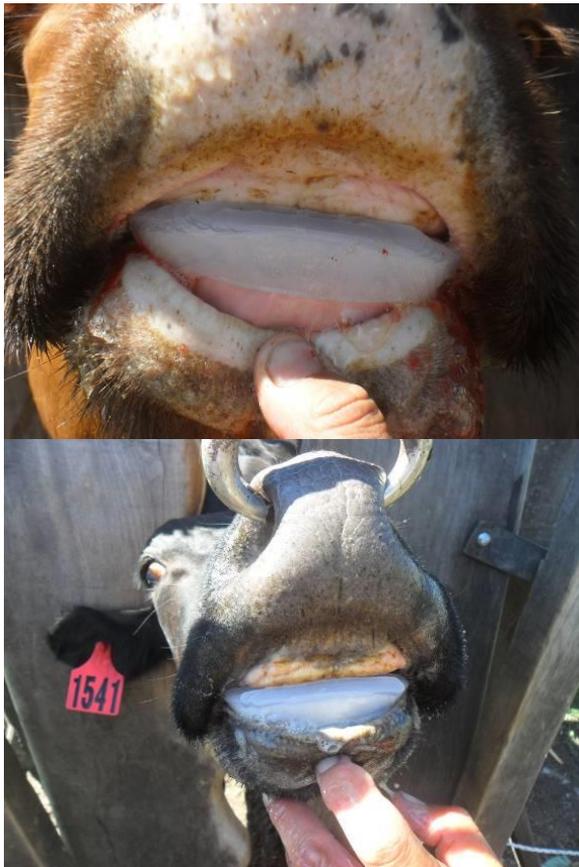
Fuente: propia

Vaca encepada y mochetada a la que ya se le ha colocado la prótesis y la misma se está enfriando con el gel refrigerante



Fuente: propia

Prótesis colocadas, se puede observar el contacto que se genera entre la prótesis y el rodete coronario



Fuente: propia

Vacas comiendo en el piquete a los pocos minutos de colocada la prótesis



Fuente: propia



Fuente: propia

Prótesis rajada transversalmente a los 6 meses de colocada



Fuente: propia

Prótesis perdida al año de colocada en vaca con $\frac{1}{4}$ diente y retracción de encías



Fuente: propia

Prótesis rajada longitudinalmente al año de colocada



Fuente: propia

Prótesis firme a los 6 meses de colocada



Fuente: propia

Vaca de $\frac{1}{4}$ diente y retracción de encía con la prótesis partida a la mitad al año de colocada



Fuente: propia

tic October 1959

CROWNS FOR COWS

By PEARL P. PUCKETT

Back in the fall of 1958 Doctor Ward C. Newcomb, Omaha dentist, was confronted with a strange request from an old friend, Rood Menter, owner of a vast spread of ranching land and hundreds of expensive Hereford cows.

"Ward, I want you to do something about my cows' teeth," Menter said, explaining: "A cow gets her full mouth of teeth between the fifth and sixth year, and from that time on up they must be sold for old Pearlies (beef) because they can't maintain their healthy condition. This tough grass and sandy soil ruins their teeth in nothing-flat. I pay big prices for my breeding cows, and if you can just do something to prevent them from losing their teeth it would save me thousands of dollars on replacement stock."

Doctor Newcomb had never seen a cow's mouth. He discovered that cows had no upper teeth; a full mouth consisted of only eight lowers. He also learned that the enamel covering the nerve of the tooth is so thin that the animal cannot stand heat or cold and thus cannot consume the amount of water necessary for her proper nutrition.

Back in his office, Doctor Newcomb experimented with stainless steel, which is more than a thousand times stronger than enamel. He spent weeks in going back and forth to the ranch and hammering out a special crown.

It requires only a few minutes to place eight of these stainless steel crowns on the lower teeth. Only the cows with all eight teeth erupted were crowned. The crowns are clamped tightly into the undercut and then there is no damage to the crown or root area. The crowns are placed just under the free margin of the gums. They are in every way hygienic. They will fit any degree of wear of the natural tooth.

Sixteen cows were crowned the first day at a cost

of approximately \$20 each. However, Mr. Menter had between seven and eight hundred more cows to crown, and ranchers from far and wide have made application for crowns.

Mr. Menter had the right idea, for the lower anterior teeth of a cow determines how long she will live, how long her nutritional standards can be met, hence her calf production. This is indeed of vital interest to cowmen and people associated with the cattle industry. With the steel crowns, the normal cow life might be extended to twenty years. At the present time, cows in the Great Plains area live only from seven to eleven years, because the tough grass and sandy soils grind the enamel. Each grass has a different abrasion factor.

"It's like conservation," Doctor Newcomb explained. "We prolong a cow's life by giving her extra years through better nutrition."

It costs a lot of money, time and care to bring a cow into production. This can be said for a bull, too. These expensive breeding cows are shipped to market as soon as their teeth are gone, hence the cows bring a low price as they usually hit the hamburger line. The cost of replacement is very high. Across the vast spread of America, the crowns should save cattlemen millions of dollars annually, as well as improve the calf crop through better nutrition.

Mr. Menter and Doctor Newcomb have patented and perfected this method of bovine dentistry. They have formed a Nebraska corporation called Bovine Crowns, Inc., at Chappell, Nebraska. The crowns are made by a Denver company and a vast supply is now on hand.

Installation of Bovine Crowns requires certain technical skills and will be made only by veterinarians or trained personnel who have familiarized themselves with the process.



Being fitted for crowns.

Periódico "The Independent" (Julio, 1961)

The Independent

SECTION B
VOL. LIV No. 178 TUESDAY, JULY 11, 1961

Cow Dentures On The Common

John Nelson of 570, 3rd Ave. So. writes from North Quincy, Mass., to bring us up to date on what's going on in Boston, which he remembers as of 60 years ago, when he used to prowl it. Principal event this week seems to be the annual June Dairy Festival, complete with prize bulls, cows and calves—on Boston Common, believe it or not. However, early Bostonians grazed their cows on the Common and cowpaths are credited with having set the baffling pattern of the Hub's downtown streets.

Champion dairymaids from the country over (with fashionable hairdos) are blithely milking in competition, but what caught Nelson's eye was neither milker nor milked. He encloses a clipping noting that the cattle are well cared for. One, named Clarion Nell, is having her horns straightened, while another, Princess Wilda, already has a set of false teeth. Progress, progress!

P.S. Nelson was moved to write because of our piece about the Old Howard. Says he visited it before it burned down.

Periódico "Sarasota Herald Tribune" (1977)

Sarasota Herald-Tribune Thurs., June 23, 1977 -- 2 R

**Have You Ever Seen
A Cow With Dentures?**

MIAMI (AP) — Somewhere out there, a parrot eats and drinks through a plastic beak, a cow wears dentures, and a paraplegic dog moves about on a plastic chair with skateboard wheels.

"I would rather work on animals than anything else," says Dr. Irving Goldman, a prosthodontist. "They don't show it, but they're grateful. You see it when they eat."

As a prosthodontist, the 74-year-old doctor mostly works on people, giving them such artificial limbs as motorized hand and leg substitutes. But he has also done a bit for animals.

Two years ago, Goldman made dentures for a cow after a farmer complained that the animal wouldn't chew her cud.

"A cow has to chew its cud," Goldman says. "And you'll agree with me that if you can fix the teeth of that cow, it can give milk forever."

Goldman gave the cow an injection of anesthetic, made some synthetic teeth of chromium cobalt and cemented them in with something a lot stronger than denture grip.

In other cases, Goldman put an artificial leg on a dog and an artificial hoof on a horse.

Bibliografía

- Bavera, G. Producción bovina de carne. Río Cuarto, 5° edición, 2000, Tomo I, capítulo VI, págs. b14, d24, d25 y j12.
- Bavera, G. Cronometría dentaria. Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Agronomía y Veterinaria (2008).
- Facio, F. (1993), Prótesis dental bovina, Revista Angus, 186, pág. 48.
- Gino, A. Tomé et al. Recursos Forrajeros de la Región Subtropical de la Argentina, Ganadería Tropical, Ed. El Atenero Cap. III, p.p. 75 - 87
- Hafez, E. Reproducción e inseminación artificial en animales, 3° edición, 1996, pág. 264.
- Llorens, M. (1968), La prótesis dental para vacunos, El campo en marcha, Bs.As., 6, (25): 12 – 13.
- Martínez, R y otros. Desgaste dental en bovinos: causas ambientales y genéticas. Universidad de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Agrarias (2011).
- Martínez, R y otros. Caracterización de los incisivos bovinos permanentes. Universidad de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Agrarias (2012).
- Morel N. y otros. Causas de rechazos de vientres en un rodeo de cría. Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires (2007).
- Nazar Anchorena J. Bases para el aumento de la rentabilidad en cría. Nuevos Enfoques (2009).
- Runnels, A. Principios de Patología Veterinaria y Anatomía Patológica, 1° edición, Cap. XXI págs. 755 – 758.
- Sisson, S; Grossman, J.D. Anatomía de los Animales Domésticos; IV° edición, Osteología, Págs. 113, 120.
- Stahringer, R. Condición corporal en el manejo del rodeo de cría. EEA INTA Colonia Benítez.
- www.sites.google.com/site/vetnicolasmorel/trabajos/rechazo-vientres Causa de rechazo de vientres en un rodeo de cría (Noviembre, 2013).
- www.geointa.com.ar/visor Clasificación de suelos basada en la carta de suelos INTA. (Marzo, 2014).
- www.bovident.com Prótesis dentales bovinas. (Mayo, 2014).
- <http://www.veterinariargentina.com/revista/2011/05/factores-que-influyen-en-el-desgaste-dental-de-los-bovinos-actualizacion/> Factores que influyen en el desgaste dental de los bovinos. (Marzo, 2014).
- [http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Alimentos%20y%20Alimentacion/Documentos/2011/consumo%20\[Modo%20de%20compatibilidad\].pdf](http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Alimentos%20y%20Alimentacion/Documentos/2011/consumo%20[Modo%20de%20compatibilidad].pdf) Consumo. (Abril 2014).
- http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/15-ingestivo_y_consumo_bovinos.pdf Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo. (Abril, 2014).

- <http://intacuena.blogspot.com.ar/2013/06/pruebas-en-bovinos-de-cria.html> Uso de prótesis dentales en vacas adultas (Mayo, 2014).
- www.nocut.com.ar Prótesis dentales bovinas. (Mayo, 2014).
- www.errob.com.ar Prótesis dentales bovinas. (Mayo, 2014).
- www.cowdent.com.ar Prótesis dentales bovinas. (Mayo, 2014).
- www.dentagro.blogspot.com.ar Prótesis dentales bovinas. (Mayo, 2014).