

Intensificación sostenible de la ganadería vacuna frente al cambio climático: evaluación de innovaciones mediante análisis marginal en una región semiárida de Argentina

Recebimento dos originais: 25/09/2021
Aceitação para publicação: 01/04/2022

Liliana Marcela Scoconi

Doctoranda en Administración, Magíster en Administración, Contadora Pública.
Profesora Titular ordinaria, Departamento de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur, San Andrés 800 Campus Universitario Palihue, Bahía Blanca (8000), Pcia. Buenos Aires, Argentina. E-mail: liliana.scoconi@uns.edu.ar

Miriam Andrea Lauric

Magíster en Desarrollo Rural, Ingeniera Agrónoma, Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca EEA INTA Bordenave, San Andrés 800 Campus Universitario Palihue, Bahía Blanca (8000), Pcia. Buenos Aires, Argentina. E-mail: lauric.andrea@inta.gob.ar

Fabiana Andrea Casarsa

Especialista en Costos y Gestión Empresarial, Contadora Pública. Profesora Asociada ordinaria, Departamento de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur, San Andrés 800 Campus Universitario Palihue, Bahía Blanca (8000), Pcia. Buenos Aires, Argentina. E-mail: fcasarsa@uns.edu.ar

Gerónimo De Leo

Ingeniero Agrónomo, Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca EEA INTA Bordenave, San Andrés 800 Campus Universitario Palihue, Bahía Blanca (8000), Pcia. Buenos Aires, Argentina. E-mail: deleo.geronimo@inta.gob.ar

Carlos Torres Carbonell

Doctor en Agronomía, Magíster en Economía Agraria y Administración Rural, Ingeniero Agrónomo, Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca EEA INTA Bordenave, San Andrés 800 Campus Universitario Palihue, Bahía Blanca (8000), Pcia. Buenos Aires, Argentina.
E-mail: carbonell.carlos@inta.gob.ar

Resumen

En un escenario de cambio climático y de requerimiento global por seguridad alimentaria, será necesario enfocarse en la “intensificación sostenible” de la producción agropecuaria, que consiste en producir más alimentos con la misma superficie de tierra y al mismo tiempo, reducir externalidades ambientales y sociales bajo un planteo productivo rentable. Una tecnología que debe ser revisada para evaluar su potencial para gestionar la adaptación y mitigación del cambio climático y que se categoriza como una innovación de procesos según el Manual de Oslo de OCDE (2005), es el “*creepfeeding*”. Esta práctica consistente en la suplementación estratégica de terneros durante la lactancia, tiene mayor impacto en ambientes marginales con sequías frecuentes. El presente trabajo evalúa económicamente el resultado marginal de la adopción del “*creepfeeding*” combinado con destete anticipado, como una opción alternativa respecto del destete tradicional en la cría vacuna del sudoeste semiárido de

la Provincia de Buenos Aires (SOB) en la Argentina. Se realizó un estudio de caso en una PyME agropecuaria, aplicando técnicas de Análisis Marginal sectorial bajo un enfoque de costos sustentables. Los resultados obtenidos reflejan un beneficio incremental, aunque con alta sensibilidad ante cambios en los precios del alimento balanceado y del ternero.

Palabras-Clave: Cambio climático. Costos agropecuarios. Cría bovina.

1. Introducción

En un escenario de cambio climático y de requerimiento global por seguridad alimentaria, la satisfacción de una demanda creciente de productos de origen pecuario representa un importante desafío que los productores ganaderos y demás actores de la cadena de valor de la carne vacuna deben enfrentar. Ello impone pensar en cambios en la forma en que los alimentos se producen, almacenan, procesan, distribuyen y acceden para su consumo. Particularmente, en el eslabón primario será necesario enfocarse en la “intensificación sostenible” de la producción, además de la competitividad para poder subsistir (GODFRAY et al., 2010; BID, 2018). La complejidad del problema requiere que este reto se aborde con un papel combinado de las ciencias naturales y sociales mediante un trabajo interdisciplinario (GODFRAY et al., 2010; LAPORTA POMI, 2010). Situación que se torna más crítica de atender en un contexto incierto de pandemia y de post pandemia.

La “intensificación sostenible” consiste en producir más alimentos con la misma superficie de tierra y al mismo tiempo, reducir externalidades ambientales y sociales bajo un planteo productivo rentable (GODFRAY et al., 2010). En el marco del proyecto “Mecanismos y Redes de Transferencia de Tecnologías de Cambio Climático en América Latina y el Caribe (ALC)”, implementado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y financiado con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), diferentes investigadores han concluido que la “intensificación sostenible” de la producción ganadera en ALC es urgente, dado que no resulta posible seguir expandiendo la ganadería hacia regiones que actualmente tienen otros usos, en particular aquellas áreas de bosque (BID, 2018). En su primer informe técnico resaltan la necesidad de profundizar las investigaciones para aclarar los impactos reales del sector ganadero sobre el cambio climático, y cómo el uso de las innovaciones puede conducir a la mitigación y adaptación de los sistemas ganaderos a este fenómeno y asimismo, mejorar la productividad y competitividad de las empresas agropecuarias y el bienestar de las familias que dependen de ellas. Se destaca que deben volverse a analizar varias de las innovaciones disponibles en la literatura, desarrolladas en un principio con el propósito de mejorar la productividad, y que en muchos casos no

consideraron oportunamente información sobre su impacto económico y posibilidad de adopción en productores de diferentes escalas, de modo de evaluar su potencial para gestionar la adaptación y mitigación del cambio climático, puesto que cuando se desarrollaron, el tema no parecía crítico (BID, 2018).

Una de esas innovaciones que deben ser revisadas según un informe técnico del BID (2018) y que se categoriza como una “innovación de procesos” siguiendo la clasificación del Manual de Oslo de OCDE (2005), es el “*creepfeeding*”. Esta práctica, consiste en la suplementación energético proteica diferenciada del ternero por sobre la leche de la madre y la pastura durante la lactancia, no teniendo acceso la vaca a dicha suplementación. Esta tecnología de procesos, permite en los establecimientos de cría, lograr mejores ganancias de peso diarias de los terneros y preservar la capacidad productiva de los vientres. Tiene mayor impacto en los ambientes marginales, donde la producción de leche de la madre es baja y/o la calidad del forraje disponible limitante. Se reconoce que aún existen lagunas de conocimiento sobre el efecto de distintas alternativas de alimentación en la rentabilidad total de los sistemas productivos ganaderos que incorporan la crianza de terneras, del destete precoz con “*creepfeeding*” y del destete temporal (BID, 2018).

Por lo tanto, frente a este contexto, el presente trabajo persigue evaluar económicamente el resultado marginal de la adopción de la técnica de “*creepfeeding*” combinada con destete anticipado, como una opción alternativa respecto del destete tradicional en la cría vacuna del sudoeste semiárido de la Provincia de Buenos Aires (SOB) en la Argentina. En los últimos años, los extensionistas del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) se encuentran interviniendo activamente en el proceso de transición tecnológica para un manejo más eficiente y sustentable de la producción pecuaria del SOB. Dadas las características agroecológicas de semiaridez de buena parte de dicha eco-región, el “*creepfeeding*” se ha analizado especialmente como una estrategia para lograr productividad en épocas de sequía, en las que la oferta forrajera es deficiente en cantidad y calidad, y que algunos productores de la región de alta tecnología han comenzado a incorporar como una práctica rutinaria. Se procura así contribuir con este trabajo, al conocimiento de los impactos diferenciales de este tipo de innovación de procesos en el resultado económico de la empresa agropecuaria que actúa bajo riesgo climático y ecológico, de modo de perfeccionar su proceso de toma de decisiones y orientar mejor las actividades de extensión rural hacia transiciones sustentables de los sistemas productivos ganaderos del SOB.

El trabajo se estructura de la siguiente manera: en la sección 2 se analiza el rol de la innovación para lograr seguridad alimentaria y una actividad agropecuaria sustentable frente

al cambio climático, describiendo algunas de las tecnologías de procesos que actualmente se proponen en agenda de investigación para una intensificación sostenible de la ganadería vacuna. Seguidamente, se plantea la importancia de apoyar la toma de decisiones bajo un enfoque de costos sustentables y en la sección 3, se describen los aspectos metodológicos del estudio. En la sección 4, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación comparativa del empleo en la cría vacuna de la técnica de “*creepfeeding*”, combinada con destete anticipado, versus la práctica habitual de destete tradicional. Finalmente, en la sección 5 se exponen las principales conclusiones e implicancias.

2. Marco Teórico de Referencia

2.1. La innovación agropecuaria frente a los retos de cambio climático y seguridad alimentaria

El Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPPC) ha resaltado que, la influencia del hombre sobre el calentamiento del sistema climático de la Tierra es inequívoca. Las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI) - dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) - alcanzaron un máximo desde el comienzo de la era industrial, debido al aumento demográfico y al crecimiento de la economía, registrándose actualmente las mayores concentraciones de los últimos 800.000 años. Desde la década de 1950, se observan aumentos de eventos extremos del tiempo y del clima, tales como: disminución de las temperaturas frías extremas, aumento de las temperaturas cálidas extremas, incremento del nivel medio de los mares y aumento en la proporción de precipitaciones torrenciales en varias regiones del planeta (IPPC, 2014; VIGLIZZO, 2018).

Las actividades agropecuarias emiten GEI y son responsables del 24% de las emisiones globales (IPPC, 2014), pero, por otra parte, sufren los efectos de una mayor concentración de éstos en la atmósfera. La producción agropecuaria y la provisión de alimentos podrían ser las mayores víctimas del cambio climático, por la evidente incidencia en la capacidad productiva. Por lo tanto, para reducir su vulnerabilidad, que tiene impacto en la seguridad alimentaria, debe considerarse tanto la mitigación como la adaptación a dicho fenómeno (IICA, 2011; FAO, 2017). El cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que los líderes mundiales adoptaron en el año 2015 y marcan la Agenda 2030, orientada a erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad, requerirá así, de una mayor conciencia sobre los aspectos relacionados al cuidado del medio ambiente y a la

promoción de sistemas de producción sostenibles (PIÑEIRO; ELVERDIN, 2019). En este escenario, la innovación desempeña un rol clave para que el sector agropecuario y las cadenas de valor agroalimentarias sean competitivos y sustentables. La innovación resulta de la aplicación de nuevos conocimientos en los procesos productivos u organizacionales y tiene lugar cuando existe una apropiación social de esos conocimientos, ideas, prácticas y tecnologías, que se traducen en un cambio útil y beneficioso en el quehacer productivo u organizacional (IICA, 2014). Se espera que la innovación contribuya a lograr la “intensificación sostenible” de la producción agropecuaria (GODFRAY et al, 2010; CEPAL-FAO-IICA, 2019). La “intensificación sostenible” consiste en producir más alimentos con la misma superficie de tierra y al mismo tiempo, reducir las externalidades ambientales y sociales bajo un planteo productivo rentable (GODFRAY et al., 2010). En la producción ganadera, la intensificación sostenible es considerada una oportunidad para efectuar un manejo óptimo de los recursos, mejorar la productividad, reducir la intensidad de las emisiones de GEI, aumentar la rentabilidad y el bienestar de las familias ganaderas, la nutrición de la población y la seguridad alimentaria (BID, 2018).

Al respecto, diferentes investigadores han concluido en el marco del proyecto “Mecanismos y Redes de Transferencia de Tecnologías de Cambio Climático en América Latina y el Caribe (ALC)”, implementado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y financiado con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), que la “intensificación sostenible” de la producción ganadera en ALC es un tema en agenda que no merece dilación y sobre el que se debe trabajar para mejorar los sistemas convencionales de producción (BID, 2018). Un manejo sostenible implica que se lleven a cabo acciones para aumentar la cantidad y calidad del alimento ofertado y reducir las situaciones microclimáticas que puedan causar estrés en los animales. El mejoramiento de los sistemas de producción, permitirá que estas tecnologías sean “ganar-ganar”, en términos de alcanzar incrementos de productividad y rentabilidad y en la oferta de servicios ecosistémicos locales, regionales y globales (BID, 2018). Para ello es necesario evaluar la aplicación de estrategias localmente ajustadas y con altas posibilidades de adopción. La planificación de la adaptación y mitigación frente a los impactos del cambio climático debe considerar las vulnerabilidades ambientales propias de las diferentes regiones y sus contextos socioeconómicos específicos (FAO, 2017; BID, 2018).

En este orden de ideas, en la región semiárida del Sudoeste de la provincia de Buenos Aires, en la Argentina, Torres Carbonell (2014) encontró que el calentamiento global ha generado modificaciones significativas en el patrón de las distribuciones históricas de lluvias

de la región, a partir de la década de 1960, donde se visualiza el inicio de cambios sustantivos en la temperatura media global. Los hallazgos mostraron que, un sistema productivo de mayor tecnología, evidencia un menor nivel de riesgo en sus niveles de producción y resultado económico, respecto del sistema modal, cuando fue evaluado frente a la totalidad de la variabilidad del clima actual de la región. En una investigación posterior, Fernández Rosso et al. (2018) analizaron comparativamente el desempeño de sistemas ganaderos de la región semiárida del sudoeste bonaerense con diferente grado de intensificación productiva, mediante un modelo de simulación dinámica bioeconómica y ambiental. Los resultados productivos, económicos y de emisiones de metano encontradas, reflejan que la incorporación de pasturas perennes y de un manejo diferencial de los recursos y del destete, son estrategias viables para mejorar la productividad sostenible de estos sistemas de cría vacuna, en línea con datos de campo (LAURIC; DE LEO; TORRES CARBONELL, 2016).

Estas prácticas se han revalorado en la agenda de investigación para una ganadería sostenible en ALC. En la literatura se destaca que debe profundizarse el estudio de innovaciones disponibles, entre las cuales están las distintas alternativas de destete adelantado (anticipado, precoz o hiperprecoz), el “*creepfeeding*” y el destete temporal para evaluar su potencial para gestionar la adaptación y mitigación del cambio climático (BID, 2018). Se plantea la necesidad de conocer mejor los impactos directos e indirectos de estas prácticas en la productividad de los sistemas ganaderos de cría, su reflejo en el resultado económico y la posibilidad de que sean adoptadas por productores de diferentes escalas, en especial en regiones marginales, puesto que no son aún tecnologías de amplia utilización. En relación a ello, cabe aclarar que una innovación, para que se considere tal, debe ser algo nuevo no necesariamente para el mundo, sino para un contexto particular (IICA, 2014).

El destete es la interrupción de la relación directa entre la vaca y su cría y constituye una práctica de manejo que da inicio a la vida independiente del ternero, por lo que debe efectuarse de manera que beneficie a la vaca sin perjudicar la futura evolución del mismo. La determinación de la oportunidad del destete es una de las herramientas de manejo que tiene a su disposición el criador para afrontar las contingencias ambientales o de otra índole que puedan presentarse. Numerosos estudios indican que es posible realizar el destete de los terneros entre los 60 y 90 días de edad y con alrededor de 70 kg. de peso vivo, con la condición de que dispongan de alimento de alta calidad, en lugar de efectuar el destete tradicional a los 6-8 meses de edad. Esta práctica puede incorporarse como una herramienta de manejo habitual del planteo productivo, o como alternativa frente a contingencias climáticas adversas, por ejemplo, la sequía (VENECIANO; FRASINELLI, 2014).

Por su parte, la suplementación diferencial del ternero al pie de la madre o “*creepfeeding*” es la suplementación energético proteica suministrada al ternero por sobre la leche de la madre y el forraje del potrero durante la lactancia, no teniendo acceso la vaca a dicha suplementación. Se trata de una estrategia de “desmadre progresivo”, ya que el ternero sigue amamantándose, que busca compensar el desbalance que se produce entre la producción decreciente de leche de las vacas y el aumento de los requerimientos nutricionales de sus crías. Los establecimientos de cría pueden adoptar esta técnica para combinar: mejoras en la ganancia de peso diaria de los terneros, especialmente en aquellas zonas o épocas en que los pastos naturales o pasturas no presentan la calidad y/o disponibilidad suficiente, un apropiado manejo de la vaca (mejor fertilidad) y un aprovechamiento máximo del potencial genético del ternero (alto índice de crecimiento y buen peso al destete). También acostumbra al ternero a comer ración para un destete adelantado (BAVERA; PEÑAFORT, 2006; GOROSITO, 2011; CARRERAS, 2012; LAURIC et al., 2020).

Este tipo de técnicas representan “innovaciones de proceso”, puesto que implican cambios en la forma en que tradicionalmente se produce (OCDE, 2005) y son denominadas en el ámbito agropecuario “tecnologías de procesos”, por su condición de inmateriales, intelectuales o intangibles y por demandar un entendimiento sistémico de la producción (VIGLIZZO, 1994). En los últimos años, la Agencia de Extensión Bahía Blanca–Coronel Rosales de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Bordenave se encuentra analizando experiencias a campo de estas prácticas en Unidades Demostrativas y establecimientos de productores de la región semiárida del sudoeste bonaerense, con el propósito de evaluar e integrar un conjunto de diferentes estrategias que contribuyan a avanzar en el sendero de transición tecnológica para un manejo más eficiente y sustentable de la producción pecuaria de la región, teniendo en cuenta su vulnerabilidad por características agroecológicas. La gestión del desfasaje que se produce entre la oferta y la demanda de forraje en zonas semiáridas, que estará más afectado por eventos climáticos extremos (BID, 2018), hace necesario valorar estrategias, por un lado, de aumento de disponibilidad de forraje a través de pasturas “perennes”, y por otro, de reducción de requerimientos mediante tecnologías de desmadre, como destete precoz, anticipado, “*creepfeeding*”, entre otras (LAURIC et al., 2020). El presente estudio se inserta en dichos objetivos, como parte del trabajo interdisciplinario realizado en el marco de un vínculo inter institucional que procura sinergias entre la extensión rural y la academia.

2.2. Gestión de costos para la sustentabilidad

La transición hacia la sustentabilidad lleva necesariamente a efectuar una revisión crítica de los actuales sistemas de producción. Cada empresa debe adoptar una estrategia que contemple el triple desempeño en todas las dimensiones de la sustentabilidad: económica, social y ambiental. En virtud de lo cual, sólo si el máximo nivel de la organización adopta una actitud de esta naturaleza, será posible el cambio cultural y organizacional (LAPORTA POMI, 2010).

En el sector agropecuario, la difusión de innovaciones, cuando éstas se basan en tecnologías de procesos, habitualmente es lenta. Las tecnologías de procesos no se compran, sino que se administran. Requieren de dedicación y esfuerzo para su adaptación a la compleja realidad propia de cada sistema productivo (VIGLIZZO, 1994). Por lo tanto, los beneficios económicos que se derivan de ellas, resultan para el productor más difíciles de percibir y de cuantificar respecto de las tecnologías de insumos que, a diferencia de las anteriores, son de aplicación rutinaria, se adquieren, tienen un costo económico conocido y rápidamente determinable (VIGLIZZO, 1994), lo cual facilita su adopción. Una barrera que se ha observado en ALC es la resistencia al cambio por parte de los productores, en especial en el marco de la cultura que persiste de la ganadería extensiva. Pese a ello, ha existido apertura hacia escuchar y conocer las nuevas técnicas y tecnologías que se promueven, así como la participación en el intercambio de experiencias (BID, 2018). Esto se evidencia en la Argentina, donde la ganadería bovina tradicionalmente ha mostrado una capacidad más lenta para innovar, a diferencia de la agricultura, que se ha destacado por la adopción relativamente rápida de nuevos conocimientos, procesos e insumos (GIANCOLA et al., 2013).

En consecuencia, uno de los problemas que actualmente se presentan para impulsar y sostener las decisiones de cambio en las prácticas organizacionales y superar la barrera enunciada, es cómo valorar los impactos de las innovaciones de procesos propuestas, para transformar los sistemas productivos ganaderos en sistemas más sustentables. La Teoría General del Costo puede contribuir a ello con la evaluación económica de los efectos directos e indirectos, que en el empleo de recursos, generan las tecnologías de procesos, cuyos beneficios productivos, ambientales y sociales hayan sido identificados en la extensión rural o en estudios agronómicos. Dado que en la medida que las empresas asuman la utilización eficiente y responsable de los recursos, también estarán sentando bases para la sustentabilidad (PODMOLGUINYE, 2019).

Para Podmolguinye (2019) los modelos de observación del fenómeno costo propuestos desde la Teoría General del Costo se constituyen en una base clara para el desempeño sustentable de una organización, al concebir al concepto económico de costo como “la vinculación racional/coherente y sustentable entre los recursos aplicados a un proceso de transformación y los objetivos/resultados productivos que estos procesos generan” (PODMOLGUINYE, 2019, p. 297). En primer lugar, el autor plantea que, para hacer un uso sostenible de los recursos, es imprescindible analizar y conocer esos factores productivos. Los estudios económicos de costos otorgan mayor previsibilidad y certeza para entender el comportamiento de los recursos cuando se aplican a un proceso de transformación específico, que en la actividad agropecuaria tiene la particularidad de ser una transformación biológica (CARTIER, 2017; PODMOLGUINYE, 2019) y en sí misma compleja. En segundo término, la condición de “necesidad” para que un recurso sea considerado costo se alinea perfectamente con la noción de sustentabilidad. Dado que el uso eficiente de un recurso va de la mano del buen uso, que dependerá de las consideraciones de necesidad propias de las innovaciones de procesos que se propongan evaluar.

Finalmente, el desarrollo de las técnicas de costeo debe prestar atención a las etapas del proceso de transformación que se vayan a valorar. Ello favorecerá el estudio de cada etapa, el análisis del rendimiento de los factores en dichos procesos, las oportunidades de mejora disponibles y la trazabilidad de cada uno de ellos (PODMOLGUINYE, 2019). Sobre la base de lo antes expuesto, el autor destaca que la Teoría General del Costo brinda a los analistas una serie de postulados generales para la aplicación de aquellas técnicas que mejor se orienten a los diferentes usos de información.

En esta línea, se persigue en el presente trabajo, evaluar comparativamente el impacto marginal en el resultado global de la empresa agropecuaria de la incorporación de las técnicas de “*creepfeeding*” y destete anticipado, respecto de la alternativa de destete tradicional en la cría vacuna. Para apoyar este tipo de decisiones mutuamente excluyentes, contemplando la relatividad del concepto de costo (OSORIO, 1994; CARTIER, 2017), el Análisis Marginal o Costo-Volumen-Utilidad brinda utilidad por su simplicidad de manejo y fácil comprensión para personas ajenas al lenguaje económico formal o contable (YARDIN, 2010; BOTTARO; RODRÍGUEZ JÁUREGUI; YARDIN, 2019). En el Análisis Marginal, la evaluación de alternativas requiere considerar: a) los ingresos asociados con cada curso de acción alternativo; b) la determinación de la cantidad y tipo de recursos necesarios para llevarlo a cabo, y c) la medición de los costos inherentes a la afectación de los recursos, es decir, de los costos asociados a la obtención de los ingresos resultantes de cada alternativa (WAJCHMAN;

WAJCHMAN, 2006). A tal fin, hay que identificar qué costos (e ingresos) serán relevantes para atribuir a cada una y cuáles no. Los costos (e ingresos) relevantes son aquellos costos (e ingresos) que experimentarán cambios (positivos o negativos) con respecto a la situación inicial, como resultado de adoptar un determinado curso de acción (BARNARD; NIX, 1985; WAJCHMAN; WAJCHMAN, 2006; PODMOLGUINYE, 2019).

Se trata, siguiendo a Wajchman y Wajchman (2006), de costos e ingresos diferenciales en su concepción más amplia. Donde los costos diferenciales representan el incremento neto que se opera en los costos totales como resultado de la adopción de un cierto curso de acción. Análogamente, los ingresos diferenciales son el incremento neto que opera en los ingresos totales. La diferencia entre los ingresos diferenciales y los costos diferenciales, es la ganancia o pérdida diferencial, que representa el efecto neto de un determinado curso de acción sobre el resultado global o total de un ente. Los costos diferenciales pueden consistir sólo en costos variables, sólo en costos fijos, o bien, en una combinación de ambos. Para computar los costos asociados con una decisión, debe seguirse el principio de causalidad.

Ante la necesidad de brindar un objeto tangible que oriente la conducta empresarial frente al problema de evaluación de alternativas, Wajchman y Wajchman (2006) recomiendan presentar un “Estado de pérdidas o ganancias para una alternativa o Estado de resultados diferencial”, que refleje a partir del estudio de costos e ingresos diferenciales, los ingresos y costos resultantes de implementar un determinado curso de acción, en comparación con los que resultarían si dicho curso de acción no se llevara a cabo. La diferencia permitirá mostrar a la gerencia, el resultado neto de tomar o desechar la alternativa. Así, será favorable para la empresa el desarrollo de todo curso de acción, cuyos ingresos diferenciales sean mayores que sus costos diferenciales, hasta el punto límite en que ambas magnitudes tiendan a igualarse. En consecuencia, el empresario deberá optar, ante un problema de selección entre cursos de acción alternativos, por la alternativa que maximice la ganancia diferencial, o bien por aquella que minimice la pérdida diferencial, según el caso (WAJCHMAN; WAJCHMAN, 2006).

Complementariamente, Bottaro, Rodríguez Jáuregui y Yardin (2019) destacan la utilidad del Análisis Marginal o Costo-Volumen-Actividad para analizar una empresa sectorialmente, evaluando separadamente los procesos que intervienen en la producción de un bien, con el propósito de considerar si se justifican en términos de resultados sectoriales. Un sector o proceso se encontrará en equilibrio cuando alcance un nivel de actividad tal, que el resultado de la empresa en su conjunto, con inclusión de ese proceso, sea el mismo que si dicho proceso no existiera, o dicho de otro modo, cuando el nivel en el cual los ingresos adicionales generados por el proceso en evaluación sean idénticos a los costos adicionales que

origina. La clasificación de los costos derivados del consumo de factores según su sensibilidad ante cambios en el nivel de actividad, es, por lo tanto, de relevancia para el Análisis Marginal. Teniendo en cuenta que en muchas de las alternativas existen costos variables y costos fijos, puede obtenerse un punto de indiferencia donde daría lo mismo adoptar un curso de acción u otro, que de manera simplificada se expresa en la siguiente fórmula (PODMOLGUINYE, 2019):

$$Q_i \text{ (punto de indiferencia)} = \frac{\text{Mayor o menor costo fijo}}{\text{Ahorro o incremento marginal}}$$

Bottaro, Rodríguez Jáuregui y Yardin (2019) en forma más desagregada, proponen el cálculo de ese punto de indiferencia como un punto de equilibrio sectorial (q_s) para evaluar diferentes etapas o procesos de producción en decisiones del tipo: proceso actual versus procesamiento adicional, de la siguiente manera:

$$q_s = \frac{CE}{pv_p - [cvu_p + (pv_b - cc)]}$$

Donde:

CE: costo de estructura o fijo sectorial (diferencial).

pv_p : precio de venta del producto obtenido del nuevo proceso.

cvu_p : costo variable diferencial del nuevo proceso.

pv_b : precio de venta del producto obtenido con el actual proceso.

cc: costos de comercialización del producto obtenido con el actual proceso.

Deberá tenerse en cuenta que, en cualquier volumen de producción $q_r > q_s$ la empresa estará obteniendo un beneficio adicional por el nuevo proceso de:

$$(q_r - q_s) \cdot \{ pv_p - [cvu_p + (pv_b - cc)] \}$$

En consecuencia, los análisis precedentes se aplicarán seguidamente en el ciclo de cría bovina para evaluar económicamente la fase de crianza de ternero/as hasta el destete, comparando la adopción combinada de “*creepfeeding*” con destete anticipado, respecto de la alternativa actual de destete tradicional, habitualmente empleada en la región de estudio.

3. Aspectos Metodológicos

3.1. Diseño de la investigación

Para cumplir con el objetivo planteado, se realizó un estudio descriptivo. En este tipo de investigaciones, el investigador aprehende de los datos observados en el trabajo de campo todas las manifestaciones e informaciones ofrecidas por los sujetos, útiles para mostrar con precisión dimensiones de un fenómeno, suceso o situación (HERNÁNDEZ SAMPIERI et al., 2010). La investigación empleó el método de estudio de caso, tomando como unidad de análisis una PyME ganadera de cría con una superficie total de 525 hectáreas, emplazada en el partido de Coronel Pringles (SOB) (Figura 1).



Figura 1: Ubicación del caso de estudio

Fuente: Elaboración propia.

El estudio de caso permite responder a interrogantes del tipo: ¿cómo? y ¿por qué? de una situación o asunto determinado, cuando el investigador tiene poco control sobre el fenómeno a estudiar o cuando el objeto de estudio es un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real. Su principal ventaja está en la capacidad de suministrar una aproximación entre la teoría y la práctica (YIN, 1994). En el ámbito agropecuario, para acceder al conocimiento de complejos procesos sociales embebidos en procesos innovativos, de transformación tecnológica, organizativa y económica, que tienen la característica de ser singulares e irrepetibles, a menudo se recurre a la investigación acción o a los estudios de caso. En estos últimos, a diferencia de la investigación acción, el investigador se separa, dándose una distancia entre el objeto estudiado y el sujeto investigador. El objetivo que se persigue es la comprensión en profundidad de una situación compleja, considerando las

múltiples características o variables que el investigador ha escogido y relacionándola con su entorno (YIN, 1994; TORT et al., 2010).

La recolección de datos del proceso productivo del caso de estudio se realizó mediante entrevistas en profundidad al productor ganadero y a referentes calificados del INTA, las cuales se complementaron a los fines de triangulación, con análisis de documentos (material de jornadas a campo, fotos y documentos de trabajo de la base de publicaciones del INTA y relato escrito del productor). El relevamiento se llevó a cabo en el período comprendido entre los meses de noviembre de 2019 y septiembre de 2020. Las entrevistas fueron transcritas y posteriormente procesadas mediante la técnica de análisis de contenido (BARDIN, 1977). Para el análisis económico, se efectuó el tratamiento cuantitativo de los datos en una planilla de cálculo sobre la base de las características del proceso identificadas en el relevamiento y los criterios de monetización del componente físico de los factores consumidos que se exponen en el siguiente apartado.

3.2. Descripción del caso de estudio

Se analizó la experiencia de incorporación del “*creepfeeding*” con destete anticipado llevada a cabo para afrontar la sequía en el ciclo de producción 2019-2020 en un establecimiento ubicado en el partido de Coronel Pringles en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). Dicho establecimiento se encuentra vinculado a la Agencia de Extensión Bahía Blanca-Coronel Rosales de la EEA INTA Bordenave y fue seleccionado por sus extensionistas como caso de estudio por su condición de alta tecnología.

Se describen a continuación las características generales del planteo desarrollado considerando un ciclo anual de cría bovina:

- Rodeo de cría de 332 vientres adultos, con reposición propia de hembras.
- Índice de preñez: 81%.
- Índice de parición: 78%.
- Cantidad de ternero/as nacidos en el período considerado: 260 cabezas. Distribución: 25% cabeza de parición (CA), 50% cuerpo de parición (CU) y 25% cola de parición (CO). Los nacimientos de cabeza de parición se produjeron durante agosto, mientras que en octubre tuvieron lugar los últimos, de cola de parición. Se retuvieron 60 terneras para reposición de vientres.

- A los 70 días de la parición, se inició el “*creepfeeding*”, suplementando los ternero/as destinados a la venta al pie de la madre con comederos tolva que permiten el ingreso sólo de los ternero/as, colocados en la proximidad de las aguadas.
- A los 3 meses de la parición se realizó un destete anticipado en dos tandas: 15/11/2019 y 14/01/2020, con un peso de 80-110 kg. cab⁻¹.
- Los ternero/as pasaron a piquetes de pastura mixta de alfalfa (consociada con gramíneas) en pastoreo rotativo por 48 horas, siguiendo con las tolvas en la aguada con el mismo tipo de alimento balanceado.
- El establecimiento emplea siembra directa para la implantación de pasturas y verdeos.
- Se suministró durante todo el ciclo de suplementación de 133 días, alimento balanceado (AB) al 22% proteína bruta para destete precoz. Consumo total en el ciclo: 170 kg. AB cab.⁻¹ (1,278 kg. cab.⁻¹ día⁻¹ promedio). Costo AB: \$ 13,17 kg.⁻¹. El alimento se consumió *ad libitum*.
- GPD (ganancia de peso diaria) kg.: 1,02 kg. día⁻¹ cabeza de parición (CA); 0,75 kg. día⁻¹ cuerpo de parición (CU) y cola de parición (CO).
- A finales de febrero se vendieron los ternero/as CA con 224 kg. cab⁻¹. El resto de las cabezas CU – CO se comercializaron en mayo con 174 kg. cab⁻¹.
- No se practicaron tratamientos sanitarios diferenciales respecto de la modalidad de destete tradicional.
- Se efectuaron las siguientes inversiones incrementales en instalaciones para llevar a cabo las prácticas de “*creepfeeding*” y destete anticipado:

3 Comederos tolva (1.000 kg. u ⁻¹)	\$ 184.275
1 Carro racionador (1.000 kg.)	\$ 136.500
1 Sinfín	\$ <u>88.725</u>
Total	\$ <u>409.500</u>

Vida útil: 10 años – Valor Residual no sujeto a depreciación: 10%.

- El llenado de comederos tolva y la atención de los animales demandó 4 horas semanales adicionales de trabajo. Estas tareas fueron realizadas por el productor.
- Bajo la modalidad de destete tradicional (marzo/abril), es decir, sin “*creepfeeding*” combinado con destete anticipado, los ternero/as no superaban los 180 kg. cab.⁻¹ con ventas en abril/mayo.

Se aplicaron técnicas de Análisis Marginal o Costo-Volumen-Utilidad sectorial bajo el modelo de Costeo Variable. Por lo tanto, se computaron los costos diferenciales clasificados en variables y fijos y los ingresos diferenciales inherentes a cada alternativa: “*creepfeeding*” con destete anticipado versus destete bajo modalidad tradicional. Para el cálculo de ingresos y costos se tomaron precios corrientes en pesos (argentinos) a abril de 2020, netos de IVA (Impuesto al Valor Agregado). Los precios de los ternero/as son precios promedio de los remates zonales de la firma consignataria Vittori Ercazti S.A. de abril de 2020, sobre los cuales se computó la deducción de costos de comercialización por comisiones, fletes y guías. Los precios de los insumos se obtuvieron de las revistas CREA y Márgenes Agropecuarios, de comercios zonales y transacciones del productor. Se adoptó el concepto económico de costo incorporando costos explícitos e implícitos, imputados o figurativos. A tal fin, el costo financiero por la inmovilización de los activos se estimó aplicando una tasa de interés real del 10% anual, representativa del rendimiento promedio en Fondos Comunes de Inversión con carteras que ajustan por CER (coeficiente de estabilización de referencia). El trabajo del productor se valoró aplicando las escalas de la Res. 01/2020 de la Comisión Nacional de Trabajo Agrario (Anexo IV) con incidencia de cargas sociales directas y derivadas en caso de contratación externa, siendo de \$ 26.453,31 en el ciclo (\$ 1.017,44 semana⁻¹).

4. Resultados y Discusión

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de la cuantificación económica de los efectos diferenciales por la aplicación de las tecnologías de “*creepfeeding*” (CF) con destete anticipado (DA) respecto del destete tradicional (DT). Se analizaron y valoraron tres impactos en la productividad: en primer lugar, el beneficio marginal por ganancia de peso en los ternero/as y acortamiento del ciclo de crianza; en segundo término, el beneficio marginal por ahorro de raciones de las vacas que son liberadas de la lactancia; y en tercer lugar, el

beneficio marginal por la mejora que el “*creepfeeding*” y el destete anticipado generan en la condición corporal de las vacas para sostener la preñez.

4.1. Resultado marginal por ganancia de peso en terneros y terneras

La suplementación diferencial de los terneros al pie de la madre (“*creepfeeding*”) es una herramienta para proporcionar nutrientes suplementarios a los terneros previo al destete y tiene mayor impacto en los ambientes marginales, donde la producción de leche de la madre es baja y/o la calidad del forraje disponible limitante (PRIETO et al, 2018). Bentancor, Bistolfi y Zerbino (2013) también destacan que las mejores respuestas a la alimentación diferencial con pastura o ración se logran, cuando: 1) el forraje es de baja calidad para ser eficientemente utilizado por esta categoría; 2) hay baja disponibilidad de forraje por sequía o sobrepastoreo; y 3) hay baja producción de leche como puede suceder en vacas primíparas, coincidiendo con eventos claves en el ciclo productivo del rodeo de cría: el entore y el período pre-destete. En un principio, la leche materna alcanza para cubrir los requerimientos del ternero y mantener altos niveles de ganancia. Pero a partir de los 60 - 70 días de edad, empieza a decaer la producción láctea mientras que los requerimientos del ternero siguen aumentando. Si no hay suficiente forraje de calidad disponible para los terneros, estos no pueden desarrollar su nivel de ganancia potencial. En condiciones promedio de pastoreo en los campos de cría, la calidad no es suficiente para obtener estos altos niveles de ganancia, máxime cuando normalmente se produce una baja en la calidad de las forrajeras a medida que avanza el verano en zonas marginales, en especial en contexto de sequía. Uno de los efectos del “*creepfeeding*”, apunta a suplir la caída en la producción láctea y la falta de calidad forrajera para lograr mantener altos niveles de ganancia en los terneros (CARRERAS, 2012).

Por otra parte, se obtienen lotes de ternero/as más parejos entre cabeza, cuerpo y cola de parición, ya que el suplemento compensa, normalmente, las variaciones de producción y calidad de leche y diferencias genéticas entre los animales. Facilita además el destete anticipado o bien precoz (BAVERA; PEÑAFORT, 2006; CAROSILLO, 2019). Los resultados a campo en la región del estudio, mostraron mejoras en pelaje, musculatura y mansedumbre de los animales. Asimismo, tanto en el “*creepfeeding*”, como en el destete anticipado, se logran terneros más capacitados para enfrentar el invierno, o entrar en sistemas intensivos de engorde, ya que conocen la alimentación suplementaria, y tienen el rumen más

desarrollado (CARRERAS, 2012; CAROSILLO, 2019). Los factores anteriores brindan un mayor potencial para capturar mejores precios en oportunidad de la venta.

En la Tabla 1, se expone el resultado marginal de los efectos antes enunciados que se verificaron en el caso de estudio, donde la cabeza de destete logró terneros de 224 kg., superando en 44 kg. los promedios anteriores en un año desfavorable. Esto se condice con lo indicado en otras investigaciones que refieren un aumento entre 20 kg. y 40 kg., respecto a los animales que consumen sólo pasto con sus madres bajo destete tradicional (GOROSITO, 2011; CARRERAS, 2012; GIMÉNEZ, 2017; CAROSILLO, 2019), situación que genera ingresos por venta diferenciales.

En relación a los costos diferenciales, se computaron los siguientes costos variables por cabeza incurridos por aplicación de las técnicas de “*creepfeeding*” y destete anticipado: costo del alimento balanceado y costo financiero de oportunidad del capital circulante inmovilizado para afrontar dicha suplementación. Por otra parte, se dedujo de estos costos, el beneficio financiero de oportunidad originado por una menor inmovilización del capital hacienda (ternero/a) respecto de la alternativa de destete tradicional, como consecuencia de producirse un acortamiento del ciclo de crianza de 8 a 6 meses, confirmando en el caso lo que indica la literatura (CARRERAS, 2012). Adicionalmente, se calcularon los costos variables de oportunidad por no vender las cabezas de ternero/as al kilaje y precios (netos de costos comerciales) que se obtendrían bajo destete tradicional. Respecto de los costos fijos o de estructura diferenciales, se calcularon los siguientes costos incrementales: depreciación de instalaciones específicas, costo financiero de oportunidad por inmovilización de estos activos no corrientes, costo de mano de obra y costo financiero de oportunidad por inmovilización del capital circulante aplicado a afrontar los costos fijos erogables (personal).

Según surge de la Tabla 1, se obtuvo un beneficio marginal de \$ 147.016,13 en el período anual para un nivel de actividad de 200 ternero/as destinados a la venta en el caso de estudio, reflejando este resultado, la conveniencia económica de la aplicación conjunta del “*creepfeeding*” y del destete anticipado respecto del destete tradicional.

Tabla 1: Resultado marginal por ganancia de peso ternero/as

RESULTADO MARGINAL GANANCIA DE PESO EN TERNERO/AS									
Ingresos por Ventas netas									
Part.	cab.	Categoría	\$/kg	kg/cab.	\$/cab.	C.Comerc. (\$/cab.)	\$ neto/cab.	Total (\$)	
16,5%	33	Terneros CF CP	109,50	224	\$ 24.528,00	\$ 2.084,88	\$ 22.443,12	\$	740.622,96
12,5%	25	Terneras CF CP	98,00	224	\$ 21.952,00	\$ 1.865,92	\$ 20.086,08	\$	502.152,00
32,5%	65	Terneros CF CU	111,50	174	\$ 19.401,00	\$ 1.649,09	\$ 17.751,92	\$	1.153.874,48
6,0%	12	Terneras CF CU	103,40	174	\$ 17.991,60	\$ 1.529,29	\$ 16.462,31	\$	197.547,77
16,5%	33	Terneros CF CO	111,50	174	\$ 19.401,00	\$ 1.649,09	\$ 17.751,92	\$	585.813,20
16,0%	32	Terneras CF CO	103,40	174	\$ 17.991,60	\$ 1.529,29	\$ 16.462,31	\$	526.794,05
	200							\$	3.706.804,45
Menos: Costos de producción variables									
Part.	cab.	Categoría			Alimentación (\$/cab)	Costo oportunidad inmov. Cap. Circ. (\$/cab)	Benef. oport. inmov. Cap. Hacienda (\$/cab)	Total (\$)	
16,5%	33	Terneros CF CP			\$ 2.238,55	\$ 111,93	\$ -271,21	\$	68.615,98
12,5%	25	Terneras CF CP			\$ 2.238,55	\$ 111,93	\$ -259,40	\$	52.276,89
32,5%	65	Terneros CF CU			\$ 2.238,55	\$ 111,93	\$ -269,36	\$	135.272,64
6,0%	12	Terneras CF CU			\$ 2.238,55	\$ 111,93	\$ -248,36	\$	25.225,40
16,5%	33	Terneros CF CO			\$ 2.238,55	\$ 111,93	\$ -228,75	\$	70.017,03
16,0%	32	Terneras CF CO			\$ 2.238,55	\$ 111,93	\$ -223,03	\$	68.078,30
	200							\$	419.486,25
Menos. Costo de oportunidad variable terneros/as alternativa destete tradicional									
Part.	cab.	Categoría	\$/kg	kg/cab.	\$/cab.	C.Comerc. (\$/cab.)	\$ neto/cab.	Total (\$)	
16,5%	33	Terneros DT CP	98,80	180	\$ 17.784,00	\$ 1.511,64	\$ 16.272,36	\$	536.987,88
12,5%	25	Terneras DT CP	94,50	180	\$ 17.010,00	\$ 1.445,85	\$ 15.564,15	\$	389.103,75
32,5%	65	Terneros DT CU	103,90	170	\$ 17.663,00	\$ 1.501,36	\$ 16.161,65	\$	1.050.506,93
6,0%	12	Terneras DT CU	95,80	170	\$ 16.286,00	\$ 1.384,31	\$ 14.901,69	\$	178.820,28
16,5%	33	Terneros CF CO	100,00	150	\$ 15.000,00	\$ 1.275,00	\$ 13.725,00	\$	452.925,00
16,0%	32	Terneras CF CO	97,50	150	\$ 14.625,00	\$ 1.243,13	\$ 13.381,88	\$	428.220,00
	200							\$	3.036.563,84
CONTRIBUCIÓN MARGINAL									\$ 250.754,36
Menos: Costos fijos o de estructura incrementales									\$ 103.738,23
Amortización instalaciones (comederos, carro racionador, sinfín)							\$	36.855,00	
Costo de oportunidad inmov. instalaciones							\$	39.107,25	
Personal (mano de obra)							\$	26.453,31	
Costo de oportunidad inmov. Capital circulante							\$	1.322,67	
BENEFICIO MARGINAL									\$ 147.016,13

Fuente: Elaboración propia.

Este análisis se puede complementar con el cálculo de un punto de equilibrio sectorial (q_s) que muestre la cantidad de cabezas (ternero/as) a partir de la cual es posible obtener un beneficio marginal que mejore el resultado global de la empresa agropecuaria, producto de la combinación de dichas innovaciones de procesos (“CF + DA”) en la cría vacuna. Para este fin, se determinó en primer lugar, una contribución marginal promedio ponderada por cabeza (Tabla 2), que contempló la cantidad de cabezas machos y hembras de cada tanda de parición (cabeza, cuerpo y cola) y las participaciones de estas últimas en el ciclo analizado. Los costos de estructura o fijos diferenciales de carácter incremental, se detallan en el Tabla 3.

Tabla 2: Cálculo de la contribución marginal ponderada CF + DA para equilibrio sectorial

Precio de venta en proceso habitual DESTETE TRADICIONAL

CABEZA PARICION	\$/kg	kg/cab.	Total	Costos comerc	Precio neto/cab	Precio neto/kg
Terneros sin CF	\$ 98,80	180	\$ 17.784,00	\$ 1.511,64	\$ 16.272,36	\$ 90,40
Terneras sin CF	\$ 94,50	180	\$ 17.010,00	\$ 1.445,85	\$ 15.564,15	\$ 86,47
CUERPO PARICIÓN						
Terneros sin CF	\$ 103,90	170	\$ 17.663,00	\$ 1.501,36	\$ 16.161,65	\$ 95,07
Terneras sin CF	\$ 95,80	170	\$ 16.286,00	\$ 1.384,31	\$ 14.901,69	\$ 87,66
COLA PARICIÓN						
Terneros sin CF	\$ 100,00	150	\$ 15.000,00	\$ 1.275,00	\$ 13.725,00	\$ 91,50
Terneras sin CF	\$ 97,50	150	\$ 14.625,00	\$ 1.243,13	\$ 13.381,88	\$ 89,21

Precio de venta innovación CREEP FEEDING + DESTETE ANTICIPADO

CABEZA PARICION	\$/kg	kg/cab.	Total	Costos comerc	Precio neto/cab	Precio neto/kg
Terneros con CF	\$ 109,50	224	\$ 24.528,00	\$ 2.084,88	\$ 22.443,12	\$ 100,19
Terneras con CF	\$ 98,00	224	\$ 21.952,00	\$ 1.865,92	\$ 20.086,08	\$ 89,67
CUERPO PARICIÓN						
Terneros con CF	\$ 111,50	174	\$ 19.401,00	\$ 1.649,09	\$ 17.751,92	\$ 102,02
Terneras con CF	\$ 103,40	174	\$ 17.991,60	\$ 1.529,29	\$ 16.462,31	\$ 94,61
COLA PARICIÓN						
Terneros con CF	\$ 111,50	174	\$ 19.401,00	\$ 1.649,09	\$ 17.751,92	\$ 102,02
Terneras con CF	\$ 103,40	174	\$ 17.991,60	\$ 1.529,29	\$ 16.462,31	\$ 94,61

Costos variables unitarios CF+DA diferenciales-sect.	CABEZA PARICION		CUERPO PARICIÓN		COLA PARICIÓN	
	Terneros con CF \$/cabeza	Terneras con CF \$/cabeza	Terneros con CF \$/cabeza	Terneras con CF \$/cabeza	Terneros con CF \$/cabeza	Terneras con CF \$/cabeza
Alimentación	\$ 2.238,55	\$ 2.238,55	\$ 2.238,55	\$ 2.238,55	\$ 2.238,55	\$ 2.238,55
Sanidad	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Veterinario	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Benef.oport. inmov. Cap.hacienda	\$ -271,21	\$ -259,40	\$ -269,36	\$ -248,36	\$ -228,75	\$ -223,03
Costo oport. Capital circulante (resto)	\$ 111,93	\$ 111,93	\$ 111,93	\$ 111,93	\$ 111,93	\$ 111,93
Total CVU	\$ 2.079,27	\$ 2.091,08	\$ 2.081,12	\$ 2.102,12	\$ 2.121,73	\$ 2.127,45

Contribución marginal CF+DA s/costo oport. DT	\$ 20.363,85	\$ 17.995,00	\$ 15.670,80	\$ 14.360,20	\$ 15.630,19	\$ 14.334,87
Contribución marginal c/costo de oportunidad vta DT	\$ 4.091,49	\$ 2.430,85	\$ -490,85	\$ -541,49	\$ 1.905,19	\$ 952,99

Participación de machos y hembras neta ret. repos.	56,90%	43,10%	84,42%	15,58%	50,77%	49,23%
CM prom.ponderada cabeza-cuerpo-cola (cada una)	\$ 3.375,70		-\$ 498,74		\$ 1.436,41	
Part.CA-CU-CO neto de retención hembras p/ repos.	29%		39%		33%	
CM promedio ponderada final	\$ 1.253,77					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3: Costos fijos o de estructura diferenciales por incorporación de CF + DA

Costos fijos diferenciales	Totales
Amortización instalaciones (comederos, carro racionador, sinfin)	\$ 36.855,00
Costo de oportunidad inmov. instalaciones	\$ 39.107,25
Personal (mano de obra)	\$ 26.453,31
Costo de oportunidad inmov. Capital circulante	\$ 1.322,67
Total costos fijos diferenciales	\$ 103.738,23

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, para la estructura de costos y precios dados, el punto de equilibrio sectorial (q_s) a partir del cual resulta conveniente incorporar estas prácticas orientadas a una intensificación sostenible de la cría, asciende a 83 cabezas:

$$q_s = \frac{\$ 103.738,23}{\$ 1.253,77} = 83 \text{ cab.}$$

Para un nivel de actividad de 200 cab. > 83 cab., se comprueba el beneficio marginal antes hallado para el ciclo: (200 cab. – 83 cab.) * \$ 1.253,77 = \$ 147.016,13. Por debajo de 83 cabezas, no hubiese existido para el productor incentivo económico para la adopción, dado que los ingresos marginales no son suficientes para superar los costos marginales de la decisión.

El mismo análisis puede realizarse para evaluar la conveniencia de emplear estas tecnologías de procesos sólo en algunos de los grupos de ternero/as, cabeza de parición o cola de parición (q_s extremo sectorial). Para el caso de estudio, considerando sólo el grupo de cabeza de parición (CA) se obtiene un q_s extremo sectorial de 31 cabezas. Como el nivel de actividad en el período analizado fue de 58 cabezas, se observa que las prácticas conjuntas de “*creepfeeding*” y destete anticipado resultan convenientes (58 cab. > 31 cab.) incluso sólo para este grupo, pues producto de la ganancia de kilos de estos animales, su contribución marginal cubre la estructura de costos fijos incrementales que se generan de las inversiones y factores aplicados para la totalidad de la capacidad productiva actual, según la eficiencia reproductiva del establecimiento.

Por el contrario, no hubiese sido conveniente la incorporación de estas tecnologías sólo para el grupo de cola de parición (CO), cuyo q_s extremo sectorial se obtuvo en 72 cabezas, mientras la cantidad de ternero/as en producción resultó inferior, 65 cabezas. Para el grupo cuerpo de parición (CU) la contribución marginal es negativa, por lo cual la aplicación de las estrategias analizadas se justifica con su incorporación a la totalidad de terneros, donde la contribución marginal resulta positiva en la ponderación.

4.2. Resultado marginal por ahorro de raciones en vacas liberadas de la lactancia

Otro beneficio marginal identificado por aplicación del destete anticipado en el caso de estudio y que habitualmente no es cuantificado desde el punto de vista económico, es el ahorro de raciones que hubieran demandado las vacas para desarrollar la lactancia hasta el momento del destete bajo la modalidad habitual de destete tradicional. Al cortar la lactancia, los requerimientos bajan abruptamente en casi un 50%. Reducir los requerimientos de lactancia permite tener vacas con menor cantidad y calidad de forraje y por lo tanto, tener más vacas con la misma oferta forrajera (DURRIEU; CAMPS, 2002).

Se estimaron en la Tabla 4, las diferencias mensuales de requerimientos nutricionales de una vaca de 400 kg. desde el momento en que ocurrió el destete anticipado (15/11) hasta finales de marzo (oportunidad en que se daría el destete tradicional). Se recurrió para su cálculo a las tablas de EV (Equivalente Vaca) de Cocimano, Lange y Menvielle (1975).

Tabla 4: Ahorro de forraje por vaca liberada de lactancia en el ciclo

Alternativas evaluadas	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Total
Destete Tradicional (DT)						
EV (400 kg - 0 gr.)	1,22	1,35	1,35	1,29	1,23	
EV por mes	18,3	41,85	41,85	36,12	38,13	176,25
EV por mes en kg MS alfalfa consociada	115,01	263,02	263,02	227,01	239,64	1107,69
CF + Destete anticipado						
EV (400 kg)	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	
EV por mes	10,95	22,63	22,63	20,44	22,63	99,28
EV por mes en kg MS alfalfa consociada	68,82	142,22	142,22	128,46	142,22	623,95
Ahorro neto raciones (EV)	7,35	19,22	19,22	15,68	15,50	76,97
Ahorro neto kg. MS alfalfa consociada cab ⁻¹	46,19	120,79	120,79	98,54	97,41	483,74
Ahorro neto marginal \$ cab ⁻¹	\$ 60,65	\$ 158,60	\$ 158,60	\$ 129,39	\$ 127,91	\$ 635,16

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, dado que los animales estuvieron bajo pastura mixta de alfalfa (consociada con gramíneas), estos diferenciales de requerimientos se expresaron en Kg. MS (materia seca) de pastura mixta de alfalfa por cabeza demandadas para cada uno de los meses en los cuales se generó el ahorro de forraje y para todo el período, sumando en total 483,74 kg. MS de alfalfa mixta para cada vaca liberada de la lactancia a causa del destete anticipado del ternero. La calidad nutricional del forraje se determinó con base al momento de utilización y condiciones de manejo, aplicando el programa de elaboración de raciones de Fernández Mayer (2008) para el SOB. Este ahorro representó una reducción de requerimientos de forraje del 43,67%.

A los fines de valorizarlo (Tabla 5), se determinó el costo por Kg. MS de alfalfa mixta, calculando en primer término el costo de implantación de una pastura de alfalfa consociada con gramíneas en un planteo de siembra directa con labores contratadas, y luego dividiendo el costo de obtener este factor de consumo diferido, por la cantidad estimada de producción MS por unidad de superficie que se espera genere la pastura plurianual o “perenne” a lo largo de su vida útil. Se contempló para su determinación una vida útil de 4 años y un rendimiento estimado (Kg. MS ha⁻¹) con base en resultados de investigaciones zonales.

El beneficio marginal obtenido fue de \$ 635,16 cab⁻¹ (Tabla 4) y de \$ 127.031,93 en el ciclo para 200 cabezas.

Tabla 5: Costo de implantación y costo por kg. MS de pastura mixta de alfalfa

SIEMBRA DIRECTA - ETAPAS	Componente físico		Componente monetario	Alfalfa consociada
	Cantidad	Unidad	Precio	\$/ha
BARBECHO				
<i>Labores</i>				
Pulverización	2	pasada	\$ 342,00	\$ 684,00
<i>Insumos</i>				
Glifosato	4	lt.	\$ 320,00	\$ 1.280,00
2,4DB	1	lt.	\$ 776,62	\$ 776,62
Subtotal barbecho				\$ 2.740,62
SIEMBRA				
<i>Labores</i>				
Siembra Directa	1	pasada	\$ 2.900,00	\$ 2.900,00
<i>Insumos</i>				
Semilla alfalfa	6	kg.	\$ 600,00	\$ 3.600,00
Semilla festuca	4	kg.	\$ 369,46	\$ 1.477,84
Semilla cebadilla	6	kg.	\$ 278,98	\$ 1.673,88
PDA	50	kg.	\$ 42,22	\$ 2.111,20
Inoculante	1	aplic.	\$ 150,00	\$ 150,00
Subtotal siembra				\$ 11.912,92
PROTECCIÓN POST EMERGENTE				
<i>Labores</i>				
Pulverización	1	pasada	\$ 342,00	\$ 342,00
<i>Insumos</i>				
Diflufenican	0,07	lt.	\$ 3.920,80	\$ 274,46
Flumetsulan	0,15	lt.	\$ 2.337,40	\$ 350,61
Clorpirifos	0,3	lt.	\$ 452,40	\$ 135,72
Subtotal protección				\$ 1.102,79
Total Costo de Implantación				\$ 15.756,33
Rendimientos				
Rinde Kg. MS/ha./año promedio				3000
Duración en años				4
Kg. MS/ha. durante vida útil				12000
EM (Mcal.)/Kg. MS (tablas)				2,95
1 EV = 18,54 Mcal EM				18,54
1 ración alfalfa consociada Kg.MS/cab/día				6,2847
Raciones EV durante vida útil				1909,39
Costo por ración (EV)				\$ 8,25
Costo por Kg.MS				\$ 1,31

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Resultado marginal por mejora en la condición corporal de la vaca

Otra ventaja que se reconoce presentan estas innovaciones de proceso analizadas es que las vacas mejoran su estado corporal y peso vivo (25-40 kg.) al descansar de la lactancia, lo cual resulta muy importante para las vacas descarte que crían el último ternero (CUT) o cuando las condiciones climáticas y forrajeras son difíciles en el otoño-invierno (CAROSILLO, 2019) de modo de no comprometer la eficiencia reproductiva. Bavera y Peñafort (2006) resaltan su utilidad en situaciones de emergencia por sequía.

El impacto de una mejora en la condición corporal de los vientres puede cuantificarse considerando las raciones de forraje que las vacas no demandarán en un destete tradicional para lograr esa mejora en la condición corporal (CC =1 punto) que generan las alternativas de “*creepfeeding*” con destete anticipado. Otra forma en que este impacto puede computarse es a través de la valoración del aumento en el índice de preñez. Puesto que en el caso de estudio no pudo aún verificarse una mayor eficiencia reproductiva, dado que las prácticas fueron incorporadas en el ciclo bajo análisis, se adopta la primera opción. No obstante, se presenta también una estimación de referencia para un escenario con base en otras experiencias de establecimientos de la región vinculados a la Agencia de Extensión Bahía Blanca-Coronel Rosales del INTA que han evidenciado mejora en sus tasas de preñez.

4.3.1. Estimación por ahorro de raciones de forraje

Se estimaron así las raciones de verdeo de invierno (avena) ahorradas después del destete tradicional para mejorar en un (1) punto la condición corporal de la vaca (aumento de 45 kg. de peso vivo) durante tres meses previos a la parición. En la Tabla 6 se reflejan los requerimientos nutricionales (EV) de una vaca de 400 kg. para que logre en dicho plazo incrementar 45 kg. de peso vivo con una ganancia de peso diaria (GPD) de 500 gr., según los valores de tablas de Cocimano, Lange y Menvielle (1975).

Posteriormente, estos requerimientos se expresaron en Kg. MS (materia seca) de avena demandadas por cabeza en cada mes, generando un ahorro de forraje para todo el período de 856,87 kg. MS de avena cab⁻¹. La calidad nutricional del forraje se determinó aplicando el programa de elaboración de raciones de Fernández Mayer (2008) para el SOB.

Tabla 6: Ahorro de forraje para mejora de la condición corporal de la vaca en el ciclo

Recupero CC 1 punto = 45 kg. peso vivo	Mayo	Junio	Julio	Total
Destete Tradicional (DT) - Demanda				
EV (400 kg - 500 gr.)	1,05	1,09	1,19	
EV por mes	32,55	32,7	36,89	102,14
EV por mes en kg MS Avena	273,07	274,32	309,48	856,87
Ahorro neto marginal \$ cab ⁻¹	\$ 815,23	\$ 818,99	\$ 923,93	\$ 2.558,15

Fuente: Elaboración propia.

La valorización de dicho ahorro (Tabla 7) se calculó determinando el costo por Kg. MS de avena a partir de su costo de implantación en un planteo de siembra directa con labores

contratadas, y luego dividiendo dicho costo por el rendimiento del verdeo de invierno estimado en kg. MS ha⁻¹ con base en investigaciones zonales.

El beneficio marginal obtenido fue de \$ 2.558,15 cab⁻¹ (Tabla 6) y de \$ 511.630,36 en el ciclo para 200 cabezas.

Tabla 7: Costo de implantación y costo por kg. MS de avena

SIEMBRA DIRECTA - ETAPAS	Componente físico		Componente monetario	Avena (Vi)
	Cantidad	Unidad	Precio	\$/ha
BARBECHO				
<i>Labores</i>				
Pulverización	2	pasada	\$ 342,00	\$ 684,00
<i>Insumos</i>				
Glifosato	4	lt.	\$ 320,00	\$ 1.280,00
2,4D	0,5	lt.	\$ 440,00	\$ 220,00
Subtotal barbecho				\$ 2.184,00
SIEMBRA				
<i>Labores</i>				
Siembra Directa	1	pasada	\$ 2.900,00	\$ 2.900,00
<i>Insumos</i>				
Semilla avena	60	kg.	\$ 10,00	\$ 600,00
PDA	30	kg.	\$ 42,22	\$ 1.266,72
Subtotal siembra				\$ 4.766,72
PROTECCIÓN POST EMERGENTE				
<i>Labores</i>				
Pulverización	1	pasada	\$ 342,00	\$ 342,00
<i>Insumos</i>				
2,4D	0,25	lt.	\$ 440,00	\$ 110,00
Tordon 24K	0,08	lt.	\$ 762,00	\$ 60,96
Subtotal protección				\$ 512,96
Total Costo de Implantación				\$ 7.463,68
Rendimientos				
Rinde Kg. MS/ha./año promedio				2500
EM (Mcal.)/Kg. MS (tablas)				2,21
1 EV = 18,54 Mcal EM				18,54
1 ración avena Kg.MS/cab/día				8,3891
Raciones EV del ejercicio				298,00
Costo por ración (EV)				\$ 25,05
Costo por Kg.MS				\$ 2,99

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Estimación de un escenario de aumento en el índice de preñez

La literatura coincide en destacar que un beneficio adicional de las tecnologías de procesos evaluadas frente al destete tradicional es el aumento de la tasa de preñez por recuperación de los vientres (BAVERA; PEÑAFORT, 2006; GOROSITO, 2011). Si bien como se mencionó, en el caso de estudio ello no pudo verificarse, establecimientos de la región vinculados a la Agencia de Extensión Bahía Blanca-Coronel Rosales del INTA en promedio experimentaron un incremento de al menos 10 puntos porcentuales de su índice de

preñez. Por lo tanto, se propone medir dicho impacto para dimensionar en términos económicos el resultado diferencial en este escenario (Tabla 8).

Los ingresos diferenciales surgen de un aumento en la producción de terneros por incremento de la tasa de preñez, mientras que los costos diferenciales que se generan en esta situación son: costos variables incrementales dependientes de la cantidad de cabezas obtenidas (alimentación, sanidad, costos de oportunidad del capital circulante inmovilizado) y costos fijos (depreciación de un comedero más para hacer frente a la mayor producción de terneros y costo de oportunidad por inmovilización de este activo no corriente). No se requeriría mano de obra adicional. El beneficio marginal calculado por impacto de este escenario en la siguiente preñez asciende a \$ 491.782,95.

Tabla 8: Beneficio marginal por aumento en la tasa de preñez

RESULTADO MARGINAL ESCENARIO DE MEJORA EN EL ÍNDICE DE PREÑEZ			
Escenario aumento 10 puntos tasa de preñez:	90%		
Ternero/as adicionales por mayor eficiencia reproductiva	30 cabezas		
Ventas netas			
		\$ neto/cab.	Total (\$)
		\$ 19.437,65	\$ 580.796,98
Menos: Costos de producción variables incrementales			
		\$ neto/cab.	Total (\$)
Alimentación		\$ 2.238,55	
Sanidad y caravana		\$ 235,46	
Costo de oportunidad inmov. Capital circulante		\$ 123,70	
		\$ 2.597,71	\$ 77.619,69
CONTRIBUCIÓN MARGINAL			\$ 503.177,29
Menos: Costos fijos o de estructura incrementales			\$ 11.394,34
Amortización instalaciones (comedero)		\$ 5.528,25	
Costo de oportunidad inmov. instalaciones (comedero)		\$ 5.866,09	
		\$ 11.394,34	
BENEFICIO MARGINAL			\$ 491.782,95

Fuente: Elaboración propia

4.4. Resultado diferencial global de la intensificación productiva

A modo de resumen, se presentan en este apartado los resultados obtenidos de los impactos identificados. Los mismos se expresan de dos formas: en términos monetarios y en kilos de ternero, al precio promedio de esta categoría (180 kg.) de abril de 2020 (Tabla 9). El empleo de esta última unidad para representar los resultados monetarios, obedece a su utilidad para que esta información económica sea fácilmente interpretada por el productor ganadero, puesto que se trata de una medida representativa del valor agregado de su actividad, habitualmente utilizada en el sector agropecuario. Su empleo se da con mayor frecuencia en contextos de inestabilidad macroeconómica por efecto de la inflación. Al respecto, Osorio

(1994) al analizar el componente monetario del concepto de costo, sostiene que por razones de homogeneización resulta necesario expresar los sacrificios o consumos de los factores productivos en alguna unidad, pudiendo aceptarse la monetaria como la más representativa, pero indica que no es la única. En este sentido, Bottaro y Ortigoza (1989) analizaron en contextos inflacionarios el empleo como unidad de referencia, de una unidad de medida demostrativa de riqueza para el empresario, que puede ser una unidad física de materia prima (ejemplo, bolsas de harina en la fabricación de panificados, litros de gas oil en servicios de transporte o laboreo) o bien, del producto o servicio propio de la actividad (ejemplo, un pasaje aéreo determinado en una empresa de turismo), a la que llamaron UME (Unidad de Medida Específica) y que constituye un lenguaje más comprensible para el empresario, sin que ello implique dejar de contemplar el capital financiero a mantener en el modelo contable. Sólo se trata de exponer los resultados usando como moneda de cuenta el valor de unidades físicas (BOTTARO; ORTIGOZA, 1989). En la actividad agropecuaria se emplean frecuentemente este tipo de unidades. En la ganadería se utiliza el kilo de ternero o de novillo, según la etapa que se desarrolle, dentro del eslabón primario de la cadena de valor de la carne vacuna.

Se advierte en el caso de estudio, que los beneficios marginales que se obtienen por mejoras en la productividad del proceso de cría como consecuencia de incorporar las tecnologías de procesos de “*creepfeeding*” y destete anticipado son mayores en los impactos indirectos que estas prácticas producen para la recomposición de los vientres (suma de B y C en Tabla 9) y que permiten que no se vea afectada negativamente la capacidad productiva en contextos desfavorables de sequía. Mientras que el beneficio marginal por ganancia de peso de los ternero/as a causa de la suplementación diferenciada resulta menos importante (A en Tabla 9). El beneficio total registrado (A, B y C en Tabla 9) respecto de la alternativa de destete tradicional, equivale a 43,45 kg. de ternero extra cab^{-1} sobre la que se apliquen estas tecnologías.

En virtud de ello, sensibilizando el costo del alimento balanceado, surge que un incremento del 30% en el precio por kilo, torna negativo el resultado marginal por impacto en la ganancia de peso de los ternero/as, así como una variación desfavorable del 5% en los precios que se logren con su venta. Esto denota la necesidad de realizar una evaluación sistémica de estas tecnologías que contemplen la valorización de todos los impactos, puesto que aún en esas circunstancias, el resultado marginal global igualmente sería positivo, al compensarse con el efecto favorable que se produce para el sostenimiento de los vientres, mejorando la rentabilidad de la empresa agropecuaria, respecto del destete tradicional y su condición de vulnerabilidad ante contingencias climáticas.

Tabla 9: Resultado marginal por incorporación de “creepfeeding” y destete anticipado respecto de destete tradicional

CONCEPTO	(\$)	kg. Ternero total cab.	kg. Ternero cab ⁻¹
TIPO DE IMPACTO EN EL CICLO EVALUADO			
A- Beneficio marginal - Ganancia de peso ternero/as venta	\$ 147.016,13	\$ 1.626,25	8,12
B- Beneficio marginal - Ahorro de forraje por vacas en lactancia	\$ 127.031,93	\$ 1.405,19	7,03
C- beneficio Marginal - Ahorro de forraje mejora de condición corporal vacas	\$ 511.630,36	\$ 5.659,50	28,30
TOTAL	\$ 785.678,42	\$ 8.690,94	43,45

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en cuanto al beneficio marginal por mejora en la condición corporal, se observó que la cuantificación por ahorro de forraje representa 28,30 kg. ternero cab⁻¹, resultando similar a su valoración alternativa a través del impacto por aumento en el índice de preñez que asciende a 27,20 kg. ternero cab⁻¹.

5. Consideraciones Finales

El presente trabajo ha procurado realizar un aporte para dar respuesta a la necesidad de profundizar el estudio de innovaciones en la ganadería para una intensificación sostenible frente al cambio climático, teniendo en cuenta que existe una gran variabilidad en las variables productivas y económicas de diferentes establecimientos dentro de condiciones agroecológicas de una región y entre diferentes regiones. Se considera que hace falta más información a nivel de casos y modelos biofísicos representativos de diferentes sistemas de producción y condiciones agroecológicas diversas en ALC (BID, 2018). Esto es más crítico para regiones semiáridas de mayor vulnerabilidad, donde la ganadera predomina por escasas alternativas de diversificación y constituye una actividad de gran aporte al desarrollo local.

Se cuantificó así el resultado económico marginal de la adopción de la técnica de “creepfeeding” combinada con destete anticipado, como una opción alternativa respecto del destete tradicional en un establecimiento de cría vacuna del sudoeste semiárido de la Provincia de Buenos Aires (SOB) en la Argentina. El trabajo interdisciplinario entre las ciencias agrarias y económicas permitió analizar más acabadamente la realidad compleja de la empresa agropecuaria, dado que las interacciones entre las intervenciones propuestas exigen esfuerzos holísticos para su valoración y la generación de información de fácil comprensión

para el productor ganadero que apoye procesos de mejora continua (GODFRAY et al., 2010; BID, 2018).

Los resultados obtenidos indican que el “*creepfeeding*” complementado con el destete anticipado genera beneficios incrementales derivados de diferentes impactos en la productividad del sistema, con una mínima dedicación. Considerando la ganancia de peso de los ternero/as destinados a la venta, se observó un beneficio marginal, incluso sólo en los terneros de cabeza de parición. No obstante, se confirmó una alta sensibilidad del resultado económico ante cambios en los precios del alimento balanceado y del ternero. Si bien se logra un aumento en la productividad física y biológica, se identifican posibles restricciones socioeconómicas por alto costo de los insumos. Esto puede llevar a que no se perciba a priori económicamente óptimo elevar la producción al máximo técnicamente posible, si no se evalúan debidamente con una visión integral todos los impactos de estas prácticas, directos e indirectos, que se encontraron favorables. Como lo expresan Godfray et al. (2010) cuando los riesgos de la inversión y sus resultados son elevados y no se disponen los medios para compensarlos, puede profundizarse la brecha de rendimiento y afectarse el cambio de paradigmas de producción hacia la intensificación sostenible que haga más competitivo y resiliente al sector, aspecto que deberán contemplar las políticas públicas para impulsar ese cambio y contribuir a eliminar barreras.

6. Referencias

BARDIN, L. *Análisis de Contenido*. 2da. Madrid: Ed. Akal, 1977.

BARNARD C.S.; NIX J.S. *Planeamiento y Control Agropecuario*. Buenos Aires: El Ateneo, 1985.

BAVERA, G.A.; PEÑAFORT, C.H. Alimentación diferenciada del ternero al pie de la madre. Sitio Argentino de Producción Animal, 2006. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_amamantamiento/35-alimentacion_diferenciada.pdf. Acceso en: 15 Abril 2020.

BENTANCOR, M.; BISTOLFI, A.; ZERBINO, L. Efecto del *creepfeeding* y el destete temporario sobre el desarrollo de los terneros y la eficiencia reproductiva de vacas primíparas. Tesis de grado. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, 2013.

BID – Banco Interamericano de Desarrollo. Plataforma Latinoamericana y del Caribe para la Intensificación Sostenible de la Ganadería: una Estrategia Regional para la Adaptación al Cambio Climático y la Mitigación de sus Efectos. Documento de Marco Sectorial de Seguridad Alimentaria. Washington, DC, 2018.

BOTTARO, O.; RODRÍGUEZ JÁUREGUI, H.; YARDIN, A. *El comportamiento de los costos y la gestión de la empresa*. 2ª Ed. Buenos Aires: Ed. Buyatti, 2019.

BOTTARO, O.; ORTIGOZA, M.B. Utilización del valor de unidades físicas como moneda de cuenta en la contabilidad. *Rev. La Información*, v. 17 n. 5, p. 85-87, 1989.

CAROSILLO, C. M. *Creep-feeding*: una propuesta para incrementar la productividad de un rodeo de cría de la Cuenca del Salado. Trabajo Final de Especialización en alimentación de bovinos, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 2019.

CARRERAS, H.H. Suplementación del rodeo de cría (*creepfeeding*). Sitio Argentino de Producción Animal, 2012. http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_amamantamiento/21-Suplementacion.pdf Acceso en: 15 Abril 2020.

CARTIER, E. N. *Apuntes para una teoría del costo*. Buenos Aires: La Ley, 2017.

CEPAL-FAO-IICA. *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2019-2020*. San José: IICA, 2019.

COCIMANO, M.; LANGE, A.; MENVIELLE, E. Estudio sobre equivalencias ganaderas. *Producción Animal*, v. 4, p.161-190, 1975.

DURRIEU, M.; CAMPS, D. Destete precoz: técnica y evaluación económica dentro del sistema, 2002. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/destete/16-destete_precoz.pdf Acceso en: 15 Abril 2020.

FAO- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. La FAO salvaguarda el medio ambiente mundial. Adaptación de la agricultura al cambio climático, 2017. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/templates/tci/pdf/backgroundnotes/webposting_SP.pdf Acceso en: 10 Nov. 2019.

FERNÁNDEZ MAYER, A. Programa para la formulación de raciones. INTA EEA Bordenave, 2008.

FERNÁNDEZ ROSSO, C.; LAURIC, A.; DE LEO, G.; BILOTTO, F.; TORRES CARBONELL, C.; MACHADO, C.F. Modelación productiva, económica y emisión de metano en sistemas de cría vacuna de Bahía Blanca y Coronel Rosales. *RIA*, v. 44, n. 2, p. 129-135, 2018.

GIANCOLA, S. I.; CALVO, S.; SAMPEDRO, D.; MARASTONI, A.; PONCE, V.; DI GIANO, M.; STORTI, G. Causas que afectan la adopción de tecnología en la ganadería bovina para carne de la provincia de Corrientes. Enfoque cualitativo. Documento Estudios socioeconómicos de la adopción de tecnología N° 2, INTA, 2013.

GIMÉNEZ, R.A. Evaluación productiva y económica de dos estrategias de suplementación en un sistema de cría bovina del norte de Córdoba. Trabajo Final de Especialización en alimentación de bovinos, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 2017.

GODFRAY, H.C.J.; BEDDINGTON, J.R.; CRUTE, I.R.; HADDAD, L.; LAWRENCE, D.; MUIR, J.F.; PRETTY, J.; ROBINSON, S.; THOMAS, S.M.; TOULMIN, C. Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science*, v. 327, p. 812–818, 2010.

GOROSITO, R. Más carga, más preñez. *Ganadería y Compromiso IPCVA*, v. 33, p. 14-15, 2011.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ COLLADO, C.; BAPTISTA LUCIO, P.
Metodología de la investigación. 5ª Ed. México: McGrawHill, 2010.

IICA-Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. *La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva*. Doc. 574. San José: IICA, 2011.

IICA-Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. *La innovación en la agricultura. Un proceso clave para el desarrollo sostenible*. San José: IICA, 2014.

IPCC-Panel Intergubernamental de Cambio Climático Naciones Unidas. Observed Changes and their Causes. In: IPCC (Ed.), *Climate Change 2014 Synthesis Report*, 2014. Disponible en: <https://archive.ipcc.ch/report/ar5/syr/> Acceso en: 15 Abril 2020.

LAPORTA POMI, R. Gestión de costos medioambientales y costos de salidas no-producto. *Revista Universo Contábil*, v. 6, n. 2, p. 141-152, 2010.

LAURIC, A.; DE LEO, G.; TORRES CARBONELL, C. Sistemas productivos reales, incorporación de tecnologías estratégicas dentro de un marco de Extensión y su impacto sobre los indicadores dentro de los Pdos. de Bahía Blanca y Cnel. Rosales. Documento INTA Bahía Blanca EEA Bordenave, 2016.

LAURIC, A.; TORRES CARBONELL, C.; DE LEO, G.; SCOPONI, L. *Creep-feeding* en ambientes semiáridos. Estudios de casos en sistemas reales de producción en el SO de la provincia de Buenos Aires. Documento interno INTA EEA Bordenave, 2020.

OCDE. *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Oslo Manual*. Third edition. París: OECD/EU/Eurostat, 2005.

OSORIO, O. Los Costes y la Contabilidad de Gestión, Cap. 5. In: LIZCANO ÁLVAREZ, J. (coord.), *Elementos de Contabilidad de Gestión*. Madrid: Ed. AECA, 1994. Disponible en: <http://planuba.orientaronline.com.ar/wp-content/uploads/2009/10/18dlos-costos-y-la-contabilidad-de-gestion-osorio.pdf> Acceso en: 10 Enero 2020.

PIÑEIRO, M.; ELVERDIN, P. *Tendencias globales que afectan lo rural. 2030 - Alimentación, Agricultura y Desarrollo rural en América Latina y el Caribe*, FAO-Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) N° 4. Santiago: FAO, 2019.

PODMOLGUINYE, M. *Costos para una gestión estratégica y sustentable*. Buenos Aires: La Ley, 2019.

PRIETO, P.N.; BALBUENA, O.; PELLERANO, L.; VISPO, P.; STAHRINGER, R.C.; ROSSNER, M. A.; PAMIES, M. Eficiencia productiva y económica de la suplementación de terneros al pie de la madre. *Rev. Argentina de Producción Animal*, v. 38, n. 1, p. 91, 2018.

TORRES CARBONELL, C. 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 en Agronomía, Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur, p. 242, 2014.

TORT, M.I.; FERNÁNDEZ, G.; MILO VACCARO, M.; PÉREZ CENTENO, M.; PREDÁ, G., HIDALGO, E; TORRADO, J.; TRUFFER, I.; DI FILIPPO, S. Estudios de caso de procesos de innovación y desarrollo. Metodología y análisis comparativo. Documento N° 7. Alto Valle RN: INTA, 2010.

VENECIANO, J.H.; FRASINELLI, C.A. Cría y recría de bovinos. Sitio Argentino de Producción Animal, 2014. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria/177-TextoCriaRecria.pdf
Acceso en: 15 Abril 2020.

VIGLIZZO, E. El INTA frente al desafío del desarrollo agropecuario sustentable. En: VERDE, L.; VIGLIZZO, E. (coord.), *Desarrollo Agropecuario Sustentable*. Buenos Aires: MECON-INTA- INDEC, 1994.

VIGLIZZO, E.F. Cambio climático y seguridad alimentaria global: Oportunidades y amenazas para el sector rural argentino. *Anales de la ANAV*, v. 69, p. 150-181, 2018.

WAJCHMAN, M.; WAJCHMAN, B. Los costos y la adopción de decisiones. En: GIMÉNEZ, C. (coord.), *Decisiones en la gestión de costos para crear valor*. Buenos Aires: Ed. Errepar, 2006.

YARDIN, A. *El análisis marginal. La mejor herramienta para la tomar decisiones sobre costos y precios*. Buenos Aires: Ed. Buyatti, 2010.

YIN, R.K. *Case Study Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1994.