



**Universidad Nacional del Nordeste**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**Modalidad: Pasantía**

**“Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en vaquillas  
con 26 meses de edad: selección y seguimiento de  
vaquillas y determinación de índices de preñez”**

**Autor: Visgarra, Hernán Emmanuel**

**Asesor: Ing. Agr. Vacca, Pablo A.**

*CORRIENTES - 2016*

## Índice

Introducción .....	3
Objetivo General .....	5
Objetivos específicos.....	5
Lugar de realización .....	5
Tareas desarrolladas .....	5
Instalaciones.....	6
Trabajos realizados.....	8
Sistema de pastoreo:.....	8
Control del peso de las vaquillas:.....	10
Selección pre servicio:.....	12
Seguimiento de la inseminación: .....	18
Elección del semen para realizar la inseminación:.....	18
Determinación del índice de preñez: .....	19
Plan Sanitario: .....	22
Plan mineral: .....	23
Conclusión .....	24
Comentario Finales .....	26
Agradecimientos .....	28
Bibliografía .....	29

## Introducción

La Inseminación Artificial es una herramienta de manejo útil para el rápido mejoramiento genético del rodeo, sin embargo es una práctica muy poco utilizada en el ganado de cría en Argentina. Según los datos obtenidos de CABIA (Cámara Argentina de Biotecnología de la reproducción e Inseminación Artificial) en el año 2014 se registraron ventas de 2.782.175 dosis de semen, lo que representa un 12,64% de la cantidad de vientres existentes en ese momento, aun así los datos son alentadores, ya que en el año 2.000 se hablaba de menos del 1% del rodeo inseminado. Las razas que lideran las ventas de semen son Angus negro con un 29,5% seguidas por Braford representando un 19,9% del total. (CABIA, 2014)

La recría es el período que transcurre entre el destete de las terneras y su primer parto, ésta etapa es ineficiente desde el punto de vista económico, ya que es una categoría improductiva, pero sumamente importante debido a que conformarán los futuros vientres del rodeo. Como se observa en el cuadro n° 1, el tiempo promedio de este período es de 3,4 años y para disminuirlo en el noreste argentino tenemos mucho para mejorar.

Los datos de esta actividad en nuestra región son los siguientes:

Edad al primer servicio	3,16 años	1.146 días
Duración de la gestación	9,43 meses	283 días
Edad al primer parto	3,9 años	1.430 días
Recría	3,4 años	1.230 días
Edad del vientre	4 años	
Edad al primer destete	4,5 años	1.632 días

Cuadro 1: Duración promedio de recría de vaquillas. Fuente: EEA Mercedes; INTA. Médico Veterinario (Dr): Velazquez, Ricardo A.

En Argentina se crían distintas razas bovinas, tanto para la producción de leche como de carne, variando éstas en las diferentes zonas de acuerdo a la adaptación que presenten las mismas, siendo las razas británicas (Hereford, Aberdeen Angus y Shorton) las que presentan la mejor aptitud carnicera pero una baja rusticidad por lo que no manifiestan su potencial en la región NEA, para mejorar esto se realizan cruzamientos con razas índicas (Brahman) logrando razas con una aptitud carnicera adecuada y una aceptable rusticidad. El presente trabajo se realizará con vaquillas de raza Bradford, la

cual es de amplia difusión en el norte argentino, adaptándose a las condiciones subtropicales como también por su gran resistencia a las garrapatas y a la humedad, logrando tener buena ganancia de peso.

En la Inseminación Artificial el hombre actúa de intermediario entre el macho y la hembra, depositando el semen en la cercanía del óvulo. Esta técnica presenta ciertas ventajas, entre las que se destacan un rápido mejoramiento genético del rodeo; posibilidad de utilizar semen de reproductores imposibilitados para el entore natural o que simplemente no soportarían las condiciones adversas de nuestra zona; evita la propagación de enfermedades venéreas entre machos y hembras. Hay que tener en cuenta que si no se toman los recaudos necesarios también presenta ciertas desventajas, como por ejemplo bajos índices de preñez, lo que provocaría un gran aumento de los costos.

Dentro de la práctica de inseminación artificial existen dos tipos, Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) en la cual el celo de las vaquillas se estimula y sincroniza con la incorporación de hormonas (progesterona, prostaglandina), logrando de esta manera un alto índice de celo diario. El segundo tipo, la Inseminación Artificial con detección de celo, en el cual se van inseminando los vientres que manifiesten un celo natural.

Como se dijo anteriormente, la inseminación artificial es una tecnología de costos elevados, por lo que asume una gran importancia el manejo previo de los vientres, sobre todo a la hora de la selección de las vaquillas, la selección se hará con dos criterios: Peso y Condición Corporal y Desarrollo reproductivo.

1. Peso y condición corporal: en forma general, se dice que una vaquilla que presente entre el 60% - 66% o dos tercios del peso adulto se encuentra con un kilaje acorde para entrar en servicio. La condición corporal nos arrojan un dato muy importante al expresar el estado externo del animal.

2. Desarrollo reproductivo: el mismo se obtendrá mediante ecografías realizadas por el médico veterinario.

Otro punto importante dentro de la Inseminación Artificial es la selección del semen a emplear, esto puede evaluarse por medio de los DEP, lo cual se define como la Diferencia Esperada entre Progenie, y sirve para predecir cómo será el comportamiento promedio de las futuras crías de un toro en comparación con las que producirán el promedio de la raza en cuestión.

## **Objetivo General**

- Adquirir conocimientos sobre la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo.

## **Objetivos específicos**

- Seleccionar vaquillas previas al servicio.
- Elección del semen.
- Determinación de índices reproductivos.

## **Lugar de realización**

La experiencia se llevará a cabo en el Establecimiento San Rafael, ubicado en el departamento 1° de Mayo, Chaco.

## **Tareas desarrolladas**

Todas las tareas llevadas a cabo trascurrieron en un lapso de 9 meses, donde se buscó información, se obtuvieron los datos, y se procesaron los mismos para su posterior análisis.

## Instalaciones

El establecimiento cuenta con un lote de 24 vaquillas que se encontraban bajo un pastoreo rotativo tipo Voisin en un potrero de 3,8 ha. Durante la noche las vaquillas pasaban en un corralón con aguada (Gráfico 1). También cuenta con un corral (Gráfico 2) para las distintas labores realizadas durante la pasantía.

**Corralón:** Este corral se utilizó con el fin de encerrar a las vaquillas durante la noche luego de haber pastoreado. El corral cuenta con un bebedero de recarga automática por medio de flotantes, adaptados de forma tal que permita a los animales tomar agua a voluntad (gráfico 1). Al día siguiente, por la mañana las vaquillas eran llevadas nuevamente al lote en el cual pastoreaban.

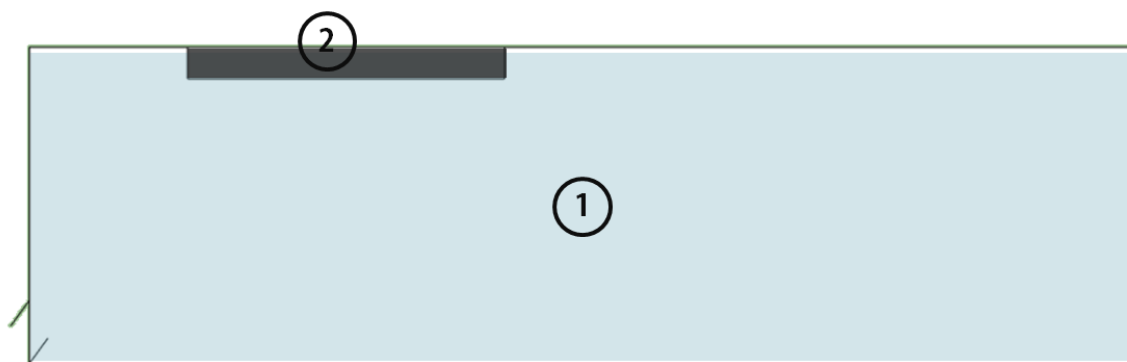


Gráfico 1: Corral con bebedero

**Referencias:** 1) Corralon o dormidero.

2) Bebedero.

**Corral:** éste fue el lugar en el cual se realizaron las distintas tareas que incluye la pasantía, como ser pesaje, vacunación, ecografía e inseminación artificial; cuenta con un corral en el que se ubican los animales antes de ingresar a la manga, otro corral con toril móvil que tiene la finalidad de ordenar y empujar a los animales a la manga, una manga con piso de madera, un cepo con el fin de inmovilizar los animales para realizar las tareas de una forma más cómoda y segura, una balanza y 3 corrales utilizados para retener los animales luego de realizado el tratamiento. A continuación se puede ver un croquis del corral antes descripto (gráfico 2):

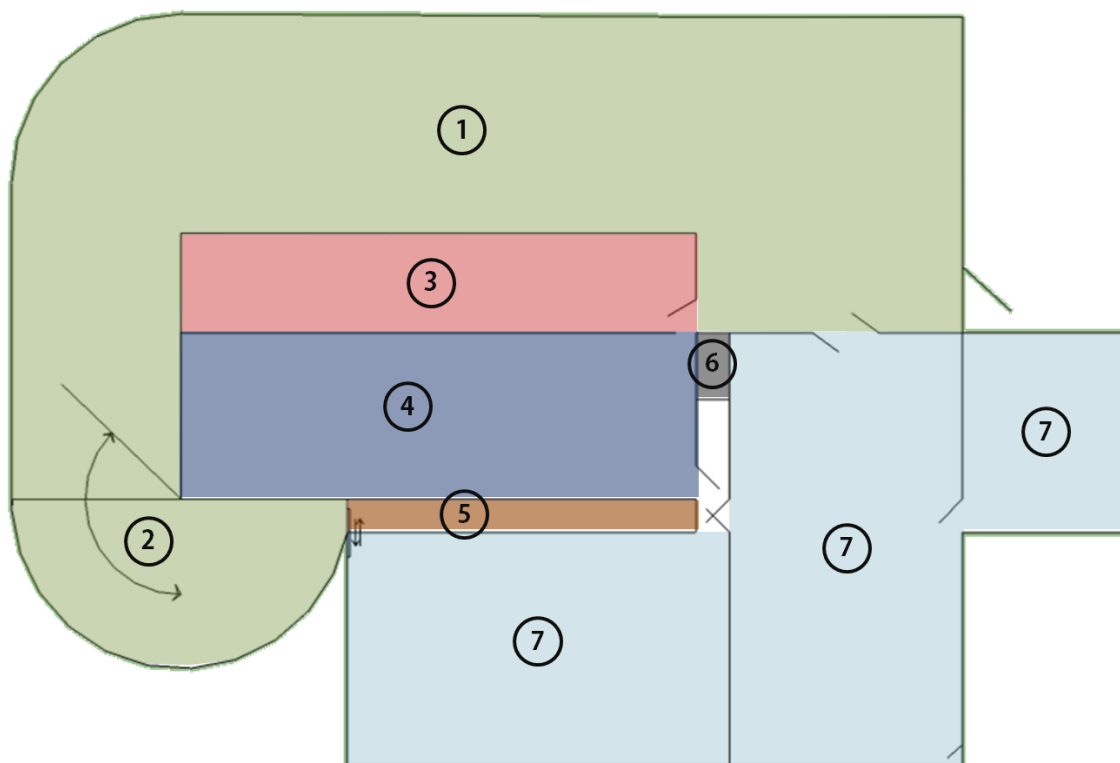


Gráfico 2: Corral donde se realizaron las distintas labores como ser pesaje, aplicación del plan sanitario, ecografía, inseminación artificial.

- Referencias:**
- 1) Corral de encierre
  - 2) Toril tipo reloj circular.
  - 3) Corral de aparte.
  - 4) Lugar donde se encuentra el personal.
  - 5) Manga con puerta corrediza y cepo en sus extremos.
  - 6) Balanza.
  - 7) Corrales de aparte.

## Trabajos realizados

La primera salida a campo fue el día 05 de septiembre de 2015 en el cual se realizó el reconocimiento del rodeo del lote, se tomó conocimiento del sistema de pastoreo en el que se encontraban las vaquillas y se realizó la pesada de cada una de ellas.

**Sistema de pastoreo:** las vaquillas se encontraban bajo un sistema de pastoreo rotativo tipo Voisin, el cual consiste en el manejo de altas cargas instantáneas por cortos períodos de tiempo, en éste caso particular, las 24 vaquillas permanecieron durante todo el tiempo en una superficie de 3,8 ha, dividiendo esa superficie en 44 potreros de aproximadamente 0,085 has por medio de boyeros eléctricos. Como puede verse en la imagen 1:



*Imagen 1: División del lote donde se encontraban las vaquillas. Imagen satelital tomada desde Google maps.*

Las vaquillas ingresaban al lote a la mañana temprano y permanecían hasta las últimas horas de la tarde, para ser trasladadas a un corralón con bebederos (gráfico 1) en el que permanecían toda la noche. El tiempo de permanencia de las vaquillas en cada potrero era de un día, en ese período el remanente quedaba a una altura de aproximadamente 2 puños, lo que favorece al posterior rebrote. Luego de haber realizado



el pastoreo en 4 – 6 potreros se realizaba un pasaje de desmalezadora, con el fin de uniformizar la altura del remanente y permitir un rebrote para el próximo pastoreo.

En lo referido al forraje, el lote presenta una consociación de pasturas cultivadas como ser *Gramma rhodes var callie*, *Paspalum atratum* (Pasto Cambá) y pastizal compuesto por *Paspalum notatum* (pasto horqueta), *Eleusine indica*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus rotundus*, *Desmodium incanum*, *Desmanthus virgatus* y *Stylosantes sp.*

En el *cuadro 2* puede observarse las cargas animales con las que se realizó el trabajo:

Categoría	EV	Cantidad	EV totales	Carga instantánea	Carga promedio
Vaquillona 2 años	0,7	24	16,8	197,6	4,42

*Cuadro 2: detalles de carga animal instantánea y promedio para vaquillas de 2 años de edad.*

La carga animal se define como la relación existente entre los equivalentes vaca y la superficie ocupada por los mismos. Siendo que un equivalente vaca (E.V.) representa los requerimientos nutricionales promedio de una vaca de 400 kg que gesta, amamanta y cría un ternero hasta los 6 meses de edad o 150 kg incluyendo los requerimientos de este último, según la adaptación al sistema equivalente vaca de Coop (1965) una vaquilla de 1-2 años de edad, representa 0,7 equivalente vaca. (Carrillo, 1988:166)

Es un parámetro importante para ajustar la cantidad de animales que van a pastorear sobre una determinada superficie, teniendo en cuenta tanto los distintos requerimientos según las categorías de animales y la oferta forrajera que presenta el lote, es fundamental mantener una carga animal óptima, ya que una excesiva provocaría un sobrepastoreo, impidiendo la recuperación del forraje y disminuyendo la vida útil del mismo, mientras que con una carga animal baja no estamos aprovechando eficientemente el potrero.

Existen dos cargas animales aplicables a sistemas de pastoreos rotativos, estas son:

- Carga instantánea: se define como la superficie ocupada por una cantidad dada de E.V. en un momento determinado, en el caso de la pasantía fueron 24 vaquillas/0,085 ha; considerando que una vaquilla representa 0,7 E.V. y llevando esa cantidad a una hectárea nos da un total de 197,6 E.V./ha.

- Carga promedio: es aquella que se calcula en base a la superficie total que ocuparan los animales en un año, las vaquillas ocuparon una superficie total de 3,8 has, dando una carga animal promedio igual a 4,42 E.V./ha.

**Control del peso de las vaquillas**: los animales fueron sometidos a un pesaje cada 2 meses durante el tiempo previo a la inseminación.

Todos los pesajes se realizaron en un corral (gráfico 2) que cuenta con una balanza digital electrónica con números enteros, la estructura donde ingresaban los animales para ser pesados es de madera, con dos puertas corredizas en sus extremos. Para tomar el peso de las vaquillas desbastadas se realizaba dicha actividad antes de largar las vaquillas al potrero.

El control del peso de las vaquillas es un parámetro sumamente importante para tomar decisiones a futuro, como por ejemplo el momento de realizar la inseminación, aunque para tomar dicha decisión también se evalúan otros indicadores, como ser condición corporal y desarrollo reproductivo de cada una de las vaquillas.

En el siguiente cuadro se puede observar con detalle la evolución del peso y la condición corporal promedio de las vaquillas:

Año: 2015 – 2016		Fecha de Pesaje				
		05-sep	08-nov	14-ene	18-feb	15-jun
Condición corporal promedio		6	6	6	6	5
Cantidad	Caravana					
1	596	278	277	304	321	367
2	674	234	245	273	281	344
3	675	215	235	365	296	330
4	676	243	252	288	312	355
5	677	299	311	345	367	432
6	678	295	300	346	352	401
7	680	289	293	336	363	414
8	681	265	269	316	341	376
9	682	272	276	304	327	376
10	684	354	353	392	415	487
11	685	300	307	353	367	425
12	686	251	269	303	-	373
13	687	311	312	332	352	436
14	688	264	268	306	321	380
15	689	273	282	305	322	366
16	690	275	281	327	335	398

17	691	242	255	284	309	334
18	692	245*	253*	266	280	313
19	693	282	293	324	346	405
20	694	268	273	320	329	364
21	695	267	293	334	351	414
22	696	283	298	329	327	378
23	697	273	284	317	307	379
24	698	271	267	311	312	361

*Cuadro 3: detalle de la evolución del peso de cada una de las vaquillas. Los valores que presentan un asterisco (\*) son pesos estimados, ya que esas vaquillas no se encontraban en el momento de la pesada.*

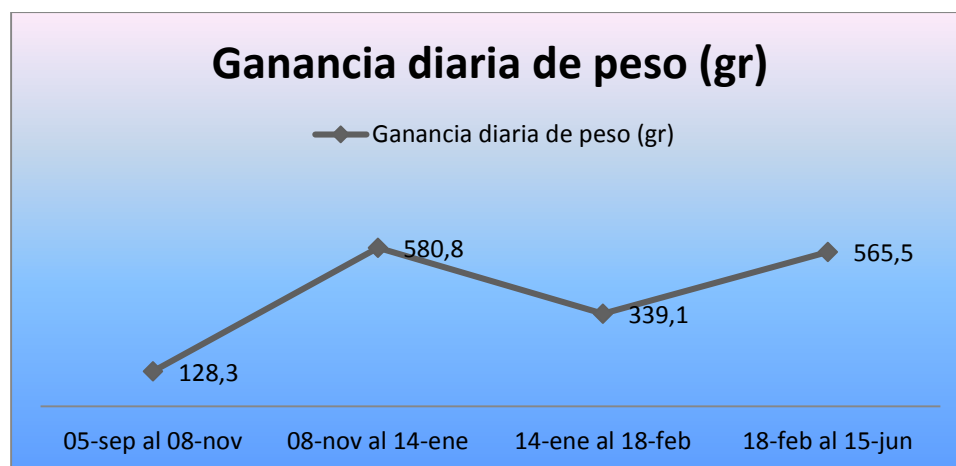
Para cada pesaje se obtuvo el peso promedio y además los pesos mínimos y máximos, como se registra en el cuadro n° 4:

Fecha	Peso promedio (Kg)	Peso mínimo (Kg)	Peso máximo (Kg)
05-sep	272,9	215	354
08-nov	281,1	235	353
14-ene	320,0	266	392
18-feb	331,9	280	415
15-jun	398,6	313	487

*Cuadro 4: peso promedio, mínimo y máximo.*

En el cuadro n° 4 se puede ver con detalle la diferencia entre vaquillas del mismo lote, si bien se trabaja con un peso promedio de 272,9 kg en el mes de septiembre, la diferencia existente entre la vaquilla más pesada con la de menor pesaje es de 139 kg, lo que representa una alta heterogeneidad dentro del lote siendo necesaria una evaluación individual al momento de tomar decisiones.

En lo relacionado a la ganancia diaria de peso, se puede ver con detalle en el gráfico n° 2:



*Gráfico 2: ganancia de peso diaria en relación a los meses.*

El cálculo de la ganancia diaria se realizó con los pesos promedios, mediante la diferencia que existió entre el pesaje del 05-sep y el pesaje registrado el 08-nov, a éstos se lo dividió por la cantidad de días que pasaron, que para este caso fueron 64 días y se obtuvo la ganancia diaria de peso (GDP).

En el figura n° 2 puede observarse que los meses de mayores ganancias fueron los de noviembre, diciembre y primera quincena de enero, representando éstos una gran oferta forrajera del lote. En contra posición, los meses de septiembre, octubre y primeros días de noviembre son los meses de menores ganancias, debido a que fueron meses con pocas precipitaciones sumado a que la pastura estaba recién saliendo del invierno, en enero y febrero se vio un descenso de la GDP, lo cual se adjudica a las altas temperaturas y bajas precipitaciones que transcurrieron durante estos meses.

Cabe destacar que el último período (18 de febrero al 15 de junio) entre pesadas las vaquillas ya habían sido puestas en servicio, por lo tanto la ganancia de peso de las mismas se debe tanto a una buena oferta forrajera como al crecimiento del feto.

La ganancia diaria de peso promedio desde que se realizó la primera pesada hasta la última fue de 442,7 gr/día durante 248 días.

Fecha	Días	GDP (gr/día)
05-sep al 15-jun	284	442,7

*Cuadro 5: ganancia de peso diaria promedio.*

**Selección pre servicio:** un mes antes de la programada inseminación se realizó la selección de las vaquillas mediante pesos, condición corporal y desarrollo del sistema reproductivo.

El día 08 de noviembre de 2015 se realizó el pesaje de las vaquillas, con el fin de determinar cuales se encontraban en condiciones de ser inseminadas, tomando como peso mínimo 297 kg, todas aquellas vaquillas con un peso inferior a éste fueron excluidas de la práctica, dándole la posibilidad de entrar en servicio en el momento del repaso. La finalidad de esto fue brindarles a esas vaquillas la posibilidad de aumentar su peso y mejorar su condición corporal antes de entrar en servicio para lograr un índice de preñez superior y no comprometer el vientre. Una vez finalizada la jornada y analizando los datos se vio que 18 vaquillas del rodeo no llegaban al peso mínimo para continuar los tratamientos previos a la inseminación. Días posteriores el médico veterinario visitaría el establecimiento con el fin de realizar una selección por desarrollo reproductivo al lote de las vaquillas.

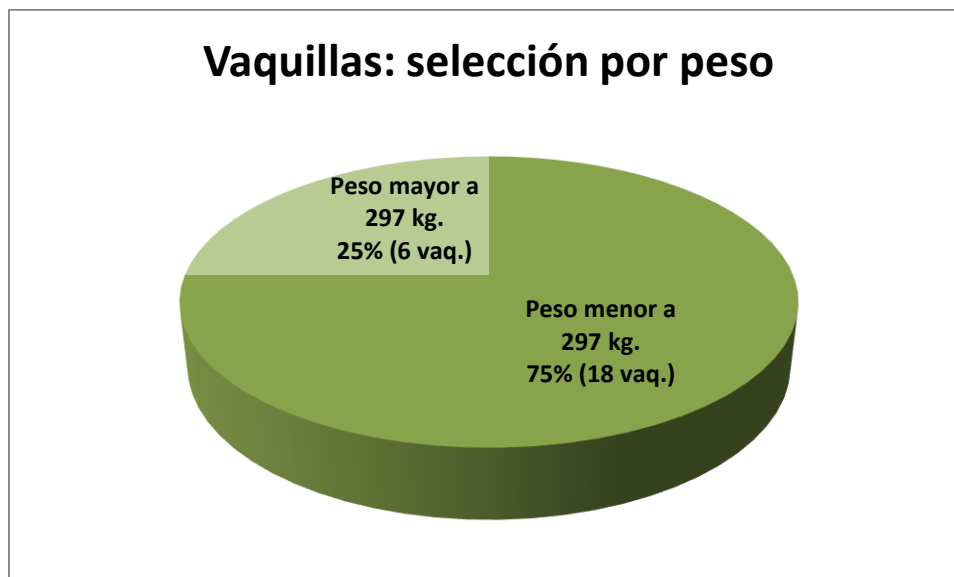


Gráfico 3: resultados obtenidos luego de realizado el pesaje.

Se tomó como peso mínimo 297 kg porque representa el 66% del peso adulto promedio (450 kg.), las vaquillas que se encontraban por debajo de ese peso no entraban en la inseminación programada (primeros días de diciembre).

El día 23 de noviembre de 2015 se realizó el diagnóstico de la actividad ovárica, mediante el uso de un ecógrafo, el cual nos permite monitorear el desarrollo reproductivo y de esta manera tener una información precisa del estado interno de los animales, a diferencia de su condición corporal y peso; el uso de esta herramienta nos permite tomar decisiones más certeras previa al servicio.

Una vez realizada la ecografía, nos permite formar 3 grupos según el estado del sistema reproductivo de las vaquillas, estos grupos son:

- **Vaquillas ciclando:** a este grupo no es necesario darles ningún tipo de manejo especial, ya que su evolución fue favorable y se encuentran en condiciones de ser inseminadas. En el momento de realizada a ecografía se notaba la presencia del cuerpo luteo.
- **Vaquillas en anestro superficial:** refleja un correcto estado del sistema reproductivo (sin la presencia del cuerpo lúteo pero con un tamaño folicular mayor a 8 mm y buen tono del útero) pero que no está ciclando, estas vaquillas son incluidas a las prácticas previas a la inseminación.
- **Vaquillas en anestro profundo:** son aquellos animales que no presentan cuerpo luteo y el tamaño folicular es menor a 8 mm, requerirán un tiempo prolongado para manifestar el celo, puede deberse a un mal estado nutricional o a una edad temprana

para entrar en servicio. Lo más aconsejable para las vaquillas que se encuentran en este estado es darles un tiempo para que logren desarrollar el sistema reproductivo y no incluirlas dentro del rodeo a inseminar, debido a que su evolución reproductiva no fue completa y lo más probable es que no queden preñadas. (Buble, 2014:14)

Una vez realizada la ecografía a todas las vaquillas y observando los resultados notamos que una gran cantidad se encuentran en estado de anestro profundo a pesar de presentar un buen peso de servicio, lo que representa un bajo desarrollo reproductivo de las vaquillas, esto puede deberse a que la oferta forrajera durante los meses de septiembre y octubre fue baja y con ello una baja ganancia diaria de peso, provocando en las vaquillas un atraso en el desarrollo reproductivo.

A continuación se detalla el peso y el estado reproductivo de cada una de las vaquillas a inseminar.

Selección de vaquillas					
Fecha		08-nov	23-nov		
Cantidad	Caravana	Peso (kg)	Estado Reproductivo		
			Ciclando	Anestro superficial	Anestro profundo
1	596	277	No estuvo presente		
2	674	245	Contextura pequeña		
3	675	235	Contextura pequeña		
4	676	252	Contextura pequeña		
5	677	311			*
6	678	300		*	
7	680	293		*	
8	681	269			*
9	682	276		*	
10	684	353		*	
11	685	307			*
12	686	269	Contextura pequeña		
13	687	312	*		
14	688	268	No estuvo presente		
15	689	282			*
16	690	281			*
17	691	255	Contextura pequeña		
18	692	253	Contextura pequeña		
19	693	293	*		
20	694	273			*
21	695	293			*

22	696	298	No estuvo presente		
23	697	284			*
24	698	267			*

Cuadro 6: resultados obtenidos luego de realizada la ecografía.

En el cuadro n° 6 se observan todas las vaquillas con su pesaje del 8 de noviembre y el estado reproductivo luego de la ecografía realizada el 23 de noviembre, a ciertas vaquillas no se le realizó la ecografía ya que eran de una contextura muy pequeña y no se les realizaría la inseminación en los días posteriores. Las vaquillas 596, 688 y 696 no se encontraron en el rodeo al momento de realizada la ecografía.

En el gráfico n° 4 se detalla las cantidades de vaquillas en las diferentes categorías que se las agrupan según resultados arrojados por la ecografía.

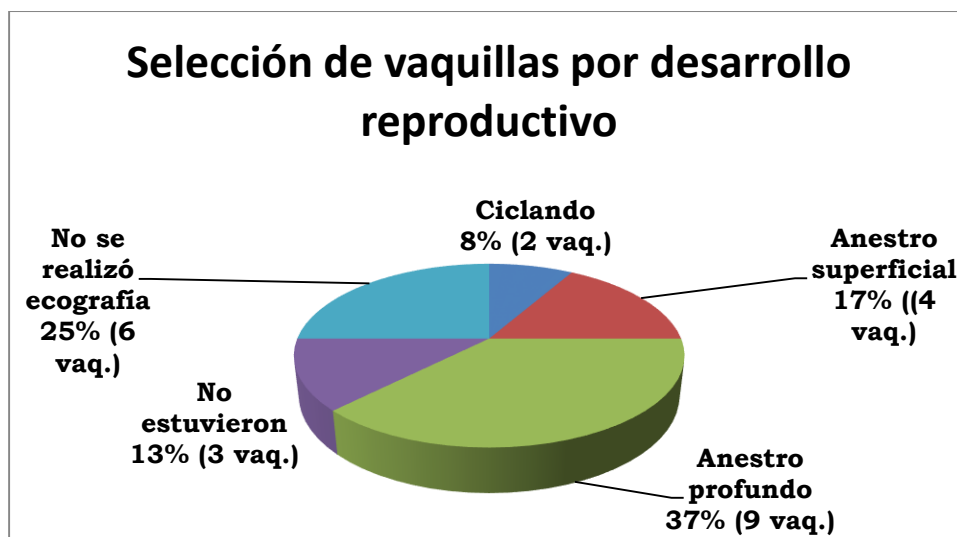


Gráfico 4: resultados obtenidos luego de realizada la ecografía.

Puede verse que el 62% de las vaquillas (15 vaquillas) destinadas a inseminación no se encontraban con un estado reproductivos acorde a ser inseminadas, ya sea por presentar un anestro profundo o una contextura demasiado pequeña para dicha práctica. Solamente el 25% (6 vaquillas) de los animales presentaban un desarrollo reproductivo acorde para entrar en servicio. La decisión fue postergar la inseminación 1 o 2 meses, con el fin de disminuir la cantidad de vaquillas que se encontraban en anestro profundo, uniformizar la inseminación y con ello el parto, facilitando el manejo del rodeo además de las distintas ventajas que presenta una parición concentrada.

Antes de realizar la inseminación se procedió a evaluar el pesaje y el desarrollo reproductivo de las vaquillas nuevamente, con el fin de clasificarlas entre los distintos estados reproductivos (Ciclando, anestro superficial y anestro profundo).

Selección de vaquillas					
Fecha		14-ene	12-feb		
Cantidad	Caravana	Peso (kg)	Estado Reproductivo		
			Ciclando	Anestro superficial	Anestro profundo
1	596	304	*		
2	674	273	No estuvo presente		
3	675	365			*
4	676	288			*
5	677	345		*	
6	678	346		*	
7	680	336	*		
8	681	316			*
9	682	304		*	
10	684	392	*		
11	685	353	No estuvo presente		
12	686	303	No estuvo presente		
13	687	332	*		
14	688	306	*		
15	689	305		*	
16	690	327	*		
17	691	284			*
18	692	266			*
19	693	324	*		
20	694	320		*	
21	695	334		*	
22	696	329		*	
23	697	317			*
24	698	311	*		

*Cuadro 7: resultados obtenidos luego de realizada la ecografía.*

En el cuadro n° 7 puede observarse en detalle los kilos y el desarrollo reproductivo de cada una de las vaquillas. Las caravanas 674; 685 y 686 no estuvieron el día de realizada la ecografía. En base a esos datos se realizó una selección por peso y desarrollo reproductivo que se detalla a continuación:

Selección por peso: considerando sólo esta variable había que descartar 4 vaquilla, ya que todas las demás se encontraban por encima del peso mínimo (297 kg.) requerido para su posterior inseminación, hay que tener en cuenta que en el período



posterior a la última selección se obtuvo una ganancia diaria de 580,8 gr/día, siendo la ganancia diaria más alta a lo largo de la pasantía.

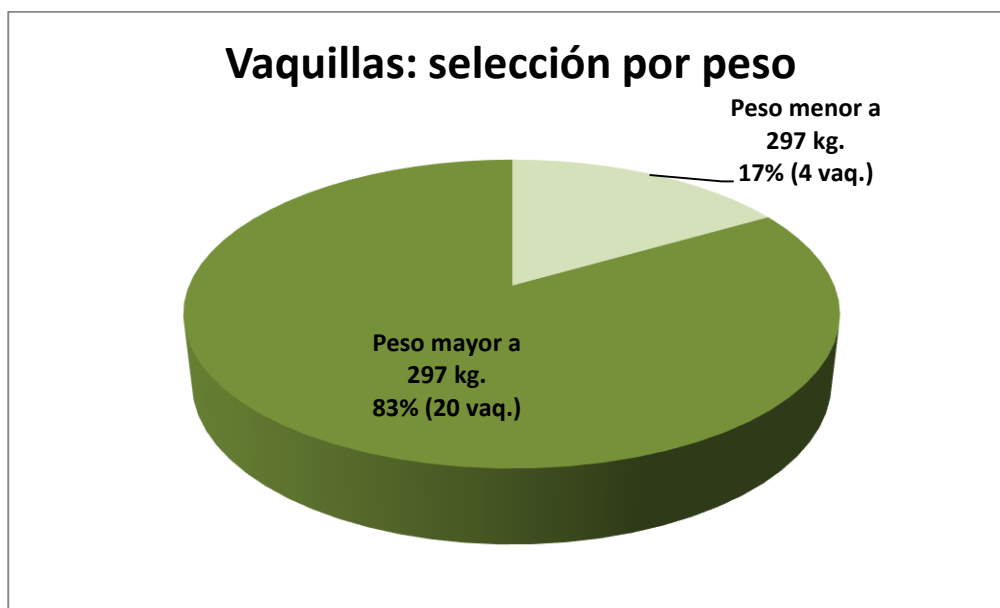


Gráfico 5: resultados obtenidos luego de realizado el pesaje pre inseminación.

Selección por desarrollo reproductivo: en el gráfico n° 6 puede verse que el 12 de febrero, día de realizada la ecografía para ver en qué estado se encontraba el sistema reproductivo de las vaquillas, se notó que de las 24 vaquillas, el 62% (15 vaquillas) estaban en condiciones de ser inseminadas, 6 vaquillas aun no presentaban un desarrollo bueno y el 13% restante (3 vaquillas) no estuvieron presentes ese día.

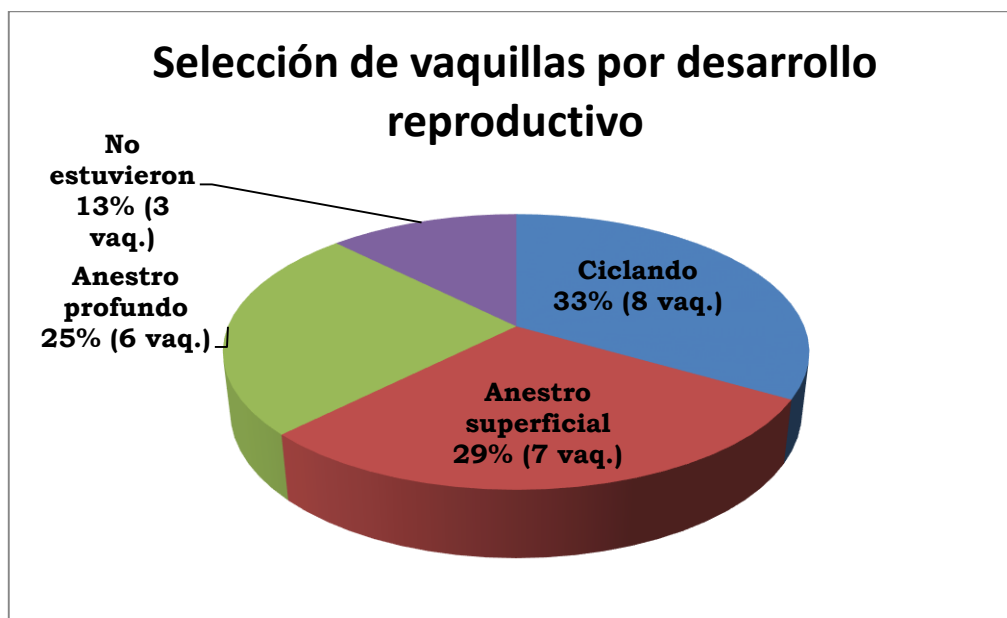


Gráfico 6: resultados obtenidos luego de realizada la ecografía.

Una vez analizados estos datos y viendo que la mayoría de las vaquillas estaban en condiciones de ser puestas en servicio se llevo adelante la inseminación. El lote de animales quedo conformado por 15 vaquillas y 9 vacas del establecimiento, ya que se contaba con un total de 24 dosis de semen.

### **Seguimiento de la inseminación:**

1. El día 12 de febrero el médico veterinario introdujo los dispositivos intrauterinos con progesterona en los vientres y se le aplicó una medida inyectable intramuscular de 2 cm<sup>3</sup> de Benzoato de estradiol. Este último cumple la función de producir una regresión folicular y sincronizar la emergencia de una nueva onda folicular 4 días después, logrando la presencia de un nuevo folículo dominante al momento de retirado el dispositivo; por su parte, la presencia de progesterona del dispositivo suprime el crecimiento del folículo dominante y evita su ovulación.

2. Después de 8 días de haber introducido el dispositivo, el 20 de febrero, se retiraron los mismos y se aplicó prostaglandina (2 cm<sup>3</sup>) y cipionato de estradiol (1 cm<sup>3</sup>). La prostaglandina tiene la función de sincronizar el celo de los vientres en los días subsiguientes y el cipionato de estradiol provoca una ovulación al momento de retirar el dispositivo.

3. El día 22 de febrero se realizó la Inseminación Artificial a tiempo fijo (IATF) propiamente dicha, fue llevada a cabo por el médico veterinario, las vaquillas y vacas a inseminar fueron introducidas de a una en la manga e inmovilizadas por medio del cepo.

Una vez terminada la inseminación se decidió no llevar los animales al corral por al menos 4 meses con la finalidad de no provocar posibles abortos por estreses de los mismos o golpes involuntarios del animal al ser introducidos a la manga y/o balanza; se continuó con el sistema pastoreo rotativo tipo Voisin. Concurriendo al establecimiento periódicamente para evaluar el momento del pasaje de la desmalezadora y el armado de los potreros subsiguientes.

**Elección del semen para realizar la inseminación:** el semen que se utilizó para realizar la inseminación artificial fue adquirido de la Cabaña Las Lilas, Estancia La Leonor ubicada a 15 km de la ciudad de Presidencia Roca, Chaco.

Se evaluó la elección del semen de varios toros a través de sus DEPs que nos indica cómo será el comportamiento general de las crías del toro elegido en comparación con las de los otros toros listados en la misma Evaluación Genética a Nivel Nacional (ERA), para cada una de las características de producción analizadas (peso al nacer, al destete, Área de ojo de bife, etc.).

El reproductor se eligió debido a presentar un DEPs de Peso al Nacer (PN) -0,0 lo que indica que los terneros no serán diferentes en peso al promedio de la raza, siendo en este caso una característica favorable por tratarse de vaquillas con un desarrollo corporal que no llegó a su máximo, evitando de este modo posibles partos distócicos, además presenta DEPs de Peso al Destete (PD) positivo que en un establecimiento de cría significa un mayor peso de los terneros que serán comercializados y un DEPs de Circunferencia Escrotal de +1,1 lo que posibilita obtener futuros reproductores machos. (Cabaña Las Lilas, 2016)

A continuación se presentará una fotografía (imagen 2) del toro Puerto Tirol y un cuadro con los DEPs del mismo:



*Imagen 2: Fotografía del toro utilizado proveedor de semen.*

Genética	PN	PD	AM	CM	PF	CE	AOB	GD	MAR
DEP	-0,0	+3,7	+0,0	+1,9	+8,6	+1,1	-0,28	+0,21	+0,16

*Cuadro 8: DEPs del toro Puerto Tirol, Cabaña Las Lilas.*

**Determinación del índice de preñez:** el índice de preñez se define como la cantidad de vientres que se encuentran preñados en relación a la cantidad de vientres

que entraron en servicio. Este índice, con el empleo de la inseminación artificial a tiempo fijo, no suele ser superior al 45% - 50% y es por esto que es una herramienta de elevados costos, debido a que se necesitan aproximadamente 2 tratamientos por cada ternero logrado.

En el establecimiento donde se llevó a cabo la pasantía se optó por realizar Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) seguida por un repaso con entore natural, la secuencia fue la siguiente:

- 22 de febrero de 2016: Inseminación Artificial.
- 28 de marzo de 2016: Entrada del toro en el rodeo de vaquillas.
- 11 de abril de 2016: Salida del toro del rodeo.

Para la determinación del porcentaje de preñez se llevo adelante la ecografía el día 14 de mayo de 2016, donde se introdujeron todas las vaquillas en el corral (gráfico 2) se las hizo pasar por la manga y se las inmovilizaba con el cepo, luego el médico veterinario realizaba la ecografía y por el desarrollo del feto determinaba si correspondía a la inseminación artificial o al entore natural, debido a que los fetos pertenecientes a la inseminación artificial presentaban un desarrollo de 30 días más que los pertenecientes a entore natural

Se observa en el cuadro el resultado de la ecografía:

Fecha de ecografía			14-may	
Cantidad	Caravana	Categoría	I.A.T.F.	Repaso
1	303	Vaca	*	
2	385	Vaca	*	
3	449	Vaca	Vacía	
4	457	Vaca		*
5	495	Vaca	*	
6	520	Vaca	*	
7	542	Vaca	*	
8	775	Vaca	Vacía	
9	779	Vaca	*	
10	596	Vaquilla		*
11	677	Vaquilla	*	
12	678	Vaquilla	*	
13	680	Vaquilla	*	
14	682	Vaquilla	*	
15	684	Vaquilla		*
16	687	Vaquilla		*
17	688	Vaquilla	*	

18	689	Vaquilla		*
19	690	Vaquilla	*	
20	693	Vaquilla		*
21	694	Vaquilla	Vacía	
22	695	Vaquilla	*	
23	696	Vaquilla	*	
24	698	Vaquilla		*

Cuadro 9: Resultados de la ecografía.

Para el análisis de los datos arrojados por la ecografía se decidió dividirlos en relación a la categoría de los animales, analizando primero las vaquillas y luego las vacas, para concluir un resultado general del servicio mediante Inseminación Artificial sumando el repaso:

- Vaquillas: de los 15 vientres que se encuentran dentro de esta categoría, 14 resultaron preñados, obteniendo un 93% de preñez; de los mismo 8 fueron obtenidos por medio de la I.A.T.F., representando un 53% del total de las 15 vaquillas. Las 6 restantes fueron atribuidas a los toros pertenecientes al establecimiento por medio del repaso, representando el 40%.

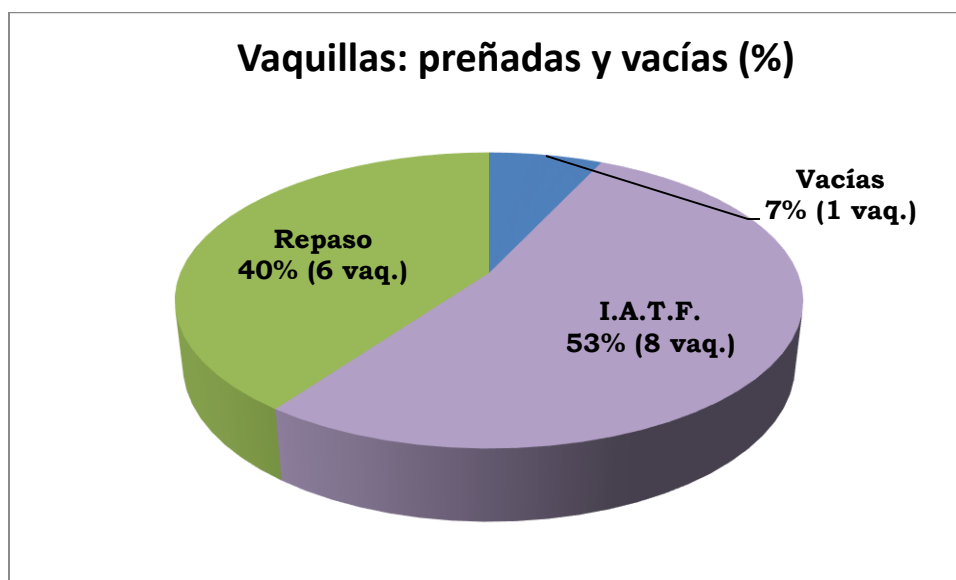
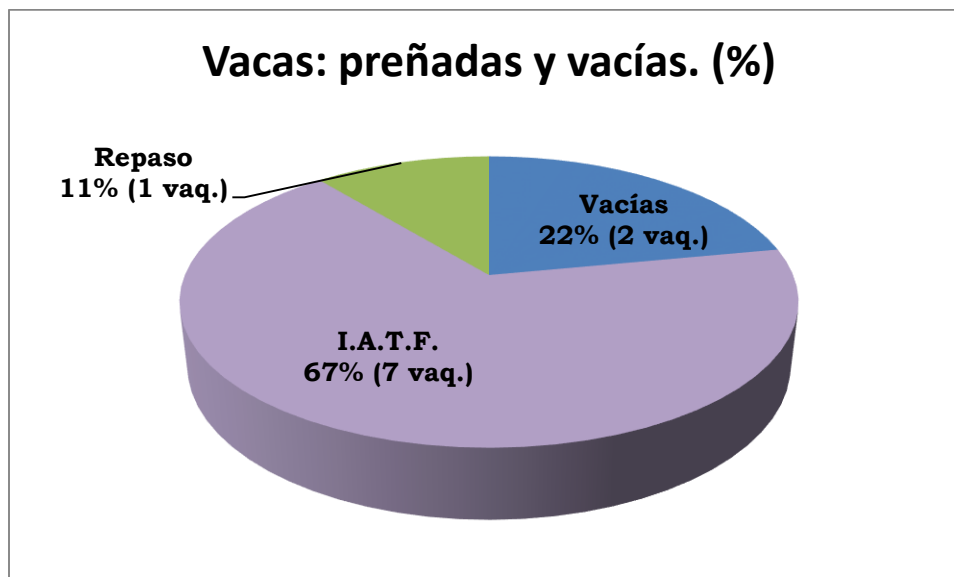


Gráfico 7: Representación del índice de preñez de vaquillas.

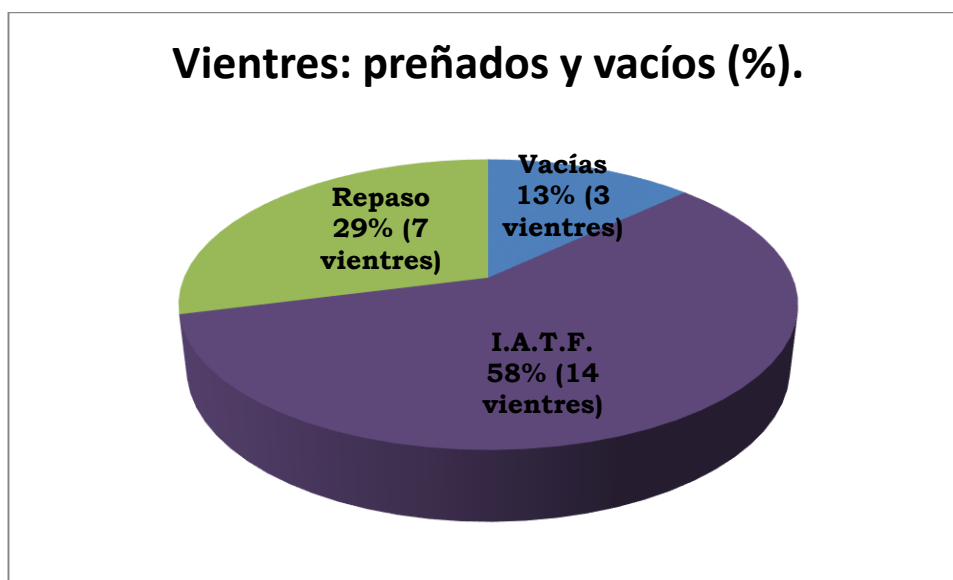
- Vacas: esta categoría abarca 9 vientres inseminados, de los cuales 7 se encuentran preñadas y 2 vacías, representando un 78% de preñez, de estos solamente 1 fue en el repaso (I.P.= 11%) y las 6 restantes quedaron preñadas en la práctica de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (I.P.= 67%); logrando en la inseminación una diferencia positiva en relación a la categoría antes descripta.



*Gráfico 8: Representación del índice de preñez de vacas.*

- Análisis general del Índice de Preñez (I.P.): al realizar la suma de ambas categorías concluimos que 24 animales fueron inseminados, de los cuales 21 vientres mostraron estar preñados representando el 88% de preñez. Mediante la práctica de I.A.T.F. se logró un 58% de los vientres preñados y en el repaso un 29%, representando 14 y 7 vientres respectivamente.

A continuación se presentará en forma de gráfico lo descrito anteriormente:



*Gráfico 9: Representación del índice de preñez del total de los vientres.*

**Plan Sanitario:** una de los principales problemas sanitarios que presenta nuestra zona son las garrapatas, las cuales atacan al ganado en los meses más cálidos, si bien la raza con la que se trabajó (Braford) tiene una alta tolerancia a las mismas se realizaron 2

aplicaciones de Cipermetrina, siendo éste un insecticida de contacto, por lo tanto hay que aplicarlo sobre las garrapatas, para ésto se dejó pasar los animales por la manga y se aplicó tal producto con una dosis de 1 cm<sup>3</sup> cada 50 kg de peso vivo con una mochila, haciendo énfasis en la parte de las ubres y las axilas, ya que son esos los lugares donde se encuentran las garrapatas.

Otro inconveniente presente en los animales son los parásitos internos, los cuales provocan una gran pérdida de peso de los mismos, causando la muerte en ataques severos; para el control de los mismos se aplicó Ivermectina al 1% de forma inyectable subcutánea con una dosis de 1 cm<sup>3</sup> cada 50 kg de peso vivo.

Ambos tratamientos se realizaron en los meses de noviembre y febrero, meses cálidos en los cuales aumenta el ataque de las garrapatas.

**Plan mineral:** con la finalidad de brindarles a los vientres una dosis de minerales para ayudar a su desarrollo tanto interno como externo se decidió una aplicación de *Glypondin plus* en noviembre y otra en febrero, de esta manera se suplementa a la alimentación un producto multimineral de manera inyectable, subcutánea. Dicho producto le brinda minerales como zinc, cobre, magnesio y selenio, pudiendo funcionar de manera curativa, en caso que los animales ya presenten deficiencias, o de forma preventiva para que los animales no disminuyan las ganancias diarias de peso al sufrir una deficiencia y lleguen al momento del servicio de la mejor manera. En el caso particular de esta pasantía se lo aplicó de forma preventiva, ya que los animales no presentaban deficiencias de dichos elementos minerales.

## **Conclusión**

Puede inferirse que empleando un sistema de pastoreo intensivo en un potrero del norte argentino compuesto por pasturas cultivadas mas la oferta del campo natural se les brinda a los animales forrajes en cantidad y calidad para lograr ganancias de pesos aceptables, siendo éstas a lo largo de la pasantía de 442,7 gr/día, dependiendo siempre de las condiciones ambientales, como ser buenas precipitaciones e invierno con temperaturas moderadas.

En relación al peso de las vaquillas se vio que el lote presentaba una alta heterogeneidad, como se puede apreciar en el cuadro n° 7, el cual agrupa las vaquillas en clases según el peso de las mismas.

<b>Fecha del peso</b>	<b>05-sep</b>
<b>Clase (kg)</b>	<b>Frecuencia</b>
<248	5
249 - 282	12
283 - 316	6
317 - 349	0
>350	1

Cuadro 10: Agrupación de la cantidad de vaquillas en clases.

El cuadro registra que del total de vaquillas tratadas en la pasantía, 5 se encontraban por debajo de 248 kg el 5 de septiembre de 2015, iniciándose con un menor peso que la clase que presenta la mayor frecuencia (clase 2). Una vez realizada la selección definitiva para la inseminación -en la que 9 resultaron descartadas- estas 5 vaquillas se encontraban dentro del lote que fue apartado. Además la caravana 686 -que también fue apartada de las vaquillas a inseminar- peso 251 kg, aunque pertenece a la clase 2 (249 kg. – 282 kg) sólo tenía 2 kg más que el límite inferior de dicha clase.

Si bien la mayoría de las vaquillas llegaron al momento de la inseminación en condiciones de ser puestas en servicio, puede decirse que un tratamiento diferencial como una suplementación al lote de vaquillas que se encontraban por debajo de los 248 kg, le hubiese dado la posibilidad de llegar con el peso y el desarrollo reproductivo para también ser inseminadas. Pero antes de tomar esa decisión debe hacerse un análisis de los costos y los beneficios que trae aparejada dicha práctica.

Una vez obtenido los resultados de la ecografía realizada para determinar el índice de preñez, se vio que el mismo fue superior al promedio de la zona (45%), siendo del 58% en el total del lote. Si desglosamos esta información dividiendo el rodeo según su



categoría notamos que el porcentaje de preñez por inseminación en vacas fue superior al obtenido en las vaquillas, siendo del 67% y del 53% respectivamente. De todas formas, tanto en ambas categorías como en su conjunto superan el promedio, por lo que se puede afirmar que tanto el manejo que se les dio a los vientres como los criterios que se utilizaron para la selección fueron favorables al final de la pasantía.

## **Comentario Finales**

En los 284 días que transcurrió la pasantía pudo verse los distintos manejos y decisiones que hay que tomar a campo con la finalidad de obtener buenos índices de preñez mediante la utilización de la inseminación artificial a tiempo fijo con repaso con entore natural, como por ejemplo la selección de los vientres mediante el peso mínimo para entrar en servicio (representando éste el 66% del peso adulto promedio de la raza) y la actividad ovárica de los vientres (determinado mediante ecografía realizada por el médico veterinario).

Se pudo ver en detalle el pastoreo rotativo tipo Voisin con la finalidad de realizar un mejor aprovechamiento tanto de la superficie como del forraje disponible, viéndose las prácticas que fueron necesarias para un buen rebrote del mismo como también la cantidad de animales que puede soportar en distintas condiciones.

En cuanto al reproductor masculino, se vio que en el mercado existe una gran variedad de ofertas, por lo cual hay que conocer el ganado con el que se cuenta para tomar las decisiones correctas a la hora de elegir el semen apropiado.

Tomando como referencia la información suministrada por la Estación Experimental de Mercedes, Corrientes, la cual afirma que en el NEA la edad promedio de los vientres al primer parto es de 1.430 días, en la pasantía se logro mejorar esos valores, siendo que en el momento de inseminación las vaquillas tenían aproximadamente 780 días, sumando al largo de la gestación (280 días, promedio de la raza) llegamos a los 1.060 días al primer parto, lo cual representa que los animales permanecen improductivos aproximadamente un año menos, disminuyendo de esta manera los costos de mantenimientos y haciendo más eficiente el rodeo del establecimiento.

En cuanto al plan sanitario y vitamínico se vio que es de gran ayuda al momento de evaluar las ganancias de peso de los animales, ya que animales en mal estado tanto sanitario como vitamínicos no son tan eficientes en la conversión de forraje en peso.

En lo particular fue una grata experiencia haber formado parte del trabajo, logrando interrelacionar la teoría correspondiente a las clases dictadas en la facultad con los parámetros a tener en cuenta para la toma de decisiones en un establecimiento ganadero, teniendo un contacto permanente con el personal de campo y profesionales como Ingeniero Agrónomo y Médico Veterinario.

Además realizamos diversas tareas ajenas a los objetivos de la pasantía, como por ejemplo capado de terneros y caballos, arreo de los animales, clasificación de vacas

por boqueo, determinación de preñez por tacto rectal, muestreo, análisis y comprensión de datos tanto del forraje como del suelo.

## **Agradecimientos**

- Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Facultad de Ciencias Agrarias (FCA)
- Cátedra: Zootecnia.
- Ingeniero Agrónomo Pablo Augusto Vacca.
- Médico Veterinario a cargo.
- Personal del establecimiento.
- Compañeros de pasantía.

## **Bibliografía**

Carrillo, J. INTA. 1988. Manejo de un rodeo de cría

Cabaña Las Lilas. <http://www.laslilas.com/semen/razas/braford/puerto-tirol>

Camara Argentina de Biotecnología de la Reproducción y la Inseminación Artificial (CABIA).

<http://www.cabia.org.ar/>

Buble, S. (2014). DETERMINACIÓN DE LA CICLICIDAD Y EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL EN UN PROGRAMA DE IATF EN VACAS DE CRÍA EN MERCEDES- CORRIENTES.

<http://www.iracbiogen.com.ar/admin/biblioteca/documentos/tfbuble.pdf>