



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Veterinarias

Corrientes- Argentina

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
-MODULO DE INTENSIFICACIÓN PRACTICA-

OPCIÓN: PRODUCCIÓN ANIMAL

TEMA: Edad aproximada en bovinos de carne: revisión mediante el uso de catálogos de exposición y/o venta de reproductores.

TUTOR EXTERNO: NAVARRO KRILICH, Lía Macarena

TUTOR INTERNO: CAPELLARI, Adriana

RESIDENTE: SMAHLIJ, Juan Martin

E-mail: martinsmahlij@gmail.com

Agradecimientos: A las asociaciones de cría de cada una de las razas en estudio y mis compañeros de la carrera que me facilitaron los catálogos de venta y o jura. Además, a la Tutoras de mi trabajo, que siempre estuvieron dispuestas a corregir y guiarme en el camino de la realización de este trabajo.

Índice

Resumen	2
Introducción	3
Objetivos.....	8
Objetivo general	8
Objetivo particular	8
Materiales y métodos.....	8
Lugar de trabajo	8
Población en estudio	8
Procedimiento para la toma de datos	8
Análisis estadísticos de los datos	9
Resultados y discusión	9
Conclusiones.....	12
Bibliografía.....	13

Resumen

El noreste argentino (NEA), segunda región ganadera del país y una de las de mayor potencial para mejorar sus actualmente bajos niveles de producción, principalmente debidas a las fluctuaciones de calidad y cantidad del forraje. El conocimiento de la edad del bovino, es decir, el tiempo transcurrido desde su nacimiento hasta el momento en que se lo observa, es de interés en la práctica corriente ganadera y no presenta mayores dificultades. El objetivo fue comparar la edad real y la determinada por cronometría dentaria de bovinos, utilizando catálogos de las exposiciones y/o venta de reproductores de la región NEA y establecer diferencias entre las razas brangus, braford y brahman. Se tomaron registros de 2982 bovinos entre 2016 y 2019, contando con datos de las razas brangus $n=1762$ (59%), braford $n=1188$ (40%) y brahman $n=32$ (1%). Las variables analizadas fueron: la edad real (calculada en meses entre la fecha de nacimiento y de la exposición) y la cronometría dentaria, denominando DL: boca llena de dientes deciduos, 2D dos dientes, 4D cuatro dientes y 6D seis dientes, que exhiben al momento del boqueo las pinzas, primeros medianos y segundos medianos permanentes, respectivamente. Los datos recolectados fueron volcados en planillas tipo Excel ordenados según exposición, año del evento, raza, registro particular, fecha de nacimiento y dientes. Se realizaron tablas de frecuencia y ANOVA para inferir significancias según categoría y raza; comparándose las medias ajustadas por el test de Duncan ($\alpha=5\%$). La población evaluada se concentró entre los siguientes rangos de edad: DL el 58,3% entre 13 a 26, 2D el 86,9% entre los 18 a 30, 4D 84,1% entre los 31 a 42 y 6D 93,7% entre los 33 a 41 meses. En los individuos DL (16,44a, 15,67a y 18,43a meses) con p-valor significativo, 2D (26,69ab, 25,92a y 28,41b meses); 4D (34,31ab, 32,15a y 35,09b meses) y 6D (37,56ab, 33,87a y 41,87b meses), para brangus, braford y brahman respectivamente, observándose en todas las categorías diferencias significativas entre la raza braford y brahman. Se concluye que en las razas analizadas de la región NEA existe gran variabilidad entre la edad real y determinada por cronometría dentaria, principalmente en los animales DL, además las medias de edad de las razas sintéticas se acercan a medida que cambia de categoría dental dificultando establecer la edad aproximada.

Introducción

Históricamente la ganadería ha ocupado un lugar privilegiado en el sector primario de la producción nacional (Bellomo, 2011). La misma, está siendo sometida a una doble presión entre la expansión agrícola y la necesidad de incrementar su competitividad. Por sus características ambientales, el noreste argentino (NEA) es una de las regiones que mayor potencial tiene para mejorar sus actualmente bajos niveles de producción. Es la segunda región ganadera del país, comprendiendo las provincias de Corrientes, Misiones, norte de Santa Fe, norte de Entre Ríos, este de Chaco y Formosa (Chiossone, 2006).

Por otra parte, la misma es vulnerable a contingencias climáticas con períodos secos e inundaciones, que afectan la producción, fluctuaciones en la calidad y cantidad de forraje producido, y la regularidad en el desempeño productivo de los rodeos (Bellomo, 2011).

La mayoría de las especies que componen sus pastizales son de baja calidad y con alta relación tallo/hoja (Pizzio y Bendersky, 2018). Las condiciones de temperatura determinan la existencia de pastos de alta (C4) y baja (C3) capacidad fotosintética. Por encima de la isoterma anual de los 20°C sólo prosperan especies megatérmicas caracterizadas por su mayor eficiencia en el uso del agua y de alto porte. Por las características anatómicas de sus hojas y los efectos de las altas temperaturas la digestibilidad del forraje verde rara vez supera el 60 %. La alta producción en forrajes tropicales, son generalmente de baja calidad porque los nutrientes tales como el nitrógeno son diluidos por la alta acumulación de carbono en los tejidos vegetales (Deregibus, 1987).

Estas condiciones presentes en la región producen cambios en la dentición de los bovinos, provocando mayor desgaste y reduciendo la vida útil del animal.

Cropsey (1976), indica que el stress producido por inconvenientes de nutrición, ambientación o enfermedades, causa el 97 % de la variación en la aparición y crecimiento de dientes de vacunos jóvenes. Según Martínez *et al.* (2011) el ambiente 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.

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. El menor consumo de forraje disminuye el tiempo de trabajo de los dientes, pero 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 (Martínez *et al.*, 2011).

Todo lo anterior, puede ser explicado por Brothwell (1967) el cual desde la antropología forense propone, como método para determinar la edad el desgaste dentario, que se basa en el supuesto de que un individuo adulto ha masticado más que un joven y por lo tanto ha sufrido más desgaste del esmalte. Y los cambios producidos en las estructuras del diente, fruto de la atrición, calcificación, compromiso de la circulación e inervación, reducción celular, cambios atero y arterioscleróticos entre otros, junto con la erupción y caída de la dentición decidua, la aparición de la definitiva y su posterior pérdida, es posible relacionarla con el paso del tiempo y por tanto con la edad del individuo (Moreno y Sánchez, 2001).

El conocimiento de la edad del bovino, es decir, el tiempo transcurrido desde su nacimiento hasta el momento en que se lo observa, es de interés en la práctica corriente ganadera y no presenta mayores dificultades (Luengo *et al.*, 1990). Para poder determinar la edad es importante conocer la nomenclatura que se le da a estos dientes. Los 8 incisivos del bovino tienen la siguiente denominación: los dos del medio o centrales reciben el nombre de pinzas o palas, le siguen los primeros medianos, segundos medianos y, por último, los extremos. Los animales sufren desde que nacen hasta que mueren en su dentadura un proceso evolutivo que es necesario conocer para poder fijar su edad; deben observarse 5 periodos, que corresponden a distintas etapas de su vida (Revidatti *et al.*, 2011):

- Erupción o nacimiento de los dientes de leche o deciduos: nacen con 4 o 6 dientes: Pinzas, 1° y 2° medianos (animales muy precoces nacen con los 8). El 50 % de los terneros nace con 6 incisivos, 40 % con 8 incisivos y 10 % con 4 incisivos. Durante la 1° y 2° semana: completa la arcada, si hubiese ausencias y a los 3 a 4 meses: la arcada está completamente desarrollada. Únicamente los extremos tienen un desarrollo más lento.
- Rasamiento y nivelamiento de los dientes de leche: depende de la edad de destete y tipo de alimentación.

El rasamiento cuando el diente pierde 2/3 del esmalte de la cara lingual de la corona se dice que el diente ha rasado. A partir de los tres meses: las pinzas de leche, luego 1° y 2° medianos, los extremos permanecen vírgenes hasta los 6 meses. Si el ternero es destetado tarde, el rasamiento y nivelamiento serán más lentos. Si se efectúa temprano (4-5 meses) y se va a campo será antes. Si es de pedigrí y está al pie de la madre hasta los 8-9 meses y luego se le da ración en vez de pasto, será más lento por lo cual este período es difícil de establecer en todos los grados de precocidad.

- Erupción o nacimiento de los dientes de adulto: al caer el diente de leche, su permanente ya muestra el borde anterior, este período depende principalmente de la precocidad. Teniendo en cuenta la precocidad, de acuerdo a la rapidez de erupción y evolución se pueden agrupar a los bovinos en 3 clases:
 - a) Precoces: razas shorthorn, aberdeen angus, hereford, en ellas hay sujetos de mayor o menor precocidad y posibilita la determinación de 3 grados: 1°, 2° y 3°.
 - b) Poco precoces: la mayoría de las razas europeas y continentales: holstein friesland, normanda, flamenca, chianina, fleckvieh, limousine, además de las razas cebúes mejoradas.
 - c) Tardíos: criollo y mestizos.

En el rodeo general los datos relacionados a la erupción de los dientes permanentes son menos precisos, pero en la hacienda de nuestra zona, la erupción generalmente se da de la siguiente manera:

Erupción de los dientes permanentes en el rodeo general: pinzas a los 2 años (dos dientes), 1° medianos a los 2,5 a 3 años (4 dientes), 2° medianos 3,5 a 4 años (6 dientes) y extremos, 4,5 a 5 años (boca llena). Esto puede variar en ± 1 año dependiendo de los porcentajes de sangre cebú, europea o criolla que posea el ganado que se está trabajando.

- Rasamiento y nivelamiento de los dientes de adulto o permanentes: los valores que se presentan a continuación son orientativos, ya que estos períodos varían considerablemente con la alimentación y la composición genética de los animales.

El rasamiento de los incisivos adultos comienza entre los 5 y 6 años, desde las pinzas hacia los extremos, a partir de los 7 años se empiezan a nivelar los dientes. Al llegar a los 10 años aproximadamente toda la tabla masticatoria se encuentra nivelada y es en donde adquiere una forma cuadrada. Cuando toda la tabla está nivelada el animal es de medio diente y es

un momento clave, en el trabajo de campo, ya que marca el fin de la vida útil de los vacunos.

- Acortamiento progresivo de los dientes de adulto, a los 11 años los incisivos no se tocan y a los 12 aumenta el acortamiento. Luego la tabla masticatoria no es más que un raigón amarillo separado uno de otro y toma una forma redondeada, es la denominada estaquilla ósea.

La necesidad de valorar la edad a través de la cronometría dentaria pierde importancia en ejemplares de pedigrí, donde se llevan registro genealógico, que permiten saber exactamente la edad (Inchausti y Tagle, 1980), sin embargo, el análisis de estas variables permitiría obtener resultados que podrían ser de utilidad y aplicables en sistemas productivos comerciales en los cuales no se cuenta con información detallada de los animales.

El desarrollo completo de los dientes es uniforme, en condiciones que no causen stress por deficiencia nutritiva, el clima sea óptimo e inconvenientes graves de salud, por lo tanto, puede usarse como norma para conocer el desgaste dentario y determinar la edad en vacunos, con un elevado nivel de exactitud hasta los 38 meses de edad en animales precoces (Cropsey, 1976).

Fórmula dentaria de dientes de leche: $2 \times (\text{Incisivos } 0/4 \text{ Caninos } 0/0 \text{ Premolares } 3/3 \text{ Molares } 0/0) = 20$

Fórmula dentaria de dientes permanentes: $2 \times (\text{Incisivos } 0/4 \text{ Caninos } 0/0 \text{ Premolares } 3/3 \text{ Molares } 3/3) = 32$ (Fáisca *et al.*, 2002).

A continuación, se presenta un cuadro de resumen informado por diferentes autores referido a la tercera etapa o erupción de los dientes permanentes (citado por Luengo *et al.*, 1990; Olivares, 2008).

INCISIVOS PERMANENTES				
Autor/es	Pinzas	Primeros medianos	Segundos Medianos	Extremos
Brown <i>et al.</i> (1960)	23 meses ± 1	30 meses ± 1	36 meses ± 2	42 meses ± 2
Nickel <i>et al.</i> (1973)	Precoz 14 meses Tardío 25 meses	17 meses 33 meses	22 meses 40 meses	32 meses 42 meses
Sisson y Grossman				

(1977)	1,5 a 2 años	2 a 2,5 años	3 años	3,5 a 4 años
St. Clair (1982)	1,5 a 2 años	2 a 2,5 años	3 años	3,5 a 4 años
Olivares (2008)	1,5 a 2 años	2 a 2,5 años	3 a 3,5 años	3,5 a 4 años

En los animales que se crían en los sistemas de producción ganadera comerciales, la determinación de la edad aproximada se realiza mediante la cronometría dentaria.

Varios estudios han reportado un efecto de la raza sobre la edad de erupción de las pinzas en novillos shorthorn, angus, hereford y friesian (Tulloh, 1962; Andrews y Wedderburn, 1977, citados por Casas *et al.*, 2001). Martínez *et al.* (2012) evaluaron las dimensiones de las mismas en cuatro grupos raciales, encontrando variabilidad dentro y entre grupos. De igual manera Nunez *et al.* (1991) encontraron que, en el mismo ambiente, animales cruce británica presentan ventajas en cuanto al tamaño y condición de los incisivos cuando se compararon con las razas puras que los originaron.

Los productores ganaderos del Litoral norte, con la finalidad de lograr mayor adaptación de los animales en estos sistemas de campos marginales, recurrieron a cruzamientos con cebú (Corva, 2000).

La raza bovina brahman es originaria de EE.UU (Bavera, 2011), tiene una amplia difusión tanto dentro de este país como en las principales áreas tropicales y subtropicales del mundo. Su utilización en planes de cruzamiento, ha demostrado ser de suma utilidad tanto en cruces industriales como para la obtención de tipos intermedios con distintas proporciones de sangre, según el medio en que les toque actuar. La incorporación de ejemplares de origen índico a la Argentina, data de principios de siglo, época en que ganaderos de las provincias de Corrientes, Misiones, Formosa, aprovechando la proximidad de la frontera con Paraguay y Brasil, donde ya se criaba este ganado, introdujeron reproductores de escaso valor zootécnico y cuya influencia no fue de gran importancia para los rodeos de la época. A partir de 1941 comienza la importación de reproductores de raza mejorada procedentes de Texas (Corva, 2000).

El ganado brangus, originario de EE. UU (Bavera, 2011), surgió en respuesta a una búsqueda de un animal rústico con las condiciones para prosperar en un medio difícil, como son nuestras áreas subtropicales. Es así que comenzando en la región subtropical argentina se han incorporado luego a los rodeos de las regiones áridas y semiáridas e incluso en la

Pampa húmeda donde frecuentemente interviene en cruzamientos utilizada como raza terminal. En esta raza sintética se conjugan el vigor, la rusticidad, la tolerancia al calor del cebú, con la precocidad, fertilidad y buena calidad de carne angus, complementariedad acentuada por el vigor híbrido (Corva, 2000).

Otra raza sintética con origen en el sur de EE.UU es el braford, el cual combina las características productivas del hereford con la ya reconocida rusticidad del cebú. Los primeros cruzamientos en la región datan de la década de 1950, partiendo de los rodeos hereford principalmente del noreste argentino y en los cuales se usaban reproductores de buen origen (Corva, 2000).

Objetivos

Objetivo general

Comparar la edad real y la determinada por cronometría dentaria de bovinos, con la finalidad de realizar una revisión de los datos informados en la bibliografía, utilizando catálogos de las exposiciones y/o venta de reproductores de la región NEA del país.

Objetivo particular

Establecer diferencias entre la edad real y aproximada entre reproductores de las razas brangus, braford y brahman.

Materiales y métodos

Lugar de trabajo

Cátedra de Producción Bovina. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste. Calle Sargento Cabral N° 2139. Corrientes Capital- Corrientes.

Población en estudio

Los datos utilizados para este trabajo corresponden a registros obtenidos de los catálogos de jura y/o venta de reproductores bovinos (n=2982) que ingresaron a las exposiciones rurales organizadas por las asociaciones de cría y/o sociedades rurales regionales o provinciales del NEA entre los años 2016 y 2019, pertenecientes a las razas brangus n=1762 (59%), braford n=1188 (40%) y brahman n=32 (1%).

Procedimiento para la toma de datos

La información empleada fue la siguiente, en planillas Excel, a partir de los datos presentes en cada catálogo, para la identificación de los animales se consignó raza, registro particular,

tatuaje, fecha de nacimiento, fecha de la exposición y cronometría dentaria. Las variables analizadas fueron: la edad real (calculada en meses entre la fecha de nacimiento y la fecha de la exposición) y la cronometría dentaria (presente en los catálogos). Se asignó la siguiente denominación para la categorización DL: a los animales boca llena de dientes deciduos, 2D dos dientes, 4D cuatro dientes y 6D seis dientes, que exhiben al momento del boqueo las pinzas, primeros medianos y segundos medianos permanentes, respectivamente.

Análisis estadísticos de los datos

El diseño fue de tipo observacional y la unidad experimental es el animal registrado en cada catálogo de jura y/o venta. El análisis estadístico utilizado fue en una primera instancia descriptivo considerando número de observaciones (n), media (\bar{x}), desvío estándar (D.E), coeficiente de variación (CV), mínimo (Mín) y máximo (Máx), según raza. Además, se realizaron tablas de frecuencia y ANOVA para inferir significancias según cronometría dentaria y raza; comparándose las medias de mínimos cuadrados con el test de Duncan ($\alpha=5\%$), utilizando el software estadístico InfoStat versión Estudiantil 2020 (Di Rienzo *et al.*, 2020).

Resultados y discusión:

Los resultados de la estadística descriptiva de la población en estudio se describen en el cuadro 1.

Cuadro 1. Estadística descriptiva de edad real (en meses) y cronometría dentaria en las razas bovinas brangus, braford y brahman del NEA durante el periodo 2016 a 2019.

Raza	Dientes	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Brangus	DL	1044	16,44	5,86	35,66	6,4	30,07
	2D	423	26,69	3,76	14,1	18,17	37,27
	4D	231	34,31	3,71	10,8	25,33	49,27
	6D	64	37,56	3,54	9,43	33,03	49,27
Braford	DL	793	15,67	5,57	35,52	7,17	28,13
	2D	225	25,92	3,30	12,74	18,07	36,9
	4D	125	32,15	4,76	14,81	21,95	39,83
	6D	45	33,87	6,13	18,11	21,95	42,37
Brahman	DL	11	18,43	4,33	23,51	10,8	23,77
	2D	10	28,41	4,18	14,69	23,37	34
	4D	9	35,09	1,07	3,05	33,87	37,3
	6D	2	41,87	3,49	8,33	39,4	44,33

DL: boca llena de dientes de leche; 2D, 4D, 6D: 2, 4 y 6 dientes permanentes; D.E.: desvío estándar; CV: coeficiente de variación; Mín= mínimo y Máx= máximo.

Los resultados del cuadro 1 evidencian una gran variabilidad en la categoría DL en las tres razas analizadas. También es importante destacar que el número de observaciones en la raza brahman es muy bajo durante el periodo informado, posiblemente debido a que es una raza usada como cruce, en menor proporción genética dentro de las razas sintéticas y en el ganado comercial.

En el cuadro 2 se presenta la tabla de frecuencias absolutas y relativas según raza y categoría.

Cuadro 2. Frecuencias absolutas y relativas entre edad real y la determinada por cronometría dentaria en tres razas bovinas del NEA. Años 2016 a 2019.

Cronometría Dentaria	Edad en Meses		brangus		braford		brahman		Total	
	LI	LS	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
Dientes de leche	6	12	400	38,4	352	44,4	2	18,2	754	40,8
	13	26	631	60,4	438	55,2	9	81,8	1078	58,3
	27	30	13	1,2	3	0,4	0	0	16	0,9
2 dientes	18	24	159	37,6	87	38,7	3	30	249	37,8
	25	30	199	47,0	121	53,8	3	30	323	49,1
	31	37,5	65	15,4	17	7,5	4	40	86	13,1
4 dientes	24	30	36	15,6	14	11,2	0	0	50	13,7
	31	42	187	81,0	111	88,8	9	100	307	84,1
	43	50	8	3,4	0	0	0	0	8	2,2
6 dientes	33	41	59	92,2	44	97,8	1	50	104	93,7
	42	50	5	7,8	1	2,2	1	50	7	6,3

LI: límite inferior, LS: límite superior, FA: frecuencia absoluta en cantidad de reproductores
FR: frecuencia relativa en %.

Toda la población evaluada se concentró entre los siguientes rangos de edad: DL el 58,3% entre 1 a 2, 2D el 86,9% entre los 1,5 a 2,5, 4D 84,1% entre los 2,5 a 3,5 y 6D 93,7% entre los 3 a 3,5 años de edad.

En las 3 razas en estudio Capellari *et al.* (2016) para DL encontraron en 1443 animales que el 65% de la muestra presentaba entre 13 y 26 meses de edad.

Los mismos autores para 2D en el 81,11% de animales de las razas braford y brangus manifestaron una edad de 20 a 29 meses, en cambio para brahman el 57,9% de 30 a 35 meses. En este trabajo el 87,4% del primer grupo se ubicó entre los 18 a 30 meses, en cambio Sisson y Grosman (1982) al igual que Olivares (2008), informaron rangos de 18 a 24 meses de edad.

Para bovinos de 4D datos inferiores de rango de edad, a los obtenidos en este trabajo, fueron indicados por Sisson y Grossman (1972), St Clair *et al.* (1982) citados por Luengo *et al.*, (1990) quienes exponen una variación de 24 a 30 meses. Sin embargo, Capellari *et al.* (2016), mostró que el 79% exhibió 4D entre los 32 a 51 meses, semejantes a los obtenidos en este trabajo.

Se han informado resultados menos homogéneos para 6D, observando Capellari *et al.* (2016) en las mismas razas evaluadas que el 87% de los animales tenía entre 22 y 42 meses de edad, concordando con Nickel *et al.* (1973) citados por Luengo *et al.* (1990), sin especificar la raza.

Los resultados de inferencias estadísticas según raza para la edad aproximada se informan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Edad en meses según categoría de dientes en las razas brangus braford y brahman del NEA durante los años 2016 a 2019.

	brangus	braford	brahman	
Cronometría dentaria	Media±E.E	Media±E.E	Media±E.E	p-valor
DL	16,44±0,18 a	15,67±0,20 a	18,43±1,73 a	0,0071
2D	26,69±0,18 ab	25,92±0,24 a	28,41±1,14 b	0,0082
4D	34,31±0,27 ab	32,15±0,36 a	35,09±1,35 b	<0,0001
6D	37,56±0,60 ab	33,87±0,71 a	41,87±3,37 b	0,0002

DL: dientes de leche; 2D, 4D, 6D: 2, 4, 6 dientes permanentes; E.E.: error estándar

Los resultados del ANOVA mostraron diferencias significativas para los bovinos 2D, 4D y 6D, entre razas con medias inferiores en braford y superiores para brahman. A pesar de que el p-valor mostró inferencias estadísticas para DL en los reproductores brahman, no así la prueba de comparación de medias, probablemente debido al bajo número de observaciones.

Conclusiones

Se concluye que los resultados obtenidos en este estudio presentan algunas similitudes con la bibliografía básica en las razas analizadas de la región NEA. Existe una gran variabilidad entre la edad real y determinada por cronometría dentaria, principalmente en animales dientes de leche, además las medias de edad de las razas sintéticas se acercan a medida que cambia de categoría dental dificultando la determinación de la edad aproximada.

Luego de este análisis surge la necesidad incrementar el número de observaciones que permitan conclusiones más precisas sobre las variables estudiadas.

Bibliografía:

- BAVERA, A.G. 2011. Razas bovinas y bufalinas de Argentina. 1a Edición. Ed. Imberti-Bavera. Río cuarto. 173-180.
- BELLOMO, J.M. 2011. Cruzamientos alternados de bovinos en Corrientes: su posibilidad de adaptación a la región del NEA [en línea]. Trabajo Final. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina. Disponible en: <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/465>.
- BROTHWELL, D. 1967. Disease in Antiquity. AT Sandison (Ed.). Springfield: CC Thomas.
- CAPELLARI, A.; MORALES, R.; CAPPELLO VILLADA, J.S.; SCHULTZ, M.E. 2016. Relación entre edad real y la determinada por cronometría dentaria en braford brangus y brahman. Revista Argentina de Producción Animal 36 (1): 71-141.
- CASAS, A., CIANZIO, D.; RIVERA, A.; CANTISANI, L.; AÑESE, L. 2001. Estimación de la edad del ganado vacuno por sus incisivos. Estación Experimental Agrícola, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. 299: 1-6. <http://bovinosparacarne.uprm.edu/publication/Bolet%EDn%20299.pdf>
- CHIOSSONE, G. 2006. Sistemas de producción ganaderos del noreste argentino. Situación actual y propuestas tecnológicas para mejorar su productividad. X Seminario de pastos y forrajes. Universidad del Zulia-Luz, FCV Maracaibo, Venezuela, 20-22.
- CORVA, A. E. 2000. Tratado práctico sobre razas bovinas criadas en el país. Ed. Gal.-Buenos Aires. p 237-270.
- CROPSEY, M. 1976. Cronometría dentaria en vacunos de carne. EUA. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar.
- DEREGIBUS, V. A. 1987. Importancia de los pastizales naturales en la República Argentina: situación presente y futura. In V Simposio Argentino de Producción Animal. Sección: Producción y Utilización de Pasturas.
- DI RIENZO J.; CASANOVES F; BALZARINI M.G; GONZALEZ L., TABLADA M.; ROBLEDO C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>
- FAÍSCA, J. C.; ALEXANDRE PIRES, G.; MENDES JORGE, L. 2002 Elementos para a diagnose do sexo e idade em carcaças de bovinos. Elements for the diagnosis of sex and

age of bovine carcasses. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 97(543): 111-118.

INCHAUSTI, D.; TAGLE, E. C. 1980. *Bovinotecnia*. 6ta Edición. Ed. El Ateneo, 25- 32.

LUENGO, J.; AROS, C.; GÓMEZ, L. 1990. Determinación de la edad del bovino según las características morfológicas de los dientes incisivos. Contribución a la aplicación de la norma chilena 1423 Of. 84. Terminología y clasificación. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 5(1).

MARTÍNEZ, R.; FERNÁNDEZ E.; ABBIATI N.; ROVEGNO M. 2012. Dimensiones de los incisivos permanentes centrales del bovino Criollo Patagónico y de otros grupos raciales. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 2: 45-50.

MARTÍNEZ, R.; FERNÁNDEZ, E.; ABBIATI, N. 2011. Factores que influyen en el desgaste dental de los bovinos. *Revista Veterinaria Argentina*, 2-3.

MORENO, F.; SÁNCHEZ, J. A. 2001. Estudio mediante análisis de imagen de los huesos largos en relación con la edad. Tesis de Doctorado. Madrid, España, Universidad Complutense de Madrid.

NUNEZ-DOMINGUEZ, R.; CUNDIFF, L. V.; DICKERSON, G. E.; GREGORY, K. E.; KOCH, R. M. 1991. Heterosis para supervivencia y dentición en vacas Hereford, Angus, Shorthorn y mestizas. *Revista de ciencia animal* , 69 (5), 1885-1898.

OLIVARES, R. 2008. Anatomía odontológica veterinaria. *TecnoVet*. 14(2):12. <https://tecnovet.uchile.cl/index.php/RT/article/view/39102/40741>

PIZZIO, R.; BENDERSKY, D. 2018. Capítulo 2. Base forrajera y potencial de mejora en el NEA. *Cría vacuna en el NEA*, 16.

REVIDATTI, M.A.S.; CAPELLARI, A. 2011. Guía de estudio: Cronometría dentaria en las distintas especies. Cátedra de Introducción a la Producción Animal FCV-UNNE. <https://ipafcv.files.wordpress.com/2014/04/8.-cronometria-comparada.pdf>

SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. 1982. *Anatomía de los animales domésticos*. 5ta edición. Ed. Salvat, 957-9.