

Trabajo Final de Graduación

Modalidad Pasantía

Título

“Aspectos a tener en cuenta para una recría
eficiente de vaquillas en el norte de
Corrientes”.

Alumno: González, Rodrigo Martín

Asesor: Ing. Agr. (Ms. Sc.) Gándara, Luis

Tribunal evaluador:

- Ing. Agr. (Mgter) Voss, Mario Andrés.
- Ing. Agr. (Mgter) Hack, Claudina María.
- Ing. Agr. (Mgter) Castelán, María Elena.

Año: 2020

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	Pág.3-4-5
OBJETIVOS.....	Pág. 5
DESARROLLO DE TAREAS.....	Pág. 6
SELECCIÓN DE VAQUILLAS Y PLANIFICACIÓN	Pág.7-8-9
SUPLEMENTOS.....	Pág. 10
DISPONIBILIDAD DE FORRAJE.....	Pág. 11-12-13
GANANCIA DE PESO.....	Pág. 13-14
PARÁMETROS ZOOMÉTRICOS.....	Pág. 15-16-17
SERVICIO A LAS VAQUILLAS.....	Pág. 17-18-19
ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA RECRÍA.....	Pág. 19-20
COMENTARIOS FINALES.....	Pág. 21
BIBLIOGRAFÍA.....	Pág. 22-23-24

1- INTRODUCCION

La provincia de Corrientes con un stock bovino de más o menos 5.000.000 cabezas, representa la principal actividad comercial agropecuaria y ocupa una superficie de 5.740.183 ha, de las cuales el 90% son pastizales (Kurtz et al., 2015).

El clima de la región es subtropical húmedo, sin estación seca. Sin embargo, los veranos son muy cálidos, lo que genera situaciones de déficit hídrico en esta época. Las precipitaciones se incrementan de Sur a Norte (1300-1500 mm) igual que las temperaturas, cuya media es de 19° C, con un período de posibilidades de heladas desde mayo hasta octubre.

En un rodeo de cría las vaquillonas tienen importancia cuantitativa (20 % o más de los vientres generales), como así también por su mérito genético. Una adecuada elección de las vaquillonas está relacionada con la posibilidad de ejercer una alta presión de selección (García Posse et al., 2010). Por esto en establecimientos de cría bovina, la recría de las vaquillas de reposición es un aspecto importante a considerar porque su manejo y evolución, repercuten fuertemente en la productividad de la empresa.

Se conoce con el nombre de recría, a la etapa que transcurre desde el destete hasta que las vaquillas paren su primera cría. A su vez estos animales continúan creciendo hasta llegar a su madurez fisiológica (alrededor de los 45 meses), y por lo tanto sus requerimientos deben ser cubiertos. Según Sampedro, (2007) existe una correlación positiva entre el peso de entore de las vaquillonas y la fertilidad de los vientres hasta el cuarto servicio.

Las vaquillas de reposición son una categoría improductiva, pero a la vez imprescindible, ya que son ellas quienes reemplazarán a los vientres que cada año, por distintas causas, se eliminan del rodeo y de esta forma mantienen estable el número de madres. El período dedicado a la recría es un período improductivo, durante el cual la ternera crece y se desarrolla hasta alcanzar su madurez sexual (pubertad), durante este período se generan gastos, por lo tanto, cuanto más corto sea, mayor será el retorno económico (Soares de Lima y Montossi, 2012).

Para mejorar la eficiencia reproductiva es imprescindible aplicar medidas de manejo acordes a las necesidades de cada establecimiento, influenciadas por el medio ambiente y las condiciones pastoriles, generalmente marginales, a los cuales se encuentran sometidos los bovinos.

Las principales limitantes productivas y económicas de los sistemas de cría que se desarrollan en la región son: la edad con que las vaquillas alcanzan su primer entore y la respuesta reproductiva al mismo (Rouvier y Yáñez, 2017). Otro aspecto importante común en rodeos manejados en estas circunstancias es la pubertad tardía, condición que es más grave aún en el ganado *Bos indicus* o cruza *Bos indicus* debido a las particularidades en el comportamiento reproductivo (Baruselli et al., 2009). El peso de entore objetivo dependerá del tamaño adulto de cada rodeo en particular. Lo importante es que la vaquillona logre un 75-80% del peso adulto, que es lo necesario para que alcance la pubertad y lograr buenos índices de procreo sin afectar el crecimiento y desarrollo del vientre (Sampedro, 2018). La duración de este período depende del peso al destete, que a su vez depende del plano nutricional al que fueron sometidos el par vaca-ternera (Evans et al., 2009).

Conocer a qué edad inician la pubertad nuestros animales trae como beneficio brindar un servicio a las vaquillonas en el momento oportuno. Por otro lado, si se logra adelantar ese momento, se puede aumentar la vida útil de los vientres, acortar en el intervalo generacional y mejorar la genética del rodeo. En vaquillonas dedicadas a la producción de carne, la aparición precoz de la pubertad reviste especial importancia económica, ya que se ha demostrado que teniendo su primer ternero alrededor de los 2 años producen más terneros en su vida que aquellas que los tienen a los 3 o más años (González Padilla, 1991).

Según (Stahringer, 2003), un retraso en la ocurrencia de la pubertad puede impedir que el vientre de reposición quede preñado en esa temporada de servicio, lo que obliga a su permanencia en el campo como animal improductivo hasta el próximo período de servicio. Joubert, (1963), considera que la edad cronológica y el peso corporal tienen una importancia ya que, en condiciones ambientales y nutricionales desfavorables, la manifestación del primer estro podría estar retrasada en mayor o menor grado debido a la interacción entre los distintos factores. Otros autores, como Foster y Ryan, (1979) plantean que también el tamaño corporal, la edad y la estación son determinantes en el inicio del proceso puberal.

Un período clave es el pos-destete, donde el plano nutricional determina si las vaquillonas se entoran con 14, 18, 27 o 36 meses de edad (Costa et al., 2008; Schillo et al., 1992). Esto podría ser debido a que la base de la alimentación de las terneras es el campo natural, y su cantidad y calidad son inferiores en invierno y verano (dependiendo de la pluviosidad), por lo que los animales no cubren sus requerimientos de energía y proteína (Berretta et al., 2000).

Existe información nacional que confirma que la suplementación en el primer y segundo invierno de vida de las terneras es clave para reducir la edad de entore de 36 a 27 meses (Quintans et al., 1993).

La duración y el costo del período de recría, también depende del porcentaje de reemplazos que se realice anualmente al rodeo. Por este motivo, disminuir el porcentaje anual de reemplazos es importante para seleccionar a las terneras cabeza de parición, que por tener mayores pesos al destete es menos costoso llevarlas al peso de entore (Bagley, 1993; Huges, 2013), particularmente si el mismo se realiza con 13-15 meses.

Otros aspectos a considerar son los parámetros de crecimiento y desarrollo de las vaquillonas, como altura de anca y composición corporal, que han sido utilizados con éxito por su alta asociación con el peso vivo (Guggeri et al., 2014).

Las vaquillonas que se preñan en los primeros 21 días de entore, tienen una mayor longevidad en el rodeo de cría, y destetan terneros más pesados a lo largo de su vida productiva, ya que la característica de preñarse y parir temprano se repite a lo largo de los años (Perry y Cushman, 2013). Esto implica que tener vaquillonas que se preñan temprano, tiene un mayor retorno económico, desquitándose más rápidamente el costo de llevar a una vaquillona a su peso de entore, particularmente si el mismo se realiza con 13-15 meses (Viñoles, 2016). Por lo tanto, la selección de vaquillonas más fértiles antes de su primer entore, tendría un impacto muy alto en la eficiencia reproductiva global del rodeo de cría.

2- OBJETIVO GENERAL

Analizar los aspectos más importantes que influyen en la recría de vaquillas para lograr la mejor eficiencia reproductiva en el norte de Corrientes.

A- Objetivos específicos

- Aprender sobre los factores de producción (sanidad, alimentación, manejo, ambiente y genética) relacionados con la eficiencia reproductiva de vaquillas.
- Evaluar como inciden los mismos en el desarrollo de las vaquillas.
- Adquirir experiencia sobre las técnicas evaluadas.

3- DESARROLLO DE LAS TAREAS

A- Lugar de realización

La experiencia se llevó a cabo en la ciudad de Corrientes, en la Estación Experimental INTA Sombrerito (Imagen 1) y fueron guiadas por el Ing. Agr. Luis Gándara.



Imagen 1: Lugar de desarrollo de las actividades

B- Duración del Trabajo

La duración del trabajo fue de 300 días aproximadamente, comenzó en el mes de marzo de 2019 y finalizó en diciembre del mismo año con la ecografía de las vaquillas. En este período de tiempo, las visitas a la EEA se hacían de 1 a 2 días por semana (desde las 07:00 hasta las 15:00 hs aproximadamente) donde se realizaban los trabajos y las observaciones correspondientes. El resto del tiempo era destinado al trabajo en gabinete para el procesamiento de datos, analizando los mismos y obteniendo la información requerida para el desenvolvimiento del presente trabajo.

C- Selección de las vaquillas y planificación

El presente trabajo se realizó sobre un lote de 65 vaquillas, con 19 meses de edad y raza Braford de la unidad de cría de la EEA INTA Corrientes.

La primera selección en el rodeo se hizo en febrero de 2019 antes del inicio de la pasantía y los criterios en ese momento fueron: fenotipo (pigmentación, aplomos, mochas), sanidad y peso (eliminando las que tenían un peso vivo (PV) menor a 250 kg ya que se estimaba que no llegarían al peso de entore de 315 kg). El total de animales de reposición en el mes de mayo de 2019 era de 49 vaquillas, las cuales tenían un peso promedio de 253,6 kg/PV.

La superficie disponible fue de 56 ha, dividida en dos potreros de 28 ha cada uno.

Para maximizar los resultados reproductivos (% de preñez) nos planteamos que cada vaquilla debe alcanzar el 75-80% del peso adulto de su madre. Para lograr esto es necesario conocer los requerimientos de los animales y valor nutritivo de los alimentos para formular las raciones. A continuación (cuadro 1), se presenta un cuadro con los requerimientos de proteína bruta y energía metabólica en función del peso vivo y ganancia de peso vivo esperada.

Cuadro 1. Requerimientos proteína y energía para vaquillas según peso vivo y ganancia de peso esperada. (Rochinotti y Balbuena, 2003)

	Peso Vivo, kg	Concentración	Requerimiento	Requerimiento
PESO VIVO	Ganancia de	Energética del alim.	de energía.	de Proteína Bruta.
kg/CAB	peso, kg/día	Mcal EM / kg MS	Mcal EM/animal/ día	gr/animal/día
200	0,200	2	6,97	374
	0,400	2,3	8,47	459
	0,600	2,5	9,97	522
	0,800	2,7	11,56	574
250	0,200	2	8,24	421
	0,400	2,3	9,97	505
	0,600	2,5	11,79	563
	0,800	2,7	13,67	608

Al evaluar el peso de las vaquillas y evolución del peso vivo (cuadro 2) deberíamos haber dividido el grupo de vaquillas en función de su peso (Grupo 1 y Grupo 2) y planificar una dieta para cada grupo de vaquillas. A pesar de que, por cuestiones de logística, condiciones del tiempo e infraestructura no se pudo realizar la división de los grupos, a modo de práctica para la presente pasantía se realizaron los cálculos y proyecciones correspondientes cómo si se hubiera hecho la separación.

De esta forma, y según los cuadros 1 y 2, el primer grupo debería ganar entre 600 y 900 gr por día durante 100 días (jun, jul, ago) y el otro grupo debería ganar entre 300 y 600 gr por día. De esta manera quedaría planteada la situación descripta en el grafico 1.

Cuadro 2. Peso vivo en mayo de 2019 de vaquillas de 18-20 de meses edad. Necesidad de kg a lograr en el 2do invierno para alcanzar el peso de entore adecuado.

	PESO VIVO	420	peso promedio vientres			PESO VIVO	420	peso promedio vientres	
CARAVANA	kg/Cabeza	75% del pv	Kg NECESARIOS PARA ENTORE		CARAVANA	kg/Cabeza	75% del pv	Kg NECESARIOS PARA ENTORE	
1	D 305	220	315	95	23	D 499	254	315	61
2	D 493	220	315	95	24	D 347	257	315	58
3	D 449	222	315	93	25	D 334	260	315	55
4	D 275	230	315	85	26	D 341	260	315	55
5	D 472	232	315	83	27	D 487	265	315	50
6	A 086	235	315	80	28	D 297	266	315	49
7	D 464	235	315	80	29	D 352	266	315	49
8	D 454	238	315	77	30	D 489	268	315	47
9	A 083	240	315	75	31	D 431	270	315	45
10	D 310	240	315	75	32	D 480	271	315	44
11	D 365	240	315	75	33	D 321	272	315	43
12	D 443	240	315	75	34	D 333	272	315	43
13	D 497	240	315	75	35	D 361	273	315	42
14	D 350	241	315	74	36	D 475	273	315	42
15	D 293	247	315	68	37	D 483	273	315	42
16	D 299	247	315	68	38	D 263	275	315	40
17	D 434	247	315	68	39	D 490	275	315	40
18	D 330	249	315	66	40	D 486	277	315	38
19	A 087	250	315	65	41	D 284	278	315	37
20	D 371	250	315	65	42	A 085	280	315	35
21	D 378	250	315	65	43	D 427	283	315	32
22	D 456	250	315	65	44	A 830	285	315	30
					45	A 927	290	315	25
					46	D 448	290	315	25
					47	D 269	298	315	17
					48	D 458	300	315	15

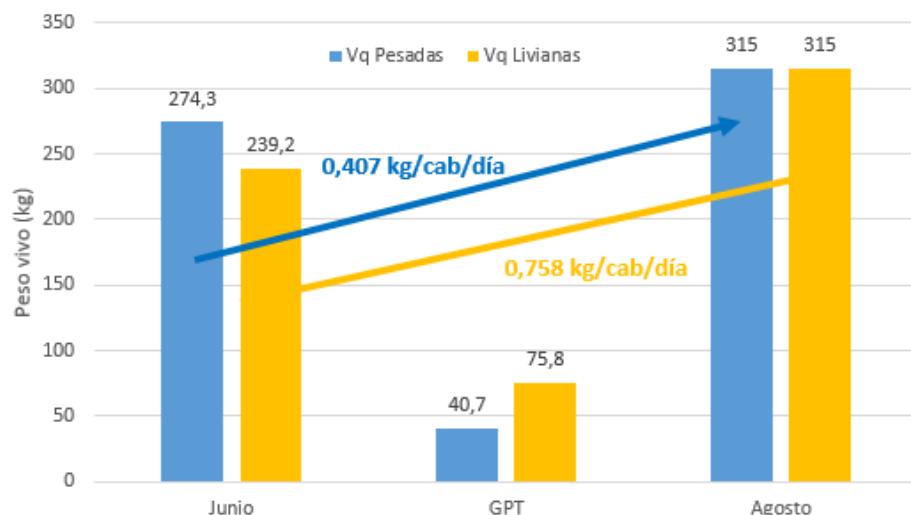


Grafico 1. Peso promedio de vaquillas por grupo (livianas y pesadas) en junio (inicio recría) y agosto (fin de periodo de recría), aumento de peso diario (kg/cab/día) y ganancia pretendida total (GPT) necesarios para alcanzar peso de entore adecuado.

GONZÁLEZ, RODRIGO MARTIN

A mediados de mayo se inició el periodo de acostumbramiento al nuevo potrero, donde no hubo inconvenientes ya que el lote se conocía entre si y no había diferencia en la composición forrajera. Luego, se comenzó con la suplementación sobre pastizal (base forrajera) el mismo estaba compuesto por especies como *Andropogon lateralis*, *Sorghastrum setosum* y *Paspalum notatum*. La ración energética-proteica estaba compuesta por pellet de trigo, expeler de algodón y maíz en proporción 20, 50 y 30 % respectivamente, generando una mezcla de 24,6% de PB y EM 2,7 Mcal/kg de MS (Imagen 2). Esta ración se suministró al 1,2 % del peso vivo (promedio).

La suplementación fue suministrada entre las 8:00 y 9:00 hs en forma discontinua los días lunes, miércoles y viernes. Balbuena y col. (2000 a y b) demostraron que la suplementación proteica con frecuencia inferior a la diaria resultó en similar ganancia de peso que la suministrada en forma diaria. Además de la ración también se suministró *ad libitum* suplemento mineral al 6% de P, ya que Corrientes se caracteriza por una alta deficiencia en este macroelemento.



Imagen 2. Vaquillas suplementadas durante el segundo invierno.

D- Suplementos utilizados

El expeler de algodón es una excelente fuente de proteína y económica (cuadro 3). Es la unidad de proteína más barata que hay en el mercado si lo comparamos con fuentes similares como soja y girasol. El pellet de trigo es un producto obtenido por el proceso de peletización del afrechillo, que aporta fibras y proteínas al ser utilizado en la alimentación bovina (cuadro 4). Además, el maíz en grano es una excelente fuente de energía, ideal para balancear la ración (cuadro 5).

Cuadro 3. Valor nutritivo del expeler de algodón (EEA INTA Balcarce, 2002.)

Expeler de Algodón	MS%	PB%	EM (Mcal/kg MS)	FDN %
	91	36,2	2,54	43

Cuadro 4. Valor nutritivo del pellet de trigo. (EEA INTA Balcarce, 2002.)

Pellet de Trigo	MS	PB	EM (Mcal/kg MS)	FDN
	86,6	17,6	2,54	51

Cuadro 5. Valor nutritivo del maíz. (EEA INTA Balcarce, 2002.)

Maíz	MS	PB	EM (Mcal/kg MS)	FDN
	88	9,8	3,15	12

Si se hubiera podido hacer los dos grupos, las raciones que se hubieran utilizado serían las que aparecen en el cuadro 6. Las mismas fueron calculadas en función de lo planteado en los cuadros 1 (requerimientos) y 2 (ganancias de peso y peso actual).

Cuadro 6. Dietas formuladas para alcanzar las ganancias de peso planteadas.

Vaqueñas PV en kg/cab		240	GDPV (kg/cab/día) 0,500-700					
	%	KG	%PB	EM Mcal /kgMS	PB	EM	\$/kg	\$
Pelet de trigo	8,7	0,5	17,6	2,6	0,088	1,30	7	3,5
Maiz	52,1	3	9,8	3,15	0,294	9,45	9	27
Exp de algodón	8,7	0,5	36,2	2,54	0,181	1,27	13	6,5
Pastizal	30,6	1,76	5	1,8	0,088	3,17		
total	100	5,76			0,651	15,19		37
CMS kg/cab/día (estimado 2,4% pv)			%PB		11,3	2,6	De	\$/KG
Vaqueñas PV en kg/cab		270	GDPV (kg/cab/día) 0,300-0,500					
	%	KG	%PB	EM Mcal /kgMS	PB	EM	\$/kg	\$
Pelet de trigo	7,7	0,5	17,6	2,9	0,088	1,45	7	3,5
Maiz	15,4	1	9,8	2,85	0,098	2,85	9	9
Exp de algodón	7,7	0,5	36,2	2,5	0,181	1,25	13	6,5
Pastizal	69,1	4,48	5	1,8	0,224	8,06		
total	100	6,48			0,591	13,61		19
CMS kg/cab/día (estimado 2,4% pv)			%PB		9,1	2,10	De	\$/KG

E- Disponibilidad de forraje

Es la cantidad de pasto por hectárea que hay en un momento dado. Varía de acuerdo con el tipo de pastura, la estación del año, condiciones climáticas, fertilidad del suelo, manejos anteriores, carga animal, etc.

Conocer la disponibilidad de forraje es el punto de partida para una serie de decisiones de alto impacto sobre los resultados productivos en sistemas ganaderos con base forrajera. Es común que el productor destine parte de su tiempo y atención a observar la evolución de peso de los animales, pero son muchos menos los que prestan similar dedicación a las estimaciones vinculadas con la oferta forrajera de las praderas.

Conociendo la disponibilidad de pasto podríamos determinar la oferta de pasto por vaquilla, y con el ajuste de carga aumentar o disminuir la oferta en kg de MS por vaquilla. Algunos autores (Balbuena, 2001; Sampedro, 2018); afirman que una oferta de 2000 a 3000 kg de MS por vaquilla es necesaria para una buena recría en el periodo invernal. La exactitud del método depende de la cantidad de cortes que se realicen, de las diferencias en la disponibilidad de pasto observada y del tamaño del lote o parcela.

Para determinar la disponibilidad de forraje utilizamos un cuadrado de alambre con superficie submúltiplo del metro cuadrado ($0,25\text{ m}^2$) para que se facilite la conversión a hectárea. El corte del pasto se efectúo con tijera de tusar (Imagen 3), casi al ras del suelo (5 cm). Una vez tomada la muestra se pesó y secó una submuestra para saber el contenido de materia seca (MS). Para saber el porcentaje de MS se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{MS} = (\text{PESO SECO} / \text{PESO HÚMEDO}) \times 100$$

Entonces, si se utiliza un aro de $0,25\text{ m}^2$ la disponibilidad de pasto será:

$$\text{Disponibilidad (Kg MS / ha)} = \text{peso fresco (g)} \times \text{MS} \times 40$$



Imagen 3. Toma de muestra para determinar disponibilidad forrajera

El resultado de las muestras evaluadas reportó una disponibilidad de 4500 kg MS/ha al inicio del periodo de suplementación y de 3500 kg de MS/ha al finalizar este. Además de evaluar la biomasa disponible, también se evaluó la contribución por especies (las más importantes) y grupos funcionales (gráficos 2 y 3). En estos gráficos se puede observar que las 5 principales especies (*Sorghastrum setosum*, *Andropogon lateralis*, *Sorghastrum nutans*, *Trichloris brasiliensis* y *Schizachyrium microstachyum*) corresponden al grupo gramíneas el cual hace el mayor aporte a la biomasa.

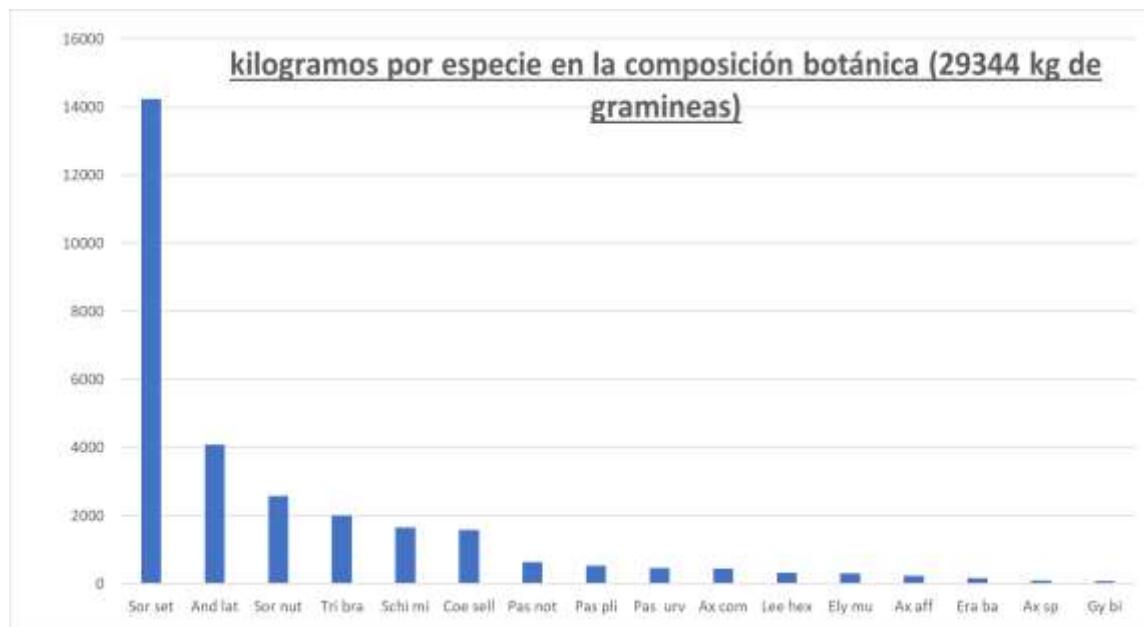


Grafico 2. Aporte de biomasa de forraje (kg) por especie a la disponibilidad total.

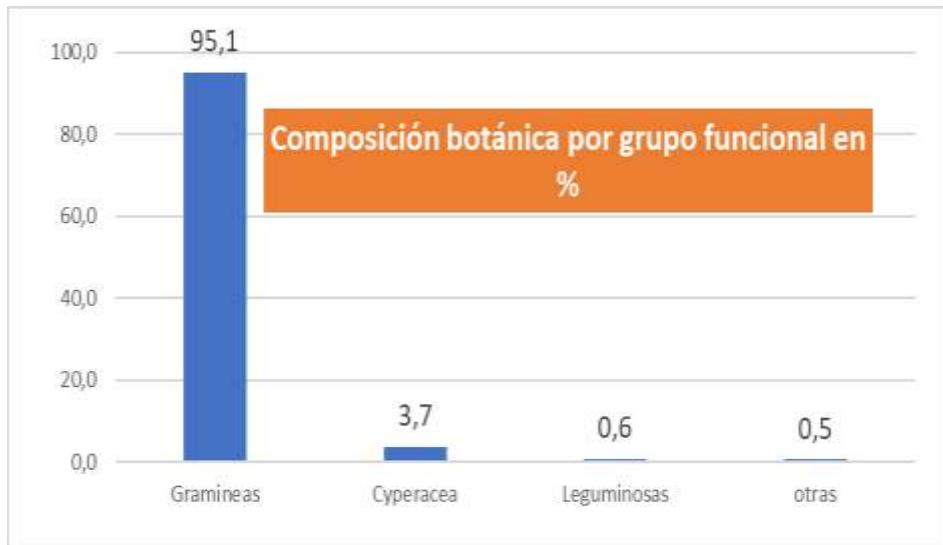


Grafico 3. Aporte de biomasa de forraje (%) por grupo funcional (gramíneas, ciperáceas, leguminosas y otras).

F- Ganancia de peso

Las vaquillas eran pesadas en las instalaciones, alrededor de las 9:00 hs de la mañana (no consumían ración antes del pesaje), a su vez este peso era sin desbaste; respetando esta metodología en todas las ocasiones. En estas oportunidades también se realizaban prácticas referidas al calendario sanitario, como ser: control de parásitos externos e internos, bicheras y otros.

Al mes de agosto el peso promedio de las vaquillas era de 271,2 kg PV indicando una ganancia diaria de 0,567 kg por cabeza. Si bien las ganancias de peso fueron buenas, algunas vaquillas no lograron el peso de entore en los primeros días de octubre, momento en el cual se practicaría la IATF.

A continuación, se presenta en el cuadro 7, la diferencia de peso lograda durante el periodo invernal, la diferencia de peso lograda entre mayo y septiembre y las ganancias de peso vivo (gdpv en kg/cab/día). En función de esto fueron clasificadas en buenas (b) y regulares (r).

Cuadro 7. Peso vivo de vaquillas en mayo y septiembre, diferencia de kg entre estos meses y gdpv.

caravana	mayo		septiembre		gdpv	gdpb		mayo		septiembre		gdpv	gdpb
	peso kg /cab	peso kg /cab	kg	kg/cab/día				peso kg /cab	kg	kg/cab/día			
1 A 083	240	290	50	0,472		b		240	295	55	0,519	b	
2 D 493	220	270	50	0,472		b		273	295	22	0,208	r	
3 D 449	222	262	40	0,377		r		238	295	57	0,538	b	
4 D 443	240	278	38	0,358		r		275	290	15	0,142	r	
5 A 086	235	270	35	0,330		r		278	300	22	0,208	r	
6 D 293	247	265	18	0,170		r		273	300	27	0,255	r	
7 D 472	232	270	38	0,358		r		250	290	40	0,377	r	
8 D 464	235	288	53	0,500		b		254	300	46	0,434	b	
9 D 275	230	270	40	0,377		r		266	300	34	0,321	r	
10 D 497	240	280	40	0,377		r		272	300	28	0,264	r	
11 D 305	220	280	60	0,566		b		273	300	27	0,255	r	
12 D 350	241	270	29	0,274		r		260	315	55	0,519	b	
13 A 087	250	280	30	0,283		r		266	325	59	0,557	b	
14 D 371	250	280	30	0,283		r		271	310	39	0,368	r	
15 D 378	250	280	30	0,283		r		265	310	45	0,425	b	
16 D 434	247	295	48	0,453		b		285	313	28	0,264	r	
17 D 333	272	298	26	0,245		r		260	311	51	0,481	b	
18 D 347	257	290	33	0,311		r		290	325	35	0,330	r	
19 D 365	240	296	56	0,528		b		277	315	38	0,358	r	
20 D 489	268	290	22	0,208		r		280	323	43	0,406	b	
21 D 299	247	280	33	0,311		r		270	330	60	0,566	b	
								249	310	61	0,575	b	
								300	320	20	0,189	r	
								290	328	38	0,358	r	
								298	346	48	0,453	b	
								283	335	52	0,491	b	
								275	350	75	0,708	b	

El día 17/09/19 se llevó a cabo nuevamente el pesaje de las vaquillas. A su vez se tomaron otras medidas zoométricas tales como (altura, largo y ancho de cadera), además del análisis de condición corporal y el score genital con el objetivo de descartar todas aquellas que no cumpliesen el requisito para ingresar al protocolo de IATF, principalmente aquellas que no alcanzaban el 75% del peso adulto promediado de las madres (420kg).

100% ----- 420kg

75% ----- x= 315kg

G- Parámetros zoométricos, score genital y condición corporal

El estudio de la conformación del animal o morfología, que aporta una idea sobre la aptitud del mismo, abarcando una serie de medidas e índices corporales, es una herramienta valiosa para la clasificación de los animales en un grupo determinado. Se midieron (en cm) tres variables zoométricas

- Largo Total (LT): Desde el encuentro hasta la punta de cadera.
- Alzada a la Cruz (ACr): Desde el piso hasta la región de la cruz.
- Ancho de cadera (AC): Desde punta de cadera a punta de cadera.

Tanto la altura a la cruz como al anca tienen un valor limitado como indicador del peso y muy bajo valor como indicador de tipo y función, el ancho de la cadera es la medida preferida para evaluar la conformación del animal. En altura, sin embargo, la altura a la cruz contribuye mejor en las ecuaciones de predicción de carne producida. Los valores obtenidos figuran en el cuadro 8.

Score genital (SG)

El score sirve para determinar el estado de madurez sexual de la vaquilla ya que hay una fuerte correlación entre el peso vivo pre-servicio y el desarrollo de los órganos genitales.

La escala va de (1 a 5):

1. Infantilismo: Muy alejada de la pubertad.
2. Más cerca de la pubertad.
3. Al borde de la ciclicidad.
4. Ciclantes.
5. Ciclantes con cuerpo lúteo palpable.

El SG realizó 14 días antes de iniciar el protocolo de IATF con el objetivo de dar un margen de tiempo para lograr entrar al mismo a aquellas vaquillas que estaban cerca del límite. Cabe destacar las ventajas del uso de la ultrasonografía como herramienta complementaria para clasificar el grado de desarrollo reproductivo en las vaquillonas de primer servicio:

- Posibilidad de realizar un seguimiento dinámico y periódico de la actividad ovárica del animal.
- Observación de la presencia y medidas de las estructuras ováricas (cuerpo lúteo, folículos, quistes, otros). Por este medio es posible determinar con mayor eficacia el momento óptimo de comienzo de los tratamientos posteriores en este caso IATF, servicio natural, aplicación de progesterona, Benzoato de Estradiol, Cipionato de Estradiol.
- Detección de anomalías difíciles de detectar por medio de palpación rectal.
- Determinación de preñeces por robo y viabilidad del feto.

De las 49 vaquillas, luego del pesaje final y el score genital solamente 25 fueron las que entraron en el tratamiento luego de clasificarlas por peso (más de 75% del peso adulto), desarrollo sexual (SG 4 y 5) y medidas zoométricas.

Cuadro 8. Parámetros zoométricos (altura, largo y ancho de cadera), peso, condición corporal (CC), score genital (SG) y tono del útero (UT) de las vaquillas.

TRAZABIL.	Peso	CC	SG	UT	Altura	Largo	A. Cadera
A 083	290	4	2	2	32	96	36
A 085	323	5	2	3	32	100	36
A 086	270	4	2	3	36,5	96	36
A 087	280	4	2	1	36,5	85	35
A 830	313	4	3	3	35	98	36
A 927	328	4,5	3	3	34	102	39
D 263	290	4	2	3	35	101	36
D 269	346	4	2	2	29	104	36
D 275	270	4	2	2	39	93	34
D 284	300	4	2	2	37,5	94	37
D 293	265	4	1	1	40	96	35
D 297	300	4,5	2	2	39	103	35
D 299	280	4,5	1	2	41,5	92	34
D 305	280	4	3	2	40,5	98	36
D 310	295	4	2	2	35	93	36
D 321	300	4,5	3	2	39	96	34
D 330	310	4,5	2	2	31,5	97	37
D 333	298	4	3	3	37	103	38
D 334	315	5	1	2	40	94	37
D 341	300	4	2	2	30,5	94	39
D 347	290	4,5	2	2	34	96	36
D 350	270	4,5	2	3	40	90	35
D 352	325	4	2	2	32	107	39
D 361	300	4,5	3	3	35	94	36
D 365	296	5	3	3	41	94	37
D 371	280	5	3	2	40	94	34
D 378	280	4	2	2	31,5	98	37
D 427	320	4,5	3	3	30	103	38
D 431	330	4,5	2	3	32,5	97	41

GONZÁLEZ, RODRIGO MARTIN

D 434	295	4,5	3	3	36	99	38
D 443	278	4	2	2	35,5	96	34
D 448	325	4,5	1	2	31	96	36
D 449	262	4	2	2	45	94	36
D 454	295	4	1	2	34,5	88	39
D 456	290	4,5	3	3	34	98	37
D 458	320	4,5	3	2	29	103	39
D 464	288	4	2	2	35	89	36
D 472	270	4	2	2	37,5	96	34
D 475	300	4	2	2,5	36	95	34
D 480	310	4	2	2	35	97	40
D 483	295	4,5	2	2	32	98	41
D 486	315	4	2	2	34,5	96	38
D 487	310	4	2	3	36	97	43
D 489	290	4,5	2	3	35	101	37
D 490	350	4,5	3	3	30	100	39
D 493	270	4,5	2	1	41	90	34
D 497	280	4	3	3	33	94	37
D 499	300	4,5	2	2	35	101	38
s/c	312	5	2	3	36	97	36

H- Servicio de las vaquillas

Sincronización e IATF

La IATF comenzó el 01-10-19 y concluyó el 11-10-19, donde los objetivos fueron:

- Mejoramiento genético
- Aumentar la “cabeza de parición” para mejorar la distribución de preñez.

Como se expresó anteriormente de las 49 vaquillas, solamente 25 fueron las que entraron en el tratamiento

El cumplimiento del protocolo de sincronización (dosis, vías y horarios de administración de hormonas) es muy importante para lograr el éxito de un programa de IATF. Sin embargo, los resultados de fertilidad son variables, dependiendo de la condición corporal, los días posparto, el porcentaje de anestro y la técnica de IA. De manera que, se podría recurrir estratégicamente a algunas técnicas que colaboren con la eficiencia biológica de la IATF y así disminuir las variaciones en los resultados.

El dispositivo intravaginal bovino (DIB) está diseñado para liberar lentamente progesterona y mantener una concentración plasmática subluteal por un período establecido de tiempo, imitando a un cuerpo lúteo (CL) activo de vida media corta, similar a lo que sucede en un ciclo estral corto (Fike et al., 1997). Durante el tratamiento hay un aumento de la frecuencia del pulso

GONZÁLEZ, RODRIGO MARTIN

de la hormona latinizante (LH) que induce el crecimiento folicular e impide la atresia del folículo dominante (Savio et al., 1993).

Al retiro del DIB (Imagen 4) se pintó una franja sobre la base de la cola con una pintura especial a todas las vacas con el objetivo de observar el día de la inseminación aquellas que se despintaron (ya fueron montadas) y aquellas que no (aún sin montar).

En la mañana del 11-10 previo a la inseminación, se registró el porcentaje de desaparición de la pintura y las vaquillas se clasificaron en celo manifiesto (despintada) y celo bajo (sin despintar), donde a partir de allí, las despintadas se inseminaron (48hs después de retirado el DIB) y las que no, se inseminaron 56hs posteriores al retiro, donde se observó un aumento en el número de vaquillas sin pintura, indicando el celo. Post IATF se asignaron toros a razón del 4% para realizar el repaso

Protocolo de IATF

DIA 0 (01/10)	DIA 8 (09/10)	DIA 10 (11/10)
Bez + DIB	ECP + PG + PINTURA Retiro de DIB	am (IA despintadas) pm (IA pintadas)

Referencias

Bez = Benzoato de estradiol

DIB = Dispositivo Intravaginal bovino

ECP = Cipionato de estradiol

PG = Prostaglandina

IA = Inseminación artificial



Imagen 4. Día de extracción de DIB

Diagnóstico de preñez

De las 25 vaquillas inseminadas, se obtuvo un 92% de preñez (IATF con repaso de toros al 4%) siendo este un excelente resultado. Se observó que las 2 que salieron vacías eran las que tenían el menor peso al momento del servicio.

I- Análisis económico de la recría de vaquillas en un establecimiento ganadero para adelantar la edad de entore.

En el cuadro 9 vemos el resultado operativo de la recría de vaquillas. A través de estos resultados podemos reflexionar y ver que para lograr el peso de entore a los 24 meses y gastamos en la suplementación proteica o energética proteica durante el primer y segundo invierno en una recría de vaquillas destetadas tradicionalmente en marzo-abril con más de 170 kg/cab.

La diferencia en cantidad de terneros a lograr debe ser superior al 20 % para que el resultado económico entre suplementar y no suplementar no sea negativo. Este resultado de la diferencia de preñez entre vaquillas con suplementación y sin suplementación dependerá además de otros factores como genética, sanidad, recurso forrajero base, carga animal y manejo.

Cuadro 9. Resultado operativo esperado en \$ por la diferencia de venta de terneros logrados en una recría de vaquillas sin suplementación versus una recría con suplementación en su 1er y segundo invierno.

Vaquillas *CS y **SS	\$ x Terneros Vendidos	GASTOS ALIMENTACION	Resultado operativo por reciar la vaquillas con supl. En inv.
diferencia de PREÑEZ	170 kg/cab X 95 \$/kg	100 Vaquillas1ER Y 2DO INVIERNO	
%	\$	\$	\$
5	80750	400000	-319250
10	161500	400000	-238500
15	242250	400000	-157750
20	323000	400000	-77000
25	403750	400000	3750
30	484500	400000	84500
35	565250	400000	165250
40	646000	400000	246000
45	726750	400000	326750

*CS Vaquillas con suplementación
**SS Vaquillas sin suplementación

4- COMENTARIOS FINALES

El trabajo tuvo excelentes resultados, mostrando que la recría es la etapa más importante en el desarrollo de las vaquillas por la cantidad de factores a los que la misma está ligada. Atender todas las necesidades es vital para tener un rodeo de cría eficiente y que el establecimiento sea sostenible en el tiempo.

La aplicación de tecnologías cambia rotundamente el resultado económico de una empresa en forma positiva, pero también debemos tener en cuenta el buen uso de éstas y que la mayoría va en conjunto con otras y no por separado.

La toma de datos en forma diaria, semanal, mensual (etc.) con su posterior interpretación y comparación es clave para el éxito del proceso productivo, aunque todavía cueste adquirir el hábito en gran parte de la cadena ganadera.

Sin duda alguna, el bienestar animal es uno de los pilares más importantes de la producción pecuaria y para eso debemos seguir estudiando, investigando y trabajando para mejorar.

La presente pasantía fue muy productiva ya que tuve la posibilidad de seguir aprendiendo y poner en práctica todos los conceptos teóricos adquiridos en nuestra facultad.

Realizar éste trabajo me permitió interiorizarme, además, en otros temas tales como verdes de verano e invierno, pasturas megatérmicas, pasto Tangola y Nilo con sus fechas de siembra o plantación, adaptación a diferentes zonas y tipos de suelo, manejo de rotativos y su importancia entre muchas otras cosas que hacen al día a día de aquel que procura mejorar, aprender, aplicar y compartir todo aquello que nos enseñaron los profesores de la Universidad.

Agradezco principalmente a mi familia por el apoyo incondicional durante toda la carrera, a los Ingenieros Luis Gándara y Mercedes Pereira por apuntalarme durante la realización del presente trabajo y transmitirme aún más la curiosidad por investigar y aplicar tecnologías en el campo, a mis amigos, como así también a todos los profesores de nuestra querida institución que además de brindarnos los conocimientos para ser buenos profesionales, nos transmiten valores que nos mejoran como personas, a todos ellos muchas gracias.

5- BIBLIOGRAFIA

- Bagley, C.P., 1993. Nutritional management of replacement beef heifers: a review. *J Anim Sci* 71, 3155–3163.
- Balbuena, O., Kucseva, C.D., Arakaki, C.L., Gándara, F.R., Stahringer, R.C., D'Agostini, A. y Velazco, G.A. 2000a. Suplementación invernal discontinua en recría de vaquillas con baja oferta forrajera. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 20(Supl.1):57-58.
- Balbuena, O., Kucseva, C.D., Gándara, F.R. y Stahringer, R.C. 2000b. Frecuencia de suplementación energética y energética-proteica en recría y terminación de bovinos en condiciones de pastoreo. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 20(Supl.1):58-59.
- Balbuena, Stahringer, R.C., O., Kucseva, C.D., D'Agostini, A. 2001 Efecto de la carga y uso de suplemento sobre el desarrollo corporal y genital de vaquillas. 4° Simposio Internacional de Reproducción Animal, IRAC.
- Baruselli Pietro, S., Sales, J. N. S., Crepaldi, G. A., Sa Filho, M. 2009. Introducción de ciclicidad en vaquillonas cebú y sus cruzas. Resumen del VIII Simposio Internacional de Reproducción Animal. Córdoba, Argentina
- Berretta, E.J., Risso, D., Montossi, F., Pigurina, G. 2000. Campos in Uruguay, in: Lemaire, G., Hodgson, J., de Moraes, A., Nabinger, C., Carvalho, P.C. d F. (Eds.), *Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology*. CAB International, New York, USA, pp. 377–394.
- Costa, A., Moreira, R., Scarsi, A., Ayala, W., Quintans, G. 2008. Efecto de tres ganancias invernales sobre la aparición de la pubertad en terneras de raza carnícera (tercer año de evaluación), in: Quintans, G., Velazco, J.I., Roig, G. (Eds.), Serie Técnica No174. Seminario de Actualización Técnica: Cría Vacuna. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Treinta y tres, pp. 70–76.
- Evans, A.C.O., Rawlings, N.C. 2009. Fisiología de la pubertad de terneros y terneras. Resumen del VIII Simposio Internacional de Reproducción Animal. Córdoba, Argentina.
- Fike, K.E., Day, M.L., Inskeep, E.K., Kinder, J.E., Lewis, P.E., Short, R.E., H.D. Hafs. 1997. Estrus and luteal function in suckled beef cows that were anocelous when treated with an intra-vaginal device containing progesterone with or without a subsequent injection of estradiol benzoate. *J. Anim. Sci.*, 75: 2009-2018.

- Foster D.L., Ryan, K.D. 1979. Endocrine mechanisms governing transition into adulthood: a marked decrease in inhibitory feed-back action of estradiol on tonic secretion of luteinizing hormone in the lamb during puberty. *Endocrinology* 105:896.
- García Posse, F., Pérez, P., Alcocer, G. 2010. Cría y recría de vaquillonas sobre pastos tropicales en el noroeste santiagueño: ocho años de estudio de caso. 1.º ed. EEAOC, INTA, FAZ, Argentina.
- González Padilla, E. 1991. La aparición de la pubertad en vaquillas. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SARH. Palo Alto, México DF.
- Guggeri, D., Meikle, A., Carriquiry, M., Montossi, F., De Barbieri, I., Viñoles, C. 2014. Effect of different management systems on growth, endocrine parameters and puberty in Hereford female calves grazing Campos grassland. *Livest. Sci.* 167, 455– 462.
- Huges, H., 2013. Replacement heifer economic considerations. *Vet. Clin. North Am. - Food Anim. Pract.* 29, 643–652.
- Joubert, D.M. 1963. Puberty in female farm animals. *Anim. Breed. Abstr.* 31:295. Kinder J.E., Bergfeld, G., Wehrman M.E., Peters, K.E, Kojima, F.N. 1995. Endocrine basis for puberty in heifers and ewes. *Journals of Reproduction and Fertility. Supplement* 49:393-407.
- Kurtz, D.B., Ligier, H.D., Navarro Rau, M.F., Sampedro, D., Calvi, M., Bendersky, D. 2015. Superficie ganadera y carga animal en Corrientes. *Noticias y Comentarios. Noviembre 2015.* Nº 528.
- Perry, G.A., Cushman, R., 2013. Effect of age at puberty/conception date on cow longevity. *Vet. Clin. North Am. - Food Anim. Pract.* 29, 579–590.
- Quintans, G., Vaz Martins, D., Carriquiry, E., 1993. Efecto de la suplementación invernal sobre el comportamiento de ternera. *Jorn. Campo Nat. 1993, Treinta y Tres, UY. Campo Nat. Estrateg. invernal, manejo y Supl. Treinta y Tres INIA* 35–53.
- Rochinotti, D.; Balbuena, O. 2003 – Efecto de la nutrición sobre la eficiencia reproductiva en Rodeos de carne. INTA EEA Colonia Benítez, Chaco, Argentina.

- Rouvier, A.M., Yáñez, E.A. 2017. Efecto de la ganancia de peso invernal sobre el desarrollo genital de vaquillas a los 18 meses. *Revista Veterinaria* 28 (2): 93-98.
 - SAMPEDRO, D. 2007. El peso de entore de la vaquilla de primer servicio. *Noticias y Comentarios* 428. Ediciones INTA.
 - Sampedro, D. 2018. Cría vacuna en el NEA. Ediciones INTA.
-
- Savio J.D., Thatcher, W.W., Morris G.R., Entwistle K., Drost, M., Mattiacci, M.R. 1993. Effects of induction of low plasma progesterone concentrations with a progesterone-releasing intravaginal device on follicular turnover and fertility in cattle. *Journal Reproduction Fertility*, 98:77-84.
 - Schillo, K.K., Hall, J.B., Hileman, S.M., 1992. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. *J Anim Sci* 70, 3994–4005.
 - Soares de Lima, J.M.; Montossi, F. 2012. La cría vacuna en la nueva realidad ganadera: análisis y propuestas de INIA. *Revista INIA* 31, 6–10.
 - Stahringer, R. 2003. Anestro posparto y pubertad en bovinos de cría. INTA EEA Colonia Benítez, Chaco, Argentina.
 - Viñoles, C. 2016. Desafíos del entore de 14 meses. *Rev. INIA Uruguay* 6–9.