

## Impacto de la intensificación en la invernada de terneros en un año climático promedio en el sudoeste de Buenos Aires

*Carlos Torres Carbonell<sup>12</sup>; Patricia Chimeno<sup>3</sup>; Gabriela Cristiano<sup>34</sup>; Cecilia Saldungaray<sup>3</sup>; Miguel A. Adúriz<sup>3</sup>; Verónica Piñeiro<sup>3</sup>; Andrea Lauric<sup>1</sup>; Gerónimo De Leo<sup>1</sup>; Liliana Scoponi<sup>5</sup>*

### RESUMEN

Los sistemas ganaderos predominantes en el sudoeste semiárido de Buenos Aires son de cría bovina con venta principal de los terneros al destete. En años de precipitaciones satisfactorias con superávit de forraje se realiza la invernada coyuntural de terneros que permite la intensificación a partir del aprovechamiento del forraje excedente de forma exclusiva o en combinación con diferentes niveles de suplementación. El objetivo de este trabajo fue estudiar el impacto productivo y en el resultado económico de la invernada pastoril de los terneros en un año con excedentes de forraje, a fin de realizar su aprovechamiento en combinación con diferentes niveles de suplementación. Se evaluaron 12 alternativas de intensificación crecientes. La suplementación se efectuó con mezcla grano de maíz y suplemento proteico suministradas del 0 al 2,5% del peso vivo de los animales. El análisis realizado mostró que frente a la situación de precios promedio y con un incremento del 20% de los mismos, la alternativa de suplementación al 1,25 % alcanzó el beneficio económico positivo más alto. Mientras bajo niveles de precios de los productos un 20% por debajo del promedio la alternativa de invernada a pasto sin suplementación fue la que permitió menores pérdidas económicas.

**Palabras Clave:** REGIÓN SEMIÁRIDA, GANADERUA, MODELIZACIÓN DE ÍNDICES

### ABSTRACT

The predominant livestock systems in the semi-arid southwest of Buenos Aires are bovine breeding with the main sale of calves at weaning. In years of satisfactory rainfall with a surplus of forage, temporary wintering of calves is carried out, which allows intensification from the use of surplus forage exclusively or in combination with different levels of supplementation. The objective of this work was to study the productive impact and the economic result of the pastoral wintering of calves in a year with surplus forage, in order to make use of it in combination with different levels of supplementation. Twelve increasing intensification alternatives were evaluated. The supplementation was carried out with a mixture of corn grain and protein supplement supplied from 0 to 2.5% of the live weight of the animals. The analysis carried out showed that compared to the situation of average prices (with an increase of 20%), the alternative of supplementation at 1.25% reached the highest positive economic margin. On the other hand, it was registered that for low levels of product prices (20% below the average) the wintering alternative to grass without supplementation was the one that yielded the lower economic losses.

**Key words:** SEMI-ARID REGION, LIVESTOCK, INDEX MODELING

**Códigos JEL/JEL Clasificación:** D13, C20.

## 1. Introducción

<sup>1</sup> INTA EEA Bordenave, Agencia Extensión Bahía Blanca.

<sup>2</sup> Mail de contacto de primer autor: carlos.carbonell@uns.edu.ar

<sup>3</sup> Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Pcia. Buenos Aires, Argentina

<sup>4</sup> Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur, UNS-CONICET, Bahía Blanca

<sup>5</sup> Departamento de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur. Argentina.

El sudoeste de la provincia de Buenos Aires con epicentro en la localidad de Bahía Blanca es una región de clima semiárido con suelos limitantes en calidad y profundidad. La precipitación es la principal variable que define los niveles de producción de forraje en la zona, con una marcada volatilidad a partir de la oferta periódica de agua de lluvias. Bajo estas circunstancias, los planteos suelen adoptar tecnologías en base a criterios prudentes con moderada a baja presión productiva, para minimizar el impacto negativo de las condiciones de semiáridéz.

Los sistemas predominantemente son de cría bovina con venta principal de los terneros al destete y alternativas de recría e invernada coyuntural de machos hasta finales de primavera en años de buenas condiciones hídricas con superávit de forraje (Saldungaray *et al.*, 1996b).

Dada esta problemática de variabilidad climática regional y en un marco de cambio climático global, diversos organismos Científico Técnicos (INTA, la Universidad Nacional del Sur y Conicet) se encuentran potenciando esfuerzos desde la investigación, la extensión para el desarrollo, la evaluación de propuestas tecnológicas como la difusión y experimentación en campos de productores de modelos sobre pasturas perennes con mayor tolerancia a sequía. Asimismo, la generación de información para mejorar la performance y sustentabilidad de los establecimientos de la región semiárida de influencia.

Una alternativa para evaluar situaciones complejas y sus impactos *ex ante* son los estudios a partir de modelos de simulación. Esta metodología proporciona elementos de análisis para situaciones difíciles de manejar y evaluar, tanto por sus niveles de ocurrencia como su operatividad en la realidad.

La utilización de modelos se encuentra relacionada a la teoría general de los sistemas, justamente cuando el objeto de estudio responde a sistemas complejos, con interrelación de múltiples variables. La mayor utilidad de la modelación radica en que una vez diseñado el modelo, permite llevar a cabo procesos de inferencia deductivos, para averiguar las implicaciones lógicas que se derivan de las premisas que el mismo define. (Tobías *et al.*, 2006).

En los sistemas ganaderos de alta tecnología de la región la carga animal se encuentra en relaciones promedio de 0,7 EV ha<sup>-1</sup> definida en función de estudios experimentales regionales previos (Torres Carbonell *et al.*, 2012; Saldungaray *et al.*, 2017). Esta carga se encuentra equilibrada de forma conservadora con la oferta forrajera promedio obtenido en un año con precipitaciones ubicada en un 80% de la media anual de precipitación histórica de la zona. De esta forma la retención coyuntural de terneros propios opera como un dispositivo flexible de ajuste de carga del sistema en años climáticamente favorables.

En años de sequías con lluvias menores a este umbral se manifiestan déficit de raciones como se analizó en el trabajo anterior del grupo de investigación (Torres Carbonell *et al.*, 2021) que pueden ser abordadas a través de distintas estrategias de manejo.

Sin embargo, en ciclos de precipitaciones promedio o superiores se manifiestan excedentes de forraje en el sistema que permiten la realización de reservas forrajeras y diferentes estrategias de recría e invernada de terneros por lo general machos, para la utilización de los mismos. Esta situación en años climáticos promedio da lugar a alternativas de intensificación a partir del aprovechamiento del forraje excedente de forma exclusiva o en combinación con diferentes niveles de suplementación.

La hipótesis de este trabajo considera que la incorporación de la suplementación estratégica sobre dicho proceso de invernada pastoril permitiría alcanzar un mayor nivel de producción y del resultado

económico en el ejercicio anual. Pero no se han realizado estudios exhaustivos en su repercusión específica sobre los costos de producción y el resultado económico, razón por la cual se carece de información orientadora.

Por tal motivo se planteó como objetivo evaluar alternativas de invernada para incorporar a los sistemas de cría con el excedente de forraje experimentado en un año climático de precipitaciones promedio.

De esta manera, se espera generar información que permita visualizar los diferentes efectos posibles sobre la empresa ganadera regional en cuanto a sus niveles de producción, comportamiento de los costos y resultado económico, como identificar aspectos que puedan ser optimizados en las prácticas habitualmente utilizadas para poder generar recomendaciones técnicas.

## **2. Materiales y Métodos**

### **2.1. Caracterización climática de la región**

La región de estudio se ubica en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, en las proximidades de influencia de Bahía Blanca.

La caracterización climática del lugar es templado semiárido (clasificación Köpen) o subhúmedo seco, con nulo o pequeño exceso de agua por el método Thornthwaite. La temperatura promedio en los veranos es elevada, con una máxima de 36° C en el mes de enero y una mínima invernal en el mes de julio de 4°C. Los veranos son muy calientes, mayormente sin nubosidad y los inviernos son fríos con moderada a alta nubosidad. Durante el transcurso del año predomina el viento, principalmente en el mes de agosto. La temperatura media anual es de 15°C y en pocos días en el año supera los 32 °C o baja más allá de los -4 °C. La cantidad de días promedio con heladas es de 35 días. La precipitación promedio del periodo 1960-2020 es de 645 mm con una amplia variabilidad, alcanzando su mínima en el año 2009 con 331 mm y la máxima en el año 1976 de 1.093mm. El desvío estándar del registro es de 166,3 mm, exponiendo un coeficiente de variación del 25%.

El trabajo analizó el impacto en el ejercicio anual ex ante a partir del desempeño de un sistema de cría bovina de alta tecnología modelizado sobre la base de campos de productores demostradores y Unidades Demostrativas del INTA Bahía Blanca (EEA Bordenave). Los estudios de sistemas de cría vacuna de la región de la cátedra Gestión Agropecuaria y Economía de la Empresa Agropecuaria, del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur constituyen los antecedentes empleados en el presente trabajo.

A partir de la caracterización climática anterior, se delimitó el siguiente estudio al nivel de precipitaciones del año promedio (645 mm anuales) y la oferta forrajera resultante, que da lugar a la evaluación de diferentes alternativas de invernada en dicho ejercicio.

### **2.2. Características Productivas del Sistema de Alta Tecnología Modelizado**

Se utilizó la superficie más frecuente de la empresa agropecuaria o modal del Partido de Bahía Blanca de 629 ha, con una asignación del 76% a la ganadería (478 ha), según estudios anteriores (Saldungaray *et al.*, 2017). Las 151 ha restantes en la empresa modal se afectan a la actividad agrícola del cultivo de trigo.

La estructura del sistema evaluado se detalla a continuación a partir de las tecnologías adoptadas en la producción ganadera y rendimientos promedios alcanzados recabados de la información local validada en sistemas asistidos técnicamente por el INTA Bahía Blanca y Unidades demostrativas en campos de productor (Torres Carbonell *et al.*,2012)

- El planteo es de ganadería vacuna de cría, de un rodeo de 220 vientres adultos, con reposición propia de hembras y recría coyuntural de machos en los ejercicios que se verifique un excedente de forraje, como en el caso de estudio de un año de precipitaciones promedio.
- Servicio natural vientres adultos: noviembre-diciembre-enero con 4% de toros. Vaquillonas primer servicio de 24 meses: Inseminación artificial a tiempo fijo y repaso con toros al 3%. Parición=90 %, agosto-septiembre-octubre.
- Destete anticipado: 88%, en el mes de enero. Se realiza suplementación los primeros 30 días post-destete a razón 1 kg cabeza día-1 con alimento balanceado (18% de proteína bruta y promedio 2,5 Mcal kg MS-1) y los 30 días posteriores con grano de avena (1kg cabeza día-1).
- Destino del destete: En machos y hembras se realiza con un peso promedio de ambos de 220 kg cabeza-1, en el mes de abril. Se venden las hembras, excepto la reposición (15%) y en el caso de estudio se analizan diferentes alternativas de invernada del 100 % de los machos.
- Tacto de los vientres con eliminación de las vacas vacías en el mes de febrero. Reposición y recambio de toros externa (20% anual).
- La superficie ganadera cuenta con una base forrajera compuesta por: 35% de pasturas de pasto llorón (*Eragrostis curvula*), 40% agropiro (*Thinopyrum ponticum*), 10% mijo perenne (*Panicum coloratum*), 15% de verdeos de invierno, avena cv violeta INTA, respectivamente.
- La productividad de los recursos forrajeros en el año promedio (645 mm) fueron respectivamente: a) pasto llorón: 404 raciones ha-1; b) agropiro: 357 raciones ha-1; c) mijo perenne: 288 raciones ha-1; d) avena cv violeta INTA: 306 raciones ha-1. La mismas se obtuvieron por ecuaciones de simulación del crecimiento forrajero generadas para la zona de Bahía Blanca (Torres Carbonell, 2014).
- Las tasas de crecimiento de los animales en invernada fueron calculadas a partir de las ecuaciones de crecimiento animal de animales en pastoreo con y sin suplementación según la metodología CSIRO (2007), evaluadas y ajustadas a sistemas ganaderos del sur de Argentina en Torres Carbonell (2014).
- La receptividad del modelo en un año climático promedio fue de 0,97 EV ha-1 y la carga animal previa a la decisión de invernada de terneros fue de 0,69 EV ha-1.
- Se consideró un sistema de pastoreo rotativo semanal

## 2.3. Determinación de Indicadores Económicos

### 2.3.1. Ingresos Netos

Los ingresos netos se calcularon según las siguientes ecuaciones: a) Ingresos por ventas (\$) = ventas (\$) – gastos de venta (\$); b) Egresos por compras (\$) = compras (\$) + gastos de compra (\$); c) Ingresos netos (\$) = Ingresos por ventas (\$) – Egresos por compras (\$) +/- Diferencia de Inventario (\$).

### 2.3.2. Costos de Producción

Se determinaron los costos de producción totales incurridos por los insumos o factores productivos requeridos para alcanzar los productos, a partir de la valorización económica de las tres componentes del costo: Gastos, Amortizaciones e Intereses. Se considera insumo a todos los bienes y servicios utilizados en el proceso productivo.

Para los cálculos económicos se contempló la estructura de capital del establecimiento modal del partido de Bahía Blanca con la dotación media de capitales, a mitad de su vida útil (Saldungaray *et al.*, 1996b). Este tipo de análisis económico prevé los costos de salario por el trabajo familiar y remuneración a la dirección empresarial, de manera que la evolución favorable de la empresa se logra mediante el beneficio económico normal (incluye el costo de oportunidad del capital) que asegura la capitalización sostenida (González & Pagliettini, 2001). Los mismos se detallan a continuación:

#### **Gastos:**

Los gastos directos para la ganadería estuvieron conformados por los costos de implantación, protección y mantenimiento de los recursos forrajeros, la confección de reservas forrajeras, el control sanitario y la suplementación.

Los gastos indirectos y de conservación del capital fueron asignados según el porcentaje de superficie en función del nivel de ingresos relativo de cada actividad. Los gastos indirectos existentes fueron los siguientes: a) impuestos, tasas y contribuciones; b) servicios de comunicaciones; c) servicios profesionales de asesoramiento contable; d) servicios profesionales de asesoramiento agronómico; e) servicios de electrificación rural y aprovisionamiento de gas; f) gastos de conservación de las mejoras fundiarias y de reparación y mantenimiento de las mejoras del capital fijo inanimado; g) gastos de la camioneta (movilidad): combustible, lubricantes, seguro y repuestos y reparaciones; h) mano de obra ganadera afectada a la actividad.

#### **Amortizaciones**

La metodología de cálculo utilizada fue por amortización lineal. La información referida a la vida útil de los capitales de la empresa agropecuaria se tomó de Frank (1995).

#### **Intereses**

Todos los capitales de la empresa fueron valuados, considerándose que los mismos se encontraban al momento de análisis en la mitad de su vida útil. Los costos de oportunidad se imputaron a partir de tasas de interés reales. Para los capitales no monetarios se revisó el rendimiento de largo plazo de las locaciones urbanas zonales (Peralta, 2006) y para el capital circulante el de alternativas de rentabilidad de corto plazo utilizadas en la región. Asimismo, se tomaron como referentes las tasas utilizadas en trabajos anteriores relacionados a la disciplina (González & Pagliettini, 2001) y en estudios similares regionales (Saldungaray *et al.*, 1996; 2017). En función de dichas referencias las tasas empleadas fueron las siguientes: a) Tierra: 4 %; b) Mejoras Fundiarias: 6%; c) Fijo Vivo e Inanimado: 8 % y d) Circulante de Explotación: 10 %.

El análisis fue realizado en base a los precios corrientes promedios de los productos e insumos al 31/6/2021 expresados en pesos (\$). Para el análisis gráfico de las curvas de costos unitarios respecto al

precio promedio de kilo vivo de carne vacuna, se utilizó el promedio de los mismos según su participación en la hectárea ganadera, que se ubicó en un 91,5% del precio del ternero. Los insumos con cotización en dólares estadounidenses (US\$) se convirtieron a pesos según el tipo de cambio vendedor del Banco de la Nación Argentina en la misma fecha. Para los mismos, se asumió el supuesto de no variación de las relaciones de precios relativos durante el ejercicio, que pudieran dar lugar a resultados por tenencia. Los precios de los productos y los gastos de comercialización fueron netos de IVA y se obtuvieron a partir de información recabada de las publicaciones mensuales de las Revistas CREA, Marca Líquida, Mercado de Liniers, Bolsas de Cereales, comercios agropecuarios regionales y otros sitios web agropecuarios de referencia reconocida

## **2.4. Tratamiento de los Costos de Producción y su análisis del impacto sobre el Resultado Económico**

Los insumos utilizados en el proceso productivo pueden ser aplicados a varias alternativas y poseen naturalezas económicas diferentes. Por ello, para estudiar sus implicancias, se realizó el estudio de los mismos a través de su clasificación en las siguientes categorías, que permiten visualizar diferentes impactos de sus características económicas sobre el resultado final y otros aspectos de la organización del proceso productivo. Con este propósito se exponen en estados de resultados y gráficos a partir de las siguientes consideraciones.

**2.4.1. Costos totales y unitarios:** Los costos totales involucra la valorización de la totalidad de los insumos utilizados en el proceso productivo y se relacionan con la ley de rendimientos decrecientes. Los costos unitarios (medios) se obtienen a partir del cociente entre el costo total y el nivel de producción. Este indicador facilita una interpretación más clara de los precios y de la producción, ya que permiten la definición de precios (en el caso que la empresa no sea tomadora de los mismos) y nivel de producción óptima. En una misma empresa pueden coexistir diferentes unidades de costeo según el objetivo (Colombo *et al.*, 2011).

**2.4.2. Costos por funciones:** Es el agrupamiento de los costos según las funciones principales que cumplen en la empresa. En este caso se realizó por funciones de producción y de comercialización. A su vez en las mismas se desagregaron los costos según factores productivos o el destino de dichos insumos en el proceso. Dentro de las funciones principales también se incorporaron de forma separada los rubros de apoyo financieros y administrativos, como los impuestos y tasas, a fin de ver claramente su magnitud e impacto diferencial (Bottaro *et al.*, 2004; Espósito, 1995)

**2.4.3. Costos según la característica de consumo del factor o desembolso incurrido** (Espósito, 1995). Estos se encuentran clasificados sobre la base de las tres componentes del costo. Los primeros, los erogables conciernen un desembolso de dinero efectivo. Los contables (o explícitos) involucran los erogables más las depreciaciones de los activos no corrientes o fijos. Por su parte, los económicos están conformados por los costos contables más los costos implícitos (imputados, figurativos), que comprenden los costos de oportunidad de los activos fijos y circulantes inmovilizados.

**2.4.4. Costos directos e indirectos:** Los directos son aquellos en los que su vinculación con objeto de costo o unidad de costeo es clara e inequívoca, pudiendo asignarse en forma inmediata y precisa. En contraposición, los indirectos son los que no pueden identificarse unívocamente con objeto de costo (ej.: el producto final) y se imputan a través de un criterio de distribución (Durán *et al.* 2009).

**2.4.5. Costos por nivel de actividad (Nivel de producción-Volumen-Utilidad):** Los costos se clasificaron en fijos y variables. Los costos variables son aquellos que varían con el nivel de actividad o producción. Los costos fijos no presentan relación con el nivel de producción y son invariables dentro de una escala de volumen determinada (Yardín, 2010). Esta diferenciación es la base para la aplicación del marco conceptual del análisis marginal. Para su tratamiento se aplicó la metodología de Costeo Variable Evolucionado o Avanzado (Rudi, 2013).

## 2.5. Alternativas evaluadas para el Sistema Modelado

Para contemplar niveles crecientes de intensificación a partir del stock de excedente anual de forraje del año de estudio se definieron las alternativas que se detallan a continuación. La suplementación se efectuó a partir de la mezcla: 80% grano de maíz y 20% núcleo proteico (31% proteína bruta), por ser la más utilizadas en las empresas ganaderas de la región. Esta alternativa incorporó también el costo adicional del 5% de la producción de invernada en concepto de premio al empleado por la remuneración al trabajo adicional y otros gastos del suministro de alimento.

1. **Alternativa "0":** Invernada de los terneros desde el destete hasta finales de noviembre con el excedente anual de forraje de las pasturas en el año de lluvias promedio.
2. **Alternativa "0,25":** Alternativa "0" + suplementación al 0,25% del peso vivo.
3. **Alternativa "0,50":** Alternativa "0" + suplementación al 0,50%
4. **Alternativa "0,75":** Alternativa "0" + suplementación al 0,75%
5. **Alternativa "1,00":** Alternativa "0" + suplementación al 1,00%
6. **Alternativa "1,25":** Alternativa "0" + suplementación al 1,25%
7. **Alternativa "1,50":** Alternativa "0" + suplementación al 1,50%
8. **Alternativa "1,75":** Alternativa "0" + suplementación al 1,75%
9. **Alternativa "2,00":** Alternativa "0" + suplementación al 2,00%
10. **Alternativa "2,25":** Alternativa "0" + suplementación al 2,25%
11. **Alternativa "2,50":** Alternativa "0" + suplementación al 2,50%

En dichos tratamientos se evaluó la evolución del peso vivo de los animales mensualmente hasta el mes de noviembre, periodo en el cual los recursos forrajeros se mantienen en activo crecimiento en la región. En este periodo el engorde alcanzado es parcial cuando las tasas de ganancias de peso son bajas o es completo cuando se alcanza su máximo peso de venta (480 kg cabeza-1), cuando las tasas de evolución de peso son altas, a partir de la suplementación creciente. Al respecto, en la Tabla N°1 se expone duración, pesos finales y la ganancia de peso promedio del periodo de invernada, para cada alternativa. El precio promedio de venta del novillo en los meses de octubre y noviembre 2021 fue de \$201,3 kg-1 y del suplemento utilizado (mezcla maíz, núcleo proteico) al momento de su compra (marzo 2021) fue de \$23,80 kg-1.

**Tabla 1.** Duración de la invernada, peso final alcanzado y ganancia de peso promedio diaria del periodo para las 11 alternativas evaluadas

Alternativa	Duración (días)	Peso final alcanzado (Kg)	Ganancia diaria de peso (kg/día)
0	244	340	0.492
0.25	244	344	0.507
0.5	244	351	0.535
0.75	244	374	0.629
1	244	401	0.742
1.25	244	453	0.954
1.5	244	466	1.007
1.75	244	474	1.042
2	221	480	1.178
2.25	206	480	1.262
2.5	192	480	1.357

Fuente: Elaboración propia.

Desde el análisis económico del ejercicio estudiado, se computaron los costos de oportunidad diferenciales del tiempo de inmovilización del capital circulante de los animales en invernada y del alimento suministrado.

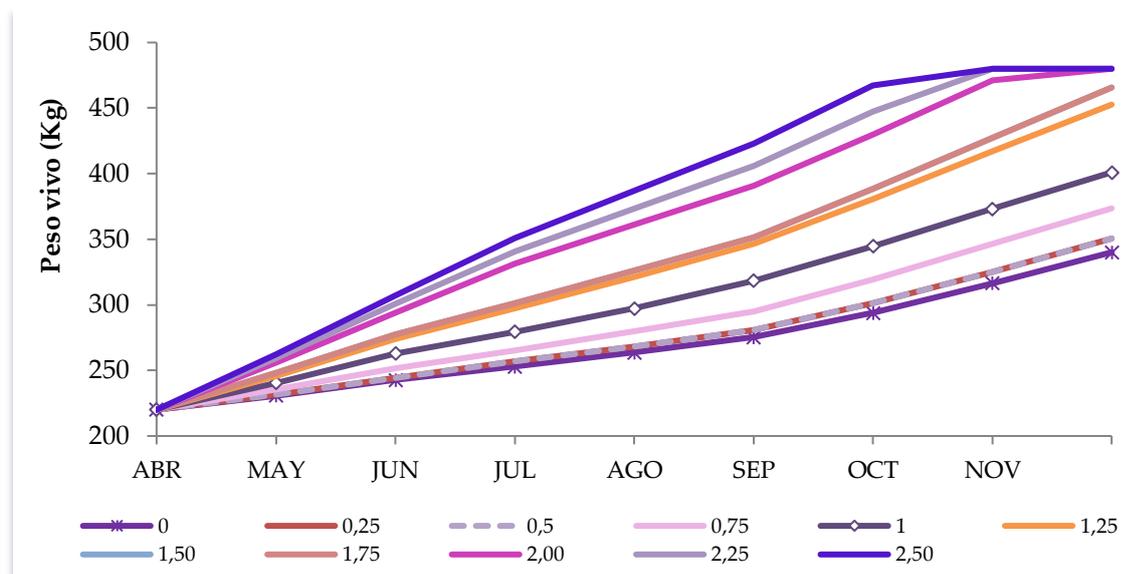
Los indicadores calculados para cada escenario fueron las siguientes:

1. Evolución del peso vivo promedio de los animales en el periodo de invernada.
2. Producción de carne vacuna del ejercicio.
3. Costos de Producción y Resultado Económico del ejercicio.
4. Sensibilidad del Resultado Económico respecto el precio del producto.

### 3. Resultados y Discusión

#### 3.1. Evolución del peso vivo promedio de los animales en el periodo de invernada

En la figura 1 se observa claramente como opera la ley de rendimientos decrecientes donde a medida que se agrega una nueva cantidad de un factor de producción, en un principio este genera un aumento de la misma a tasa creciente, luego decreciente, para finalmente estabilizarse o disminuir. El peso de los animales responde en un aumento en tasa creciente con el incremento de la suplementación hasta el suministro del 1,25% del peso vivo. Posteriormente, la respuesta animal continúa incrementándose, pero a tasas decrecientes.

**Figura 1.** Evolución del peso vivo promedio de los animales en el periodo de invernada para las alternativas evaluadas

Fuente: Elaboración propia. (\*) Valores expresados en Kg Carne cabeza-1 mes-1

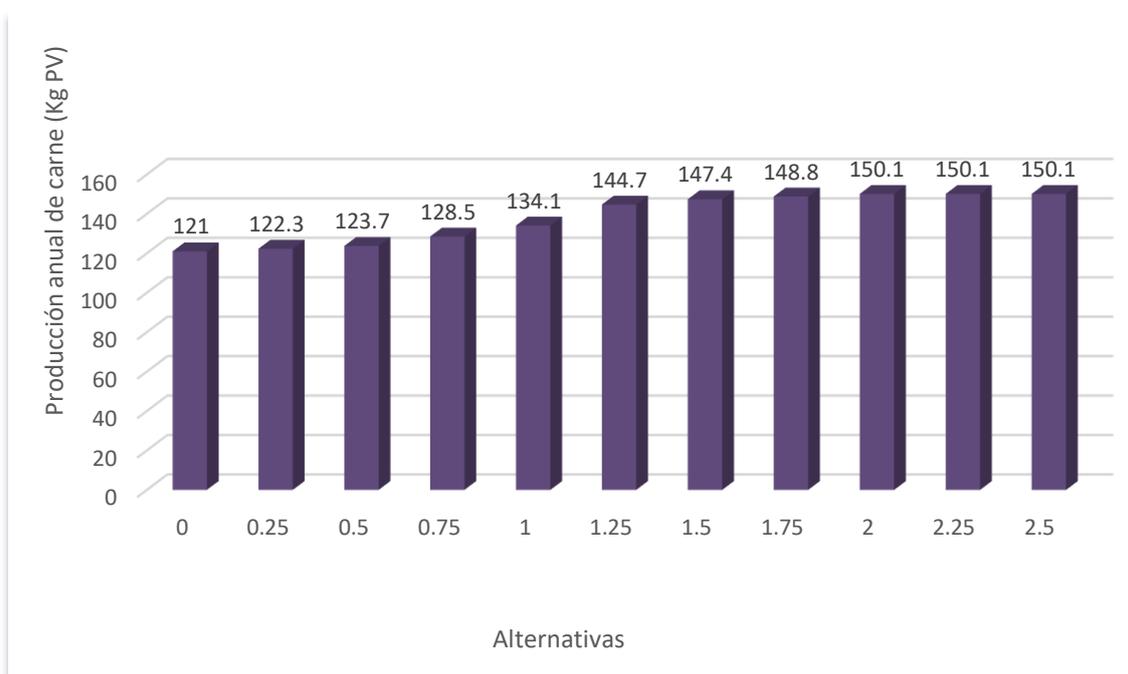
En todas las alternativas el periodo de invernada hasta finales de noviembre fue de 244 días. Pero en las últimas tres alternativas, de mayores niveles de suplementación y ganancias de peso promedio, se logró alcanzar el peso máximo de 380 kg por animal en 221, 206 y 192 días respectivamente. Este menor tiempo de invernada impactó favorablemente en disminuir ligeramente los costos de oportunidad del capital inmovilizado en la hacienda y la mezcla de alimento. Pero como contrapartida, se incrementaron las erogaciones de mayores cantidades de concentrados por los mayores niveles de suplementación diaria. Este balance final se analizará en el apartado respectivo.

### 3.2. Producción de carne vacuna del ejercicio

Cuando se analiza el resultado productivo del ejercicio anual de las distintas alternativas evaluadas (Figura 2) puede observarse el efecto de la intensificación sobre la producción de carne en Kg peso vivo ha año-1. Las alternativas con suplementación de 0,25 a 2,5 lograron incrementar la producción de carne anual respectivamente en un: 1,1%; 2,2%; 6,2%; 10,8%; 19,6%; 21,8%; 22,9%; 24,1% (en alternativas 2; 2,25 y 2,50). Estas tres últimas alternativas alcanzaron el peso máximo de los animales dentro del ejercicio anual analizado. Por ello, por esta vía no se logra continuar incrementando la producción total anual de forma indeterminada en el periodo.

Los resultados hallados exponen los niveles factibles de alcanzar en la invernada de machos en los establecimientos zonales en los años de precipitaciones promedio, a partir de diferentes niveles de suplementación. Este aspecto tiene importantes implicancias para la economía de esta región.

**Figura 2.** Producción de carne bovina por unidad de superficie en el ejercicio para las alternativas evaluadas



Fuente: Elaboración propia. (\*) Valores expresados en Kg Carne ha-1 año-1

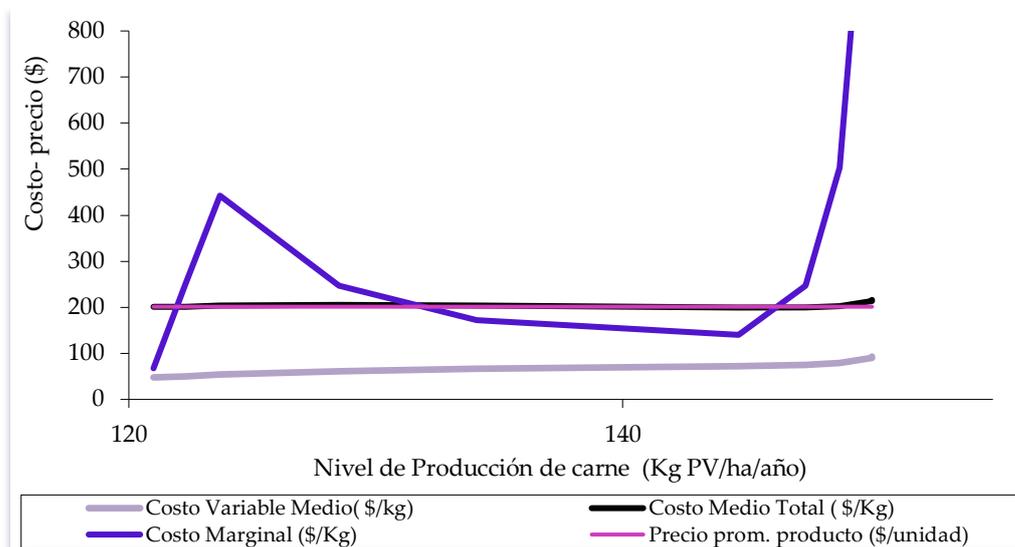
### 3.3. Costos de Producción y Resultado económico

La figura 3 permite visualizar el comportamiento del Costo Medio Total (CMe), Costo Variable Medio (CVMe) en el período de análisis junto al Costo Marginal (CMg) y el precio promedio del kilo vivo de carne vacuna (P), frente a los aumentos de producción resultante de las alternativas analizadas con la suplementación creciente.

En el caso de estudio, como en general en los planteos ganaderos de ciclo completo, los costos fijos representaron una alta proporción del costo total, en el ejercicio de estudio se ubicaron en \$18.490 ha año-1. Para la alternativa 0 representaron un 76,2% de los costos totales ha-1, ya que los costos variables alcanzaron \$5.780 ha año-1. En la Tabla 2 se observa la contribución marginal (Horngren, Datar & Rajan, 2012), de cada alternativa. En el primer punto de equilibrio  $P=CMg$  y en el tercer punto, se logran generar pequeños márgenes de ganancias supernormales con contribuciones marginales de \$18.540 y \$18.649ha año-1 respectivamente, superiores a los costos fijos (\$18.490 ha año-1). En las demás alternativas la contribución marginal logra cubrir una alta proporción de los costos fijos, pero no la totalidad. Por lo tanto, todas las alternativas exponen situación de pérdidas económicas en el corto plazo a excepción de 0 y 1,25 que son las únicas que logran cubrir los costos fijos de forma integral a partir de sus contribuciones marginales respectivas. La teoría económica expone que, en un mercado perfectamente competitivo, la regla de maximización de beneficio de la empresa se da cuando el precio determinado en el mercado (P) es igual al costo marginal de la empresa (CMg). En este punto de equilibrio ( $P=CMg$ ), que puede ser estable o no, la empresa, dependiendo de su estructura de costos, podrá tener en el corto plazo beneficios normales, supernormales e incluso pérdidas (Pindyck *et al*, 2000). Cabe destacar que podrá continuar produciendo, aunque tenga pérdidas, siempre que el precio

sea superior al CVMe. En caso contrario no producirá. Por ello, a corto plazo, la curva de oferta de la empresa es la curva del CMg a partir del punto mínimo de la curva de CVMe.

**Figura 3.** Evolución de los costos y del precio promedio del kilo vivo de carne vacuna



Fuente: Elaboración propia. (\*) Valores expresados en \$ unidad-1

**Tabla 2.** Contribución marginal para las 11 alternativas evaluadas

Alternativas					
0	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25
18,540	18,431	18,083	17,805	17,813	18,649
1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	
18,070	17,376	16,353	16,181	15,885	

Fuente: Elaboración propia. (\*) Valores expresados en \$ ha-1 año-1

La alta proporción de costos fijos es una realidad generalizada de las empresas ganaderas, lo cual dificulta las posibilidades para reducir su CMe, derivando en una menor capacidad de maniobra para poder competir ante variaciones en los precios de mercado. Este hecho se debe a la naturaleza de la estructura de la producción ganadera que requiere una alta inversión inicial en activos. La alternativa de invernada para alcanzar mayores niveles de producción a través de la suplementación estratégica aumentó la proporción de los costos variables totales respecto a los costos totales de la alternativa 0 a 2,5 del 19 al 43%, respectivamente. Sin embargo, el aumento de la producción contribuyó a disminuir en términos relativos el CMe, impulsado por el prorrateo del costo fijo en una mayor cantidad de unidades producidas.

El análisis marginal permite estudiar la variación que experimenta el ingreso total frente a variaciones en el costo. En este caso se analiza la invernada de machos con diferentes niveles de suplementación, que admite sobre la misma estructura fija anual la obtención de mayores niveles de producción anual de peso vivo de carne vacuna.

La intersección de la curva de CMg con el precio P a un valor promedio de \$201,3 unidad-1 muestra el nivel óptimo de producción que maximiza el beneficio. En el Gráfico N°3 se observan tres puntos de

equilibrio entre P y CMg, pero solo hay dos que son estables: el primero y el tercero. El primer punto de equilibrio es estable y se corresponde con un nivel de producción de 121,94 kg de peso vivo de carne ha-1 año-1 para las alternativas de invernada con una suplementación prácticamente nula (0,18% del peso vivo de los animales). El segundo punto de equilibrio también es estable y se corresponde con el valor de producción de 146,3 kg ha-1 año-1 respectivo a un nivel de suplementación de 1,39% del peso vivo de los animales.

Desde el enfoque teórico se recomendaría escoger el último punto de equilibrio, ya que es estable y se da en un mayor nivel de producción. No obstante, la decisión empresaria debe considerar otros aspectos prácticos vinculados a la mayor complejidad operativa del proceso de producción biológico y una mayor cantidad de concentrados en la dieta (Latimori *et al.*, 2003).

Esta información obtenida a partir del modelo es una información muy valiosa, que permite inferir con antelación si un aumento en la producción habilitará un correlativo aumento de los beneficios o la asunción de mayores pérdidas (Tabla 3).

A partir del nivel de producción de 147,4 kg de carne ha-1 año-1 correspondiente a la alternativa 1,50, una mayor producción no permite obtener mayores beneficios económicos. Esta información debe recabarse antes de poner en marcha esta decisión del negocio ganadero con la finalidad de conseguir una correcta gestión del producto y la rentabilidad.

Las alternativas 0 y 1,25 permitieron cubrir la totalidad de los costos de producción. No obstante, como muestra la tabla 3, la alternativa 1,25 manifiesta un BT de \$76.081 año-1 respecto a la alternativa 0 de \$23.981 año-1. Esto representa un beneficio adicional del 207%, pero en términos absolutos representa tan solo \$52.100 año-1 (\$109 ha año-1).

**Tabla 3.** Estado de resultados y costos totales para las alternativas evaluadas.

	Alternativas					
	0	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25
<b>Ingreso Bruto por prod.</b>	11,625,041	11,729,445	11,859,652	12,294,581	12,797,321	13,775,561
<b>Costos erogables</b>						
De producción	4,051,973	4,437,152	4,831,327	5,272,484	5,776,640	6,378,113
De comercialización	530,141	533,563	539,550	559,551	582,671	627,197
<b>Subtotal Costos Erogables</b>	4,582,114	4,970,714	5,370,878	5,832,036	6,359,310	7,005,310
<b>RESULTADO FINANCIERO OPERATIVO</b>	7,072,927	6,758,731	6,488,774	6,462,545	6,438,011	6,760,251
<b>Amortizaciones activos no corrientes o fijos</b>						
De producción	1,561,195	1,561,195	1,561,195	1,561,195	1,561,195	1,561,195
De comercialización						
<b>Subtotal Amortizaciones</b>	1,561,195	1,561,195	1,561,195	1,561,195	1,561,195	1,561,195
<b>RESULTADO CONTABLE OPERATIVO</b>	5,511,732	5,197,535	4,927,579	4,901,350	4,876,815	5,199,055
<b>Costos imputados</b>						
C. oport. financiero de producción	3,721,294	3,508,723	3,383,600	3,485,895	3,452,554	3,375,116
Remuneración empresaria	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
Renta fundiaria	1,423,232	1,423,232	1,423,232	1,423,232	1,423,232	1,423,232
C. oport. financiero comercialización	113,225	113,980	115,300	119,710	124,808	134,627
<b>Subtotal Costos implícitos</b>	5,457,751	5,245,935	5,122,131	5,228,837	5,200,594	5,132,974
<b>RESULTADO ECONOMICO OPERATIVO (antes IG)</b>	23,981	- 48,399	- 194,552	- 327,487	- 323,779	76,081
	Alternativas					
	1.5	1.75	2.00	2.25	2.50	
<b>Ingreso Bruto por producción</b>	14,007,621	14,156,581	14,268,301	14,268,301	14,259,181	
<b>Costos erogables</b>						

De producción	6,890,741	7,415,055	7,634,801	7,800,258	7,955,572
De comercialización	638,329	645,179	650,316	650,316	649,897
<b>Subtotal Costos Erogables</b>	<b>7,529,070</b>	<b>8,060,234</b>	<b>8,285,117</b>	<b>8,450,575</b>	<b>8,605,469</b>
<b>RESULTADO FINANCIERO OPERATIVO</b>	<b>6,478,551</b>	<b>6,096,347</b>	<b>5,983,184</b>	<b>5,817,726</b>	<b>5,653,712</b>
<b>Amortizaciones activos no corrientes o fijos</b>					
De producción	1,561,195	1,561,195	1,561,195	1,561,195	1,561,195
De comercialización					
<b>Subtotal Amortizaciones</b>	<b>1,561,195</b>	<b>1,561,195</b>	<b>1,561,195</b>	<b>1,561,195</b>	<b>1,561,195</b>
<b>RESULTADO CONTABLE OPERATIVO</b>	<b>4,917,356</b>	<b>4,535,151</b>	<b>4,421,988</b>	<b>4,256,531</b>	<b>4,092,517</b>
<b>Costos imputados</b>					
C. oport. financiero de producción	3,357,971	3,305,687	3,680,516	3,597,275	3,763,969
Remuneración empresaria	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
Renta fundiaria	1,423,232	1,423,232	1,423,232	1,423,232	1,234,141
C. oport. financiero comercialización	137,081	138,592	139,725	139,725	139,632
<b>Subtotal Costos implícitos</b>	<b>5,118,284</b>	<b>5,067,511</b>	<b>5,443,473</b>	<b>5,360,232</b>	<b>5,337,743</b>
<b>RESULTADO ECONOMICO OPERATIVO (antes IG)</b>	<b>- 200,929</b>	<b>- 532,359</b>	<b>- 1,021,485</b>	<b>- 1,103,701</b>	<b>- 1,245,227</b>

Fuente: Elaboración propia. (\*) Valores expresados en \$ ha-1 año-1

Es relevante mencionar que los costos de oportunidad en estos sistemas extensivos, que de por sí poseen una gran magnitud, hacen al resultado económico negativo. Este hecho se debe a los bajos niveles de producción relativa por unidad de superficie respecto a otras regiones del país que dificulta la generación de ingresos suficientes para cubrir cabalmente dichos costos de oportunidad de todos los activos inmovilizados (pasturas, verdeos, suplementos, rodeo, infraestructura, mano de obra, etc.). En segunda instancia, los costos de oportunidad se ven concentrados en una superficie de la empresa modal de baja magnitud (478 ha), por lo que pesan en términos relativos más que en empresas de otras regiones de mayor superficie. Este aspecto hace a la vulnerabilidad de las empresas ganaderas de la región y la necesidad de contar con valuaciones precisas para mejorar la toma de decisiones en situaciones tan ajustadas. Finalmente, en la tabla 4 se muestran los costos medios de producción de carne.

**Tabla 4.** Costo medio de producción de carne de las 11 alternativas

Alternativas					
0	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25
200.6	201.4	203.9	205.5	204.7	198.1
1.5	1.75	2.00	2.25	2.50	
201.8	206.5	213.1	214.3	216.1	

Fuente: Elaboración propia. (\*) Valores expresados en \$ ha-1 año-1

Desde el punto de vista tecnológico productivo, el empleo de mezclas en base a granos de cereal (en especial el maíz), por su alto aporte energético son muy importantes para la eficiencia del proceso de engorde. Los animales en invernada deben deponer grasa y estos suplementos permiten cumplir con este objetivo (Latimori *et al.*, 2003). En línea con los resultados obtenidos a partir de altas tasas de suplementación que permiten alcanzar los pesos máximos del biotipo, en la actualidad numerosos autores coinciden que la invernada a pasto requiere alguna modalidad de altos niveles de suplementación para la adecuada terminación de los animales, siendo esta una herramienta fundamental. Pero su conveniencia de utilización dependerá de las relaciones de precios. Latimori (2003) destacan que, para no deprimir la digestibilidad y aprovechamiento del forraje, en invernadas pastoriles los mayores aumentos de la eficacia técnica se logran a partir de los rangos de suplementación

del 1,2 al 1,4 % del peso vivo, en concordancia con los rangos observados en este estudio. Arzubi *et al.* (2020), en estudios económicos recientes para modelos semejantes de ciclo completo con engorde pastoril, pero en el sur de Córdoba, reportan niveles de producción de carne de 157,3 kg ha año<sup>-1</sup> muy superiores a sistemas tecnológicos semejantes del sudoeste bonaerense (+30%), con un resultado económico final un 890% superior. Yelin (2013) evaluó una invernada a pastoril sobre pasturas de alfalfa en la provincia de Santa Fe respecto a la suplementación con 1,85 % peso vivo de mezcla base sorgo más suplemento proteico y reportó ganancias de peso diaria promedio de 0,910 y 1,200 kg cabeza día<sup>-1</sup> respectivamente, con un resultado económico un 48,7% superior en esta última. Las menores diferencias productivas y económicas del trabajo citado respecto a nuestro estudio, entre la alternativa pastoril y bajo suplementación, posiblemente se debieron a la alta oferta de nutrientes de las pasturas con base a alfalfa utilizadas en un planteo en una zona húmeda respecto de la menor calidad de las pasturas modelizadas en este trabajo en la región del sudoeste bonaerense. En planteos en la región semiárida las diferencias productivas y económicas de la producción de carne exclusivamente pastoril, respecto de las que incorporan suplementación magnifican la respuesta posiblemente por la calidad limitante de oferta de nutrientes de las pasturas de baja calidad.

En este sentido, Piñeiro *et al.* (2018) en un estudio en sistemas ganaderos en la misma región que el presente trabajo (sobre forrajes con una baja calidad y oferta de nutrientes, respecto a los que utilizan forrajes de mayor producción y calidad) revelan hasta un 155 % de aumento del resultado económico.

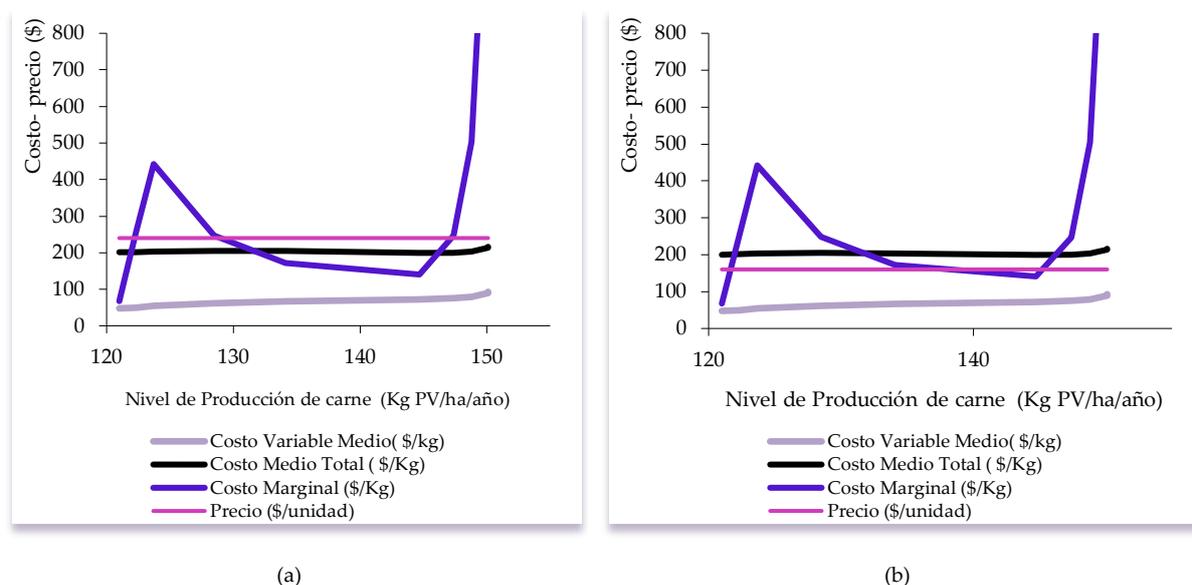
Torres Carbonell *et al.* (2020), encontraron en el mismo sistema tecnológico que este trabajo, pero en situaciones de sequía extrema donde el productor se ve obligado a la liquidación de los terneros al destete, variaciones en los niveles de producción de carne entre el 19 y 33,9% y un impacto mayor sobre el resultado económico entre 66 y 85% al cierre del ejercicio anual.

### **3.4. Sensibilidad del Resultado Económico respecto del precio del producto**

La figura 4 (a) permite observar cómo un aumento en un 20% del P permitiría aumentar marcadamente el margen de beneficio de la suplementación respecto a la invernada sin suplementación, observando que los puntos de intersección del CMg con el P manifiestan ganancias supernormales muy superiores. Mientras una reducción en un 20% en el P (Figura 4, b) todos los puntos de intersección ( $P=CMg$ ) se encuentran por debajo de la curva de CMe y por encima de la de CVMe, encontrándose todas en una situación de pérdidas en el corto plazo, ya que se cubrirían los costos variables, pero no totalmente los costos fijos.

La tabla 5 expone que frente al 20% de aumento del precio promedio de venta el nivel óptimo de suplementación se seguiría encontrando entre el 1,25 y 1,50%, pero más cercano al 1,5% que en la situación de precio promedio. La alternativa 1,25% en este caso manifiesta un margen de beneficio un 3621% superior respecto al precio promedio y permite lograr \$482.204 (+1.009\$ ha año<sup>-1</sup>) respecto a la alternativa 0, que era la segunda mejor en la situación de precios promedio. En la situación de una caída de precios del 20% de producto ganadero, la situación de menores pérdidas se obtendría a partir de la invernada exclusivamente pastoril con un margen del resultado económico final de -\$4.814 ha año<sup>-1</sup>.

**Figura 4.** Costos y variación del precio promedio del kilo vivo carne vacuna



Fuente: Elaboración propia. (\*) Valores expresados en \$ unidad-1

El pasto es el recurso más económico para la alimentación bovina, pero debe ser eficientemente aprovechado cualitativa y cuantitativamente a través de un manejo racional. Su bajo costo, puede favorecer situaciones de bajos precios de los productos como se analiza en este trabajo (Figura 4, b), pero su característica de económico no implica que sea la alternativa más rentable, como se observa frente a situaciones de altos precios (Figura 4, a).

**Tabla 5.** Sensibilidad del resultado final frente a la variación en un 20% del precio promedio del kilo vivo de carne vacuna para las 11 alternativas evaluadas

	Alternativas					
	0	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25
20%	4,914	4,848	4,555	4,459	4,677	5,923
precio estudio	50	-59	-407	-685	-677	159
-20%	-4,814	-4,967	-5,369	-5,829	-6,032	-5,605
	1.5	1.75	2.00	2.25	2.50	
20%	5,441	4,810	3,833	3,661	3,361	
precio estudio	-420	-1114	-2137	-2,309	-2,605	
-20%	-6,281	-7037	-8,107	-8,279	-8,571	

Fuente: Elaboración propia. (\*) Valores expresados en \$ ha-1 año-1.

Otro factor de influencia que no se aborda en este trabajo es la sensibilidad frente a los precios de los factores de la producción, que poseen una marcada incidencia, pero solo en algunos rubros. Los resultados hallados generan referencias y valuaciones que pueden orientar las decisiones de la empresa ganadera local en años de precipitaciones promedio.

#### 4. Conclusiones e Implicancias Futuras

En años de precipitaciones promedio con un excedente de forraje de los recursos, la práctica tradicional de invernada de machos en la región intensificada con niveles crecientes de suplementación mostró un incremento de los niveles de producción entre el 1,1 y 24,1%. Por otro lado, se observó que la alternativa

1,25 alcanzó el mayor resultado económico en el ejercicio anual (\$76.081 año-1), siendo un 217% superior a la alternativa 0 siguiente en orden de importancia (\$23.981 año-1).

Frente a la situación de precios promedio y con un incremento del 20% de los mismos, la alternativa de suplementación con mezcla de grano maíz (80%) y suplemento proteico (20%) al 1,25 % del peso vivo de los animales fue la que mostró un margen económico positivo más alto (\$5,923 ha año-1). No obstante, en un contexto de precios promedio, el beneficio fue ligeramente superior a la alternativa de invernada exclusivamente pastoril, razón por la cual, en este último caso, la suplementación no justificaría posiblemente los mayores costos considerando riesgos y la mayor complejidad de trabajo que su gestión implicaría. En la situación de precios de los productos un 20% por debajo del promedio la alternativa de invernada a pasto sin suplementación fue la que permitió menores pérdidas económicas en el corto plazo (-\$4.814 ha año-1).

Estos estudios sobre tecnologías y prácticas utilizadas de forma discrecional en la zona de influencia permiten aportar mayores elementos para optimizar las capacidades de decisión de las empresas ganaderas regionales en la organización ex ante de la invernada coyuntural en la región. En trabajos futuros será importante evaluar la sensibilidad de dichos procesos frente a cambios en las condiciones climáticas y estructura de costos de las diferentes tecnologías utilizadas.

Los resultados hallados analizan con antelación información regional no disponible al momento, muy importante para la planificación empresarial para mejorar el desempeño de las estrategias de las empresas ganaderas en estas situaciones.

## 5. Referencias

- Arzubi, A., R. Vidal & Moares, J. (2019). *Resultados Económicos Ganaderos* (Informe Trimestral N°30). Subsecretaría de Ganadería. Ministerio de Agroindustria de la Nación. [www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/bovinos/modelos/resultados/\\_archivos/000001\\_Bolet%C3%ADn%20trimestral/000000-2019/000001-Bolet%C3%ADn%20N%C2%BA%2030%20JUNIO%202019.pdf](http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/bovinos/modelos/resultados/_archivos/000001_Bolet%C3%ADn%20trimestral/000000-2019/000001-Bolet%C3%ADn%20N%C2%BA%2030%20JUNIO%202019.pdf)
- Colombo, F., Durán, R., Matínez Ferrario, E., & Zorraquín, T. (2011). *Los costos en la empresa agropecuaria*. Bs. As. AACREA .
- Durán, R., Scoponi, L., & colaboradores. (2009). *El Gerenciamiento Agropecuario en el Siglo XXI. Hacia un enfoque sistémico y sustentable*. Buenos Aires: Ed. Osmar Buyatti.
- Espósito, W. (1995). Introducción al estudio de la contabilidad de costos. En C. M. Giménez, *Costos para empresarios* (págs. 3-59). Buenos Aires: Ediciones Macchi
- Frank, R.G. (1995). *Introducción al cálculo de costos agropecuarios*. Ed. El Ateneo, Bs.As.
- González, M.C. & Pagliettini, L.L. (2001). *Los Costos Agrarios y sus aplicaciones*. Ed. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
- Horngren, C.; Datar, S. & Rajan, M. (2012). *Contabilidad de Costos*. México. Ed. Pearson.
- Latimori, N. J., Kloster, A. M., & Amignone, M. A. (2003). Invernadas pastoriles de alta eficiencia. *Boletín de Divulgación INTA EEA*, Marcos Juarez. 4p.
- Peralta, J. A. (2006). *La Gestión Empresarial y los Costos*. Ed La Ley, Buenos Aires.
- Pindyck, R., Rubinfeld, D. & Beker, V. (2000). *Microeconomía*. Bs. As: Prentice Hall, 516 p.
- Piñeiro, V., Scoponi, L., Nori, M., Lauric, A., De Leo, G., & Torres Carbonell, C. (2018). Estudio Económico de Sistemas Reales Nivel Tecnológico: Capacidad de Absorción de Innovaciones para la Sustentabilidad. *XIX Jornadas Nacionales de Extensión Rural y XI del Mercosur*.

- Rudi, E.R. (2013). Desagregación de ingresos y costos en la ganadería de cría y recría bovina. *Revista Instituto Internacional de Costos*. 11:1-21.
- Saldungaray, M.C.; Conti, V.; Lauric, A.; De Leo, G. & Torres Carbonell, C. (2017). Actualización de la Unidad Económica Agraria en el Partido de Bahía Blanca. *X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos*.
- Saldungaray, M.C.; Gargano, A. & Aduriz, M.A. (1996). Sistemas agropecuarios de Bahía Blanca. Análisis comparativo de los sistemas de producción representativos. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 16 (3): 293-301.
- Saldungaray, M.C.; Gargano, A. & Aduriz, M.A (1996b). Evaluación físico-económica de los sistemas agropecuarios de Bahía Blanca en 1994 comparados con los de 1988. *Actas de la XXVII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria*, Rafaela, Santa Fe, 11 pp.
- Tobías, B., Mendoza, G.D., Arjona, E., Garcia-Bojalil, C. & Suarez, M.E. (2006). A simulation model of performance growing steers grazing in tropical pastures. *J. Ani. Sci.* 75(1): 271-279.
- Torres Carbonell, C. (2014). Impacto del cambio climático global sobre las precipitaciones del sudoeste bonaerense semiárido y su efecto sobre el riesgo de sistemas ganaderos con distinto grado de adopción de tecnología (Tesis de Doctorado) Universidad Nacional del Sur. Disponible en <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/449>
- Torres Carbonell, C., Lauric, A., De Leo, G., Saldungaray, M.C., Aduriz, M., Scoponi, L., Chimeno, P., Piñeiro, V., Conti, V., Nori, M., & Cristiano G. (2021). Evaluación Alternativas de Manejo Ganadero en Escenarios Sequía Severa en Bahía Blanca. *Rev. Arg. Ec. Ag.* 22(1):1-17.
- Torres Carbonell, C., Marinissen, A., Lauric, A., Tohme, F., Scian, B., Aduriz, M.A, & Saldungaray, C. (2012). Diseño tecnológico ganadero agrícola INTA "El Trébol". *XLIII Reunión AAEA*.
- Yelin, V. L. (2013). Análisis económico de sistemas de invernada pastoriles de vaquillonas con terminación a campo y a corral (Trabajo Grado). Universidad Nacional de Córdoba.