



*Universidad Nacional del Nordeste*

*Facultad de Ciencias Veterinarias*

*Corrientes – Argentina*

## **TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

### **-MÓDULO DE INTENSIFICACIÓN PRÁCTICA-**

**OPCIÓN:** PRODUCCIÓN ANIMAL

**TEMA:** Valoración de parámetros preservicio en vaquillas de reposición en un sistema de cría bovina comercial.

**TUTOR EXTERNO:** NAVARRO KRILICH, Lía Macarena

**TUTOR INTERNO:** CAPELLARI, Adriana

**RESIDENTE:** ROMERO MONTELEONE, Sabrina Itati

e-mail: [saitromo2014@gmail.com](mailto:saitromo2014@gmail.com)

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por permitirme tener vida, salud y poder realizar uno de mis propósitos qué es ser Médica Veterinaria.

A mis padres María y Rodolfo, mis hermanos Federico y Augusto por estar siempre a mi lado, brindarme todo su amor y apoyo incondicional durante esta larga y hermosa carrera.

A Martin Smahlíj y su familia quienes fueron durante estos últimos años pilares importantes de mi vida.

Y por último y no menos importante a todos mis amigos y compañeros por compartir tantos momentos especiales que han pasado a lo largo de mi vida.

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quiero agradecer a mi Directora Adriana Capellari y Co-directora Lía Macarena Navarro Krilich por su inmensa predisposición a enseñarme siempre y guiarme por el camino de la docencia e investigación, este trabajo no hubiera sido posible sin ellas.

A todos los integrantes de la Cátedra de Producción Bovina por su apoyo y colaboración incondicional.

Al personal de campo y profesionales a cargo del establecimiento Estancia Don Enrique de Amarilla Agropecuaria S.A., que nos brindaron los animales y sus instalaciones.

## ÍNDICE

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	6
MATERIALES Y MÉTODOS	6
Variables estudiadas	7
Diseño y análisis estadístico	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8
CONCLUSIONES	12
BIBLIOGRAFÍA	13

## RESUMEN

En los campos de cría, la recria de las vaquillas de reposición es un aspecto importante a considerar, porque su manejo y evolución, repercuten en la productividad de la empresa. El objetivo fue evaluar el desempeño reproductivo de vaquillas en su primer servicio, mediante variables morfoestructurales y de desarrollo reproductivo. Para lo cual se utilizaron 142 hembras de 22 a 24 meses de edad, crusa cebú que habían sido seleccionadas por su peso (mínimo 67% de la vaca adulta del sistema). Previo al servicio, a fines de agosto se determinó el *score* genital (SG) en escala de 1 (cíclicas) a 3 (inmaduras), peso vivo (PV) real con balanza e indirecto con cinta especial, condición corporal (CC:1-9) y medidas zoométricas. El servicio inició a fines de septiembre mediante inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) con protocolo convencional y repaso con toros que ingresaron a los 15 días de la inseminación artificial (IA) y permanecieron por 45 días. El diagnóstico de gestación se efectuó a los 32 días de la IA y 35 de retirados los toros. El ANOVA estableció diferencias estadísticas en las variables de crecimiento y desarrollo a excepción de perímetro de la caña y alzada a la grupa. Para PV las SG1 fueron 10% más pesadas que las SG3. La prueba de  $\chi^2$  no arrojó asociación debida al tipo de servicio (IATF y toros) y SG, en cambio sí en la preñez general con 84 y 92% en SG1 y 2. Se encontró una correlación positiva moderada, para peso vivo real y estimado de forma indirecta con cinta especial, la cual subestima el peso en un 4,4% (-15,55 kg). Se puede concluir que SG1 y 2 tuvieron un mejor desempeño reproductivo, presentando mayor PV, CC y medidas zoométricas. La determinación del PV mediante la cinta torácica especial proporciona resultados levemente inferiores a los reales.

## INTRODUCCIÓN

Argentina es un país que cuenta con un stock de 54.460.799 cabezas bovinas (MAGyP, 2020). La región nordeste argentino (NEA) es la segunda de importancia ganadera del país, que comprende las provincias de Misiones, Corrientes, Chaco, Formosa, norte de Santa Fe y Entre Ríos (Acosta *et al.*, 2012). En los últimos 60 años, el stock promedio ha sido de 8 millones de cabezas siendo la participación del 15% en la década del 90, en 2013 se ubicó en el orden del 19%, en 2018 del 17% (SIGSA, 2013 y 2018) llegando en 2020 al 16% (MAGyP, 2020).

El clima es subtropical húmedo, con un promedio anual de precipitaciones que se incrementa desde 900 mm en el margen oeste de la región, hasta 1800 mm en el extremo oriental de Corrientes, concentradas en primavera, verano y otoño con escasas precipitación invernal en el borde occidental de la región. Las existencias vacunas fluctúan más por eventos climáticos adversos, que por el avance de otras actividades agropecuarias (Chiossone, 2006; Sampedro y Calvi, 2018).

En general, la ganadería es extensiva de cría a base de pasturas naturales, sin embargo, los resultados productivos son diferentes según el ambiente donde se desarrolla la actividad. Es decir, que tanto la escala como la zona de producción, dan origen a diferentes sistemas de producción y condicionan los resultados económicos de los establecimientos ganaderos de la región del NEA (Acosta *et al.*, 2012).

Los pastizales están compuestos por especies estivales que producen 4.000 a 6.000 kg materia seca/ha/año, con siete meses de octubre a abril de fuerte rebrote y cuatro meses de mayo a agosto con poco crecimiento (Chiossone, 2006; Pizzio y Bendersky, 2018). La composición genética del ganado vacuno de esta zona está conformada en su mayoría por cebú y sus cruzas con razas europeas, razas sintéticas que por su rusticidad han podido adaptarse al clima de la región (Canosa, 2005; Chiossone, 2006).

Los sistemas presentan baja eficiencia reproductiva de los vientres (50% destete), y una edad elevada al primer entore que es de 3 a 4 años (Viñoles *et al.*, 2013), los indicadores que miden su principal objetivo de obtener un ternero por vaca por año, se encuentran lejos de lograrlo. Lo mismo ocurre con el objetivo secundario para alcanzar un entore precoz en la vaquilla (Carrillo, 2008; Capellari y Velázquez, 2015).

Un rodeo de cría está formado por distintas categorías toros, vacas y vaquillas dedicados a la reproducción, así como sus productos inmediatos los terneros (Carrillo, 2008). El

destete se realiza a mediados de febrero o principios de marzo, momento donde una parte de las hembras se retienen para reposición, y se comercializan los machos junto al excedente. Esta es la práctica que cierra el ciclo productivo del rodeo de cría y por su importancia se debe planificar correctamente (Sampedro, 2018). Luego de este momento continúa con el proceso de recría hasta el primer servicio en las vaquillas de reposición y en los machos la invernada (Saravia *et al.*, 2011).

La recría de las vaquillas de reposición es un aspecto importante a considerar, porque su manejo y evolución, repercuten en la productividad de la empresa. Es una categoría improductiva, pero a la vez imprescindible, ya que con ellas se reemplazan a los vientres que cada año y por distintas causas se eliminan del rodeo y de esta forma se mantiene estable el número de madres (Velázquez *et al.*, 2015).

La selección preservicio es un momento ideal para realizar una completa evaluación de las futuras madres, que permite predecir su desempeño reproductivo y mejorar la fertilidad del rodeo. Uno de los criterios a tener en cuenta es el “grado de desarrollo reproductivo” para lo cual se ha desarrollado una escala en EE.UU. descripta por Anderson *et al.* (1991) que considera 5 grados de *score* genital (SG; escala del 1 al 5), donde SG1 es una hembra inmadura sin tono en los cuernos uterinos ni folículos palpables y un SG5 presenta cuernos con un diámetro mayor a 30 mm y cuerpo lúteo. Posteriormente Mihura y Casaro (1999), fijaron una escala del 1 al 4, basada en el desarrollo de los cuernos uterinos y ovarios donde SG1 son consideradas con infantilismo, mientras que en las con SG4 el ovario ya ha ovulado. Otros autores, clasifican el SG en 3 grados, y describen que el SG1 indicaría que el aparato genital ha completado su desarrollo anatómico y funcional determinando aptitud para la reproducción, con un SG2 posee un grado intermedio aptas sólo para programas de IATF y las SG3 son consideradas no aptas por falta de desarrollo (Maciel *et al.*, 2008; Andreo *et al.*, 2009).

Otro criterio de selección de hembras de reposición es el peso de entore, considerado adecuado cuando han logrado como mínimo el 66% de su peso adulto. Es importante respetar este peso mínimo, ya que el desarrollo óseo posterior se da a una tasa más o menos constante, además, luego de quedar preñada, tiene 9 meses para completar el desarrollo del canal pélvico y no sufrir dificultades al parto (Saravia *et al.*, 2011).

Existe una correlación entre el peso al primer entore y el porcentaje de parición del segundo, con un peso de 325 a 335 kg es posible alcanzar una parición cercana al 90 %.

También, se ha observado un efecto sobre la fertilidad entre el primer y cuarto servicio, esta se reduce a medida que disminuye el peso de entore (Sampedro, 2007).

La evaluación de la condición corporal (CC) es una herramienta útil para distinguir las diferencias en las necesidades nutricionales de la vaca de carne, este sistema permite estimar mediante apreciación visual las reservas corporales (grasa y músculo) utilizando una escala de puntuación que varía del 1 al 9. Las investigaciones indican que existe una relación importante entre la condición corporal del vientre y su desempeño reproductivo (Stahringer, 2003; Eversole *et al.*, 2009). Es una metodología barata y sencilla, factible de realizar en el potrero y que no es afectada por el tamaño corporal llenado ruminal o la preñez (Stahringer, 2006).

La valoración morfológica es uno de los aspectos más importantes dentro de las ciencias etnológicas veterinarias. La finalidad de la toma de medidas en animales domésticos es doble, obtener datos que permitan su identificación individual y apreciación/valoración de su aptitud (Sañudo, 2009). Según, Parés (2007) las mediciones corporales concretas permiten cuantificar su conformación corporal, conocer las capacidades productivas o inclinación hacia determinada producción zootécnica.

Es de gran importancia el conocimiento del peso vivo del bovino para evaluar el crecimiento, planificar la alimentación de las distintas categorías en diferentes épocas del año, formar grupos homogéneos, destinar los recursos alimenticios disponibles y en las labores de observación y mejoramiento genético (Mahecha *et al.*, 2002).

El método más preciso para determinar el peso corporal es utilizar una báscula mecánica calibrada. Sin embargo, existen prácticas como la medida del perímetro torácico que pueden ser utilizadas para estimar con precisión el mismo (Rodas González, 2005).

El perímetro torácico ha sido la medida bovinométrica que más se ha usado para la predicción del peso vivo, aunque su utilidad también fue reportada como un indicador de crecimiento, adaptabilidad y eficiencia alimenticia (Fry, 2001).

Por todo lo antes dicho se han planteado los siguientes objetivos.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Evaluar el desempeño reproductivo en el primer servicio de vaquillas de reposición crusa cebú de 22 a 24 meses de edad provenientes de un sistema de cría bovina comercial, mediante variables morfoestructurales y de desarrollo reproductivo.

### Objetivos particulares

- Valorar el peso vivo y la zoometría preservicio.
- Realizar el preservicio de las vaquillas a través del *score* genital.
- Evaluar el porcentaje de preñez por inseminación artificial o toro.
- Correlacionar el peso vivo real y el estimado con cinta de perímetro torácico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se desarrolló durante el año 2019 en la Estancia Don Enrique de Amarilla Agropecuaria S.A., ubicado en la zona rural de la localidad de Basail, departamento San Fernando – Chaco, RN°11 km 999 con la siguiente coordenada geográfica 27°42'22.2" S 59°13'23.1" W.

Se trabajó con 142 vaquillas de reposición de 22 a 24 meses de edad, crusa cebú provenientes de un sistema de cría bovina comercial con servicio estacionado de primavera, recriadas sobre recursos forrajeros naturales con suplementación estratégica durante su primer invierno.

A fines de agosto previo al servicio en las vaquillas que habían sido seleccionadas por su peso (con un mínimo del 67% de la vaca adulta del sistema), se determinaron caracteres de crecimiento, desarrollo corporal y reproductivo. El servicio inició a fines de septiembre utilizando inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) y repaso con toros, los mismos ingresaron a los 15 días de la inseminación artificial (IA) y permanecieron durante 45 días. El protocolo utilizado fue el convencional aplicando el Día 0 dispositivo intravaginal impregnado con progesterona 0,5 g (DIB, Cronipres® 0,5, Biogénesis Bagó) y 2 mg de benzoato de estradiol (BE, Bieoestrogen®, Biogénesis Bagó). El Día 8 se retiraron los DIB, se administró 150 µg de D-Cloprostenol (PGF; Enzaprost® D-C, Biogénesis Bagó) y 0,5 mg de cipionato de estradiol (Croni-cip®, Biogénesis Bagó). La IA se realizó entre las 48 a 54 horas del retiro de los dispositivos.

El diagnóstico de gestación se efectuó valorando el estado (preñada y vacía) y edad gestacional (preñez por IATF o toro).

#### Variables estudiadas

- Caracteres de crecimiento y desarrollo corporal
- Peso vivo (PV):

Se tomó de manera directa con balanza individual mecánica y de forma indirecta a través del perímetro torácico con una cinta especial (*Hoechstmass®Panten + desingind. Made in Germany*) durante la toma de medidas zoométricas en la casilla de operar.

- Condición corporal (CC):

Utilizando la escala visual del 1 a 9 (1=emaciada y 9=obesa) (Herd y Sprott, 1986).

- Medidas zoométricas:

Con cinta métrica inextensible se determinaron las siguientes medidas en centímetros:

Largo corporal (LC) desde el punto más craneal y lateral de la articulación del húmero (punta del encuentro) al punto más caudal de la articulación ilio-isquiática (punta de la nalga).

Perímetro torácico (PT) a nivel del punto dorsal más declive de la región interescapular (apófisis espinosa de la 7<sup>a</sup>-8<sup>a</sup> vértebra dorsal) y la región esternal inferior correspondiente, a nivel del olécranon.

Perímetro de la caña anterior (PC) en la parte más estrecha del hueso metacarpo, en su tercio medio.

Ancho anterior de grupa (AAG) entre las tuberosidades laterales del coxal (crestas iliacas).

Alzada a la cruz (AC) desde la cruz (en el punto más culminante de la región interescapular) al suelo.

Alzada a la grupa (AG) desde la unión entre el lomo y la grupa (articulación lumbosacra) hasta el suelo (Parés i Casanova, 2009).

Estas últimas dos medidas se tomaron utilizando una cinta métrica adaptada a un travesaño dispuesto sobre la última tabla de la casilla de operar determinando así la distancia entre éste y la cruz y a la grupa, calculando la altura de la cruz y la grupa de cada animal por diferencia entre esta medida y la distancia al piso.

- Caracteres de desarrollo reproductivo
- Score genital:

El mismo se determinó por palpación rectal usando una escala del 1 al 3 la cual fue adaptada de Anderson *et al.* (1991) por Maciel *et al.*, (2008) donde se consideró SG1 ciclando, SG2 en transición y SG3 inmaduras complementado con ecografía ovárica para determinar tamaño folicular y presencia de cuerpo lúteo (CL) (ecógrafo Mindray DP-30 Vet con sonda de 7.5 MHz).

- Diagnóstico de gestación:

Se efectuó con ultrasonografía a los 32 días de la IATF y 35 días luego de retirados los toros repaso, para determinar el porcentaje de preñez (según si correspondían a IATF o servicio con toros).

#### Diseño y análisis estadístico

El diseño fue observacional siendo la unidad experimental el animal. El análisis estadístico utilizado para las variables cuantitativas fue descriptivo y ANOVA considerando como variable independiente el *score* genital, utilizando el test de Tukey con un  $\alpha$  del 5%. El porcentaje de preñez se analizó mediante la distribución de  $\chi^2$ . Se efectuó coeficiente de correlación de Pearson para peso vivo real y estimado. Todos los análisis estadísticos se hicieron con InfoStat versión estudiantil 2020 (Di Rienzo *et al.*, 2020).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La estadística descriptiva para las variables de crecimiento y desarrollo se presentan en la tabla 1.

**Tabla 1.** Peso vivo, condición corporal y medidas zoométricas de vaquillas cruda cebú (n=142) previo al servicio en primavera en el sureste de la provincia del Chaco 2019.

Variables	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín.	Máx.
<b>Peso Vivo (kg)</b>	347,91	48,46	4,07	13,93	256,00	472,00
<b>Condición corporal (1-9)</b>	4,95	0,64	0,05	13,03	4,00	7,00
<b>Largo corporal (cm)</b>	137,42	6,46	0,54	4,70	122,00	160,00
<b>Perímetro torácico (cm)</b>	159,92	6,73	0,56	4,21	143,00	181,00
<b>Perímetro de caña (cm)</b>	18,65	1,00	0,08	5,35	16,00	21,00
<b>Ancho ant. de grupa (cm)</b>	44,20	4,62	0,39	10,45	34,00	60,00
<b>Altura a la cruz (cm)</b>	118,26	4,92	0,41	4,16	105,50	129,50

**Altura a la grupa (cm)** 124,74 5,42 0,46 4,35 113,00 143,50

D.E. Desvío estándar, E.E. Error estándar, CV coeficiente de variación, Mín. Mínimo, Máx. Máximo

En la tabla 2 se observan los resultados del ANOVA para las variables de crecimiento y desarrollo según el *score* genital de vaquillonas previo al servicio.

**Tabla 2.** Variables de crecimiento y desarrollo según score genital de vaquillas en su primer servicio, en el sureste de la provincia del Chaco 2019.

Variables	Score genital			
	1 (n=19)	2 (n=38)	3 (n=85)	p-valor
	$\bar{x} \pm E.E.$	$\bar{x} \pm E.E.$	$\bar{x} \pm E.E.$	
<b>Peso vivo (kg)</b>	372,89 ±10,9 a	347,58 ±5,16 ab	336,16 ±7,71 b	<b>0,0250</b>
<b>Condición corporal (1-9)</b>	5,47 ±0,14 a	4,92 ±0,10 b	4,85 ±0,07 b	<b>0,0005</b>
<b>Largo corporal (cm)</b>	140,95 ±1,45 a	137,74 ±1,03 ab	136,49 ±0,69 b	<b>0,0224</b>
<b>Perímetro torácico (cm)</b>	165,18 ±1,47 a	160,00 ±1,04 b	158,71 ±0,70 b	<b>0,0006</b>
<b>Perímetro de caña (cm)</b>	18,92 ±0,23 a	18,66 ±0,11 a	18,49 ±0,16 a	0,2981
<b>Ancho ant. de grupa (cm)</b>	46,47 ±1,03 a	42,72 ±0,73 ab	44,35 ±0,49 b	<b>0,0127</b>
<b>Alzada a la cruz (cm)</b>	140,95 ±1,45 a	137,74 ±1,03 ab	136,49 ±0,69 b	<b>0,0288</b>
<b>Alzada a la grupa (cm)</b>	126,66 ±1,24 a	124,65 ±0,59 a	124,00 ±0,88 a	0,2123

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de las variables evaluadas a excepción de PC y AG. Para PV las SG1 fueron 10% más pesadas que las SG3. Trabajos realizados por Holm *et al.* (2009) y Dickinson *et al.* (2019) establecen que un mayor PV previo al primer servicio de vaquillonas se relaciona con los mejores grados de SG.

Las hembras de SG1 presentaron diferencias significativas en PT 5,18 y 6,47 cm y en CC medio punto superior que SG2 y SG3, respectivamente. Dickinson *et al.* (2019) observaron un mejor grado de desarrollo reproductivo en vaquillas con  $CC \geq 5$ . La Universidad de Kansas utilizando un sistema de tres puntos (lista, intermedia y problema) considera como ideal aquellas clasificadas como “listas”, que presentan un adecuado PV,  $CC \geq 5$  y cíclicas (Larson *et al.*, 2016).

Para las variables PV, LC, AAG y AC las hembras con SG1 presentaron diferencias con respecto a las SG3, sin embargo, SG2 no difirió con los otros grupos.

Los resultados de preñez general y según tipo de servicio se detallan en la tabla 3.

**Tabla 3.** Porcentaje de preñez según score genital y tipo de servicio en vaquillas cruceña cebú, en el sureste de la provincia del Chaco 2019.

Variables	Score genital			p-valor
	1 (n=19)	2 (n=38)	3 (n=85)	
Preñez				
IATF, % (n)	68(13/19)	55(21/38)	52(44/85)	0,3131
Toro, % (n)	50(3/6)	82(14/17)	32(13/41)	
General, %	84	92	67	<b>0,0073</b>

IATF: Inseminación artificial a tiempo fijo.

No se encontró asociación debidas al tipo de servicio (IATF y toros) y SG, al igual que lo informado por Prieto *et al.* (2014) que evaluaron distintas estrategias de suplementación en vaquillas para alcanzar el peso de entore, al igual que Dickinson *et al.* (2019) quienes no reportaron diferencias debidas al tipo de servicio cuando se incorpora al mismo vaquillonas con score 4 y 5 (escala de Anderson *et al.*, 1991).

En cuanto al SG se observa que hay mayor cantidad de vaquillas con SG3, le sigue SG2 y una mínima proporción con SG1, distinto a lo que informaron Corgniali *et al.* (2019) donde la proporción fue SG2, SG1 y SG3 al momento de la realización del preservicio. Según Holm *et al.* (2009) y Dickinson *et al.* (2019) a medida que mejora el SG aumenta la preñez como lo ocurrido en nuestros resultados.

El análisis de correlación entre el peso vivo determinado de forma directa e indirecta se muestran en la tabla 4.

**Tabla 4.** Correlación entre peso vivo real e indirecto en la selección preservicio en vaquillas cruceña cebú en el sureste de la provincia del Chaco 2019.

Variables	$\bar{x} \pm E.E.$	R
Peso vivo directo (kg)	347,91 ±3,83	0,58
Peso vivo indirecto (kg)	332,36 ±3,83	

$\bar{x}$ : media, E.E.:error estándar, r: correlación.

Se encontró una correlación positiva moderada, para peso vivo real y estimado de forma indirecta con cinta especial, esta última subestima el peso en un 4,4% (-15,55 kg del promedio). La correlación es positiva y moderada cuando el rango es  $>0,4$  y hasta  $<0,69$  (Govinden, 1985). Los resultados de la estimación indirecta del peso concuerdan con los obtenidos por Martínez Jiménez *et al.* (2019) cuya diferencia fue de 3,3% (13,8 kg), en novillos nelore criados sobre manejo semiextensivo utilizando una cinta torácica Zolla®.

## CONCLUSIONES

En las condiciones en que se realizó el presente trabajo se puede concluir que las vaquillas de reposición crusa cebú de 22 a 24 meses de edad con *score* genital superior 1 y 2 tuvieron un mejor desempeño reproductivo, presentando además mayor peso vivo, condición corporal y medidas zoométricas a excepción de perímetro de la caña y alzada a la grupa.

No se encontró asociación según *score* genital y tipo de servicio en el porcentaje de preñez.

La determinación del peso vivo mediante la cinta torácica especial proporciona resultados levemente inferiores a los reales, que pueden llegar a ser útiles en determinadas prácticas de manejo a campo, debido a que están correlacionadas positivamente.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, F.; CALVI, M.; LYSIAK, E.; RODRÍGUEZ, M.; SARCO, P. 2012. Análisis de resultados y sustentabilidad económica de sistemas ganaderos representativos en el noreste argentino. Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales, (15).
- ANDERSON, K.J.; LEFEVER, D.G.; BRINKS, J.S.; ODDE, K.G. 1991. Reproductive tract score in beef heifers. Agri-Practive Vol. II No. 6.
- ANDREO, N.; SCANDOLO, D.; MACIEL, M. 2009. De la crianza al servicio. Apurar el proceso. Informe del Módulo de Recría de Vaquillonas en el marco del Proyecto Lechero del Centro Regional Santa Fe del INTA: 2-5.
- CANOSA F.; REARTE, D.; SALVÁ, M.J. 2005. Cuaderno de actualización técnica N°68. AACREA. Bs. As. Argentina. p 4-12.
- CAPELLARI, A.; VELÁZQUEZ, R. 2015. Sistema de cría bovina. Facultad de Ciencias Veterinarias UNNE. <https://produccionbovina.files.wordpress.com/2015/05/sistemas-de-cria-bovina2015.pdf>
- CARRILLO, J. 2008. Manejo de un rodeo de cría. Buenos Aires Argentina. Ed. hemisferio sur. p 194.
- CHISSIONE, 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.
- CORGNALI, M.; CAPOZZOLO, M. C.; CRUDELI, S. M. OBREGON, H. J. 2019. Efecto del crecimiento y desarrollo sobre la preñez en vaquillas. Ediciones INTA; Estación Experimental Agropecuaria Reconquista.
- DI RIENZO, J.A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M.G.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M.; ROBLEDO, C.W. 2020. InfoStat. Universidad Nacional de Córdoba.
- DICKINSON, S.E.; ELMORE, M.F.; KRIESE ANDERSON, L.; ELMORE, J.B.; WALKER, B.N.; DYCE, P.W.; BIASE, F.H. 2019. Evaluación de la edad, peso al destete, puntaje de condición corporal y puntaje del tracto reproductivo en novillas de carne preseleccionadas en relación con el potencial reproductivo. Revista de ciencia animal y biotecnología. 10 (1), 1-7.
- EVERSOLE, D.E.; BROWNE, M.F.; HALL, J.B.; DIETZ, R.E. 2009. Evaluación de la condición corporal de las vacas de carne.

- FRY, G. 2001. Sizing up the herd. Linear measurements & their potential meaning. ACRES USA January.
- GOVINDEN, L. 1985, Introducción a la Estadística, Ed. McGraw Hill. Interamericana Editores. S.A., Bogotá, Colombia.
- HERD, D.B.; SPROTT, L.R. 1986. Body condition, nutrition and reproduction of beef cows. Texas FARMER Collection.
- HOLM, D.E.; THOMPSON, P.N.; IRONS, PC. 2009. El valor de la puntuación del tracto reproductivo como predictor de los resultados de fertilidad y producción en novillas de carne. Revista de ciencia animal. 87 (6), 1934-1940.
- [http://rafaela.inta.gov.ar/info/documentos/prl/art\\_periodisticos/recria-2008.pdf](http://rafaela.inta.gov.ar/info/documentos/prl/art_periodisticos/recria-2008.pdf)
- LARSON, R.L.; WHITE, B.J.; LAFLIN, S. 2016. Desarrollo de la novilla de carne. Clínicas veterinarias: práctica de alimentos para animales, 32 (2), 285-302.
- MACIEL, M.; SCANDOLO, D.; Salado, E. E. 2008. Desempeño reproductivo de vaquillonas Brangus de 17 meses de edad con diferente escore genital. Revista Argentina de Producción Animal, 28(supl 1), 143-175.
- MAGyP. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA. Distribución de Existencias Bovinas por Categoría. Diciembre de 2020.  
[https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion\\_interes/informes/](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_interes/informes/)
- MAHECHA, L.; ANGULO, J.; MANRIQUE, L. P. 2002. Predicción del peso vivo a través del perímetro torácico en la raza bovina Lucerna. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 15(1), p 88-91.
- MARTÍNEZ JIMÉNEZ, V.; MAZUCHELI, J.; PICADA EMANUELLI, I. 2019. El riesgo en la utilización de la cinta métrica torácica como método de pesaje bovino: Análisis estadístico. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 30(1), 54-60.  
<https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i1.15669>
- MIHURA, H.; CASARO, G. 1999. Selección de vaquillonas de reposición en rodeos de cría. EEA INTA Balcarce. Taurus, 1(4) p 34-39.
- PARÉS I CASANOVA, PERE-MIQUEL. 2007. Índices de interés funcional en la raza bovina “Bruna Dels Pirineus”. Revista Electrónica de Veterinaria.  
<https://www.redalyc.org/pdf/636/63612660010.pdf>

- PARÉS I CASANOVA, PERE-MIQUEL. 2009. Valoración morfológica de los animales domésticos. Cap. 6 Zoometría. p 171 – 196  
<https://ipafcv.files.wordpress.com/2011/04/libro-valoracion-morfologica-sez-red.pdf>
- PIZZIO, R.; BENDERSKY, D. 2018. Cría vacuna en el NEA. 2018. Ed. INTA Ediciones. Cap. 2. Base forrajera y su potencial de mejora en el NEA. p 16-29.
- PRIETO, N.; STAHRINGER, C.R.; VISPO, P.E. 2014. Exploración de variables predictoras de preñez en vaquillas de carne. Revista Veterinaria 25(1):50-53.
- RODAS GONZÁLEZ, A. 2005. Efecto de la suplementación a pastoreo sobre el crecimiento, rendimiento carnícola y características de la carne de novillos Criollo Limonero. Doctoral dissertation, Tesis de grado. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía Maracaibo, Venezuela. p 16.
- SAMPEDRO, D. 2007. El peso de entore de la vaquilla de primer servicio. EEA Mercedes Ctes. Noticias y comentarios N° 428. 3p. ISSN N° 0327-3059.
- SAMPEDRO, D. 2018. Cría vacuna en el NEA. Ed. INTA Ediciones. Cap. 3. Tecnologías de manejo ordenadoras de los sistemas de cría en el NEA. p 32-43.  
[https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_cria\\_en\\_el\\_nea.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_cria_en_el_nea.pdf)
- SAMPEDRO, D.; CALVI, M. 2018. Cría vacuna en el NEA. Ed. INTA Ediciones. Cap. 1. Caracterización de la ganadería vacuna del nordeste argentino. p 9-15.  
[https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_cria\\_en\\_el\\_nea.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_cria_en_el_nea.pdf)
- SAÑUDO, C. 2009. Valoración morfológica de los animales domésticos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.  
[https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfologica%20SEZ\\_tcm30-119157.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf)
- SARAVIA, A.; CÉSAR, D.; MONTES, E.; TARANTO, V.; PEREIRA, M. 2011. Manejo del rodeo de cría sobre campo natural. Revista Plan Agropecuario, 76. p 26-27.
- SIGSA. SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE SANIDAD ANIMAL. 2018. Distribución de existencias bovinas por categoría. Marzo 2018. Dirección de Control de Gestión y Programas Especiales. Dirección Nacional de Sanidad Animal. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. SENASA.
- STAHRINGER, R.C.C. 2003. Cartilla descriptiva del grado de condición corporal en vacas de cría. EEA-INTA Colonia Benítez, Chaco.
- STAHRINGER, R.C.C. 2006 La condición corporal en el manejo del rodeo de cría. 6<sup>a</sup> Jornadas Nacionales de Cría Bovina Intensiva. EEA-INTA Colonia Benítez, Chaco.

VELÁZQUEZ, R.; CAPELLARI, A.; YOSTAR, J. 2015. Recría de vaquillas de reposición. <https://produccionbovina.files.wordpress.com/2015/05/guia-recria-de-vaquillas-de-reposicion3b6n.pdf>.

VIÑOLES, C.; JAURENA, M.; DE BARBIERI, I.; DO CARMO, M.; MONTOSSI, F. 2013. Effect of creep feeding and stocking rate on the productivity of beef cattle grazing grasslands. New Zealand Journal of Agricultural Research Submitted.