

# **Asociación Argentina de Economía Agraria**

## **DINAMICA DE RODEO E INDICADORES PARA EL ANALISIS DEL SISTEMA DE CRIA BOVINA**

**Octubre 2014**

**Categoría:** Trabajo de investigación

**Eduardo Ponsa**  
eponssa@vet.unicen.edu.ar<sup>1</sup>

**Gabriel Alejandro Rodríguez**  
cpnrodri@vet.unicen.edu.ar<sup>2</sup>

**Darío Sánchez Abrego**  
dario@vet.unicen.edu.ar<sup>3</sup>

**Nicolás Manzi**  
manzinicolas@gmail.com<sup>4</sup>

**Enzo Ferro**  
enzoferro@hotmail.com<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup>Docente. Area Economía y Administración Rural. Facultad Ciencias Veterinarias. UNCPBA.

<sup>2</sup>Docente Area Economía y Administración Rural. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA.

<sup>3</sup>Docente Area Economía y Administración Rural. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA.

<sup>4</sup>Médico Veterinario U.N.C.P.B.A. Asesor independiente. Colaborador Area Economía y Adm. Rural. FCV - UNCPBA

<sup>5</sup>Médico Veterinario U.N.C.P.B.A. Asesor independiente. Docente Area Economía y Adm. Rural. FCV - UNCPBA

# **DINAMICA DE RODEO E INDICADORES PARA EL ANALISIS DEL SISTEMA DE CRIA BOVINA**

## **RESUMEN**

El propósito central de este trabajo es identificar y analizar distintas variables y relaciones que operan en el proceso de cría bovina y que, en consecuencia, deben ser tenidos en cuenta al diseñar modelos de simulación aplicados. Se realizó un análisis desde los puntos de vista productivo y económico, obteniéndose para ello distintos indicadores específicos que permiten medir la eficacia y eficiencia del funcionamiento del sistema. Se utilizó dicha metodología e indicadores para la evaluación de 7 modelos de cría de distinto nivel de intensificación. Se concluye en que la modelización a partir del flujo de animales de un rodeo de cría, incluyendo modificaciones en cantidad de animales como cambios de categoría en el tiempo permite presupuestar distintas situaciones desde el punto de vista productivo, económico, financiero, sanitario y forrajero. La mejora de la eficiencia reproductiva del rodeo permite principalmente un aumento significativo del resultado económico aunque no impacta demasiado sobre los kilogramos de carne producida. Inversamente, el aumento de carga animal, genera un incremento de la producción de carne, que generalmente también se traduce en un aumento del resultado económico por hectárea ganadera, aunque no necesariamente en un mejoramiento de la tasa de rentabilidad sobre el capital invertido.

**PALABRAS CLAVE:** Dinámica del rodeo; indicadores; cría vacuna; margen bruto; rentabilidad.

**CLASIFICACIÓN TEMÁTICA:** 3.3. Evaluación económica de alternativas productivas.

# **DYNAMICS OF HERD AND INDICATORS FOR THE ANALYSIS OF CATTLE BREEDING SYSTEM**

## **ABSTRACT**

The central purpose of this paper is to identify and analyze different variables and relationships operating in the bovine breeding process and therefore should be taken into account when designing simulation models applied. A productive and economic analysis was carried out in order to obtain several specific indicators to measure the effectiveness and efficiency of the system. Based on the analysis 7 breeding models with different levels of intensification were evaluated. It's concluded that modeling from the flow of animals from a breeding herd, including changes in the number of animals as category changes over

time allows budgeting different situations from a productive, economic, financial, health and feeding point of view. Improving reproductive efficiency of roundup primarily allows a significant increase in economic performance but does not impact too much on the kilograms of meat produced. Conversely, increased stocking rate, generates an increase in meat production, which usually also results in increased economic output per cattle hectare, although not necessarily to an improvement in the rate of return on invested capital.

**KEYWORDS:** Herd dynamics; indicators; cattle breeding; gross margin; profitability.

## **1. INTRODUCCION**

El propósito de este trabajo es el de identificar y analizar distintas variables y relaciones que operan en el proceso productivo de la cría bovina y que, por lo tanto, deben ser tenidos en cuenta al diseñar modelos de simulación aplicados al mismo. El análisis se realiza especialmente desde el punto de vista productivo y económico, obteniéndose para ello distintos indicadores específicos que permiten medir la eficacia y eficiencia del funcionamiento del sistema.

Finalmente, se presentan una serie de 7 modelos de cría bovina que son presupuestados y analizados en base a las herramientas propuestas, y que van desde un modelo de cría puro base, pasando por modelos de mayor nivel de intensificación y complejidad, hasta llegar a un modelo de ciclo completo con recría de machos a corral. Se incluye un análisis de riesgo de los modelos mediante la sensibilización de resultados.

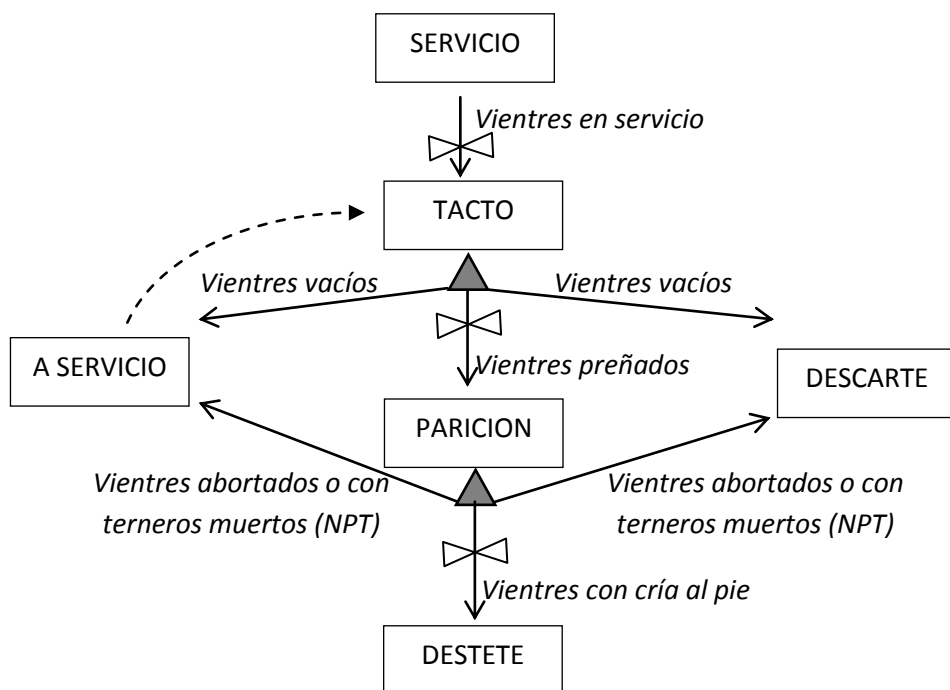
De esta forma, el trabajo se organiza en dos partes: en la primera se aborda la parte conceptual y propuesta metodológica; y en la segunda se presenta la aplicación de las herramientas a los modelos de cría planteados.

## **2. LA CRIA BOVINA Y SU MODELIZACION**

El proceso de cría vacuna se encuentra fundamentalmente determinado por un flujo de animales que actúa como eje central de un proceso integrado por diversos flujos (pasto, alimentación, insumos, servicios, etc.). Este flujo de animales es dinámico, ya que no sólo se va modificando cuantitativamente (cantidad de cabezas) sino también cualitativamente (categoría de animales, situación metabólica de los mismos, requerimientos nutricionales, etc.). Estas modificaciones cuantitativas y cualitativas del flujo de animales ocurren debido a eventos que tienen lugar en un determinado momento o período: SERVICIO, DIAGNÓSTICO DE PREÑEZ (por tacto o ultrasonografía. En este trabajo este evento será designado indistintamente como diagnóstico de preñez o tacto), PARICIÓN, DESTETE. El evento MUERTE, por su parte, puede ocurrir en cualquier momento Así, el flujo

principal de vientres va transitando por distintas etapas o procesos: VIENTRES EN SERVICIO, GESTACIÓN, VIENTRES CON CRÍA AL PIE (lactancia), VACAS SECAS, etc. Existen a su vez otros flujos secundarios como el de las vacas CUT (vacas preñadas o con cría al pie que por su desgaste dentario se decide no ingresarán al próximo servicio, por lo que están Criando su Ultimo Ternero: CUT), terneras y vaquillonas de reposición, toros, etc. En este proceso hay una cierta linealidad, dada por el paso del tiempo, el cual puede esquematizarse de la siguiente manera:

**GRAFICO N° 1: PROCESO DE LA CRIA**



En este caso los eventos se han representado dentro de los rectángulos, afectando mediante tasas al flujo de hacienda (representados por las flechas). Los vientres vacíos al tacto pueden ser descartados (vendiéndose directamente o previo engorde, lo cual permite su salida con un mayor peso y por lo general con un mayor valor debido al cambio de categoría conserva a consumo, o similar) o pueden retenerse en el rodeo para ingresar a un nuevo servicio (ya sea en un momento distinto al del rodeo principal o junto a éste, varios meses después). Si, por ejemplo, el servicio se realizó en primavera y el diagnóstico de preñez se efectuó en marzo, los vientres vacíos (o una proporción de éstos) podrían ingresar a un nuevo servicio en mayo-junio o esperar hasta la siguiente primavera para ingresar a servicio con el rodeo principal.

Entre el evento de diagnóstico de preñez (tacto) y la parición pueden ocurrir abortos, los cuales generan la merma Tacto-Parto. Los vientres abortados, al no presentar cría en el momento de inicio de un nuevo servicio clasifican dentro de lo que se denomina NPT

(vientres que No Presentan Ternero al inicio de servicio). Algo similar ocurre con los vientres paridos a los que sin embargo se les muere su cría antes de ingresar a un nuevo servicio, es decir que se encuentran secas en ese momento. En este caso podría determinarse una merma Parto-Servicio, dada por la cantidad de terneros muertos al pie de la madre antes de que la vaca ingrese a nuevo servicio. También puede existir una merma Servicio-Destete, generada por la muerte de terneros al pie de la madre luego de que las mismas hayan ingresado a servicio. Por lo general la muerte de terneros antes del destete se engloba dentro de la merma Parto-Destete. Pero, dependiendo del momento en que se produce la muerte del ternero, la misma puede o no ser causa de rechazo del vientre a un nuevo servicio (obviamente que esto, en definitiva, estará sujeto a las reglas de manejo de cada establecimiento en particular). Por este motivo, en este trabajo se distinguirá, dentro de la merma Parto-Destete, entre la merma Parto-Servicio y la merma Servicio-Destete. Cabe aclarar también que en caso de efectuar destete precoz o hiperprecoz esta última merma no existiría, ya que el vientre se destetaría al ingresar a servicio, o antes.

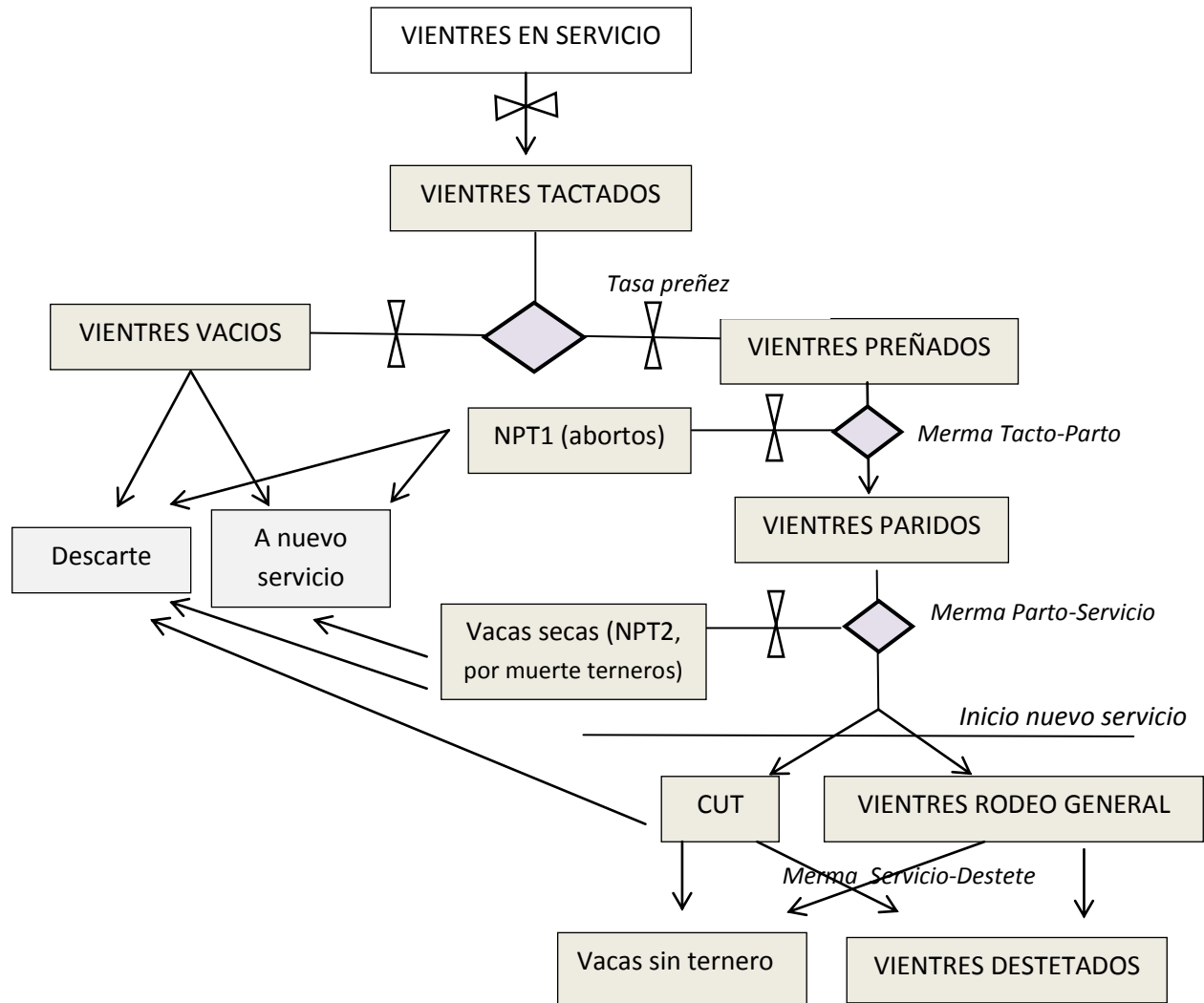
En definitiva:

Y

Tanto los vientres abortados (con merma Tacto-Parto ó NPT1) como aquellos a los que se les muere el ternero antes de ingresar a servicio (con merma Parto-Servicio ó NPT2) no van a presentar ternero al inicio de servicio, por lo que se ubicarán dentro de las NPT en general. Estas pueden descartarse o esperar a un nuevo servicio.

También puede representarse el proceso mediante variables de flujo y variables de stock. Las variables de flujo determinan una tasa por unidad de tiempo de aumento o reducción del nivel que en un momento dado tienen las variables de stock. En este caso, inversamente al diagrama anterior, las variables de stock se representan por rectángulos y las variables de flujo por líneas o flechas. Pero también hay que tener en cuenta que además del efecto lineal dado por el paso del tiempo, coexiste un proceso cíclico dado por la biología: los eventos y los cambios de categoría ocurren cíclica y estacionalmente todos los años. Como el ciclo de la cría dura más de un año (9 meses de gestación + 6 a 8 meses de crianza, en general) ocurre un proceso de superposición de ciclos productivos que suele ser de alrededor del 50% del tiempo. Es decir que durante 6 meses al año, en promedio, cada vaca se encuentra produciendo dos terneros (uno lactando al pie y otro gestándose).

**GRAFICO N° 2: DINÁMICA DEL RODEO DE CRÍA BOVINA**



Los vientres (vacas adultas y vaquillonas) primero ingresan a servicio. A partir de allí pueden registrarse movimientos de hacienda (entradas, salidas) o muertes. Llegado el momento del diagnóstico de preñez se aplica la tasa de preñez y se divide el rodeo en preñadas y vacías. Los vientres vacíos pueden venderse o ingresar a un nuevo servicio, como se explicó anteriormente. Si bien no figura en el diagrama, una pequeña proporción de los vientres preñados puede ser descartada debido a problemas varios, tales como renguera, ceguera, enfermedades, etc. A los vientres preñados se les aplica una tasa de merma Tacto-Parto determinándose las NPT1. Lo mismo ocurre con los vientres paridos, los que luego de la merma Parto-Servicio permiten separar los vientres NPT2, quedando entonces el rodeo con cría al pie. De estos, los vientres del “rodeo general” reingresan a un nuevo servicio, mientras que las CUT, una vez destetadas, se descartan del sistema. A continuación se presenta un ejemplo numérico para comprender mejor el funcionamiento de esta dinámica del rodeo de vientres.

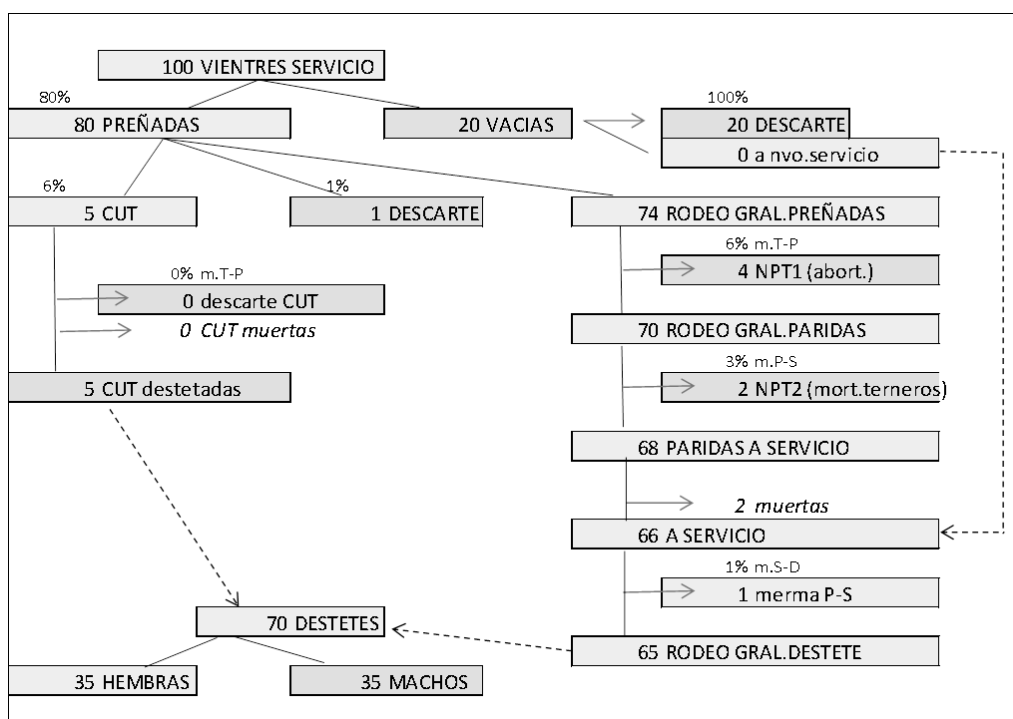
MODELO 1:

Vientres a servicio: 100	Tasa preñez: 80%	% CUT: 6%
% Descarte de vacas preñadas: 1%	% Merma Tacto-Parto: 6%	% Merma Parto-Serv.: 3%
% Merma Servicio-Destete: 1%	% Mortandad vientres: 2%	

Servicio: entre octubre y diciembre (inclusive) Tacto: en marzo Destete: en Marzo

Se asume que se descartan todas las vacías, las NPT y las CUT luego de ser destetadas

**GRAFICO N° 3: DINÁMICA DEL RODEO – MODELO 1**



Se observa que la tasa de destete resultante de este modelo es de 70%, sobre vientres a servicio. Los descartes son: 20 vacías + 6 NPT + 1 preñada + 5 CUT = 32 (32% sobre 100 vientres a servicio). Para que el sistema se mantenga “estabilizado”, es decir que no varíe la cantidad de vientres a servicio entre años, debería reponerse la misma cantidad de vientres descartados + las muertes (que en este caso son 2). Es decir: 32 + 2 = 34 vaquillonas a reponer (34% de reposición, sobre 100 vientres a servicio). O, de otro modo:

En la práctica, esta tasa de reposición de 34% sería muy elevada lo que seguramente determinará que no se vendan todas las vacías o las NPT.

Un indicador de eficiencia energética del sistema es la relación entre el stock de hembras medio anual y los terneros machos y hembras salidos a venta (en casos de reposición propia. Si fuera reposición externa habría que restar las vaquillonas de reposición de equilibrio). A su vez, el stock medio de hembras surge de:

---

El stock medio de hembras a mantener por año será de:

---

Suponiendo que las vaquillonas de reposición sean propias, y que las mismas reciben servicio a los 27 meses de edad, el stock medio anualizado de vaquillonas de reposición a mantener por año será de

---

Siendo 34 la cantidad de vaquillonas a reponer, y 20 los meses que en promedio permanecen las vaquillonas antes de ingresar a servicio, a partir del destete (estimado a los 7 meses de edad). Por tanto, el stock medio de hembras por año será:

$$\text{Stock medio anualizado de hembras} = 89 + 57 = 146$$

La cantidad de terneros y terneras que se venden es 35 (únicamente machos), dado que de las 35 terneras, 1 muere y las 34 son vaquillonas de reposición. Finalmente la relación Stock Hembras/terneros venta es  $146 / 35 = 4,17$ . (para producir 1 ternero hubo que mantener a más de cuatro hembras por año).

TOTAL DESCARTES:	32	31,6%
TOTAL MUERTES:	2	2,0%
REPOS.EQUILIBRIO:	34	34,0%

Stock hembras:	146
Terneros/as venta:	35
Stock/tern.venta:	4,16

TOTAL DESTETES:	70	70,2%
-----------------	----	-------

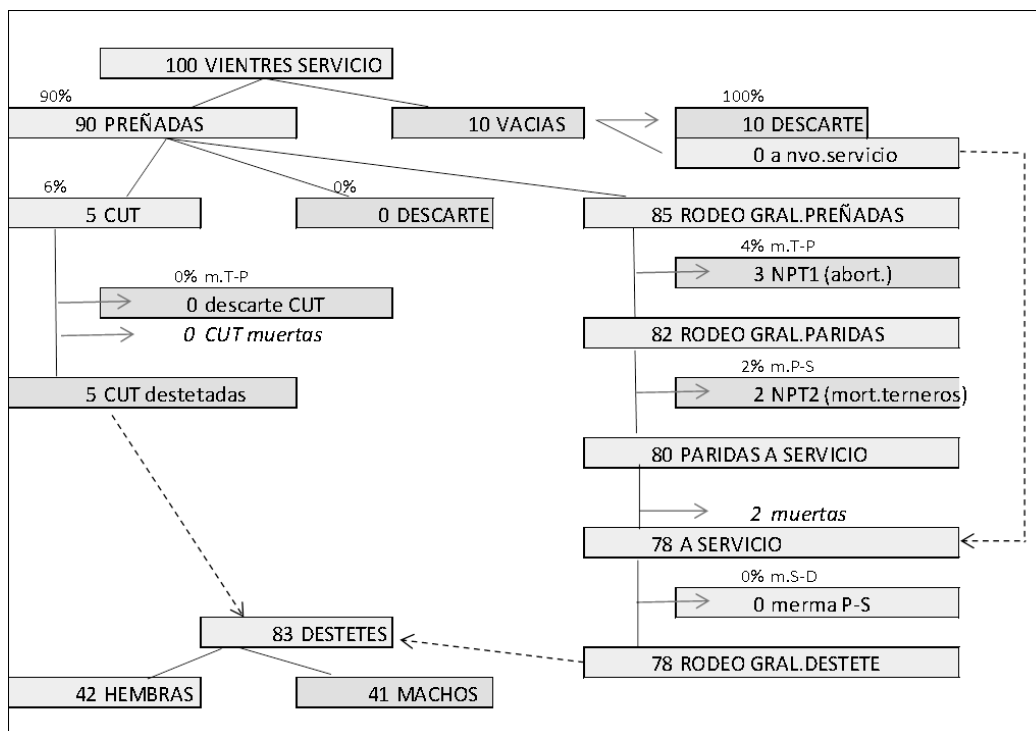
Si se consideran posibles mejoras reproductivas en el sistema bajo análisis podrían plantearse los siguientes indicadores (Modelo 2):



MODELO 2:

Vientres a servicio: 100	Tasa preñez: 90%	% CUT: 6%
% Descarte de vacas preñadas: 0%	% Merma Tacto-Parto: 4%	% Merma Parto-Serv.: 2%
% Merma Servicio-Destete: 0%	% Mortandad vientres: 2%	

**GRAFICO N° 4: DINÁMICA DEL RODEO – MODELO 2**



TOTAL DESCARTES:	20	20,4%
TOTAL MUERTES:	2	2,0%
REPOS.EQUILIBRIO:	22	22,0%

Stock hembras:	132
Terneros/as venta:	60
Stock/tern.venta:	2,21

TOTAL DESTETES:	83	83,0%
-----------------	----	-------

Se observa que ahora la relación Stock hembras/terneros vendidos disminuyó a 2,21, y sería de sólo 1,84 si las vaquillonas recibieran servicio a los 15 meses, en vez de a los 27 meses de edad. Teniendo en cuenta la información presentada a partir de la utilización de este modelo de análisis también es posible calcular la Producción de Carne y el Ingreso Neto de cada situación productiva (Modelos 1 y 2).

**CUADRO N° 1: INGRESO NETO Y PRODUCCION DE CARNE COMPARADAS –  
MODELO 1 Y 2**

**MODELO 1**

SALIDAS	Gastos de venta:		7,0%	Precio /Kg	MONTO NETO
	Cab.	Peso	KG TOT.		
Terneros	35	180	6300	17,40	101947
Terneras	0	170	0	16,60	0
Vacas descarte	32	380	12008	7,00	78172
Vaquillonas	0	310	0	15,50	0
Toros venta	1,0	700	700	10,20	6640
<b>TOTAL SALIDAS</b>	<b>67,6</b>		<b>19008</b>		<b>186759</b>
ENTRADAS	Gastos de compra:		6,0%	Precio /unid.	MONTO NETO
	Cab.	Peso	KG TOT.		
Vaquillonas repos.externas	0	330	0	15,50	0
Toros compra	1,0	700	700	20000	21200
<b>TOTAL ENTRADAS</b>	<b>1</b>		<b>700</b>		<b>21200</b>
			KG TOT.		
<b>NETO</b>			<b>18308</b>		<b>165559</b>

**MODELO 2**

SALIDAS	Gastos de venta:		7,0%	Precio /Kg	MONTO NETO
	Cab.	Peso	KG TOT.		
Terneros	41	180	7380	17,40	119423
Terneras	19	170	3230	16,60	49865
Vacas descarte	20	380	7752	7,00	50466
Vaquillonas	0	310	0	15,50	0
Toros venta	1,0	700	700	10,20	6640
<b>TOTAL SALIDAS</b>	<b>81,4</b>		<b>19062</b>		<b>226394</b>
ENTRADAS	Gastos de compra:		6,0%	Precio /unid.	MONTO NETO
	Cab.	Peso	KG TOT.		
Vaquillonas repos.externas	0	330	0	15,50	0
Toros compra	1,0	700	700	20000	21200
<b>TOTAL ENTRADAS</b>	<b>1</b>		<b>700</b>		<b>21200</b>
			KG TOT.		
<b>NETO</b>			<b>18362</b>		<b>205194</b>

La producción de carne prácticamente no se modifica (18.362 kg y 18.308 kg en cada modelo), en cambio el Ingreso Neto se incrementa en casi 40.000 \$ (205.1984 \$ - 165.559 \$). Esto se debe al cambio en la composición de la producción de carne, es decir a razones cualitativas de ésta. Puede verse que en el modelo 1 se producen 12.008 kg de vacas y sólo 6.300 kg de ternero, mientras que en el modelo 2 se producen 7.752 kg de vacas y 10.610 kg de terneros y terneras, que por kilogramo tienen un precio que duplica al de las vacas.

### 3. INDICADORES

Se proponen los siguientes indicadores sobre el proceso productivo, posibles de ser aplicados en un contexto de análisis de la gestión pasada o de planeamiento. Desde el punto de vista del Cuadro de Mando Integral de Norton y Kaplan, corresponderían a indicadores propios de “la perspectiva de procesos internos del sistema en cuestión, o bien de la perspectiva “económico-financiera”. Se presentan agrupados en productivos y económicos.

#### INDICADORES PRODUCTIVOS:

- Tasa de Preñez (TP) (%)

= \_\_\_\_\_

- Tasa Parición parcial (%)

= \_\_\_\_\_

Además:

- Tasa Destete parcial (%)

= \_\_\_\_\_

Además:

- Tasa de Destete acumulada (TD) (%) =

\_\_\_\_\_

En el caso de sistemas no estabilizados, los vientres a servicio a considerar son los del servicio que generó la concepción de los terneros que ahora se están destetando.

- Carga en Vientres/Ha = \_\_\_\_\_

- Carga en Kilogramos/Ha = \_\_\_\_\_

- Carga en EV/Ha = \_\_\_\_\_

- Producción de Carne/ha (PC) (Kg/ha) = \_\_\_\_\_

en kg de Peso Vivo (PV)

En cría, este indicador debería complementarse con el de participación de animales jóvenes en la Producción de Carne.

- Eficiencia de Stock (%) (ES)= \_\_\_\_\_

- Participación kg de animales jóvenes en la Producción de Carne (%) =

\_\_\_\_\_

- Relación hembras a mantener por ternero neto salido =

\_\_\_\_\_

- Relación Requerimientos EV por ternero neto salido=

\_\_\_\_\_

- Saldo forrajero preliminar medio anual / Requerimiento medio del rodeo (%)=

---

La oferta forrajera media es la que surge de la producción forrajera preliminar (campo natural, promociones, verdes, pasturas perennes, diferidos, etc.) sin incluir suplementación (rollos propios o comprados, silo, concentrados, etc.). La relación Saldo forrajero preliminar/Requerimiento del Rodeo muestra la capacidad (“seguridad”) del sistema para adaptarse a cambios en la oferta o demanda de energía debidos a causas exógenas (variación climática, por ejemplo).

■ Raciones suministradas para producir 1 kg de carne =  $Rac/Kg = \underline{\hspace{2cm}}$

Conociendo la Digestibilidad promedio de la Materia Seca (DMS) de los alimentos ofrecidos es posible estimar los kg de MS necesarios para producir 1 kg de Peso Vivo:

Eficiencia de conversión Kg MS en carne =  $\underline{\hspace{2cm}}$

Siendo CE = concentración energética de la dieta expresada en Megacalorías de Energía Metabolizable (EM) por kg de MS (surge de  $4,4 \cdot 0,82 \cdot DMS$ ) y 18,545 las Mcal de EM que constituyen 1 Ración o Equivalente Vaca (EV).

En recría, invernada y encierres a corral también son importantes:

■ Aumento diario de Peso Vivo (Kg/cab/día) =  $ADPV = \underline{\hspace{2cm}}$

■ Eficiencia de conversión de alimento en carne =  $\underline{\hspace{2cm}}$

MS: Materia Seca de alimentos de la dieta

### **INDICADORES ECONOMICOS:**

■ *Ingreso Neto Ganadero (IN) (\$/ha) =  $\underline{\hspace{2cm}}$  en pesos netos de gastos de comercialización*

■ *Gastos directos (\$/ha) =  $\underline{\hspace{2cm}}$*

■ *Margen Bruto de corto plazo/ha (\$/ha) =  $\underline{\hspace{2cm}}$*

■ *Costos directos =*

Pueden o no incluirse también los costos de oportunidad (alquiler de la tierra, interés del capital).

■ *Margen Bruto de largo plazo/ha(MBlp) (\$/ha) =  $\underline{\hspace{2cm}}$*

■ *Rentabilidad Operativa (RO) (%) =  $\underline{\hspace{2cm}}$*

■ *Participación de animales jóvenes en el Ingreso Neto (%) =*

---

#### 4. EVALUACION DE MODELOS PRODUCTIVOS

A continuación se presentan una serie de 7 modelos de cría bovina que fueron evaluados con las herramientas propuestas en el trabajo. Dichos modelos tienen distinto nivel de intensificación, complejidad y uso de capital, partiendo de un modelo cría base, y finalizando con un modelo de ciclo completo y terminación de machos a corral. Para el análisis de resultados económicos se consideraron precios medios de operaciones realizadas en mercados de referencia (Liniers, Rosgan, etc.) durante marzo y abril de 2014 (cuadro 2).

#### CUADRO N° 2: PRECIOS CONSIDERADOS EN LOS MODELOS

<u>Precios considerados:</u>	(marzo-abr. 2014)
● Ternero:	17,4 \$/kg
● Ternera:	16,6 \$/kg
● Novillo:	15,8 \$/kg
● Vaquillona:	15,5 \$/kg
● Vaca con cría:	2600 \$/cab l.q.pisa
● Vaca preñada:	5000 \$/cab
● Vaca consumo:	10,1 \$/kg
● Vaca conserva:	6,5 a 7 \$/kg
● Toro descarte:	10,2 \$/kg
● Toro compra:	20.000 \$/cab
● Descartes NPT:	9,5 \$/kg

Cada modelo formulado fue presupuestado desde el punto de vista forrajero, realizando transferencia de excedentes a meses siguientes o bien henificándolos, y suministrando rollos de propia producción en los meses de déficit. A continuación se resumen los mismos:

##### **A) Cría base:**

- **400 vacas** en 700 has (600 de campo natural, 100 has de promoción raigrás)
- Merma Tacto-Destete: 11%
- **82%** preñez

##### **C) Cría base + mejoramiento reproductivo:**

- **400 vacas** en 700 has (600 de campo natural, 100 has de promoción raigrás)
- Merma Tacto-Destete: 7%
- **92%** preñez

En los modelos D y E mejora más aún la eficiencia reproductiva y también se incrementa la carga (por mejor oferta forrajera y eliminación de una categoría de reposición al efectuar el

servicio de 15 meses). En el modelo E las vacas de descarte se engordan previamente a su venta (de 380 kg a 425 kg), modificándose además su precio de vaca conserva a consumo.

**D) Cría mejorada:**

- **600** vacas en 700 has (365 de campo natural, 188 has pastura + 47 impl., 100 has de promoción)
- **92%** preñez
- Merma Tacto-Destete: 7%
- Entore **vaquillonas 15 meses**

**E) Cría mejorada + engorde descartes:**

- **600** vacas en 700 has (350 de campo natural, 200 has pastura + 50 impl., 100 has de promoción)
- **92%** preñez
- Merma Tacto-Destete: 7%
- Entore **vaquillonas 15 meses**

**F) Ciclo completo:**

- **450** vacas, **383 terneros/as** invern. , en 700 has (320 has de campo natural, 220 has pastura + 55 impl., 50 has de promoción, 55 has avena)
- **92%** preñez
- Merma Tacto-Destete: 7%
- Entore vaquillonas **15 meses**
- **ADPV en invernada: 0,625 kg/cab**

**G) Ciclo completo + terminación machos en corral:**

- **500** vacas, **429 terneros/as** invern. en 700 has (300 de CN, 212 has pastura + 53 impl., 70 has de prom, 65 has avena ), **213 novillitos feedlot** (de 300 kg a 400 kg)
- **92%** preñez - ● Merma Tacto-Destete: 7%
- Entore **vaquillonas 15 meses**
- **ADPV inv.: 0,625 kg/cab**
- **ADPV corral: 1,300 kg/cab** (95 días)
- **Eficiencia Conversión corral: 7,4 kg MS/kg vivo producido**

A continuación se presenta el MBlp, la PC, la participación de cada subactividad ganadera (en los casos de ciclo completo) a la PC o al IN, y la RO de cada modelo.

### CUADRO N° 3: PRINCIPALES RESULTADOS DE CADA MODELO

	MB GANAD. /HA	PROD. CARNE /HA	Prod. Carne /Ha SIN Feed Lot	% Aporte Cría al MB	%Aporte Inv. Al MB	%Aporte F.Lot al MB	% Ap.Cría a la P.Carne	%Ap.Inv. a la P.Carne	%Ap.F.Lo t a la P.Carne	RENT.OP .
CRIA BASE	651,6	107,3	107,3	100%			100%			15,7%
CRIA +CARGA	699,2	137,6	137,6	100%			100%			12,7%
CRIA BASE mej.reproductivo	874,0	106,4	106,4	100%			100%			24,6%
CRIA MEJOR. Repr.+Carga+S.15m.	1343,8	168,5	168,5	100%			100%			28,2%
CRIA MEJ.+ENG.DECARTES	1551,4	175,0	175,0	100%			100%			25,3%
CICLO COMPLETO	1768,5	208,3	208,3	55%	45%		53%	47%		29,4%
CICLO COMP.TERM.CORRAL machos	1853,6	245,4	206,7	59%	42%	0%	51%	34%	16%	26,4%

Existe una asociación importante entre productividad (PC) y resultado económico (sobre todo Margen Bruto): el coeficiente de correlación entre PC y MB<sub>lp</sub> es de 0,93, y entre PC y RO es de 0,61. Solo el modelo Cría base Mejoramiento reproductivo no muestra un aumento de la PC respecto al modelo base, aunque sí incrementa el MB<sub>lp</sub>. Esto indica que al mejorar sólo la eficiencia reproductiva, los kg. totales de carne producidos prácticamente no varían pero sí lo hace la composición de dicha producción. Concretamente, aumenta la participación de los kilos de mayor valor (terneros, vaquillonas). Por este motivo, en cría, no sólo la PC constituye un indicador importante sino también la composición de esta producción, mediante la determinación del grado de participación de animales jóvenes logrados (terneros, terneras, vaquillonas) sobre la producción total.

### CUADRO N° 4: COMPOSICIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE Y DEL INGRESO NETO DE CADA MODELO

Modelo	%Joven. lograd. /P.Carne	%Joven. lograd. /Ing.Nto.
CRIA BASE	41%	67%
CRIA +CARGA	41%	67%
CRIA BASE mej.reproductivo	64%	86%
CRIA MEJOR. Repr.+Carga+S.15m.	64%	86%
CRIA MEJ.+ENG.DECARTES	62%	78%
CICLO COMPLETO	53%	74%
CICLO COMP.TERM.CORRAL machos	54%	74%

Se observa que en los primeros dos modelos la participación de animales jóvenes en los kilos producidos ni siquiera llega al 50%. Sobre el Ingreso Neto el porcentaje de participación aumenta debido, obviamente, al mayor valor económico de los kilogramos de animales jóvenes. Si bien el MB<sub>lp</sub> aumenta a medida que se intensifica el sistema, la tasa de incremento no es siempre proporcional. Tampoco la variación del capital invertido resulta proporcional al pasar de un modelo al otro, todo lo cual hace que la variación de la

RO tampoco lo sea. En el cuadro N°5 se muestran las tasas de variación del MBlp, Capital.ha<sup>-1</sup> y RO respecto al modelo de Cría base. El capital invertido corresponde al capital hacienda, capital pasturas y gastos directos (no incluye el valor de la tierra).

**CUADRO N°5: MÁRGENES, CAPITAL INVERTIDO, RENTABILIDAD Y SUS TASAS DE VARIACIÓN RESPECTO AL MODELO BASE**

	<i>Variac.MB lp respecto Cría Base</i>		<i>Variac.Capital respecto Cría Base</i>		<i>Variac. RO respecto Cría Base</i>	
	MB lp/HA		Capital/HA		RO	
CRIA BASE	651,6	0%	4150,3	0%	15,70%	0%
CRIA+CARGA	699,2	7%	5505,5	33%	12,70%	-19%
CRIA BASE MEJOR.REPRODCTIVO	874,0	34%	3552,8	-14%	24,60%	57%
CRIA MEJORADA	1343,8	106%	4765,2	15%	28,20%	80%
CRIA MEJOR.+ENG.DESCARTE	1551,4	138%	6132,0	48%	25,30%	61%
CICLO COMPLETO	1768,5	171%	6015,3	45%	29,40%	87%
CICLO COMPL.+TERM.CORRAL machos	1853,6	184%	7021,2	69%	26,40%	68%

El modelo Cría+Carga, si bien aumenta en un 7% el Margen Bruto, requiere un incremento de capital invertido de 33% (debido sobre todo al mayor capital hacienda inmovilizado y también, en segundo lugar, al aumento de los gastos directos que el mantenimiento de una mayor carga significa). Por este motivo la RO disminuye en 19% respecto al modelo base. Los restantes modelos muestran que el incremento de margen resulta más que proporcional al aumento de capital invertido, y por tanto con RO superior al modelo base. El modelo Cría Mejorada, que combina tanto un aumento de la eficiencia del rodeo como una mayor carga, muestra que cuando el incremento del capital hacienda se asocia al mejoramiento de la eficiencia de los procesos se potencia el resultado (la carga actúa como efecto palanca).

El Ciclo Completo, al reemplazar parte de la cría por invernada, disminuye en términos relativos el capital hacienda requerido por lo que la RO aumenta de manera importante. La terminación a corral significa un nuevo incremento del capital invertido (ya que hay más vientres que en el ciclo completo y mayores gastos) lo que hace disminuir a la RO (respecto al ciclo completo) aunque manteniéndose en niveles superiores al 26%. En los modelos de ciclo completo, en realidad coexisten y se integran diferentes subsistemas productivos: uno de cría y otro de invernada (en el modelo Ciclo Completo) y uno de cría, otro de invernada y otro de feedlot, en el modelo Ciclo Completo + Terminación Corral machos.

Los dos modelos de ciclo completo incrementan el MBlp ganadero debido a la sustitución parcial de la subactividad cría por invernada, la cual ofrece un margen de utilidad mayor al de cría, dado sobre todo por su mayor eficiencia biológica (mayor producción de carne. ha<sup>-1</sup>). Lo mismo, con mayor intensidad, ocurre con la rentabilidad.

En el último modelo, se observa que la terminación a corral de los machos permite reducir la cantidad de hectáreas necesarias para la invernada pastoril, debido a que los novillitos “salen” del campo con menor peso (se ceden a la subactividad corral). El menor peso medio

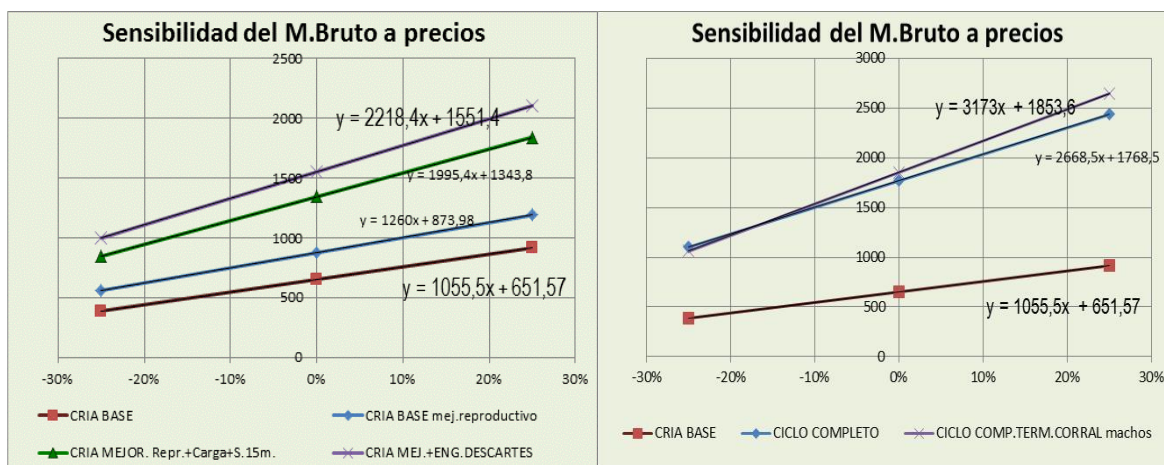


de los animales a campo explica entonces por qué se reduce la carga expresada en  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , a pesar de que se invernan más animales (429 en vez de 383), pasando de 515 a  $447 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Es interesante destacar que la PC prácticamente no se modifica por hectárea de invernada ( $397 \text{ vs. } 391 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), ya que prácticamente se anulan dos efectos opuestos: un mayor número de animales (signo positivo sobre la producción por hectárea) que salen con menor peso (signo negativo sobre la PC por ha) y están menos tiempo a campo lo que permite reducir la superficie de invernada (signo positivo). Todo esto explica un mejoramiento en la Eficiencia de Stock y, en definitiva, en el MBlp, pese a que la ganancia de peso no se modifica en los modelos. A los precios y costos considerados, el encierre a corral registra un margen levemente negativo (-11 \$ por cabeza) lo cual es irrelevante ante el impacto que el mismo produce sobre la subactividad invernada en primer lugar (reducción de la superficie, aumento de la ES) y luego sobre la cría (mayor superficie disponible, mayor cantidad de vientres). Es decir que genera “externalidades positivas” sobre los otros subsistemas ganaderos.

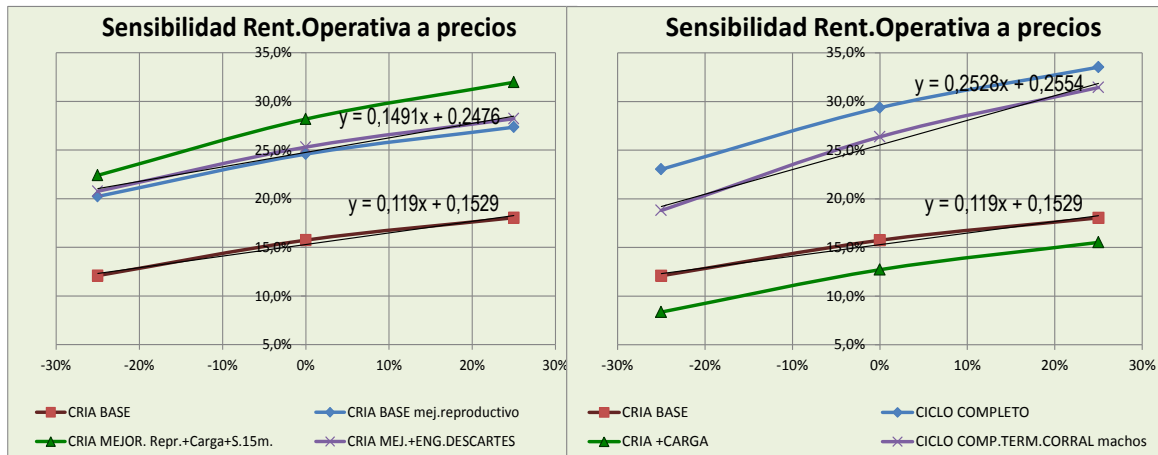
## 6. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Considerando todos los modelos se efectuó un análisis de sensibilidad para las variables dependientes MBlp y RO ante modificaciones en los precios ganaderos (variable independiente). En los siguientes gráficos (5 y 6) se muestran estos resultados para tres escenarios de precios ganaderos: nivel previsto, nivel previsto -25%, nivel previsto + 25% (eje horizontal)

**GRAFICO N° 5: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL MARGEN BRUTO ANTE VARIACIONES EN LOS PRECIOS GANADEROS**



## GRAFICO N°6: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA RENTABILIDAD OPERATIVA ANTE VARIACIONES EN LOS PRECIOS GANADEROS



En general se observa una relación positiva entre el grado de intensificación, el nivel de resultado (salvo el modelo +carga que muestra niveles de rentabilidad inferiores al modelo base) y la sensibilidad o riesgo del modelo a las variaciones de precios (la pendiente de la recta). En este sentido, resulta de interés comparar el grado de mejoramiento del resultado (Margen o Rentabilidad) en relación al aumento relativo de la pendiente de la recta (sensibilidad del modelo). Si el resultado aumenta proporcionalmente más que lo que lo hace la pendiente, podría afirmarse que la sensibilidad del modelo se diluye o pierde relevancia ante el incremento del nivel. Si en cambio, el margen o la rentabilidad aumentan porcentualmente menos que lo que aumenta la pendiente, podría inferirse que ese modelo estaría expuesto a un mayor nivel efectivo de riesgo. A fin de cuantificar estas situaciones se calculó la pendiente de cada recta de sensibilidad y su nivel de variación relativa respecto a la del modelo base. Esta variación relativa de la pendiente se relacionó con la variación relativa del resultado (Margen o Rentabilidad), obteniéndose un índice cuyo valor igual a la unidad indica que la variación de la pendiente es igual a la variación del resultado. Valores superiores a uno determinarían situaciones de mayor riesgo efectivo (cuadro N°6).

### CUADRO N°6: VARIACIÓN DE LA PENDIENTE DE SENSIBILIDAD Y DE RESULTADOS DE LOS DISTINTOS MODELOS

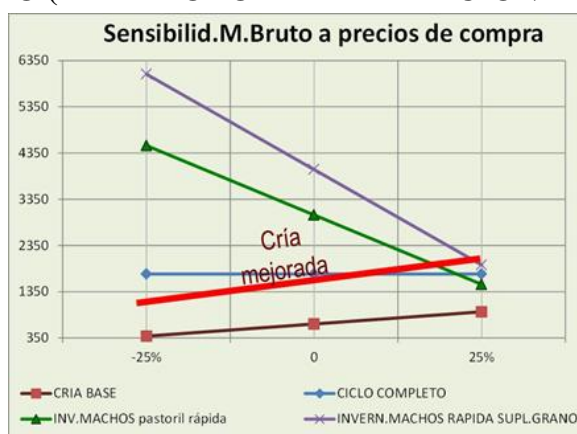
MODELO	PENDIENTE	Var.Pend.	M.BRUTO	Var. MB	Var.P/Var MB
CRIA BASE	10,55	1,00	651,60	1,00	1,00
CRIA + CARGA	13,56	1,29	699,20	1,07	1,20
CRIA MEJ. REPR.	12,60	1,19	874,00	1,34	0,89
CRIA MEJOR.	19,95	1,89	1343,80	2,06	0,92
MEJ. REPR.+ENG. DESC.	22,18	2,10	1551,40	2,38	0,88
CICLO COMP.	26,68	2,53	1768,50	2,71	0,93
C.COMP.+TERM.CORRAL	31,73	3,01	1853,60	2,84	1,06

MODELO	PENDIENTE	Var.Pend.	RENT.OPER.	Var.RO	Var.P/Var RO
CRIA BASE	0,119	1,00	15,7%	1,00	1,00
CRIA + CARGA	0,143	1,20	12,7%	0,81	1,49
CRIA MEJ. REPR.	0,142	1,19	24,6%	1,57	0,76
CRIA MEJOR.	0,191	1,61	28,2%	1,80	0,89
MEJ. REPR.+ENG. DESC.	0,149	1,25	25,3%	1,61	0,78
CICLO COMP.	0,210	1,76	29,4%	1,87	0,94
C.COMP.+TERM.CORRAL	0,253	2,13	26,4%	1,68	1,26

En general se observa que, con la excepción del modelo + Carga y el Ciclo completo con terminación a corral, el incremento en el nivel del resultado es más que proporcional al aumento de la pendiente de sensibilidad al precio. Esto ocurre sobre todo cuando hay un mejoramiento de la eficiencia reproductiva (modelos Mejorado Reprod. y Mejorado Reprod.+ engorde descartes). Por otra parte, el incremento de la carga o la inclusión de feedlot aumentan la dependencia del sistema productivo a los precios de venta. Al modificar los precios ganaderos en 25% (en ambos sentidos) el Margen Bruto del feedlot aumentó o disminuyó en más de 280 \$.cab<sup>-1</sup>.

Finalmente se realizó un análisis de sensibilidad variando sólo el precio del ternero y dejando fijos los precios de las restantes categorías de hacienda. Este análisis adquiere importancia en los modelos que son afectados por la relación de precios ternero/novillo o ternero/vaquillona (relación “Flaco/Gordo”). En los modelos evaluados en el presente trabajo esto ocurre en aquellos que dejan de vender terneros y pasan a vender novillos o vaquillonas, es decir en los modelos de ciclo completo.

#### GRAFICO N°7: SENSIBILIDAD DEL MARGEN BRUTO AL PRECIO DEL TERNERO (DETERIORO DE LA RELACIÓN FLACO/GORDO)



En el gráfico N° 7 se muestra cómo varía el MBlp al variar sólo el precio del ternero de destete en el modelo de ciclo completo. A los fines comparativos se incluyó también el modelo Cría Base y dos modelos de invernada de machos (uno netamente pastoril y otro con suplementación a campo). Lógicamente, el resultado del modelo de ciclo completo permanece constante al variar el precio del ternero, ya que este de algún modo “se independiza” del mismo (pasa a depender del precio del novillo). De todos modos se

produce una consecuencia indirecta: a medida que aumenta sólo el precio del ternero (es decir que se deteriora el precio relativo ternero/novillo o ternero/vaquillona) el MBlp del ciclo completo no se modifica pero sí lo hace el de la cría (aumenta) y el de invernada de compra (disminuye). Se observa que si el precio del ternero se incrementa en un 25% la Cría base mejora su resultado pero de todos modos no alcanza al del Ciclo completo.

En cambio, el MBlp del modelo de Cría Mejorada superaría al de Ciclo completo; esto significa que ante relaciones Flaco/Gordo relativamente desfavorables los sistemas eficientes de cría pura pueden presentar mejores resultados económicos que los de ciclo completo. Lo contrario ocurre con la invernada. Al aumentar el precio del ternero (disminución de la relación Flaco/Gordo) el MBlp de tales modelos disminuye notoriamente pudiendo incluso presentar resultados peores que los de ciclo completo.

## **7. CONCLUSIONES**

La modelización a partir del flujo de animales de un rodeo de cría, incluyendo tanto las modificaciones en cantidad de animales como los cambios de categoría a lo largo del tiempo, permite presupuestar distintas situaciones desde el punto de vista productivo, económico, financiero, sanitario, forrajero, etc. Las actuales exigencias tendientes al mejoramiento de la eficiencia productiva y el incremento en el valor de la tierra (adquisición, alquiler, costo de oportunidad) y en el precio de la energía requieren de indicadores de eficiencia o de eficacia que permitan monitorear o presupuestar los sistemas productivos desde diferentes puntos de vista. Esto coincide con el criterio general aplicado en el concepto de Cuadro de Mando Integral. Así, por ejemplo, la mejora de la eficiencia reproductiva del rodeo permite más que nada un aumento significativo del resultado económico aunque no impacta demasiado sobre los kilogramos de carne producida. Es decir que la mayor consecuencia de tal mejora es el incremento relativo de la participación de las categorías de mayor valor económico (terneros) dentro de la producción de carne. Inversamente, el aumento de la carga de por sí genera un incremento cuantitativo de la producción de carne, el cual generalmente también se traduce en un aumento del resultado económico por hectárea ganadera, aunque no necesariamente en un mejoramiento de la tasa de rentabilidad sobre el capital invertido (incluyendo aquí al capital hacienda). Hoy existen diversas tecnologías ganaderas (de insumos y de procesos) y modalidades productivas que pueden integrarse y combinarse entre sí de múltiples maneras. No sólo hay que considerar el impacto directo de cada técnica aislada sino también la articulación de efectos que se produzcan de la combinación de distintas decisiones. Por ejemplo, la inclusión del encierre a corral en esquemas de ciclo completo (o de recría-invernada), más allá del resultado específico que obtenga el corral en sí mismo, permite una liberación de superficie que tiende a incrementar la Eficiencia de Stock de la invernada y la escala y eficiencia por hectárea de la cría. Los modelos basados en alta eficiencia productiva resultan menos dependientes de los precios de venta que aquéllos que sólo incrementan la carga o incluyen corral de terminación. El corral, debido a su alta sensibilidad a la relación de precios de

entrada y salida, incrementa el riesgo precio, pero también tiende a disminuir el riesgo ambiental dado que su productividad depende mucho menos de las condiciones climáticas.

El ciclo completo, por su parte, “protege” de relaciones Flaco/Gordo desfavorables, con la contrapartida de que no capta las favorables (a diferencia de la invernada). En definitiva, la aplicación de tecnologías de insumos integradas a través de **tecnologías de procesos (capital intelectual)** permite modificar estructuralmente el flujo de la dinámica del rodeo, logrando diferentes niveles de eficiencia ante diversos escenarios posibles.

## 8. BIBLIOGRAFIA

-AACREA (2007). Colombo F, Olivero Vila, M y Zorraquín, T. Normas de Gestión Agropecuaria. Temas 2007.

-Chase, R., Jacob, R.; y Aquilano, N. Administración de operaciones. Mc Graw Hill. Duodécima Edición (2010).

-Durán, Regina (2007). Tablero de comando: Una Herramienta en la empresa agropecuaria. Editorial Buyatti (2007).

-Kaplan, Robert y Norton, David (2000). Cuadro de Mando Integral: The Balanced Scorecard. (Ediciones Gestión 2000).

-Mercado de Liniers. [Http://www.mercadodeliniers.com.ar](http://www.mercadodeliniers.com.ar)

-Ponssa E., Rodríguez G. y Sánchez Abrego D. (2010). Modelos ganaderos: Intensificación y Eficiencia de sistemas productivos. Primer Encuentro Nacional de Economía Agraria y Extensión Rural, AAEEA- AADER. XLI Reunión Anual AAEEA. ISSN 1666-0285. Potrero de los Funes, San Luis, octubre 6 a 8 de 2010.

- Ponssa E.E., Machado C.F., Mangudo P.A., Arroqui M., Marcos C.A. (2009). Desarrollo de un sistema de la dinámica de rodeo de cría bovina y de los recursos de alimentación para su aplicación a la planificación productiva y económica. Congreso Argentino de Agroinformática-38° Jornadas Argentinas de Informática (JAIIO). Sociedad Argentina de Informática. ISSN 1852-4850. Mar del Plata, 24 al 28 de agosto de 2009.

-Ponssa E., Rodríguez G. y Sánchez Abrego D. (2007). Relaciones entre la tasa de preñez y la dinámica del rodeo en un sistema de cría bovina. Evaluación física y económica. Anales de la XXXVIII Reunión Anual de AAEEA. Mendoza, octubre 17 a 20 de 2007.

-Rodríguez G., Ponssa E., y Sánchez Abrego D. (2009). El Cuadro de Mando Integral y su factibilidad de aplicación a empresas ganaderas de cría bovina. XIII Jornadas Nacionales de la Empresa Agropecuaria. Tandil, octubre 28-30 2009. Ed. FCE, UNCPBA.

-ROSGAN. [Http://www.rosgannet.com.ar](http://www.rosgannet.com.ar)