



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**ÁREA DE CONSOLIDACIÓN**  
**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PECUARIOS**

**Mejora de los resultados productivos y  
reproductivos de un rodeo de cría en la  
provincia de Córdoba mediante la aplicación  
de IATF**

**Autores:**

- **Sánchez, Juan Ignacio**
- **Torre, Hernán**

**Tutor:**

- **Ing. Agr. (M.Sc.) Ricardo Consigli**

Año 2015

## RESUMEN

La actividad ganadera es uno de los grandes puntales de la economía argentina, concentrándose esta actividad principalmente en la región pampeana; en menor proporción le siguen el Noreste, Patagonia, Noroeste y Cuyo. El stock ganadero y la producción, tuvieron un crecimiento hasta el año 2007 en que el rodeo nacional alcanzó los 58 millones de cabezas, comenzando luego un período de liquidación hasta 2011 debido a los efectos devastadores que provocó la excepcional sequía de algunos años y la pérdida de competitividad de la actividad ganadera con respecto a la agricultura donde su avance territorial hizo que la ganadería tuviese que ceder más de 13 millones de hectáreas a los cultivos de cereales y oleaginosas.

En los últimos años se inició un proceso de recuperación del rodeo bovino nacional, el cual se estancó al tomar como referencia los valores correspondientes al cierre del primer trimestre del 2015, situándose en un valor aproximado de 51,4 millones de bovinos, 3,5 millones por encima del piso de marzo de 2011 aunque lejos de los 60 millones contabilizados al final del verano de 2007. El perfil de la recuperación del rodeo bovino nacional se encuentra limitado a las categorías más puras de cría: vacas, terneros y terneras. La tendencia de la ganadería argentina a presentar bajos pesos promedio de los bovinos faenados se origina en una creciente participación de las categorías de hacienda liviana en la faena total.

En todo sistema ganadero, se busca maximizar los índices reproductivos y productivos, siendo los primeros de gran relevancia en sistemas de cría, donde se busca obtener la mayor cantidad de terneros que conforman la principal fuente de ingreso de establecimientos dedicados a esta actividad.

En función de estas características se evaluaron distintas medidas para aumentar la producción del establecimiento "Moreira", ubicado en la cercanía de la localidad de Las Perdices, provincia de Córdoba (Argentina). Se realizó una evaluación general del establecimiento con el objetivo de localizar los puntos débiles que afectan a la eficiencia, producción y, por lo tanto, la rentabilidad de la empresa. Una vez identificadas estas debilidades se propusieron soluciones para mejorar, por un lado, la combinación de alimentos suministrados y, por otro, la implementación de un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) para mejorar la genética del rodeo y con ello mejorar los índices reproductivos y productivos, que se traducen en un aumento de los márgenes económicos y la calidad del producto comercializado.

Estas mejoras propuestas se dividieron en el corto y mediano-largo plazo para lograr tener una mejor cuantificación de las metas alcanzadas.

Los resultados mostraron un aumento en la eficiencia de la cría de los animales, en los índices reproductivos y productivos del establecimiento generando más terneros, de mejor calidad genética y de mayor peso y, como resultado general, una mejora en la rentabilidad de dicha empresa agropecuaria.

**Palabras claves:** cría, inseminación artificial, índices reproductivos y productivos, rentabilidad.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
RESUMEN .....	2
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	3
ÍNDICE DE FIGURAS .....	4
ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE ABREVIATURAS .....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
La cría en Argentina .....	7
La cría en Córdoba .....	10
OBJETIVOS .....	14
METODOLOGÍA .....	14
ANÁLISIS DEL CASO EN ESTUDIO .....	15
Características del caso en estudio .....	15
<i>Ubicación geográfica</i> .....	15
<i>Características climáticas</i> .....	16
<i>Características edáficas</i> .....	17
Características de los recursos .....	17
<i>Tierra</i> .....	17
<i>Trabajo</i> .....	19
<i>Capital</i> .....	19
MANEJO DE LOS CULTIVOS .....	20
MANEJO DEL RODEO .....	22
MANEJO SANITARIO DEL RODEO .....	23
INSTALACIONES .....	25
Comederos .....	25
Bebederos .....	26
Instalaciones de manejo: toril, manga y cepo .....	26
PROPUESTA DE MEJORAS .....	27
En el corto plazo .....	27
<i>Alimentación</i> .....	27
<i>Instalaciones</i> .....	31
<i>Almacenaje de los alimentos</i> .....	33
En el mediano-largo plazo .....	33
<i>Implementación de IATF</i> .....	33
<i>Protocolo</i> .....	36
<i>Resultados</i> .....	38
<i>Resultados económicos</i> .....	40
CONSIDERACIONES FINALES .....	42
BIBLIOGRAFÍA .....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución del stock ganadero nacional. ....	8
Figura 2: Evolución del stock bovino en Argentina.....	8
Figura 3: Evolución de la composición de la faena bovina argentina.....	10
Figura 4: Distribución de establecimientos por estrato.....	11
Figura 5: Distribución stock bovino por estrato.....	11
Figura 6: Concentración del stock bovino en la provincia de Córdoba.....	11
Figura 7: Relación ternero/vaca (% destete) en la provincia de Córdoba.....	12
Figura 8: Evolución del stock ganadero en la provincia de Córdoba entre 2006 y 2013 .....	13
Figura 9: Mapa político de la provincia de Córdoba mostrando la ubicación del Departamento Tercero Arriba .....	15
Figura 10: Foto aérea mostrando la ubicación del establecimiento (en amarillo) y los caminos de acceso más utilizados (en rojo) desde la localidad de Las Perdices .....	15
Figura 11: Temperaturas medias mensuales en los últimos 50 años .....	16
Figura 12: Precipitaciones mensuales promedio de los últimos 80 años.....	17
Figura 13: Croquis del campo con la numeración y subdivisión interna de los lotes.....	18
Figura 14: Organigrama del personal.....	19
Figura 15: Cultivo de soja totalmente podrido por inundación .....	20
Figura 16: Pastura de alfalfa pastoreada con alambrado eléctrico .....	21
Figura 17: Vacas con cría al pie en pastura natural .....	23
Figura 18: Toros del plantel reproductor .....	23
Figura 19: Rollos de alfalfa suministrados a las vaquillonas de reposición .....	25
Figura 20: Surgente abastecedor de agua y tanque de cemento para su almacenamiento.....	26
Figura 21: Toril y casilla donde se ubica la manga y el cepo .....	27
Figura 22: Variación de los requerimientos nutricionales de las vacas a lo largo del año en función de su estado fisiológico .....	28
Figura 23: Balance anual teniendo en cuenta la oferta forrajera propuesta y los requerimientos alimenticios de las vacas madres realizando el destete tradicional (6 meses) .....	29
Figura 24: Margen bruto por hectárea de las distintas actividades para 2015.....	30
Figura 25: Porta rollo con barras oblicuas.....	31
Figura 26: Bebederos en buen estado de mantenimiento pero con faltante de veredas.....	32
Figura 27: Bebederos donde se observa pérdida de agua y generación de barro.....	32
Figura 28: Rotura del silo bolsa con pérdida y deterioro del silaje de maíz.....	33
Figura 29: Esquema del ciclo estrual y actividad reproductiva de la vaca.....	34
Figura 30: Protocolo de 8 días CO-SYNCH + CIDR.....	37
Figura 31: Balanza de 1500 kg para hacienda.....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evolución del stock y de faena en Argentina .....	9
Tabla 2: Diferencia de las categorías vacas, novillos y novillitos entre 2016 vs 2013 en la provincia de Córdoba (en miles de cabezas) .....	13
Tabla 3: Costos que genera el manejo actual de la alimentación de la vacas .....	29
Tabla 4: Costos que genera el manejo propuesto de la alimentación de las vacas .....	29
Tabla 5: Costo de los componentes de la dieta para los terneros .....	30
Tabla 6: Índices reproductivos según planteo inicial y final del establecimiento .....	40
Tabla 7: Margen bruto de la situación inicial (servicio natural) del establecimiento .....	40
Tabla 8: Margen bruto de la situación final (IATF + servicio natural) del establecimiento .....	41
Tabla 9: Margen bruto producido por la venta de vaquillonas de 18 meses con garantía de preñez .....	42

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

cab	cabezas
cm	centímetro
g	gramos
ha	hectárea
hab	habitante
IA	inseminación artificial
IATF	inseminación artificial a tiempo fijo
kg	kilogramo
km	kilómetro
m	metro
MB	margen bruto
mm	milímetro
MS	materia seca
qq	quintales
ton	tonelada

## Introducción

### La cría en Argentina

En nuestro país existen alrededor de 150.000 productores ganaderos que presentan una gran diversidad de escalas, tipo y calidades de rodeos vacunos, dedicados a las actividades de cría, recría e invernada. A ellos se suman unos 11.000 productores tamberos que también deben ser considerados porque su producción de terneros contribuye a aumentar la oferta de los mismos a nivel nacional (Demarco, 2010). Según el SENASA (2010) existen registrados unos 112 mil establecimientos de cría, 25 mil de invernada, 71 mil mixtos y unos 24 mil en categoría de subsistencia, dando un total de 232 mil establecimientos dedicados total o parcialmente a la ganadería (Rearte, 2010).

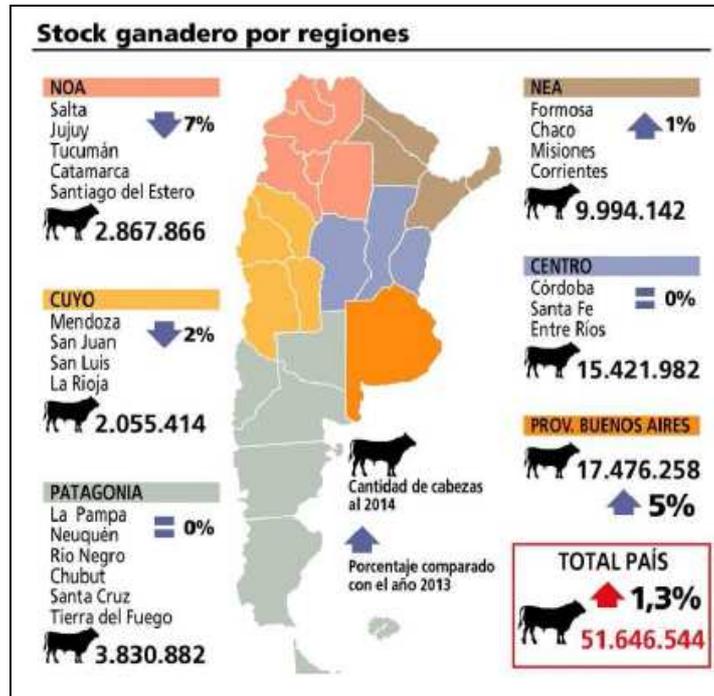
En cuanto a la composición por raza del rodeo argentino, puede estimarse que un 60 % del rodeo nacional está compuesto por animales de razas británicas puras o cruza entre sí. El Angus tiene un claro predominio en el país, y sobre todo en la zona pampeana, estando el segundo lugar ocupado por la raza Hereford. El ganado “cruza cebú” es decir con variada proporción de sangre proveniente de razas índicas comprende el 25 %. Sólo un 10-15 % de estos rodeos corresponden a razas sintéticas definidas, tales como Braford o Brangus (Iriarte 2005, 2008).

Principalmente los establecimientos ganaderos se distribuyen en un 42 % en la Región Pampeana, ubicándose el resto fuera del área de influencia de la misma, es decir en la Región extra Pampeana (Demarco, 2010).

La Pampa húmeda alberga la mayor concentración de stock vacuno en convivencia con la agricultura y su expansión territorial (57 % de la población vacuna nacional y donde se produce el 80 % de la carne del país) (Rearte, 2007). La región NEA (noreste argentino) como segunda región ganadera del país, adquiere especial relevancia analizando su potencial productivo sustentado en sus condiciones agroecológicas y en su baja productividad actual. En esta región existen 5,9 millones de vacas pero que producen al año sólo 2,5 millones de terneros. Con un porcentaje de destete promedio que no supera el 45 %, pero con algunos productores que ya lograron marcaciones del 80 %, no hay dudas de que esta región se presenta con un gran potencial para incrementar su producción de terneros. Idéntico cuadro de ineficiencia se da en el NOA (noroeste argentino) y en la región semiárida que en conjunto contienen otro 20 % del stock nacional (Rearte, 2010) (Figura 1).

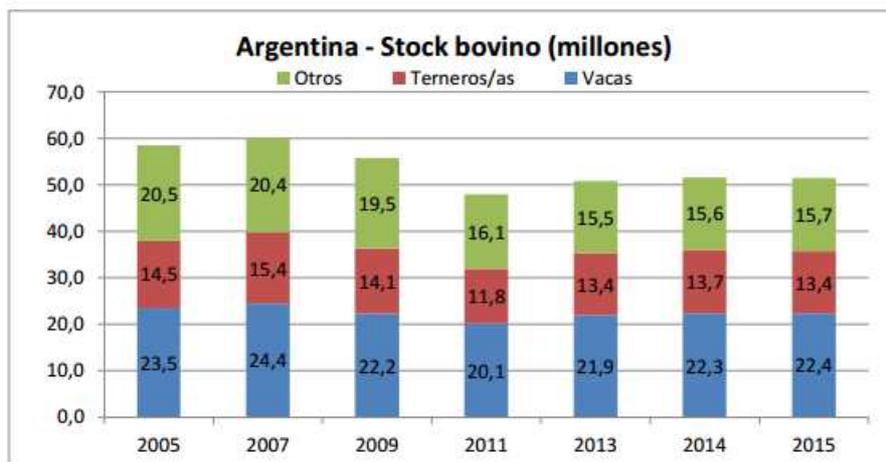
El stock ganadero y la producción tuvieron un crecimiento sostenido hasta el año 2007 en que el primero alcanzó los 58 millones de cabezas (Figura 2), comenzando luego un período de liquidación hasta 2011. La disminución del stock tuvo su causa en la necesidad de reordenamiento territorial por la pérdida de superficie ganadera en manos de la agricultura, en los efectos devastadores que provocó la excepcional sequía de algunos años, a lo que hay que agregar fundamentalmente la pérdida de competitividad de la actividad ganadera con respecto a la agricultura.

La disminución de la cantidad de animales reflejó una caída de la producción. Las existencias de ganado bovino para inicios del 2010 en nuestro país se estimó en 51,5 millones de cabezas, 10 % inferior al registrado en 2008. La sequía que afectó importantes zonas del país, y que se extendió desde mediados del año 2007, afectó la tasa de preñez, y en un contexto de márgenes reducidos y/o negativos llevó a comercializar anticipadamente muchos animales.



Fuente: SENASA, 2015

Figura 1: Distribución del stock ganadero nacional.



Fuente: IPCVA, 2015

Figura 2: Evolución del stock bovino en Argentina.

Independientemente de la caída en el stock ocurrida a partir de 2007, la producción de carne en Argentina es afectada principalmente por su baja productividad, que no es consecuencia de la falta de disponibilidad de tecnologías, ya que los estudios realizados muestran una brecha de adopción tecnológica global superior al 60 % para la cría y del 54 % para la invernada. Una faena de 13-14 millones de cabezas sobre un stock promedio de 54-57 millones refleja una tasa de extracción próxima al 24-25 %. A todo esto, debe sumarse el bajo peso vivo medio de faena, que en Argentina no supera los 350-360 kilos.

El principal cambio experimentado por el sector agropecuario en las dos últimas décadas es sin duda la expansión de la agricultura de mano del crecimiento del cultivo de la soja. El gran aumento de la superficie sembrada con este cultivo provocó en la ganadería vacuna argentina una reducción importante de la superficie ganadera. Este avance territorial de la agricultura hizo que la ganadería tuviese que ceder más de 13 millones de hectáreas a los cultivos de cereales y oleaginosas.

Argentina, como consecuencia de una menor oferta ganadera, vio disminuir sus exportaciones y se concentró en los productos de mayor valor como los cortes Hilton, la Cuota 481, los cortes enfriados a Chile y cortes congelados hacia Rusia, Venezuela e Israel (Rearte, 2010).

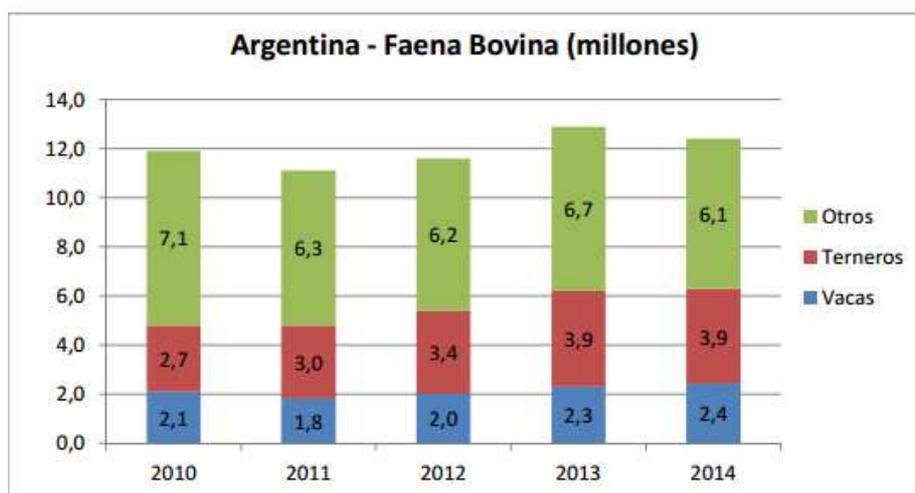
Sin embargo se observó en los últimos años un proceso de recuperación del rodeo bovino nacional iniciado en el año 2011, el cual se estancó al tomar los valores correspondientes al cierre del primer trimestre del 2015, situándose en un valor aproximado de 51,4 millones de bovinos, 3,5 millones por encima del piso de marzo de 2011 aunque lejos de los 60 millones contabilizados al final del verano de 2007. Sin embargo, el perfil de la recuperación del rodeo bovino nacional se encuentra limitado a las categorías más puras de cría: vacas, terneros y terneras, ya que la disponibilidad de las categorías más requeridas para la producción de carne, como novillos, novillitos y vaquillonas, aún se encuentran en niveles inferiores a los del punto mínimo de 2011 (IPCVA, 2015) (Tabla 1).

Tabla 1: Evolución del stock y de faena en Argentina.

Categoría	Vacas y Vaquillonas	Terneras Hembras	Terneros Machos	Novillos, Novillitos y Toros	TOTAL
Stock 2012	28.684.516	6.496.993	6.238.387	8.431.099	49.850.995
Faena 2012	2.911.229	1.831.494	1.614.092	5.248.905	11.605.720
Stock 2013	29.311.798	6.859.206	6.569.635	8.151.855	50.892.494
Faena 2013	3.409.604	2.176.557	1.714.243	5.626.356	12.926.761
Stock 2014	29.727.597	6.996.985	6.720.528	8.201.434	51.646.544
Faena 2014	3.517.198	2.163.162	1.698.802	5.019.601	12.398.764
Stock 2015	29.806.430	6.845.001	6.513.359	8.265.058	51.429.848

Fuente: IPCVA, 2015

La faena bovina durante el segundo trimestre del año 2015 rondó las 3,15 millones de cabezas, una cantidad levemente superior a los valores correspondientes al primer trimestre del año, con ligero incremento del peso promedio de la carcasa (pasó de 219,3 kg a 219,5 kg). La tendencia de la ganadería argentina a presentar bajos pesos promedio de los bovinos faenados se origina en una creciente participación de las categorías de hacienda liviana (terneros y terneras) en la faena total (28 %) y una menor participación de los novillos (19 %). La faena de hembras se ubicó a lo largo del segundo trimestre del año 2015 en el 42,5 % de la faena clasificada, inferior a lo observado en el segundo trimestre del año 2014 (45,3 %) (IPCVA, 2015) (Figura 3).



Fuente: IPCVA, 2015

Figura 3: Evolución de la composición de la faena bovina argentina.

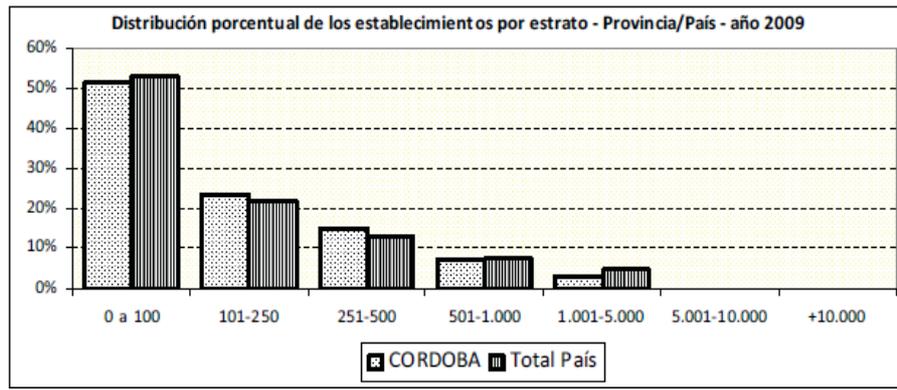
### La cría en Córdoba

La estructura productiva de la fase de producción primaria está conformada mayoritariamente por empresas de tipo familiar, siendo escasas las unidades altamente capitalizadas (Figuras 4 y 5). La producción de ganado vacuno es altamente significativa -la provincia es la segunda productora a nivel nacional-, existiendo la posibilidad de intensificarla mediante procesos de difusión de la tecnología disponible (Geymonat *et al.*, 1998).

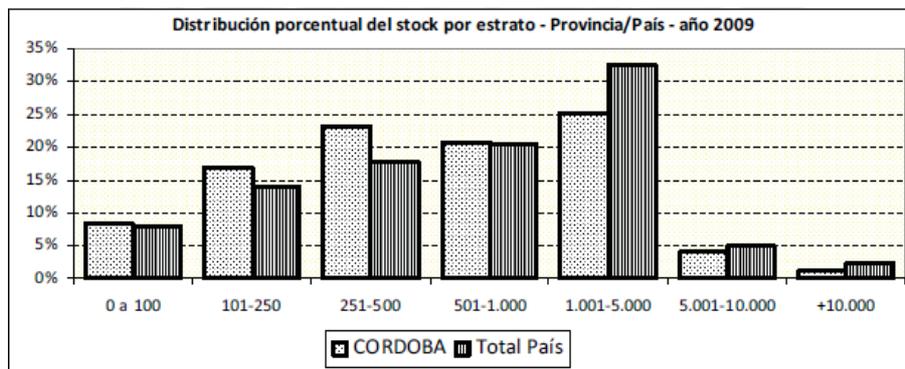
Sin embargo, es de destacar que el stock de cabezas bovinas en todas las categorías ha disminuido significativamente en los últimos años debido al avance de la agricultura. Entre el año 2008 y 2012 dicha reducción fue en el total provincial del 26 % (Figura 6).

La densidad ganadera de la provincia de Córdoba en marzo de 2012 fue de 0,26 cab/ha, es decir una carga animal de 3,9 ha/cabeza (Barberis y Sánchez, 2013).

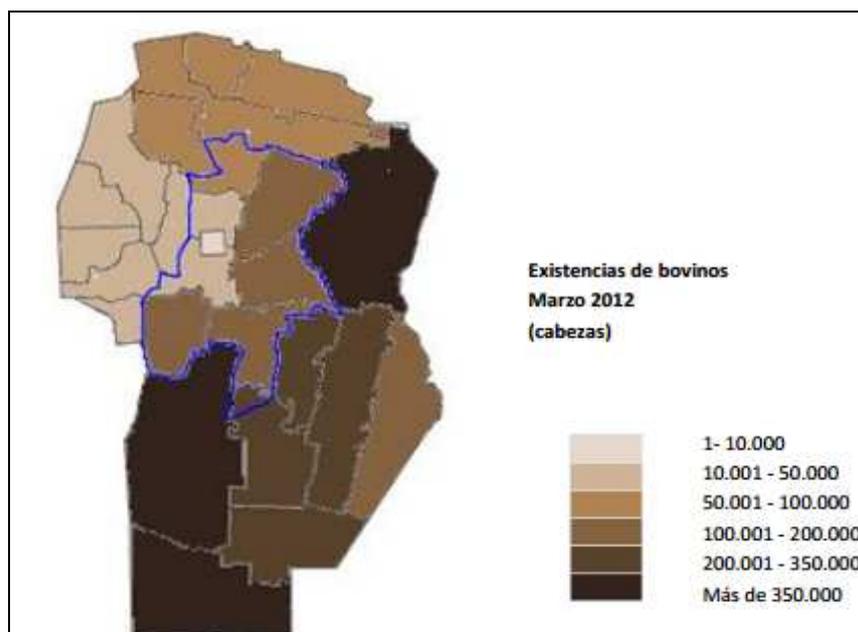
En el 2009 se determinó una tasa de destete promedio de 57 %, expresando una baja eficiencia reproductiva, con un amplio rango que va del 92 % en el departamento General Roca a un 17 % en el departamento Minas (Figura 7).



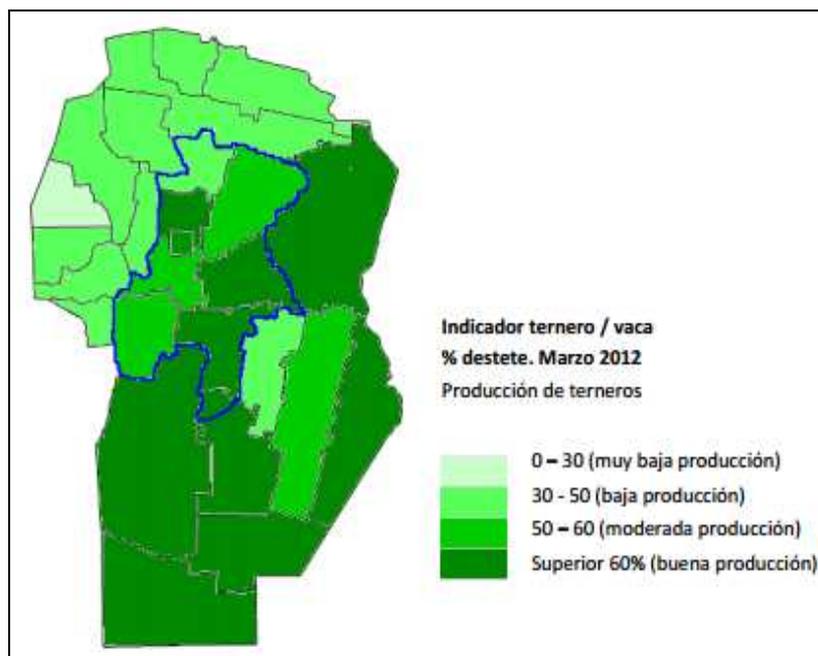
Fuente: Antuña *et al.*, 2011  
 Figura 4: Distribución de establecimientos por estrato.



Fuente: Antuña *et al.*, 2011  
 Figura 5: Distribución stock bovino por estrato.



Fuente: Barberis y Sánchez, 2013  
 Figura 6: Concentración del stock bovino en la provincia de Córdoba.



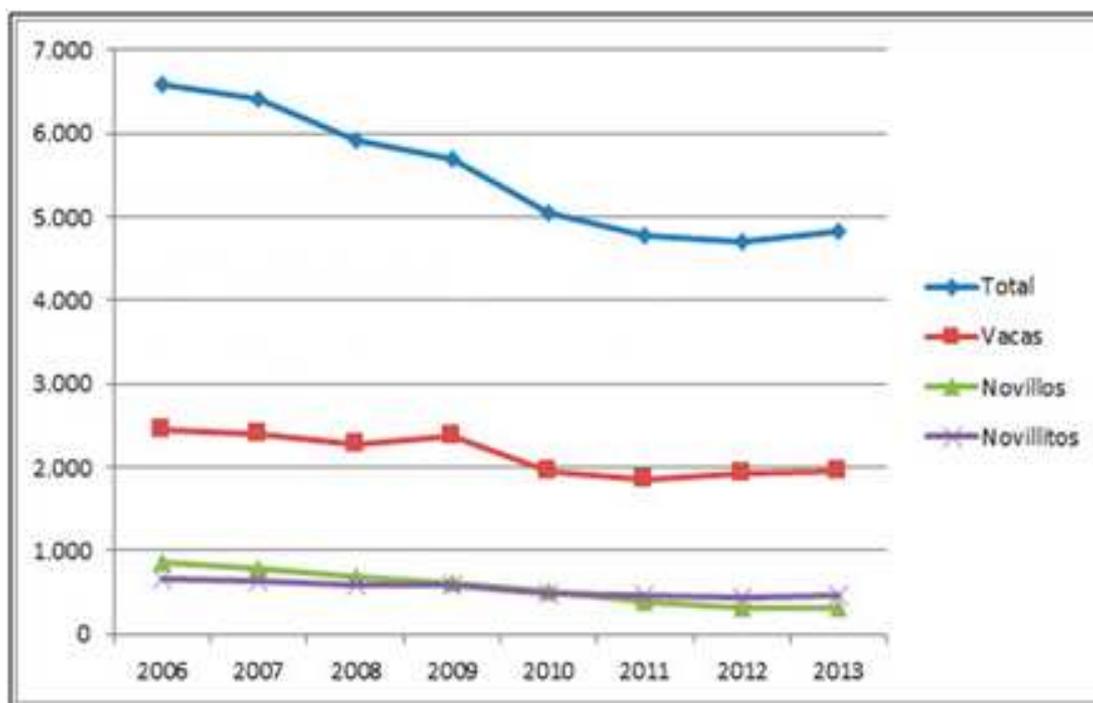
Fuente: Barberis y Sánchez, 2013

Figura 7: Relación ternero/vaca (% destete) de la provincia de Córdoba.

Los departamentos del sur de la provincia (General Roca, Río Cuarto, Marcos Juárez, Sáenz Peña y Juárez Celman) son los que muestran una mayor producción de terneros, sin embargo hay una baja tendencia a recriar los terneros en los establecimientos mostrando mayor predilección por la cría. El departamento General Roca es el que presenta mayor tendencia al ciclo completo. En cuanto a la relación toro/vaca, la provincia utiliza un razonable porcentaje de toros en servicio (5 %) (Antuña *et al.*, 2011).

La provincia de Córdoba tuvo una disminución de 1.774.000 cabezas en su stock ganadero entre los años 2006 y 2013, esto representa una merma del 26,90 % (Figura 8). La categoría con mayor disminución fue la de novillo con un 63,86 %. Esto fue causado por el cierre y posterior manejo de las exportaciones -a través de los ROE rojo- que desalentó la producción de novillos pesados, siendo parte de estos animales engordados como novillitos. Esto lo demuestra la menor disminución de la categoría novillito, que solo sufrió una pérdida de 198 mil cabezas, contra las 546 mil cabezas que se dejaron de hacer como novillos pesados (Tabla 2). Teniendo en cuenta que la producción de novillos pesados se hace a campo, parte de esta superficie ganadera pasó a la producción agrícola.

Esta falta de novillos para exportación se vio reflejada en el cierre de tres frigoríficos exportadores en los últimos años y en la escasa oferta de esta mercadería para los frigoríficos que aún venden carne al exterior. Los 546 mil novillos anuales menos que se producen en Córdoba -comparando el año 2006 con el 2013- trajo como consecuencia una pérdida económica para el sector cárnico de la provincia de Córdoba de 4.177 millones de pesos (Roulet, 2014).



Fuente: Roulet, 2014

Figura 8: Evolución del stock ganadero en la provincia de Córdoba entre 2006 y 2013.

Tabla 2: Diferencia de las categorías vacas, novillos y novillitos entre 2006 vs 2013 en la provincia de Córdoba (en miles de cabezas).

Años	2006	2013	Diferencia	Diferencia
Total	6.595	4.821	1.774	26,90 %
Vacas	2.440	1.957	483	19,79 %
<b>Novillos</b>	<b>855</b>	<b>309</b>	<b>546</b>	<b>63,86 %</b>
Novillitos	667	469	198	29,68 %

Fuente: Roulet, 2014

A estos problemas propios de la provincia de Córdoba que se han comentado hay que agregar que en la provincia existe una escasa articulación entre la producción pecuaria, la industria y los servicios, reflejada principalmente en la mayor importancia relativa de la primera frente a las demás pero también en la presencia de una industria insuficiente para procesar toda la producción primaria, con limitaciones tecnológicas y de capacidad de inversión y con dificultades para obtener productos más diferenciados (Geymonat *et al.*, 1998).

## **Objetivos**

### **General:**

- Mejorar los resultados reproductivos y productivos de un rodeo de cría en la provincia de Córdoba

### **Específicos:**

- Realizar cambios concretos en la formulación de la ración recibida, suministro de agua, detalles de la infraestructura instalada, plan sanitario implementado y el manejo general al que son sometidos desde su nacimiento como mejora del bienestar animal.
- Aumentar la tasa de preñez a través de la implementación de un sistema de inseminación artificial en tiempo fijo.

## **Metodología**

Para efectuar el análisis y diagnóstico de la explotación, se visitó el establecimiento y se obtuvo información a través de distintos tipos de fuentes:

- Observación directa con registros en planillas de campo.
- Entrevista con el productor agropecuario.
- Registros fotográficos.

## Análisis del caso en estudio

### Características del establecimiento

#### *Ubicación geográfica*

El establecimiento “Moreira” se encuentra en la provincia de Córdoba, departamento Tercero Arriba, pedanía Punta del Agua, a 15 kilómetros en dirección hacia el este de la localidad de Las Perdices ubicada sobre la ruta nacional 158 (Figuras 9 y 10).



Figura 9: Mapa político de la provincia de Córdoba mostrando la ubicación del departamento Tercero Arriba.



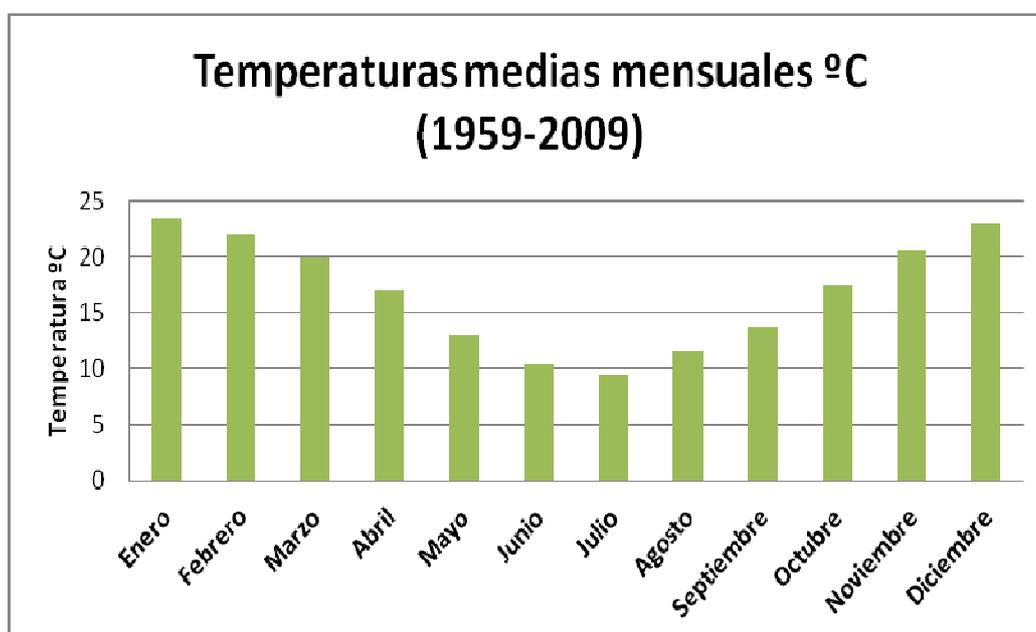
Figura 10: Foto aérea mostrando la ubicación del establecimiento (en amarillo) y los caminos de acceso más utilizados (en rojo) desde la localidad de Las Perdices.

### Características climáticas

La temperatura media anual registrada en la zona es de 16,8 °C, siendo la temperatura media mínima de 9,5 °C para el mes de julio y la media máxima de 23,4 °C en el mes de enero (Figura 11).

La fecha media de la primera helada es alrededor del 25 de mayo y de la última helada el 19 de septiembre.

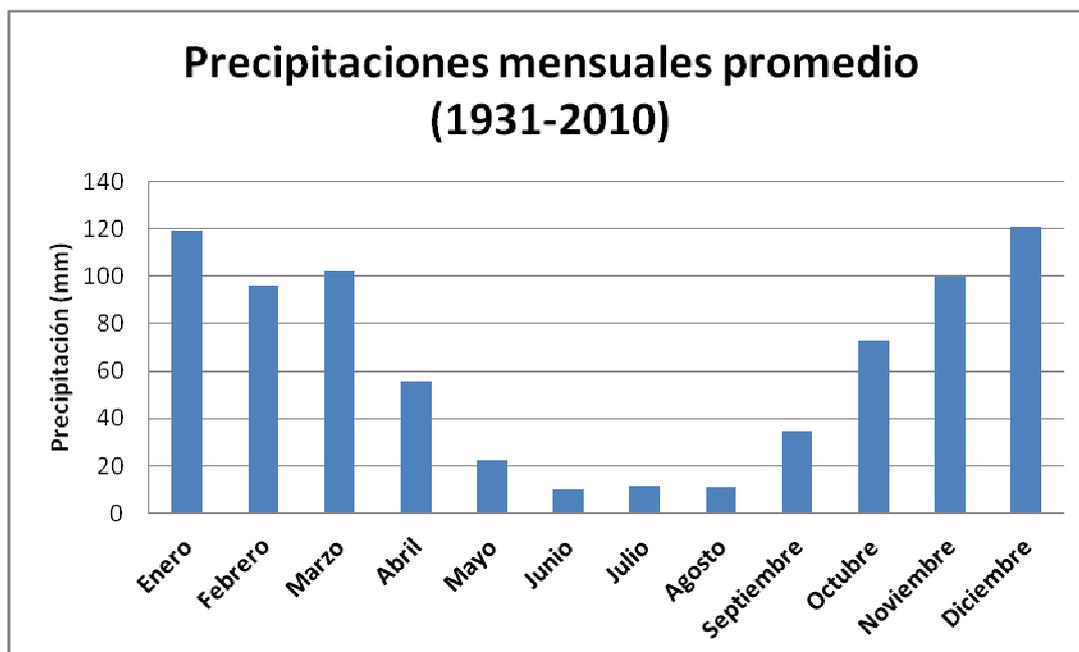
El período medio libre de heladas se extiende desde principio de septiembre a fines de mayo con una duración de 260 días, en consecuencia el período medio con heladas es de 105 días.



Fuente: INTA, 2015a

Figura 11: Temperaturas medias mensuales en los últimos 50 años.

La zona presenta un clima templado con estación seca en invierno, con una precipitación media anual (promedio de la serie de años 1931-2010) de 757 mm, caracterizándose por una distribución de lluvias bastante marcada, con aproximadamente el 80 % de las mismas en el periodo que va de octubre a marzo y el 20 % restante de abril a septiembre. El régimen de precipitación presenta una curva similar a la de régimen monzónico. La evapotranspiración potencial supera los 850 mm anuales (Figura 12).



Fuente: INTA, 2015b

Figura 12: Precipitaciones mensuales promedio de los últimos 80 años.

### ***Características edáficas***

El campo presenta en un 60 % de su superficie suelos con capacidad de uso IIIc, y lomas suavemente onduladas con gradientes que no superan el 0,5 % de pendiente, de texturas franco limoso a franco, bien drenados, sin otras limitantes que las derivadas de los factores climáticos. La aptitud natural de estas tierras es agrícola con rotaciones de pasturas. Las prácticas que se sugieren son simples, tendiendo preferentemente a mantener la humedad y conservar las condiciones física-químicas de la capa arable.

Mientras que el restante 40 % está integrado por suelos con capacidad de uso IVws con alcalinidad sódica sub superficial y drenaje deficiente. La falta de aireación del suelo, consecuencia del drenaje deficiente es la limitante común, a la cual se agrega, en ciertos puntos, baja permeabilidad e inestabilidad estructural que produce la presencia de sodio en el complejo de intercambio. El rango de cultivos posibles, es limitado y las prácticas recomendadas comprenden rotaciones con amplio dominio de pasturas.

### **Características de los recursos**

#### ***Tierra***

El campo cuenta con 997 hectáreas, las cuales se encuentran divididas en 21 lotes. De acuerdo al uso de cada lote, estos pueden ser subdivididos. Es importante recalcar que hace algún tiempo en el campo existía una laguna, la cual ya no está porque se canalizó. También

existen aproximadamente unas 70 ha (lote 21) donde se ha conservado el monte natural (Figura 13).

De la superficie total de hectáreas, aproximadamente un 60 % está ocupado sólo por la agricultura, un 35 % por la ganadería, y el 5 % restante por los caminos y el casco, es aquí donde se encuentran el camino principal de entrada, las viviendas, los dos galpones y los corrales de encierre y aparte.

En el campo no hay molinos sino que hay pozos surgentes, ya que las perforaciones llegan hasta acuíferos cautivos de agua, y el líquido que contienen asciende en forma natural.

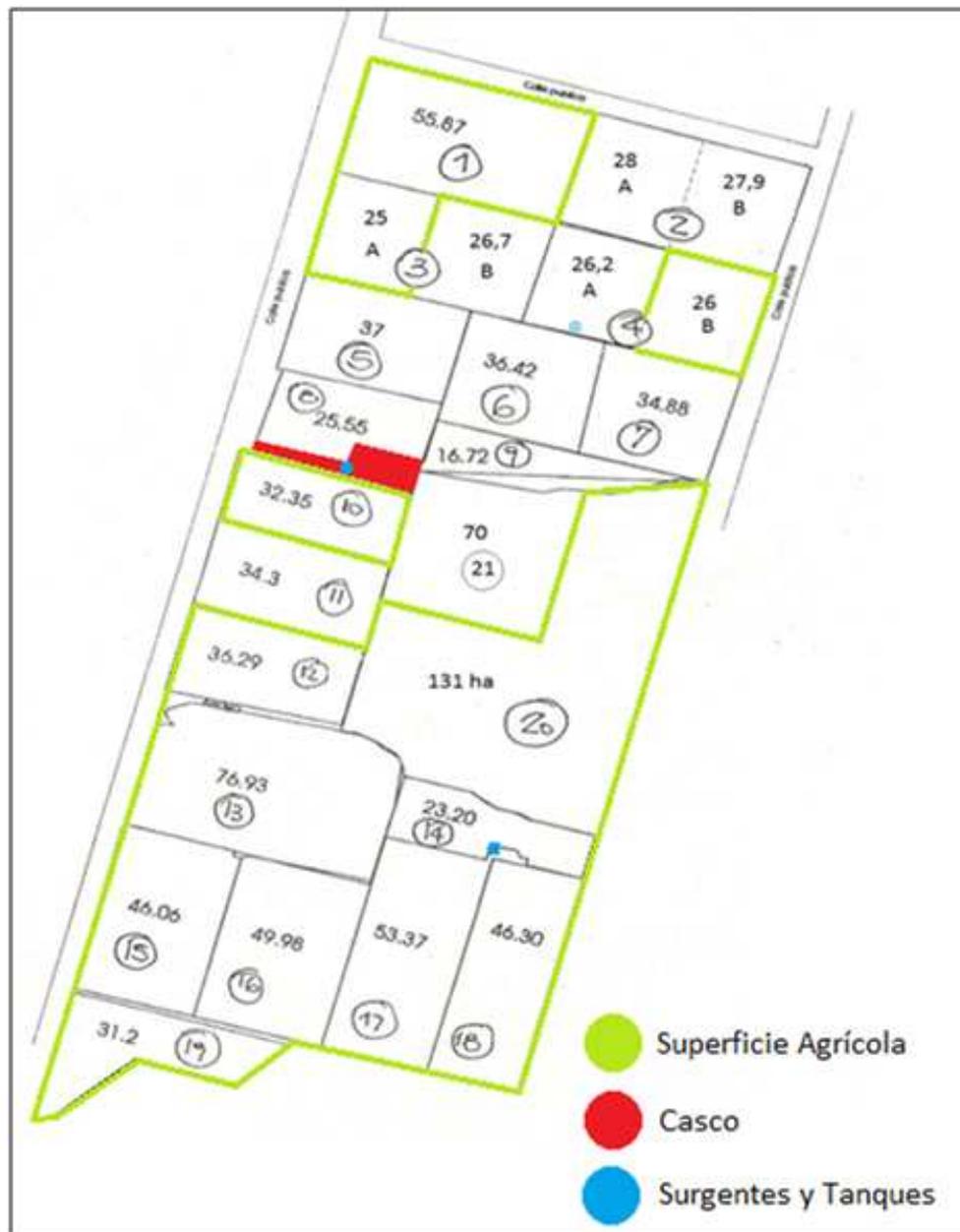


Figura 13: Croquis del campo con la numeración y subdivisión interna de los lotes.

## Trabajo

El personal de trabajo (Figura 14) está compuesto por un ingeniero agrónomo, quien es el encargado de la dirección y manejo del establecimiento, además de supervisar y ayudar en las tareas generales y llevar el control de la producción, y por dos empleados fijos, uno se ocupa del manejo de la hacienda (recorridas diarias, alimentación, movimientos, control de la sanidad, vacunación), y el otro de las labores agrícolas (laboreo, siembra y pulverización). También se encuentra un veterinario, que realiza tareas eventuales y específicas como el tacto para determinar preñez, ayuda en partos distócicos, raspaje a los toros, control de enfermedades, entre otros.

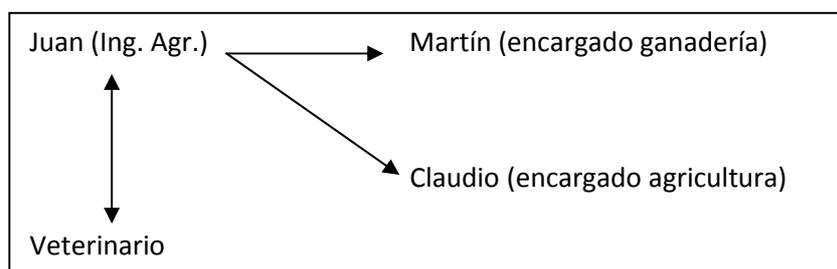


Figura 14: Organigrama del personal.

## Capital

El capital del establecimiento está compuesto por: tres casas (actualmente sólo dos se encuentran en uso) de 250 m<sup>2</sup> totales, dos galpones con tinglado de 450 y 300 m<sup>2</sup> cubiertos, tres tanques de cemento para almacenar 150.000 litros de agua cada uno, 45 bebederos de 2 metros, corrales de encierre y aparte con capacidad para 500 animales aproximadamente, y una manga con cepo techada, todo esto sumado a las 142,6 has de alfalfa, integran las mejoras ordinarias.

En cuanto a capital fijo animado, cuenta con un plantel de 460 vacas madres sin una raza predominante, 20 toros la mayoría raza Angus y 4 caballos utilizados como animales de trabajo.

El parque de maquinaria (capital fijo inanimado) se encuentra integrado por 4 tractores (70, 80, 100 y 160 HP), dos sembradoras neumáticas con dosificación variable marca Agrometal (una de grano fino y otra de grano grueso), un pulverizador de arrastre con capacidad de 3.000 litros marca Caimán, un mixer marca Dasa de 3.000 kg, una camioneta Chevrolet S10 modelo 2011, una picadora de forraje Mainero, y una monotolva Cestari de 12.000 kg de capacidad.

Por último el capital circulante cuenta con 268 terneros (porcentaje de destete del 78 % menos 92 hembras que van a reposición), los cuales se recrían hasta los 175 kg y se venden (junio). Las vacas de descarte se engordan para la venta.

## Manejo de cultivos

### *Soja*

Este cultivo, con un total de 366,65 has (lotes 4B, 12, mitad del 13, 16, 17, 19 y 20), es el que ocupó la mayor superficie en el último año. La siembra se realiza a partir del 25 de octubre, y se utilizan grupos de madurez 4 y 5, ambos pueden ser cortos y largos. A medida que se atrasa la fecha de siembra, el grupo de madurez es menor.

La siembra se realiza a 52,5 cm entre líneas, colocando 25 semillas por metro lineal para obtener una densidad de 450.000 plantas/m<sup>2</sup> (Figura 15). El rendimiento promedio del campo es de 30 qq/ha, sin embargo este año muchas hectáreas (150 aproximadamente) fueron afectadas por una inundación sin precedentes, perdiéndose la totalidad del cultivo en gran parte de las mismas.



Figura 15: Cultivo de soja totalmente podrido por inundación.

### *Maíz*

Es el segundo cultivo en importancia. Se sembraron los lotes 1, 3A, 10, mitad del 13, 14, 15 y 18, que abarcan 267,25 has. Se utilizó un híbrido de ciclo completo de Syngenta, con un rendimiento promedio de 70 qq/ha, dando una producción total de 1.870,75 ton. Para la siembra del maíz la distancia entre líneas también es de 52,5 cm con 3,5 semillas/metro. La siembra comienza cuando hay humedad y temperatura óptima en el suelo, esto ocurre a partir del 25 de septiembre aproximadamente.

## *Alfalfa*

Las 170 has implantadas corresponden a los lotes 3 B, 5, 6, 7 y 11, y las variedades utilizadas son “Monarca” y “ACA 929”, que no presentan latencia, y “Salinera” que pertenece al grupo 6 (latencia intermedia). Las praderas se siembran en otoño ya que es la mejor época para que las plantas alcancen un buen desarrollo aéreo y acumulen reservas en las raíces antes de las primeras heladas. Todas las categorías del rodeo pastorean alfalfa en forma rotativa (Figura 16), volviendo a la misma parcela cada 35-40 días en primavera y otoño, mientras que en verano lo hacen cada 60 días.



Figura 16: Pastura de alfalfa pastoreada con alambrado eléctrico.

## *Avena y sorgo forrajero*

Estos cultivos son utilizados como verdeos de invierno y verano respectivamente. Las hectáreas sembradas fueron 58 para avena (lotes 2A, y 30 ha en el 21), y 26,2 para sorgo (lote 4A). Ambos se pastorean en forma rotativa con el uso de alambrados eléctricos y son destinados a las vacas.

## Manejo del rodeo

En el establecimiento se realiza la actividad de cría pura. El período de servicio comienza en diciembre y se prolonga hasta fines de marzo, siendo en total 4 meses, por lo tanto el período de parición va de septiembre a fines de diciembre. El porcentaje de preñez promedio del establecimiento es del 80 %, realizando el tacto en el mes de mayo.

El campo cuenta con 460 vacas y con una parición anual de 368 terneros, pero teniendo en cuenta que la mortandad en parto y lactancia es del 2 %, se destetan, al cabo de 4-5 meses y con 130 kg, unos 360 terneros en promedio. Una vez destetados se recrían hasta los 175 kg en tres meses, lo que representa un aumento diario de peso vivo de 500 g.

La dieta que se les suministra está conformada por alfalfa, silo de maíz, grano de maíz y núcleo vitamínico-mineral. Luego se realiza la selección de las terneras de reposición, apartando 97 animales, lo que representa el recambio del 21 % del plantel de vacas (20 % de infertilidad + 1 % por futuras muertes).

Realizada la selección de las hembras de reposición, se vende la totalidad de los terneros restantes en el mes de junio aproximadamente. Las vaquillonas se recrían a base de alfalfa (pastoreo y rollos), silo de maíz y grano de maíz hasta los 250 kg. Los últimos 3 meses antes de entrar a servicio, se las encierra y se les suministra una dieta con alfalfa, grano de maíz, concentrado proteico (16 %) y cáscara de maní. Se destinan aproximadamente 20 ha de alfalfa para su alimentación. Con 290-300 kg de peso vivo se entoran a los 24-26 meses de edad en el mes de noviembre.

Algunos técnicos recomiendan adelantar 15 días el primer servicio de la vaquillona y acortarlo a 45-60 días (entorando hasta 50 % más de vaquillonas que lo estrictamente necesario), a efectos de que esa primera parición sea temprana y concentrada. De esa manera el animal dispone de un periodo mayor para su recuperación previa al segundo servicio, aspecto importante si se tiene en cuenta que el anestro posparto de la vaquillona primeriza es 20-30 días mayor que el de vacas maduras (Veneciano y Frasinelli, 2014).

La alimentación del plantel de vacas está basada en el pastoreo de avena, alfalfa, sorgo forrajero y pastura natural (Figura 17). Rollos de alfalfa y silo de maíz son utilizados en el bache forrajero (invierno) como suplementación estratégica.

En cuanto al manejo de los toros, mientras están fuera de servicio se encuentran pastoreando lotes con rastrojo o con algún remanente de pastura, siempre controlándolos para que no estén cerca del corral de vaquillonas. Dos meses antes de comenzar con la época de servicio se los encierra en un corral alejado y, además de pasto, se les suministra grano de maíz y balanceado proteico (16 %) para que lleguen en óptima condición corporal al servicio. Actualmente pertenecen la mayoría a la raza Angus, sin embargo, hay excepciones como algunos ejemplares de la raza Hereford (Figura 18).

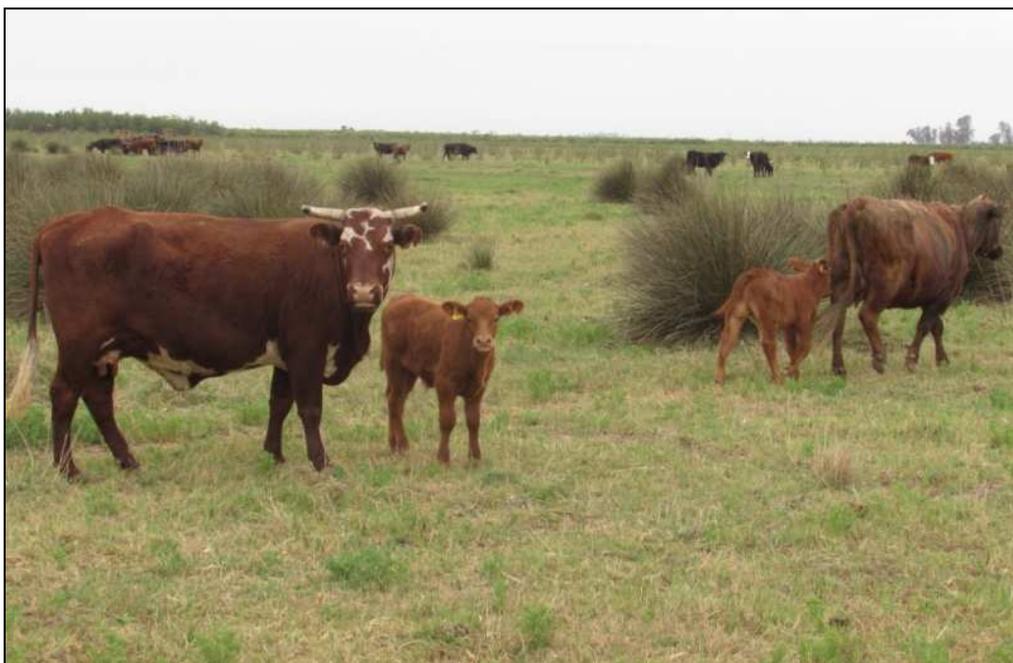


Figura 17: Vacas con cría al pie en pastura natural.



Figura 18: Toros del plantel reproductor.

## Manejo sanitario del rodeo

En toda producción animal el manejo de la sanidad es una tarea muy importante. En el rodeo de cría del establecimiento en estudio el control sanitario se realiza teniendo en cuenta

la inmunidad en la vaca lo que permite lograr terneros con buenos niveles de defensas mediante el calostrado, donde la madre le transmite todas las defensas adquiridas a través de las vacunas aplicadas. Es de vital importancia que este hecho ocurra durante las primeras horas de vida del ternero para permitir la absorción intestinal de las inmunoglobulinas; de este modo se logra conseguir terneros con altos niveles de inmunización lo que mejora la producción de la actividad (Schreyer, 2009).

Para que el sistema sea eficiente no se descuida el estado general de los toros, ya que para cumplir con el objetivo principal de un rodeo de cría de producir un ternero por vaca por año, estos cumplen un rol fundamental. A los toros se les exige un máximo esfuerzo en un breve periodo de tiempo (4 meses de servicio) durante el cual deben preñar al mayor número de vientres posible. Para lograr este objetivo están sometidos a un estricto calendario sanitario y se les practican todas las pruebas de laboratorio para garantizar su salud (Schreyer y Rhades, 2008).

En general podemos afirmar que los agentes patógenos que alteran la salud de los animales y producen distintas enfermedades son identificados como virus, bacterias, parásitos y hongos. Pero a ellos se le suman los errores de manejo y de alimentación, más los factores ambientales, que predisponen la aparición de diferentes patologías (Schreyer, 2009).

El establecimiento cuenta con asesoramiento continuo de un veterinario que hace visitas semanales, revisando los animales y aplicando algún tratamiento especial en caso de ser necesario, al cual se le suma la asistencia permanente de un empleado que se encarga exclusivamente del manejo de los animales y el control diario de los mismos.

Durante la época de parición, el rodeo es controlado permanentemente para visualizar cualquier inconveniente que pueda presentarse durante los partos y para asegurar también que el ternero se amamante por las causas antes mencionadas. Al destete, se les aplican vacunas respiratorias, IBR (Rinotraqueítis Infecciosa Bovina), queratoconjuntivitis y se los desparasita.

Para el control de brucelosis se vacunan las terneras entre los 3 y los 8 meses de edad con una dosis única que protege de por vida a las hembras. En los meses de abril y octubre, se realizan las vacunaciones obligatorias a todo el rodeo contra la fiebre aftosa. En el invierno, cuando se dan las condiciones propicias para el desarrollo de piojos y sarna, se realiza el control a todos los animales a través de baños, uno en el mes de junio repitiéndose en el mes de julio.

A las vacas y toros se les practican dos desparasitaciones anuales, en los meses de febrero y abril. Por último, cuando finaliza el periodo de servicio, se realiza una inspección general de los toros, donde se evalúan las condiciones físicas y se realiza un raspaje para el control de enfermedades reproductivas. Con esto se determina si se debe hacer un recambio de alguno de ellos.

El castrado de los terneros se hace a cuchillo al nacimiento, ya que hay resultados que indican que la pérdida de peso se incrementa a medida que aumenta la edad de castración y que la misma es mínima cuando los terneros son castrados al nacimiento o a muy temprana edad (Bretschneider, 2009).

El destete se realiza de manera temporaria mediante “enlatado”, con este método se busca acortar el anestro posparto de la vaca mediante la restricción del amamantamiento con la aplicación de tablillas plásticas nasales por un período de 14 días lo que lleva a una restricción temporaria del amamantamiento (Stahringer y Piccinali, 2003). Esta se coloca en el mes de Diciembre, una vez iniciada la temporada de servicio. Los terneros “enlatados” no tienen inconvenientes para pastorear. En Marzo, se hace el destete definitivo separando los terneros de la madre y se llevan a un corral donde se los recría.

## Instalaciones

### Comederos

Las vaquillonas son la única categoría de animales que se alimentan en parte a corral, ya que cabe recordar también pastorean alfalfa; el establecimiento cuenta con comederos de lona y de chapa. Algunos de los comederos de chapa se encuentran dañados por la acción de los factores ambientales, por lo que necesitan ser reparados o cambiados. A pesar de esto, la mayoría de los comederos se encuentran en buen estado y están bien dimensionados de acuerdo a la cantidad de animales. Además dentro del corral se suministran rollos de alfalfa a voluntad (Figura 19).



Figura 19: Rollos de alfalfa suministrados a las vaquillonas de reposición.

## Bebederos

El agua es el elemento más vital de todos los conocidos hasta el momento, constituye la mayor parte del peso de los vegetales y animales y con ella se desarrollan infinidad de procesos indispensables para la vida.

El consumo de agua por el animal está influenciado por muchos factores externos e internos que, por lo general, son muy difíciles de controlar. Dentro de estos factores los más importantes son la categoría y tamaño del animal, la dieta suministrada y, en gran medida, la humedad y temperatura ambiente. Para realizar una aproximación puede afirmarse que un animal adulto puede consumir aproximadamente el 8 al 10 % de su peso vivo en agua.

Es importante mencionar que la obtención de agua en el campo se realiza por medio de un pozo surgente que abastece a un tanque australiano (Figura 20). Esto evita depender del viento para su obtención como ocurre en los establecimientos provistos de molinos a viento.



Figura 20: Surgente abastecedor de agua y tanque de cemento para su almacenamiento.

## Instalaciones de manejo: toril, manga y cepo

No es muy común encontrar establecimientos agropecuarios que cuentan con manga y cepo bajo techo. La protección de las inclemencias del tiempo permite que el trabajo de los operarios sea más cómodo y fácil de llevar a cabo (Figura 21).



Figura 21: Toril y casilla donde se ubica la manga y el cepo.

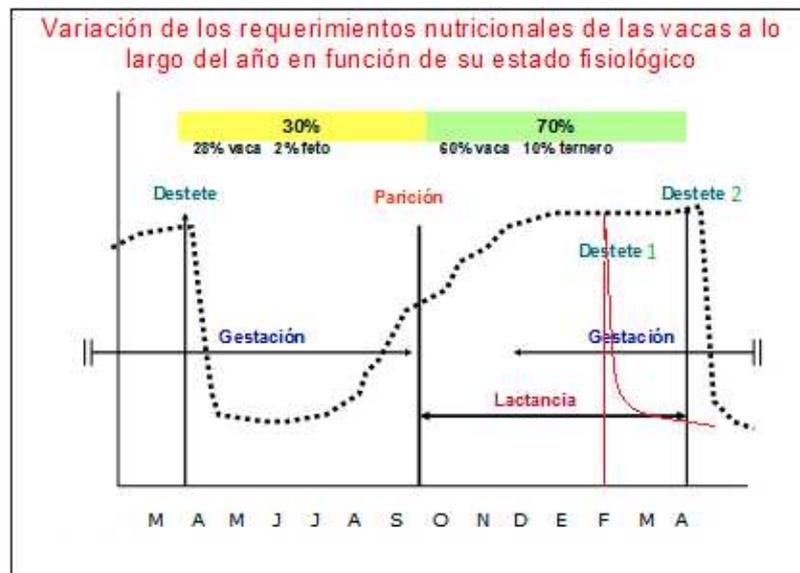
## **Propuesta de mejoras**

Una vez presentado el análisis del establecimiento objeto de este trabajo, y en función de los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, se presentan a continuación los puntos en los que se sugiere realizar correcciones y proponer algunas mejoras con el objetivo de incrementar los índices productivos y reproductivos del campo y, por ende, también los resultados económicos. El plan de propuestas que se enumera se propone dividirlo en el corto y mediano-largo plazo.

### En el corto plazo

#### *Alimentación*

El objetivo de mejorar la alimentación se realiza con el fin de lograr un destete a los 6 meses de edad con 175 kg de peso vivo. Cabe recordar que en la actualidad esto no se logra por falta de alimento en cantidad lo que provoca que el destete se realice a los 4 meses con 130 kg de peso para disminuir los requerimientos de mantenimiento de los vientres y así mejorar los posteriores índices de preñez (Figura 22).



Fuente: Ferrari, 2012

Figura 22: Variación de los requerimientos nutricionales de las vacas a lo largo del año en función de su estado fisiológico.

En la figura anterior puede observarse cómo en el destete 1 (realizado actualmente a los 4 meses en el establecimiento) los requerimientos nutricionales de los vientres son considerablemente menores con respecto al destete 2 (destete propuesto a los 6 meses de vida). Al realizar el destete anticipado los terneros reciben una dieta en base de alfalfa (48 % de la formulación), grano y silo de maíz (25 % de participación cada uno) y, por último, núcleo vitamínico-mineral (2 % de la formulación).

La propuesta se basa en generar alimento en cantidad suficiente para permitir que las vacas puedan amamantar a sus terneros durante 6 meses, sin que esto les provoque una pérdida significativa de la condición corporal antes de entrar al siguiente otoño-invierno; además de evitar el costo económico adicional que genera la recría del ternero.

Teniendo en cuenta los requerimientos de las vacas madres con el destete a los 6 meses de vida, se llegó a la conclusión que son necesarias 200 ha de alfalfa (50 ha más de las que se destinan para su alimentación) y 100 ha de avena (42ha más de las actuales), aunque serán necesarias 25 ha de maíz para silaje, lo que representa 10 ha menos de lo que se venía produciendo. Aún así sobran 152.500 kg de silaje (equivalente a aproximadamente el 9 % del consumo anual de materia seca) para que sean usados en los momentos necesarios. Una bolsa de 9 pies por 100 metros de largo será suficiente ya que tiene una capacidad de almacenaje para 340 ton.

En los meses de octubre y noviembre la alfalfa produce un excedente de 78.000 kg que son transformados en rollos para utilizarse en los meses de junio, julio y agosto (26.000 kg en cada mes). El balance forrajero anual se presenta en la Figura 23.

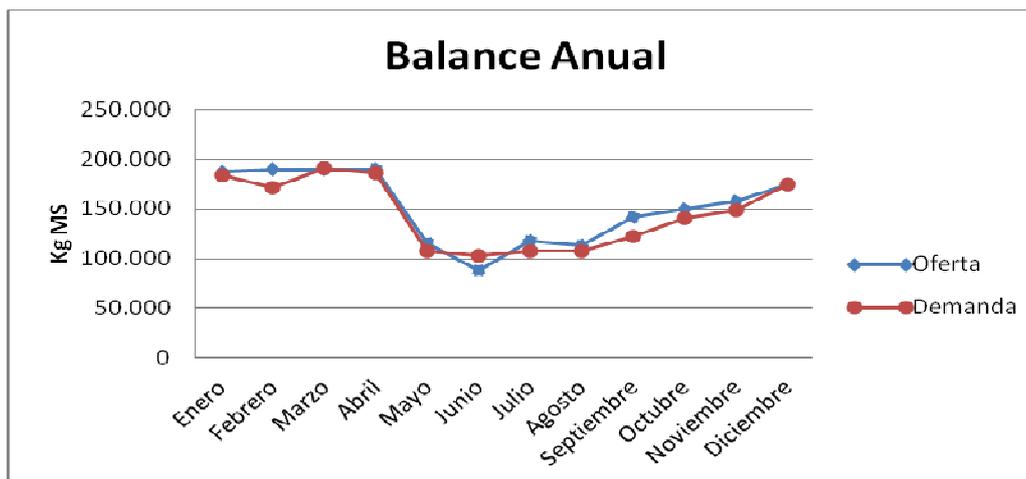


Figura 23: Balance anual teniendo en cuenta la oferta forrajera propuesta y los requerimientos alimenticios de las vacas madres realizando el destete tradicional (6 meses).

Analizando los costos que genera el manejo alimenticio del plantel de vacas actual del establecimiento, en comparación con el manejo propuesto, vemos que este último aumenta los costos en aproximadamente \$ 56.269,5 (Tablas 3 y 4).

Tabla 3: Costos generados según el manejo actual de la alimentación de las vacas.

Cultivo	Superficie (ha)	Costo (\$/ha)	Costo Total/Cultivo
Alfalfa	150	746,75	112.012,5
Avena	58	1766	102.428,0
Silo	35	5524	193.340,0
Sorgo forrajero	26,2	2120	55.544,0
<b>Total</b>			<b>463.324,5</b>

Tabla 4: Costos generados según el manejo propuesto de la alimentación de las vacas.

Cultivo	Superficie (ha)	Costo (\$/ha)	Costo Total/Cultivo
Alfalfa	200	746,75*	149.350,0
Avena	100	1766	176.600,0
Silo	25	5524	138.100,0
Sorgo forrajero	26,2	2120	55.544,0
<b>Total</b>			<b>519.594,0</b>

\*El costo de implantación de alfalfa por hectárea es de \$ 2.987. Este valor se obtuvo de: gasto en semilla (\$ 906), labranza + pulverizaciones (\$ 1.375), agroquímicos + fertilizantes (\$ 706), pero se dividió en 4 años (vida útil de la pastura). Valores obtenidos de la Cámara Argentina de Contratistas Forrajeros (CACF, 2015).

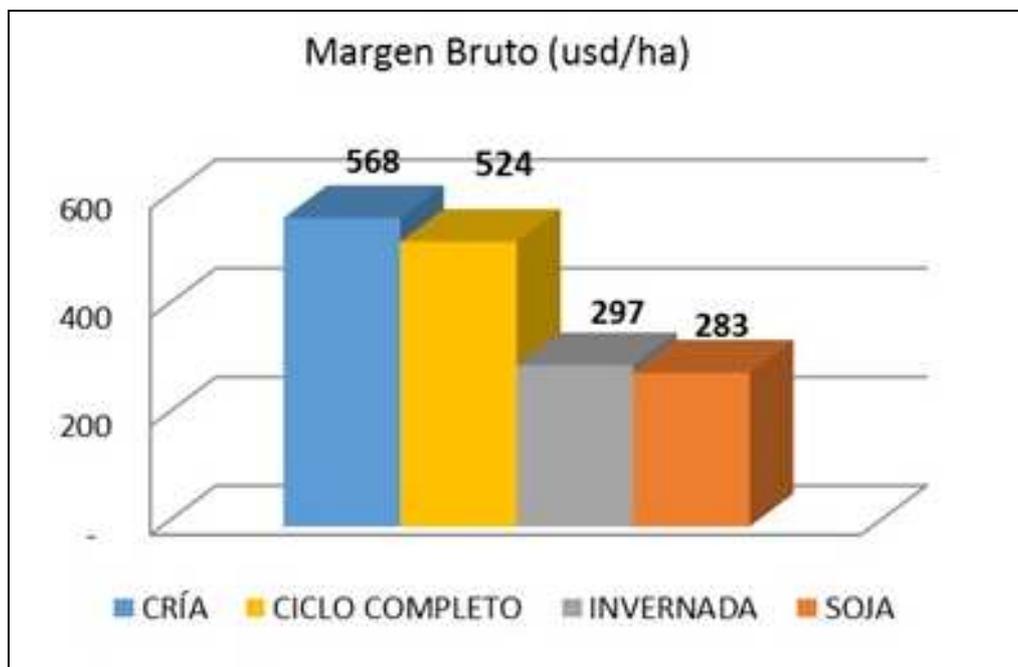
Sin embargo hay que tener en cuenta el gasto que se deja de percibir por no seguir suministrando a los terneros la dieta, antes descrita, durante 3 meses para que alcancen los 175 kg, que tiene un valor total igual a **\$ 59.146,6**, representado en la Tabla 5.

Tabla 5: Costo de los componentes de la dieta para los terneros.

Componente	Participación	Costo (\$/kg MS)	Consumo por animal * (kg)	Costo por animal (\$)
Alfalfa	48 %	0,1	172,8	17,28
Silo	25 %	0,96	90	86,40
Maíz	25 %	1,05	90	94,50
Núcleo	2 %	3,71	7,2	26,71
	100 %		<b>Total</b>	<b>224,89</b>

\*Consumo/animal = Consumo/día x nº días = 4 kg/día x 90 días

Como se explicó anteriormente, se necesitan 50 ha más de alfalfa para alimentar al plantel de vacas. Teniendo en cuenta que las 10 ha que se ahorran en la producción de silaje de maíz se destinan a este cultivo, son 40 las hectáreas necesarias finales, y que se deben quitar a la superficie agrícola. Esto no sería un inconveniente ya que el margen bruto por hectárea de la actividad de cría durante el presente año duplica al margen bruto por hectárea del cultivo de soja (Milano, 2015) (Figura 24).



Fuente: Milano, 2015

Figura 24: Margen bruto por hectárea de las distintas actividades para 2015.

## Instalaciones

- **Comederos:** Para el momento de suministrar los rollos, tanto en el corral de vaquillonas como en el monte donde se alimentan las vacas, y para disminuir las pérdidas de forraje, se recomienda que los rollos sean colocados en porta-rollos contruidos con barras oblicuas en lugar de las verticales convencionales (Figura 25). Esto produce que, cuando el animal busca retirar la cabeza “tirando” del rollo, golpee con las barras de caño obligándolo a comer en el interior del corralito.



Figura 25: Porta rollo con barras oblicuas.

- **Bebederos:** No es conveniente utilizar bebederos muy profundos o de gran volumen. El agua retenida por mucho tiempo permanece generalmente más sucia y menos fresca. Actualmente los corrales cuentan con 5 o 6 piletas que reflejan un excesivo volumen de agua perjudicando la renovación constante en su interior. Para mejorar este aspecto se pueden anular 1 o 2 bebederos en cada caso manteniendo en funcionamiento sólo tres en cada corral (Figura 26). El suministro de un alto caudal de agua asegura una constante disponibilidad de la misma en estado limpio y fresco. Asimismo, se recomienda la construcción de veredas de cemento aledañas a los bebederos para evitar la erosión del piso circundante y la consecuente pérdida de agua (Figura 27).

- **Toril:** Las paredes del toril se hayan contruidas con maderas ubicadas de manera discontinua lo que permite la visión del animal hacia el exterior por las hendijas, provocando distracciones y dificultades en el manejo y aumentando, por ende, el grado de estrés de los vacunos. Para solucionar este problema se recomienda cerrar todas las hendiduras existentes con el objeto de formar paredes ciegas.

Por otro lado como puede observarse en la Figura 21, la iluminación de la manga no es la adecuada. Esta semioscuridad genera un ingreso menos fluido de los animales provocando su maltrato por parte de los operarios para el llenado de la misma. Lo recomendable es quitar algunas chapas y colocar placas de policarbonato para que pueda pasar luz difusa y así mejorar la iluminación interior.



Figura 26: Bebederos en buen estado de mantenimiento pero con faltante de veredas.



Figura 27: Bebederos donde se observa pérdida de agua y generación de barro.

## *Almacenaje de los alimentos*

En el caso del almacenaje de silo de maíz en silo bolsas, se han observado daños en las mismas lo que provoca importantes pérdidas de alimento en cantidad y calidad. Para evitar este problema debe supervisarse constantemente el predio de almacenaje, disponerlo de una protección adecuada y reparar los daños ocasionados en el caso de que los hubiere (Figura 28).



Figura 28: Rotura del silo bolsa con pérdida y deterioro del silaje de maíz.

## En el mediano-largo plazo

### *Implementación de IATF*

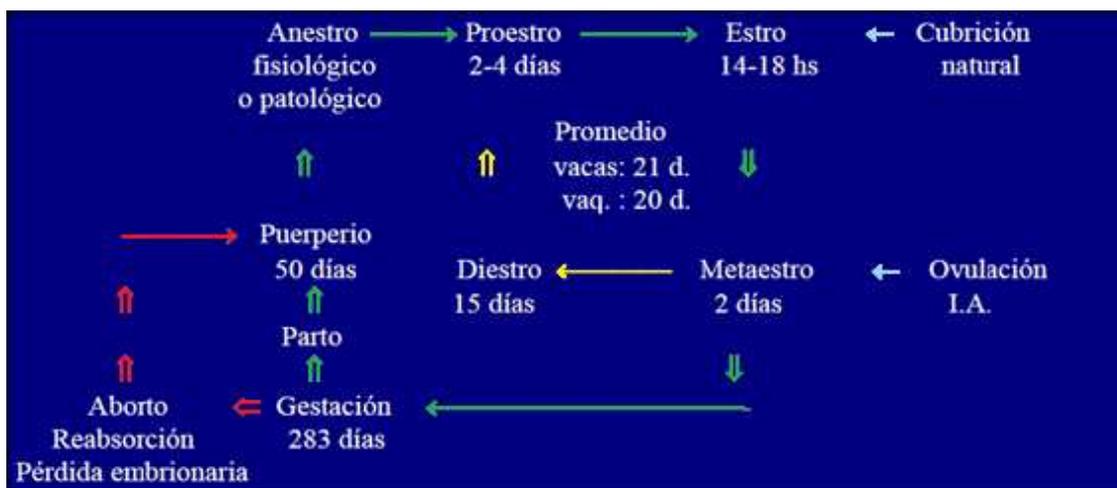
La propuesta consiste en mejorar la genética del rodeo, absorbiendo la raza mestiza existente mediante el uso de inseminación artificial (IA) y toros puros controlados de la raza Angus. Con esta idea se busca, además, aumentar el porcentaje de preñez y, por ende, el número de terneros destetados pero también mejorar su conformación carnífera, es decir lograr terneros más pesados y de mejor calidad.

Para mejorar la genética del rodeo se propone implementar un protocolo de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) como alternativa de manejo para evitar o disminuir la detección de celos y acortar el intervalo parto-parto.

Las principales limitaciones para el empleo de la IA en el ganado manejado en condiciones pastoriles son fallas en la detección de celos, anestro posparto y pubertad tardía. La implementación de la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), es decir sin la necesidad de detección de celos, mediante el uso del Dispositivo Intravaginal en combinación con otras hormonas reproductivas, ha permitido incrementar la cantidad de animales incluidos en programas de inseminación artificial dentro de los establecimientos ganaderos. Esto es debido fundamentalmente a la eliminación total o parcial de la detección de celos y a la simplificación en la programación y realización de las tareas de inseminación artificial. Por otro lado, mediante la utilización de esta técnica, es factible realizar inseminación artificial en vacas con cría al pie (al menos 60 días posparto) (Cutaiia, 2006). Para comprender el Protocolo de Trabajo que se incluye en esta propuesta se realizará una breve descripción de la fisiología de la reproducción en la vaca.

**CICLO ESTRUAL:**

La combinación de los acontecimientos fisiológicos que comienzan en un período estrual y terminan en el siguiente, reciben el nombre de ciclo estrual. Su duración es variable, en promedio en la vaca adulta es de 21,3 días y en la vaquillona la duración media es de 20,2 días. La vaca es un animal poliéstrico anual (cicla todo el año) que se mantiene así desde la pubertad hasta los 10-15 años, cuando comienzan los signos de senilidad (Bavera, 2005). En la Figura 29 puede observarse una breve descripción de los principales acontecimientos del ciclo estrual.



Fuente: Bavera, 2005

Figura 29: Esquema del ciclo estrual y actividad reproductiva de la vaca.

#### PROESTRO:

Este período, cuya duración es de 2-4 días, comienza con la regresión del cuerpo lúteo del ciclo anterior y finaliza con la manifestación de celo, siendo la PGF2a de origen uterino el principal luteolítico. Al producirse la destrucción del cuerpo lúteo tenemos una caída en los niveles de progesterona, y comienzan a aumentar la frecuencia pulsátil de las hormonas gonadotróficas (FSH y LH) y se estimula el crecimiento folicular con el desarrollo de un gran folículo y el aumento en los niveles de estradiol. Cuando los estrógenos alcanzan cierto nivel, se estimula la receptividad al macho y comienza el período de celo o estro (Sintex, 2005).

#### ESTRO:

El estro es el período del deseo sexual, cuya duración es de  $18 \pm 6$  hs, la vaca manifiesta inquietud, ansiedad, brama con frecuencia y pierde el apetito, presentan descarga de mucus con mínima viscosidad (filante), cuyo olor atrae y excita al toro (presencia de feromonas), edema de vulva y en el útero se produce un aumento del tono miometrial, detectado fácilmente por palpación transrectal (Sintex, 2005). La conducta típica de la vaca en estro incluye impulsos homosexuales manifestados por el deseo de cubrir a otras hembras, mientras que las vacas que no se hallan en celo tienden a montar a las que están en celo, estas muestran deseo de permanecer en postura de cubrición, dejándose montar. Este es el síntoma definitorio del estado de celo (Bavera, 2005).

#### METAESTRO:

En este período ocurre la ovulación de la vaca, dura 2 a 3 días, y comienza la organización celular y desarrollo del cuerpo lúteo. La ovulación ocurre 28 a 32 hs de iniciado el celo y es desencadenada por el pico preovulatorio de LH. A la ovulación sigue hemorragia profunda y el folículo se llena de sangre convirtiéndose en cuerpo hemorrágico. En la formación del cuerpo lúteo (luteinización) se producen una serie de cambios morfológicos y bioquímicos que permiten que las células foliculares se transformen en células luteales, cambios que finalizan al séptimo día con un cuerpo lúteo funcional (Sintex, 2005).

El huevo ovulado es recogido por las trompas de Falopio y trasladado por el oviducto hacia la unión útero-tubárica. La fecundación tiene lugar en el tercio anterior del oviducto. Si los espermatozoides no llegaron a tiempo a este lugar, el óvulo en el segundo tercio del oviducto ya se hace impermeable a la penetración. Si el huevo no es fecundado, comienza su degeneración.

La inseminación artificial se debe efectuar en este período ya que el semen se deposita en el segundo anillo del cuello, por lo que sólo tardan entre 2,5 a 5 minutos en llegar al tercio anterior del oviducto, a diferencia de la monta natural, que se efectúa durante el celo, el toro deposita el semen en el fondo de la vagina, y los espermatozoides demoran unas 7 hs en llegar desde ese lugar hasta el cuello uterino, con gran pérdida de los mismos, y de allí unos 5 minutos hasta el tercio anterior del oviducto (Bavera, 2005).

## DIESTRO:

Es el periodo de la función del cuerpo amarillo, el más largo del ciclo. Aun cuando la vaca no quede preñada, el cuerpo amarillo se transforma en un órgano funcional que elabora grandes cantidades de progesterona (y algún estrógeno), que ingresan en la circulación general y afectan el desarrollo de las glándulas mamarias y el crecimiento del útero. El miometrio se hipertrofia por influencia de la progesterona y las glándulas uterinas secretan un material viscoso espeso que servirá de nutrición al cigoto. El desarrollo glandular continúa a lo largo de todo el aparato genital tubular.

En caso de llegar un cigoto al útero, el cuerpo amarillo (de gestación) persistirá durante toda la preñez, desapareciendo completamente, término medio, antes de los 30 días después del parto, permitiendo esto la reiniciación de los ciclos. Si el huevo no es fecundado, el cuerpo amarillo de estro (de celo) permanece funcional hasta el decimoséptimo día aproximadamente, después del cual comienza a regresar en preparación para un nuevo ciclo estroal, permitiendo así la reiniciación del mismo. Si el cuerpo amarillo de gestación luego del parto o el cuerpo amarillo de estro no desaparecen en los tiempos antedichos, se transforma en un cuerpo amarillo patológico o retenido que impide la reiniciación de los ciclos posparto o de los ciclos sexuales normales (Bavera, 2005).

## *Protocolo*

La mayoría de los tratamientos con los que se cuenta en la actualidad son eficientes, obteniéndose porcentajes de preñez de alrededor del 50 % en el caso de los rodeos de carne. Uno de los factores que más afecta los resultados es la condición corporal con en la que se encuentran los animales al momento del inicio del tratamiento y el plano nutricional en que se encuentren, los mismos deben estar ganando peso para lograr los resultados esperados (Cutaia, 2006).

Como regla general una vaca con 2,5-3 de condición corporal (escala de 1 a 5) es ideal para trabajar con un programa de inseminación artificial a tiempo fijo. En vacas que están demasiado gordas, los porcentajes de preñez no son buenos y da tanto trabajo preñarlas como aquellas vacas que están muy flacas (Brogliatti, 2006).

Es fundamental que el veterinario revise los animales al comienzo del tratamiento, unos días previos a iniciar o bien el día 0 del tratamiento, en la cual se puede realizar un tacto pre servicio, si bien nos es indispensable, es muy recomendable para determinar patologías ováricas y uterinas -no muy comunes en ganado de carne- pero sobre todo para determinar el porcentaje de ciclicidad y cerciorarse que no haya vacas preñadas al momento de iniciado el tratamiento (Bó *et al.*, 2007).

Las vacas son sincronizadas utilizando el protocolo recomendado por el veterinario a cargo de la sección veterinaria de COTAGRO (Cooperativa Agropecuaria General Cabrera). El mismo consiste en aplicar una inyección de benzoato de estradiol y la colocación de un dispositivo intravaginal el día 0. Este dispositivo libera progesterona y se deja actuar por 8 días.

Transcurrido ese tiempo, se retira el dispositivo y se aplican dos inyecciones: una de prostaglandina F2alfa y otra de ciprionato de estradiol (día 8 a las 7 de la mañana). Considerando que la ovulación se produce en promedio a las 70 horas post retiro de los dispositivos, se determina que la IATF podría realizarse 8 a 20 horas antes de la ovulación, lo que representa un rango horario de 50 a 62 horas post retiro de los dispositivos (Madero *et al.*, 2012). En este caso se realiza a las 52 horas, lo que equivale el día 10 del tratamiento (a las 11 de la mañana) (Figura 30). En vaquillonas el protocolo es igual, con la diferencia que el dispositivo se retira un día antes, por lo tanto la inseminación es más temprana que en las vacas.

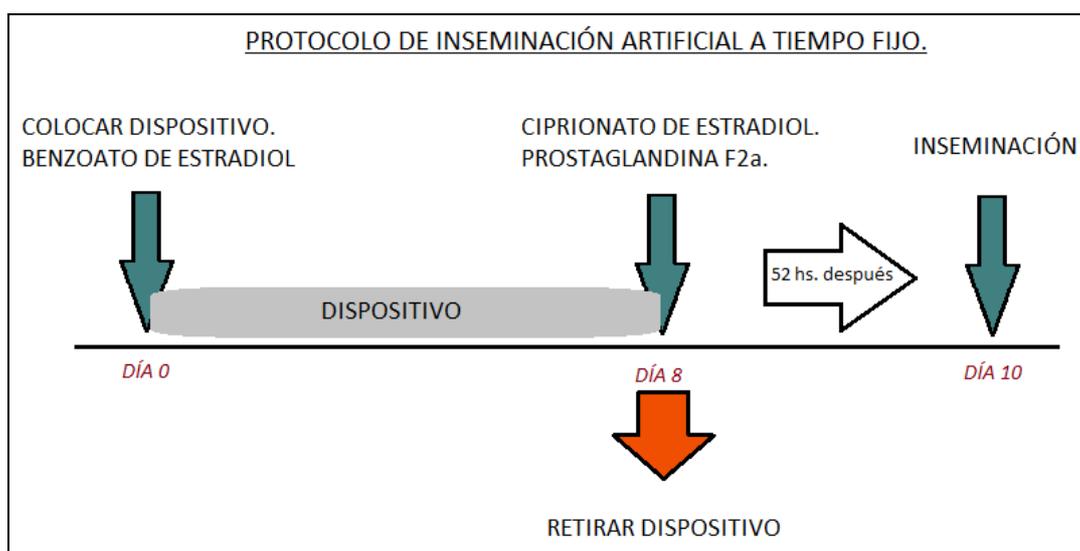


Figura 30: Protocolo de 8 días CO-SYNCH + CIDR.

Función de las hormonas:

**DIB:** es un dispositivo impregnado con progesterona que se utiliza para la regulación del ciclo estral en bovinos. La progesterona liberada después de la colocación del dispositivo tiene un rol importante sobre la dinámica folicular ovárica. Al momento de la introducción del dispositivo simula la presencia del cuerpo lúteo y causa la regresión del folículo dominante iniciando una nueva onda folicular. Por otro lado la extracción del dispositivo provoca la caída de la progesterona a niveles subluteales que induce el incremento de la LH, el crecimiento y la persistencia del folículo dominante con concentraciones muy altas de estradiol que provocan el celo y a nivel endocrino induce el pico de LH seguido por la ovulación. Cada dispositivo contiene 1,0 g de progesterona montado en una base de silicona inerte (Tschopp, 2013).

**Benzoato de Estradiol:** Su acción al momento de la aplicación del progestágeno (considerado este como día 0) provoca una nueva onda folicular. Esta combinación (dispositivo +benzoato) provoca la regresión de la onda folicular presente y el surgimiento de una nueva onda sincronizada a los 3-4 días (Barillas Flores y Carballo Carias, 2007).

Prostaglandina F2alfa (PGF2a): para la regresión del cuerpo lúteo. En consecuencia se produce una regresión funcional caracterizada por una disminución en la producción de progesterona y una regresión estructural determinada por la degradación de tejido (Callejas, 2004).

Ciprionato de estradiol: Sirve para la sincronización de la onda pre-ovulatoria de LH y la ovulación. Tiene efectos estrogénicos. El estro estará listo, en la mayoría de los animales, después de la inyección de este preparado y generalmente mantiene el mismo efecto durante el periodo que un estro de la ocurrencia natural (Barillas Flores y Carballo Carias, 2007).

Los costos del tratamiento son los siguientes:

- Benzoato y Ciprionato de estradiol = 2 dosis x \$ 7,10 = \$ 14,20
- Prostaglandina = \$ 15,20 x dosis
- Dispositivo Intravaginal = \$ 69
- Semen = \$ 90 x dosis
- Mano de obra = \$ 84 x animal
- Ecografía (30 días) = \$ 20 x animal
- **Total = \$ 292,40 x animal**

Los precios de los insumos y el costo de mano de obra y ecografía fueron solicitados al departamento veterinario de COTAGRO (Cooperativa Agropecuaria General Cabrera), ya que es el lugar donde se adquieren la mayoría de los insumos y servicios necesarios para la producción del establecimiento.

De los 460 animales, el 15 % no estaban ciclando por razones de ser “cola” de parición, por lo tanto se incluyeron en el tratamiento 400 animales. El rodeo se dividió en dos grupos de 200 vacas cada uno, debido a que se inseminan 50 animales por hora. Se comenzó el 16 de diciembre con uno de los grupos, para darle unos días más de recuperó a los animales recién paridos, y se inseminaron el 26 de diciembre. El otro grupo inició el tratamiento el día 17 de diciembre y se inseminó el 27 del mismo mes.

Terminado el protocolo, se dejó el rodeo 15 días antes de empezar el repaso con los toros. El servicio natural se comenzó el 11 de enero posterior hasta el 15 de marzo. Se realizó la ecografía a los 30 días de la IATF para determinar el porcentaje de preñez logrado con este método y luego tacto rectal a los 60 días de retirados los toros para determinar el porcentaje de preñez por toro. Las pariciones comenzaron a mediados de Septiembre hasta mediados de Diciembre del mismo año.

## *Resultados*

### **- Mejora índices de reproductivos:**

Con la implementación de IATF se logra preñar la mitad de los animales que están ciclando (400 animales), quedando 260 animales para ser servidos por los toros. Por capacidad

reproductiva de los mismos, en los dos meses de servicio quedan preñadas el 75 % de las vacas restantes. Este porcentaje representa el 37,5 % del total del rodeo, que sumado al 50 % de preñez logrado por IATF, dan una tasa de preñez total igual a 87,5 %.

#### **- Aumento de peso al destete:**

Es factible aumentar la cantidad de animales preñados en el primer día de servicio, es decir, se aumenta significativamente la "cabeza" de parición y esto indudablemente impacta sobre el peso final de los terneros al destete. Además se utilizaron toros superiores a la media del rodeo para peso al destete, lo que produjo un avance genético en los terneros producidos de IATF (Cutaia, 2006).

#### **- Reducción del número de toros:**

Con este planteo los toros que se utilizan para repasar el rodeo y servir aquellas vacas que no quedaron preñadas mediante inseminación artificial (260 animales), asumiendo que se asigna el 4 % de toros, disminuye su cantidad a 10:

- Animales actuales para 460 vacas = 20 toros
- $260 \times 4\% = 10$  toros

Costo de toros:

- $20 \text{ toros} / 5 \text{ años} = 4 \text{ toros por año} \times \$ 25.000 / \text{toro} = \$ 100.000 / \text{año}$
- $10 \text{ toros} / 5 \text{ años} = 2 \text{ toros por año} \times \$ 25.000 / \text{toro} = \$ 50.000 / \text{año}$

#### **- Reducción del período de servicio:**

Con la implementación de IATF en el mes de diciembre, sumado a los dos meses de servicio natural, que corresponden a los meses de enero y febrero, se reduce a 3 meses el período total de servicio. Esto equivale a un mes menos que el período de servicio utilizado en el establecimiento en el estado inicial cuando se utilizaba el servicio natural.

Para poder realizar este acortamiento a 3 meses de servicio, se debieron eliminar las vacas que fueron preñadas en el mes de marzo del último año en el que se realizó el servicio natural de 4 meses (estacionamiento brusco). La cantidad corresponde al 7,5 % del total de vacas preñadas, es decir 19 vacas. Por ende, y solo por un único año, se debieron dejar 19 vaquillonas más de reposición para mantener la misma cantidad de vacas madres.

### *Índices*

A continuación se muestra mediante la comparación de la situación inicial y final del campo (Tabla 6) en lo referido al stock ganadero detallado del establecimiento logrado con el servicio natural (planteo inicial) versus IATF + servicio natural (planteo final). Como puede observarse, hay un mayor número de animales en el planteo final debido a que se obtuvo un porcentaje de preñez más alto.

Tabla 6: Índices reproductivos según planteo inicial y final del establecimiento.

Planteo Inicial		Planteo Final	
Vacas en servicio (cab)	460	Vacas en servicio (cab)	460
% preñez	80	% preñez	87,5
Terneros nacidos (cab)	368	Terneros nacidos (cab)	402
% mortandad	2	% mortandad	2
Terneros destetados (cab)	360	Terneros destetados (cab)	394
Hembras de reposición (cab)	92	Hembras de reposición (cab)	58
Animales para venta (cab)	268	Animales para venta (cab)	336
Machos	180	Machos	197
Hembras	88	Hembras	139

### Resultados económicos

Seguidamente se detallan los ingresos brutos y los costos directos que generan ambos planteos (Tablas 7 y 8). Cabe recalcar que se proyecta para ambos casos el mismo manejo alimenticio y sanitario, por ende el mismo costo. La realización de las ventas de cada categoría también es idéntica. Todo se mantiene igual a como se realiza en la situación inicial del establecimiento. Con esto se quiere demostrar que el mayor ingreso que se genera por una mayor tasa de preñez (por ende mayor número de animales para la venta) y un mayor peso al destete, consecuencia de la aplicación de IATF + servicio natural, cubre el gasto extra que origina dicha práctica.

Tabla 7: Margen bruto de la situación inicial (servicio natural) del establecimiento.

Ingresos Brutos					
Categoría	Animales (cab)	Peso (kg)	Precio (\$/kg)*	Ingreso (\$)	
Terneros	180	175	23,2	730.800	
Terneras	88	175	22	343.420	
Vacas	92	450	14	579.600	
Toros	4	650	9,5	24.700	
Total (\$)				1.678.520	
Costos Directos					
Categoría	Animales (cab)	Alimentación (\$)	Sanidad (\$)	Compra (\$)	Costo (\$)
Terneros/as	360	225	55	-	100.800
Vaquillonas R1	92	1.008,5	30	-	95.542
Vaquillonas R2	92	640	30	-	61.640
Vacas	460	1.015	40	-	485.300
Toros	20	1.366,5	40	100.000	128.130
Total (\$)					871.412
MB (\$)		807.108			

Tabla 8: Margen bruto de la situación final (IATF + servicio natural) del establecimiento.

Ingresos Brutos						
Categoría	Animales (cab)	Peso (kg)	Precio (\$/kg)*	Ingreso (\$)		
Terneras	197	185	23,2	845.524,0		
Terneros	139	185	22	573.444,5		
Vacas	58	450	14	365.400,0		
Toros	2	650	9,5	12.350,0		
Total (\$)				1.796.718,5		
Costos Directos						
Categoría	Animales (cab)	Alimentación (\$)	Sanidad (\$)	IATF (\$)	Compra (\$)	Costo (\$)
Terneros/as	394	225	55	-	-	110.320
Vaquillonas R1	58	1.008,5	30		-	60.233
Vaquillonas R2	58	640	30	292,4		55.819
Vacas	460	1015	40	292,4	-	619.804
Toros	10	1.366,5	40	-	50.000	64.065
Total (\$)						910.241
MB (\$)		886.477				

\*Los precios fueron consultados en [www.mercadodeliniers.com.ar](http://www.mercadodeliniers.com.ar) (Mercado de Liniers, 2015)

Como puede observarse en los cuadros anteriores, realizar IATF + servicio natural, generó un ingreso de \$ 118.199 mayor respecto al ingreso inicial (sólo con servicio natural). Aunque los costos aumentaron en un valor de \$ 38.829, en comparación con los costos del estado inicial, el margen bruto del establecimiento en el estado final aumentó su valor \$ 79.369.

- Hembras restantes:

El manejo propuesto para las hembras que no serán utilizadas en la reposición (139 animales), consiste en criarlas e inseminarlas con posterior repaso de toros y al cabo de 30 días realizarles una ecografía para luego venderlas con garantía de preñez (Tabla 9). El precio de estas vaquillonas aumentará con el correr de los años, por causa de la mejora genética implementada.

Si bien las hembras que serán futuras madres de reposición se les proporciona servicio a los 24-26 meses de edad, las que no son tenidas en cuenta lo reciben a los 18-20 meses de edad. Esto disminuye el tiempo de cría y, por ende, el costo de alimentación.

Las vaquillonas reciben su primer servicio entre los meses de abril y mayo, por un período que no va más allá, en términos generales, de 50 a 60 días. El período descripto constituye un momento del año en el cual la disponibilidad de forraje es buena a muy buena y ésta es una de las ventajas más notorias. Se aprovecha el pico de producción de pasto del otoño para preñar a la mayor cantidad de vaquillonas, en el menor tiempo posible y además es muy fácil hacerlo por

inseminación artificial lo cual permite hacer un buen trabajo desde lo reproductivo y también desde la mejora genética del rodeo. La mejor recomendación para esa categoría es inseminarlas, mediante protocolos de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF). El repaso con toros, más que aconsejable, es una necesidad a efectos de maximizar el porcentaje de preñez (Peralta, 2013).

El plan alimenticio en la recría, para llegar a los 290-300 kg en el mes de abril, consta de una dieta a base de pasturas (alfalfa y verdeos), acompañada de suplementación con rollos, silo y grano de maíz en el primer invierno y en los últimos 3 meses de la recría. La duración de la misma es de 11 meses, por lo que se requiere un aumento diario de peso de 400 g para llegar al peso final propuesto.

Tabla 9: Margen bruto producido por la venta de vaquillonas de 18 meses con garantía de preñez.

Ingresos Brutos					
Categoría	Animales (cab)	Precio (\$/animal)	Ingreso (\$)		
Vaquillonas	139	10.000	1.390.000		
Total (\$)			1.390.000		
Costos Directos					
Categoría	Animales (cab)	Alimentación (\$)	Sanidad (\$)	IATF (\$)	Costo (\$)
Recría Vaquillonas	139	1.256	30	292,4	219.398
Total (\$)					219.398
MB (\$)		1.170.602			

A esta sub propuesta de llevar las vaquillonas a 18 meses de edad y venderlas con garantía de preñez, se debe descontar el ingreso que se deja de percibir por venderlas como terneras. Dicho valor es de \$ 573.444,5, por lo que el beneficio final sería de \$ 597.157,5.

### Balanza

Para llevar un mejor control del peso de los animales y así mejorar el manejo de la alimentación, sería adecuado incorporar en el mediano plazo una balanza de 1500 kg (Figura 31). En el mercado tiene un costo de \$ 55.000 aproximadamente (incluido la mano de obra).



Figura 31: Balanza de 1500 kg para hacienda.

## Consideraciones finales

La alimentación es un pilar fundamental en la actividad ganadera, por lo que la primera mejora a realizar es aumentar la producción de forraje para poder lograr un destete de los terneros a los 6 meses de edad. Aunque se ahorra el costo de la dieta, dicho dinero debe invertirse para aumentar la superficie de las pasturas implantadas. Sin embargo el manejo es más simple si los terneros permanecen con las madres hasta el destete por lo que no se debe estar suministrándoles todos los días el alimento.

Si bien en un rodeo de cría las instalaciones tienen una menor importancia para el producto final en comparación por ejemplo con un sistema de ciclo completo o *feed lot*, no debe dejarse de lado a la hora del análisis del sistema para poder optimizar el manejo del mismo. Con pequeñas modificaciones, sobre todo en la zona de mayor importancia como lo son las instalaciones de trabajo (corrales, toril, manga y cepo), se logra un mejor manejo del ganado.

Sin embargo el principal propósito de este trabajo fue evaluar la implementación de IATF para absorber la raza mestiza existente en el rodeo por la raza Angus. Esto se lleva a cabo en el lapso de aproximadamente 6 años. Al mismo tiempo con la aplicación de dicha técnica se mejora la tasa de preñez, lo que se traduce en un aumento en la cantidad de terneros destetados logrando concentrar la cabeza de parición que sumado a su elevado aporte genético, producen un aumento del peso final al destete. Estos beneficios generan un mayor ingreso que no sólo cubren los costos de implementar IATF sino que mejora el margen bruto del establecimiento.

Conjuntamente se logra un rodeo de calidad superior, lotes de terneros más uniformes, mejores posibilidades de realizar el ciclo completo en un eventual futuro. Dichos beneficios se verán en el largo plazo.

Para llevar a cabo dicho proceso es de fundamental importancia la capacitación del personal para lograr los resultados productivos y reproductivos antes descritos.

Por último, estudiamos la posibilidad de criar todas las terneras no utilizadas como reposición para venderlas con garantía de preñez, generando mayores beneficios económicos que si se vendieran como terneras al momento del destete. El precio de dichas vaquillonas aumentará con el pasar de los años debido a la mejora genética que se implementa en el rodeo.

Por lo tanto:

- La implementación de IATF mejoró el porcentaje de preñez en un **7,5 %**.
- Aumentó la cantidad de terneros destetados en un **9,44 %**.

- Disminuyó el porcentaje de vaquillonas de reposición en un **7,5 %**.
- Aumentó la cantidad de animales para la venta en un **25,37 %**.
- Disminuyó la cantidad de toros en un **50 %**.
- Todo esto se traduce en un aumento del MB en un **9,83 %**.

Si bien la rentabilidad de la ganadería ha disminuido en los últimos años, no obstante se abren nuevas oportunidades como las implementadas en este trabajo, las que hay que evaluar de forma precisa para poder lograr diferenciación de la producción y, de esta manera, obtener una mejora de los márgenes económicos.

## Bibliografía

- Antuña J. C., Rossanigo C. y Arano A., 2011. Escenario internacional y análisis de la actividad ganadera bovina de carne por estrato de productores y composición del stock. Disponible en: <http://rian.inta.gov.ar/ganaderia/Pais-2011.pdf>
- Barberis N. A. y Sánchez C., 2013. Caracterización del territorio Centro de la provincia de Córdoba. EEA INTA Manfredi. Disponible en: [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_caracterizacion\\_territorio\\_centro\\_de\\_la\\_provinci.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_caracterizacion_territorio_centro_de_la_provinci.pdf)
- Barillas Flores M. A. y Carballo Carias R. A, 2007. Tasa de preñez en vacas anéstricas tratadas con el dispositivo intravaginal CIDR más Benzoato de Estradiol o Cipionato de Estradiol y GnRH e inseminadas a celo detectado en Zamorano, Honduras. Disponible en: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/767/1/T2528.pdf>
- Bavera G. A., 2005. Ciclo estrual. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria/03-ciclo\\_estrual.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/03-ciclo_estrual.pdf)
- Bó G. A., Cutaia L., Chesta P., Ballal E., Picinato D., Peres L., Maraña D. y Baruselli P. S., 2007. Inseminación artificial a tiempo fijo, ¿cómo tener los mejores resultados? Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/104-resultados.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/104-resultados.pdf)
- Bretschneider G., 2009. Castración de terneros: tradición versus eficiencia. EEA INTA Rafaela. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria/117-castracion.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/117-castracion.pdf)
- Brogliatti G. M., 2006. Manejo eficiente de la inseminación artificial a tiempo fijo. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/44-ia\\_a\\_tiempo\\_fino.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/44-ia_a_tiempo_fino.pdf)
- CACF, 2015. Cámara Argentina de Contratistas Forrajeros. Disponible en: <http://www.ensiladores.com.ar/>
- Callejas S., 2004. Control farmacológico del ciclo estral bovino: bases fisiológicas, protocolos y resultados. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/65-control\\_farmacologico\\_ciclo.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/65-control_farmacologico_ciclo.pdf)
- Cutaia L., 2006. Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF): una herramienta para el mejoramiento genético. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/60-ia\\_a\\_tiempo\\_fijo.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/60-ia_a_tiempo_fijo.pdf)
- Demarco D., 2010. La Producción de Carne Vacuna y el Stock Bovino. Una relación de creciente deterioro. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/origenes\\_evolucion\\_y\\_estadisticas\\_de\\_la\\_ganaderia/100-LaProducciondeCarneyelStock%20bovino.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/origenes_evolucion_y_estadisticas_de_la_ganaderia/100-LaProducciondeCarneyelStock%20bovino.pdf)
- Ferrari O., 2012. El costo de la alimentación hasta destetar un ternero. Disponible en: <http://delsector.com/vernoti.php?notid=1763>
- Geymonat A., Vagnola A., Granda J., Regolini M. y Donadoni M., 1998. La cadena alimentaria de la carne bovina en Córdoba. Instituto de Desarrollo Regional. FCE – UNRC. Disponible en: <https://www.unrc.edu.ar/publicar/21/dossi9.html>

- INTA 2015a: accedido en <http://inta.gov.ar/documentos/temperaturas-promedio.-informacion-meteorologica-mensual-de-la-e.e.a.-manfredi>
- INTA 2015b: accedido en <http://inta.gov.ar/documentos/lluvias-informacion-meteorologica-de-la-e.e.a.-manfredi>
- IPCVA 2015. Faena y producción de carne vacuna. Informe elaborado por el Área de Información Económica y Estadística. Disponible en: [http://www.ipcva.com.ar/documentos/1467\\_1445539326\\_informedefaenayproduccion3trimestre2015.pdf](http://www.ipcva.com.ar/documentos/1467_1445539326_informedefaenayproduccion3trimestre2015.pdf)
- Iriarte I., 2005. Comercialización de Ganados y Carnes. Cámara Argentina de Consignatarios de Ganado (CACG), Buenos Aires.
- Iriarte I., 2008. Comercialización de Ganados y Carnes, Cámara Argentina de Consignatarios de Ganado (CACG), Buenos Aires.
- Madero S, De Dominicis O., Cantalops F., Uslenghi G. y Callejas S., 2012. Efecto de dos dosis de cipionato de estradiol y del rango horario para la IATF sobre la tasa de preñez en vaquillonas. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/revet/v23n1/v23n1a09.pdf>
- Mercado de Liniers SA, 2015. Disponible en: <http://www.mercadodeliniers.com.ar/>
- Milano R., 2015. El 2015 será la gran oportunidad de la ganadería argentina. ROSGAN. Disponible en: <http://www.rosgannet.com.ar/el-2015-sera-la-gran-oportunidad-de-la-ganaderia-argentina/#.VkN-Wtlvddg>
- Peralta R., 2013. El servicio de otoño en los rodeos de cría. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria/164-servicio\\_otonio.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/164-servicio_otonio.pdf)
- Rearte D., 2007. La producción de carne en argentina. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/origenes\\_evolucion\\_y\\_estadisticas\\_de\\_la\\_ganaderia/48-ProdCarneArg\\_esp.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/origenes_evolucion_y_estadisticas_de_la_ganaderia/48-ProdCarneArg_esp.pdf)
- Rearte D., 2010. Situación actual y prospectiva de la producción de carne vacuna. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/origenes\\_evolucion\\_y\\_estadisticas\\_de\\_la\\_ganaderia/121-rearte.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/origenes_evolucion_y_estadisticas_de_la_ganaderia/121-rearte.pdf)
- Roulet N. E., 2014. Ganadería en la provincia de Córdoba: Menos producción de novillos pesados. Disponible en: <http://agroblog.com.ar/ganaderia/ganaderia-cordoba-menos-produccion-novillos.html>
- Schreyer H., 2009. Sanidad del rodeo de cría. EEA INTA Concepción del Uruguay. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/sanidad\\_en\\_general/08-rodeo.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/sanidad_en_general/08-rodeo.pdf)
- Schreyer H. y Rhades L. C., 2008. Sanidad en toros. EEA INTA Concepción del Uruguay. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria\\_toros/26-sanidad.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_toros/26-sanidad.pdf)
- SENASA, 2010. Indicadores de ganadería bovina. Disponible en: [www.senasa.gov.ar](http://www.senasa.gov.ar)
- SENASA, 2015. Ganadería Bovina. Disponible en: [http://www.senasa.gov.ar/prensa/DNSA/Control\\_Gestion\\_y\\_Programas\\_Especiales/Indicadores\\_ganaderos/1\\_Indicadores\\_Ganaderia\\_Bovina/Ganaderia\\_Bovina.html](http://www.senasa.gov.ar/prensa/DNSA/Control_Gestion_y_Programas_Especiales/Indicadores_ganaderos/1_Indicadores_Ganaderia_Bovina/Ganaderia_Bovina.html)

- Sintex, 2005. Fisiología reproductiva del bovino. Laboratorio de Especialidades Veterinarias. Disponible en:  
[http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/71-fisiologia\\_reproductiva\\_del\\_bovino.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/71-fisiologia_reproductiva_del_bovino.pdf)
- Stahringer R. C. y Piccinalli R. L., 2003. Uso del destete temporario y el destete precoz para mejorar la fertilidad en ganado de carne. EEA INTA Colonia Benítez. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/destete/97-uso\\_destete.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/destete/97-uso_destete.pdf)
- Tschopp J. C., 2013. Efecto de la adición de GnRH en protocolos de inseminación a tiempo fijo en vacas Holando Argentino en lactancia. Disponible en: <http://www.iracbiogen.com.ar/admin/biblioteca/documentos/Trabajo%20Final%20Especialidad%20-Tschopp.pdf>
- Veneciano J. H. y Frasinelli C. A., 2014. Cría y recría bovina. INTA San Luis. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria/177-TextoCriaRecria.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/177-TextoCriaRecria.pdf)