

## PASOS PARA LA INTENSIFICACION DE LA CRIA EN CORRIENTES, ARGENTINA

Mariana Calvi<sup>1</sup> \*  
Domingo Aguilar<sup>2</sup>  
Daniel Benítez<sup>3</sup>  
Rafael Pizzio<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Licenciada en Administración Agraria M. Sc., Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (NTA), Mercedes, Corrientes, Argentina. \*Autor para correspondencia. calvi.mariana@inta.gov.ar

<sup>2</sup>Médico Veterinario M. Sc., INTA, Mercedes, Corrientes, Argentina. aguilar.domingo@inta.gov.ar

<sup>3</sup>Médico Veterinario Dr., INTA, Mercedes, Corrientes, Argentina. benitez.daniel@inta.gov.ar

<sup>4</sup>Ingeniero Agrónomo, INTA, Mercedes, Corrientes, Argentina. pizzio.rafael@inta.gov.ar

**RESUMEN:** El proceso de adopción tecnológica en sistemas de cría es lento. Uno de los motivos es la dificultad de transmitir las tecnologías de procesos, las cuales además requieren un período de aprendizaje. Una manera de facilitar su adopción, es informar acerca del impacto productivo que genera la incorporación de ellas. En primer lugar, se sintetizan las tecnologías consideradas por expertos como básicas y, en segundo término, las tecnologías mejoradoras del modelo productivo básico propuestas en forma secuencial por los autores. Por último, se evalúa el impacto productivo a medida que se va intensificando la actividad de cría. La priorización de tecnologías mejoradoras es (1) eliminación de las vacas refugio, (2) manejo de la lactancia, (3) primer servicio en otoño con 18 meses de edad y (4) mejora del recurso forrajero en un 20% de la superficie. Los resultados indican que si todos los productores aplicaran el modelo básico de producción, habría un 40% más de terneros en Corrientes. A su vez, con la incorporación de las tecnologías mejoradoras, la producción adicional de terneros aumentaría en forma gradual, alcanzando en el nivel tecnológico (4) un 120% más de terneros en Corrientes. Por lo expuesto, se demuestra los beneficios de la adopción.

**Palabras clave:** Adopción tecnológica, impacto productivo, Argentina.

## PASSOS PARA INTENSIFICAÇÃO DA CRIA BOVINA EM CORRIENTES, ARGENTINA

**RESUMO:** O processo de adoção tecnológica nos sistemas de melhoramento é lento. Uma das razões é a dificuldade de transmitir tecnologias de processo, que também exigem um período de aprendizado. Uma maneira de facilitar sua adoção é informar sobre o impacto produtivo gerado por sua incorporação. Em primeiro lugar, são sintetizadas as tecnologias consideradas pelos especialistas como básicas e, em segundo lugar, as tecnologias que melhoram o modelo produtivo básico proposto sequencialmente pelos autores. Finalmente, o impacto produtivo é avaliado à medida que a atividade reprodutiva se intensifica. A priorização de tecnologias de melhoria é (1) eliminação de vacas, (2) manejo da amamentação, (3) primeiro serviço no outono com 18 meses de idade e (4) melhoria do recurso forrageiro em 20% da superfície. Os resultados indicam que se todos os produtores aplicassem o modelo básico de produção, haveria 40% mais bezerros em Corrientes. Por

sua vez, com a incorporação de tecnologias aprimoradas, a produção adicional de bezerros aumentaria gradualmente, atingindo 120% mais bezerros em Corrientes no nível tecnológico (4). Com base no exposto, os benefícios da adoção são demonstrados.

**Palavras chaves:** Adoção tecnológica, impacto produtivo, Argentina.

## STEPS FOR COW-CALF OPERATIONS INTENSIFICATION IN CORRIENTES, ARGENTINA

**ABSTRACT:** The technology adoption process in cow-calf systems is slow. One reason is the difficulty to transfer process technologies which also requires a learning period. A way to facilitate its adoption, is to inform about the productive impact generated by its use. Firstly, technologies proposed by experts as basics are synthesized and afterwards the technologies proposed by the authors for improvement of the basic production system in a sequential form. Finally the productive impact as the cow-calf operation is improved is evaluated. The improvement technologies selected are: (1) Cull cows removal, (2) Lactation management, (3) first breeding in the fall at 18 month of age and (4) improvement of forage resources in 20% of the grazing area. Results indicates that if every rancher in the province of Corrientes applies the basic model of production, calf crop will be 40% higher. Also incorporation of improvement technologies will result in a higher calf crop, reaching a 120% betterment when all (4) technologies are incorporated. Data presented demonstrate benefits of technology adoption.

**Keywords:** Technology adoption, productive impact, Argentina.

## INTRODUCCIÓN

La actividad agropecuaria más relevante en la provincia de Corrientes es la ganadería de cría bovina, la cual se desarrolla principalmente sobre campo natural de manera extensiva. No toda la superficie provincial es apta para la ganadería, se considera superficie ganadera a 5.740.183 hectáreas (64% de la superficie total). A su vez, existe una gran variabilidad de regiones en la provincia, tanto por la productividad y calidad del pastizal como por el grado de encharcamiento de los suelos, pudiendo diferenciarse los campos de loma de los campos bajos con su correspondiente nivel productivo (75% y 25% de la superficie ganadera respectivamente).

El stock provincial al año 2018 es de 4.670.167 bovinos, de los cuales 1.029.521 son terneros y terneras y 553.755 son novillos y novillitos, donde el coeficiente de variación es 7,8% y 11,9% respectivamente entre los años 2008 y 2018. Esta variación interanual se debe fundamentalmente a factores externos de clima y mercado.

La producción de carne estimada para cada región en base a sistemas de producción modal es en campos de loma de 62 kg/ha (Calvi y col, 2016b), mientras que en campos bajos es de 29 kg/ha (Calvi y col, 2016a). De esta manera, la producción de carne a nivel provincial sería de 56 kg/ha promedio ponderado.

Todo el recorrido realizado por el INTA junto a las Universidades, más las experiencias de los profesionales y productores del NEA, han permitido desarrollar una serie de tecnologías disponibles para la cría bovina en Corrientes (Barbera y col, 2018).

Para la adopción de tecnología en los sistemas de cría intervienen diferentes factores, internos como la estructura y la mano de obra, externos como la información y el financiamiento, hasta aspectos personales del productor como su experiencia, formación, actitud de innovación, aversión al riesgo, etc. Por otro lado, como los sistemas de cría requieren mucha tecnología de procesos, para una adopción exitosa es necesario un período de aprendizaje y ajuste de la misma al modelo productivo. Otro aspecto importante en la incorporación de tecnologías, es la consideración de las inversiones y capacidades previas requeridas, por ejemplo: no se pueden separar las vacas por calidad de preñez si no hay potreros suficientes, no se puede

ajustar la carga animal si no se conoce la disponibilidad forrajera de los potreros o la condición corporal (CC) de los animales. A esto último, se suma la secuencia lógica en la incorporación de tecnologías, por ejemplo: manejo de la lactancia en vacas adultas antes que entorar con 18 meses de edad, eficiencia en la cría antes que aumentar la carga animal, intensificación de la recría antes que entorar con 15 meses de edad.

Surge la necesidad de ordenar las tecnologías disponibles según prioridad de adopción y analizar los impactos de la adopción tecnológica.

## PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

Si bien hay tecnologías específicas para campos de loma y campos bajos, existen muchas tecnologías comunes a ambas regiones que serán las consideradas en este trabajo. Cabe aclarar que las tecnologías que se proponen han sido validadas en la Unidad de Cría de la EEA Mercedes o en campo de productores, a su vez fueron evaluadas productiva y económicamente obteniendo a partir de ellas un mejor resultado en el sistema productivo.

Las propuestas tecnológicas son acompañadas por criterios de sustentabilidad económica, ambiental y social, es decir, consideran aspectos tales como el bienestar animal, la conservación del pastizal, la retribución a los empleados.

Este trabajo parte de dos supuestos fuertes, el primero que todos los productores disponen de un stock de hacienda que se ajusta a la producción promedio del campo natural (a modo de referencia, la receptividad promedio anual en los campos bajos es 0,51 EV/ha, mientras que en los campos de loma es 0,74 EV/ha), y el segundo que todos los productores disponen de la estructura y mano de obra necesarias para adoptar la tecnología propuesta.

En primer lugar, se presentan las tecnologías consideradas por expertos como “básicas”, en el sentido de que son necesarias para desarrollar la actividad de cría vacuna en Corrientes. En segundo término, se sintetizan las tecnologías “mejoradoras” del modelo productivo básico propuestas por los autores. Por último, se analizan los impactos de la adopción tecnológica.

Se realizó una revisión bibliográfica acerca del salto en el indicador físico correspondiente por la aplicación de la técnica seleccionada, en algunos casos se estimó junto al experto. Se calculó la producción de terneros en kilos para cada nivel tecnológico, en base a los principales indicadores físicos logrados en cada uno. La fórmula utilizada fue la siguiente

Producción		Carga		Relación		% Destete		Peso
terneros	=	bovina	x	vientres/vacunos	x		x	destete
(kg/ha)		(EV/ha)		(vaca/EV)		(ternero/vaca)		(kg/ternero)

Adaptado de Ing. Agr. M.Sc. Daniel Sampetro. INTA EEA Mercedes, Grupo Producción Animal, Argentina.

El impacto productivo entre niveles tecnológicos, es la diferencia porcentual de la producción de terneros en kilos entre un nivel tecnológico y el inmediato posterior. El impacto entre el nivel básico y el nivel tecnológico superior, es la diferencia porcentual entre la productividad de ambos niveles.

Para estimar cuál sería el impacto productivo a nivel provincial por la aplicación de tecnologías, se partió de una situación inicial donde la cantidad de terneros producida es el número de cabezas al año 2018, dado por el SENASA. Este estado fue comparado con los terneros producidos en Corrientes según el nivel tecnológico. Para ello, la producción de terneros (cab/ha) se debió multiplicar por la superficie ganadera corregida (se descontaron las hectáreas ocupadas por novillitos y novillos del mismo año) y estimada de cada región (campos de loma y bajos).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1- Tecnologías Básicas.

Las tecnologías básicas definidas por expertos y ordenadas por los pilares de la producción son:

- Nutrición:
  - Ajuste de la carga animal del campo natural en el otoño.
  - Suplementación mineral completa.

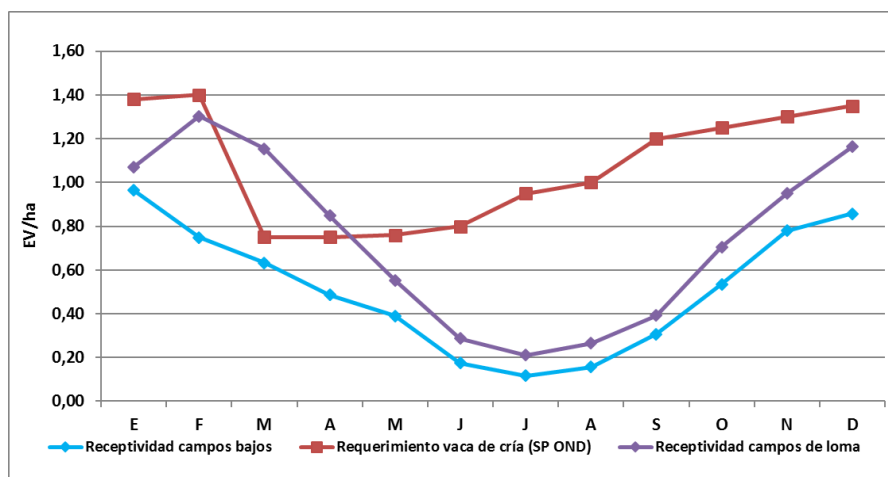
- Suplementación proteica en recría durante el invierno.
- Reproducción:
  - Estacionamiento del servicio por 3 meses en primavera.
  - Entore de las vaquillonas a los 2 años de edad en primavera.
  - Diagnóstico de gestación y clasificación del rodeo.
  - Destete total en otoño.
- Sanidad:
  - Calendario sanitario básico.
  - Examen de toros.
- Genética:
  - Selección de vaquillonas para reposición.
  - Elección de toros.

Cabe aclarar que la aplicación de estas tecnologías requiere contar con instalaciones adecuadas a la actividad de cría como apotreramiento, aguadas, corrales, bañadero. Por otro lado, se necesita disponer de mano de obra con experiencia y caballos suficientes para el trabajo de campo.

A continuación, se describe cada una de las tecnologías básicas y los beneficios de su adopción:

#### 1.1- Estacionamiento del servicio por 3 meses en primavera.

La época de servicio se ajusta a las características forrajeras, de tal forma que coincidan los mayores requerimientos de las vacas (durante la lactancia a partir del 2º mes) con la mayor oferta del campo (entre primavera y otoño), haciendo un uso eficiente del campo natural (Figura 1).



Los requerimientos corresponden a una vaca de 400 kg de peso que gesta y cría un ternero hasta el destete a los 6 meses de edad con 160 kg de peso.

**Figura 1.** Receptividad en campos de loma y bajos vs requerimiento de los vientres con servicio estacionado en primavera.

El servicio debe ser estacionado en primavera (octubre, noviembre y diciembre). La duración acotada a 3 meses, permite que la vaca de cría recupere su CC posparto y pueda quedar preñada nuevamente, favoreciendo el logro de 1 ternero por vaca y por año.

Con esta planificación, se espera mayor porcentaje de destete y terneros más pesados, además de una preñez sostenible en el tiempo. Otro beneficio es la organización del rodeo, la facilitación del manejo y la uniformidad de los terneros.

#### 1.2- Diagnóstico de gestación y clasificación del rodeo.

Es la determinación de la preñez a mediados de febrero, por palpación rectal del feto (tacto) u observación con ecógrafo. A su vez, las vacas preñadas se separan en grupos de preñez temprana, media y tardía (cabeza, cuerpo y cola), que indican el mes probable de parición para facilitar la recorrida al momento del parto.

#### 1.3- Destete total en otoño.

Consiste en separar definitivamente a los terneros de su madre, se realiza con 6 a 8 meses de edad a mediados de febrero (destete convencional). Los terneros deben permanecer en los corrales por un plazo de 36 a 48 hs, con disponibilidad de heno, agua y sombra.

Con esta práctica las vacas recuperan las reservas corporales perdidas durante la lactancia, mejoran la

CC parto y preservicio, y se ajusta la carga animal antes del invierno. Otra ventaja, es el armado de lotes numerosos de terneros que favorece su comercialización.

#### 1.4- Ajuste de la carga animal del campo natural en el otoño.

Después del destete y diagnóstico de gestación (otoño) se procede al ajuste de la carga animal, la vaca de cría baja considerablemente sus requerimientos nutricionales y, por otro lado, las terneras excedentes de reposición y los terneros se venden.

Simultáneamente, se decide el manejo alimenticio de cada categoría por potrero: potreros con mayor disponibilidad de forraje se utilizan con vacas preñadas y vaquillonas de reposición (2000 kg MS/ha con 0,67 vacas/ha o 1 vaquillona/ha y 1500 kg MS/ha con 0,50 vacas/ha o 0,80 vaquillonas/ha), potreros más pobres se destinan a categorías con menores requerimientos nutricionales como vacas vacías o de invernada, mientras que los potreros con menos de 1000 kg MS/ha se recomiendan clausurar/descansar.

De esta manera, el crecimiento otoñal del pastizal (excedente de energía) se difiere para aumentar la disponibilidad de forraje al inicio del invierno y otra parte es aprovechado por las vacas para almacenar reservas corporales que movilizan para cubrir el déficit energético del invierno. Como esto no es suficiente, ocurre un desbalance energético que provoca una pérdida en la CC de los vientres, si el desbalance es moderado pierden 1 punto de CC, pero si el desbalance es elevado la pérdida de CC es entre 1,5 a 2 puntos peligrando la preñez (Sampedro, 2013).

Es imprescindible conocer la oferta forrajera de cada potrero en el otoño, para poder realizar correctamente este manejo y evitar pérdidas importantes de CC. Otra recomendación para la asignación de potreros por categoría, es tener un ranking de los mismos en relación a la producción, tamaño, ubicación.

#### 1.5- Elección de toros.

Para la elección de toros, la consideración principal son los objetivos de producción. En los toros tener en cuenta el tamaño, la circunferencia escrotal (asociado a la fertilidad) y el fenotipo, siendo esto último la expresión visible del genotipo en un determinado ambiente.

#### 1.6- Examen de toros.

Antes del invierno se realiza un examen clínico que abarca aplomos, CC y aparato reproductor. En segundo término, se toman muestras de sangre para análisis de Brucelosis y se practican raspajes prepuciales para detectar enfermedades venéreas de transmisión sexual (Trichomoniasis y Campylobacteriosis), son 2 raspajes antes del servicio y 1 posterior. Controlar la sanidad de los toros aumenta las probabilidades de preñez.

#### 1.7- Selección de vaquillonas para reposición.

En las vaquillonas tener en cuenta el peso al destete (relacionado con la preñez temprana) y el fenotipo, esto último son los caracteres visibles como resultado de la interacción entre raza y ambiente.

#### 1.8- Suplementación proteica en recría durante el invierno.

Es la adición de proteína bruta deficitaria en el pastizal, se manifiesta en el invierno cuando el pastizal se seca después de las primeras heladas. Se corrige con concentrados proteicos (pellets de algodón, girasol o soja). Se suplementa a las vaquillonas de reposición en el primer invierno durante 120 días con 1,5 kg/cab/día.

Permite mejorar la ganancia de peso de las vaquillonas, pudiendo llegar al servicio con un peso y grado de desarrollo reproductivo (GDR) adecuados para lograr su preñez, 75% del peso adulto y  $\geq 3$  respectivamente.

#### 1.9- Entore de las vaquillonas a los 2 años de edad en primavera.

El primer servicio de las vaquillonas es con 2 años de edad entre octubre y diciembre. Para ello, las vaquillonas deben criarse por el término de 20 meses (desde el destete hasta el entore), pasando 2 inviernos en el campo. Por lo tanto, el rodeo está compuesto por 2 categorías de vaquillonas de reposición.

Al adelantar el entore de 3 a 2 años, se libera superficie ocupada por vaquillonas en recría destinándose a más vientres en producción, lo cual mejora la relación vientres/vacunos impactando en un 20% más de producción de carne.

#### 1.10- Calendario sanitario básico.

Abarca los tratamientos obligatorios (Aftosa y Brucelosis) y otros tratamientos recomendados para la región. Entre ellos se destacan:

- La aplicación en preservicio de vacunas contra enfermedades de la reproducción o venéreas para prevenir muertes embrionarias.
- El comienzo del calendario sanitario en terneros con la aplicación de vacunas contra enfermedades clostridiales, del complejo respiratorio y Leptospirosis. Al momento del destete, se aplica un

antiparasitario para que inicien el período de alimentación libres de parásitos.

- El control de endoparásitos en animales en recría con el uso alternativo de drogas, evitando la aparición del fenómeno de resistencia.
- Para el control de garrapatas existen varias estrategias como la utilización de baños cada 21 días, la combinación de baños y pour-on según categorías (Calvi y col, 2010) o la alternancia de antiparasitarios aplicados en momentos específicos (Sarmiento y col, 2014). Prestar atención a la obligatoriedad del despacho de tropa limpia.

La idea es minimizar los movimientos de animales al corral, considerar la movida de la vaca con cría al pie para los tratamientos de ambos y minimizar los tratamientos al destete para disminuir el estrés de los terneros. En el Anexo se presenta el calendario sanitario completo de la cría bovina en Corrientes.

#### 1.11- Suplementación mineral completa.

Es la adición de fósforo y sodio deficitario en el pastizal. Se corrige con mezcla mineral al 6% de fósforo, compuesta por 50% de fosfato bicálcico y 50% de sal. Se suplementa en bateas a todas las categorías de hacienda durante todo el año, siendo el consumo voluntario (en promedio 1 vientre consume 83 g/cab/día).

La falta de suplementación mineral produce caídas en fertilidad, producción de leche de las vacas de cría y ganancia de peso de los vacunos en recría, a su vez, predispone a enfermedades como la osteomalacia (chichaca) y botulismo.

A modo de constatación del funcionamiento de estas tecnologías básicas, la mayoría de los productores medianos a grandes del centro sur de Corrientes las adopta (Tabla 1).

**Tabla 1.** Tecnologías con mayor adopción en los ejercicios 2004/05 y 2014/15.

	Variables	2004/05	2014/15
Forrajes	Ajuste carga disponibilidad forraje.	79%	79%
	Alambrado eléctrico.	75%	72%
Bovinos	Diagnóstico preñez.	93%	90%
	Servicio estacionado.	79%	86%
	Suplementación mineral completa.	86%	69%
	Suplementación energética-proteica.	48%	76%
	Prevención enfermedades reproducción.	66%	79%
	Examen completo toros.	72%	83%
Ovinos	Edad encamurada < 2 dientes.	92%	86%
	Servicio estacionado.	88%	73%
	Suplementación mineral completa.	92%	73%
Gestión	Administración familiar.	100%	93%
	Capacidad decisión.	76%	83%

Fuente: Calvi y col, 2017.

Como puede observarse, en el primer ejercicio la prevención de enfermedades de la reproducción y la suplementación energética-proteica en bovinos no eran prácticas de adopción masiva, sin embargo, una década después se posicionaron entre las de mayor adopción.

## 2- Tecnologías Mejoradoras.

La incorporación de estas tecnologías debe ir acompañada por ciertas mejoras en el campo, como alambrado eléctrico para subdivisiones, pozos para asegurar la disponibilidad de agua, balanza para pesar la hacienda, distintos tipos de comederos. Es importante destacar que en campos bajos la necesidad de inversión aumenta, con respecto al desagüe de potreros como así también a la instalación de dormideros y sombras. A su vez, a medida que se complejizan los sistemas de producción, es necesario capacitar al personal, implementar el proceso de gestión y contar con asesoramiento técnico.

Otra consideración importante antes de pasar a las propuestas tecnológicas, es perfeccionar la aplicación de algunas técnicas básicas para hacerlas más eficientes. Por ejemplo en:

- Ajuste de la carga animal del campo natural en el otoño.

Sumar el conocimiento de las condiciones climáticas del verano previo (precipitaciones de diciembre,

enero y febrero) para un ajuste de la carga animal más correcto (Pizzio y col, 2016).

- Elección de toros.

Agregar otros criterios como la diferencia esperada de la progenie (DEP), considerando aspectos como peso al nacer, peso al destete, área del ojo de bife, eficiencia de conversión.

- Examen de toros.

Anexar el análisis de semen, previa toma de muestra por eyaculación, y la prueba de capacidad de servicio. Controlar tanto la sanidad como la calidad seminal y la funcionalidad de los toros otorga mayor garantía de preñez al rodeo.

- Selección de vaquillonas para reposición.

Agregar otros criterios como la pelvimetría y el GDR, lo primero es para descartar las vaquillonas que tendrían dificultad al parto por ser estrechas y lo segundo está asociado a la fertilidad.

- Calendario sanitario completo.

Anexar al control de parásitos, el análisis de materia fecal determinando los huevos de parásitos gastrointestinales (HPG) para ajustar el número de desparasitaciones tendiendo a disminuir la posibilidad de aparición de resistencia, el análisis se realiza 14 días posteriores a la desparasitación a modo de control de la eficacia del tratamiento. También es aconsejable la inmunización en terneros contra el Complejo Tristeza, especialmente en zonas de lucha activa contra la garrapata común de los bovinos. Otros tratamientos a incorporar en animales adultos son la revacunación anual contra Carunco, Botulismo y Rabia.

- Suplementación mineral completa.

Modificar la suplementación de los vientres con mezcla mineral al 9% de fósforo durante la lactancia. Este cambio mejora tanto la ciclicidad como la preñez del rodeo (Rochinotti y col, 2012).

Otra tecnología correspondiente al pilar genético que podría incorporarse al listado anterior es la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), cuyo beneficio principal es la rápida mejora genética del rodeo. La misma consiste en compra de semen en pajuelas de toros elegidos, tacto preservicio para descartar de posibles preñadas, aplicación de kit reproductivo, inseminación artificial y repaso con toros. De esta manera, se logra la misma preñez que en servicio con monta natural pero con la diferencia que un 50% de la preñez es cabeza producto de la IATF. Se recomienda en vaquillonas de primer servicio o vacas que entran secas al segundo servicio. Se comprobó que esta práctica es aplicada por un 50% de los productores medianos a grandes del centro sur de Corrientes, tanto en el ejercicio 2004/05 como en el 2014/15 (Calvi y col, 2017).

En base a las tecnologías disponibles en cría vacuna, se seleccionaron prácticas a incorporar de manera secuencial para mejorar los resultados del sistema básico de cría (Tabla 2).

**Tabla 2.** Propuestas tecnológicas.

Orden	Objetivo principal	Tecnologías	
1°	Mejorar la relación vientres sobre vacunos	Eliminación de la vaca vieja	Antes del servicio se realiza el boqueo de vacas para detectar aquellas que crían su último ternero (CUT). Se procede a la castración o colocación del dispositivo intrauterino bovino (DIUB) y se eliminan cuando la vaca desteta su ternero (otoño).
2°	Mejorar la preñez de la vaca adulta	Manejo de la lactancia sin aplicación de fármacos (Robson y col, 2005)	Consiste en tomar la CC y realizar el diagnóstico del estado ovárico (ciclicidad o anestro) a los vientres durante el período de servicio (primavera). A las vacas en situación de anestro, se les realiza destete temporario cuando la CC es $\geq 2,5$ o destete precoz cuando la CC es $< 2,5$ , los terneros deben tener más de 60 días. Las vacas que se encuentran cíclicas, siguen lactando hasta el momento del destete convencional (otoño).
		Manejo de la lactancia con aplicación de fármacos (Aguilar com. pers.)	Ídem al anterior, pero a las vacas en anestro con CC $\geq 2,5$ se les aplica tratamientos farmacológicos. Esta técnica sustituye al destete temporario evitando la pérdida de peso de los terneros enlatados y anticipa la preñez de las vacas tratadas.
3°	Mejorar la preñez del segundo servicio	Destete precoz a las vacas de primer servicio	Las vacas que fueron entoradas con 2 años de edad van a un destete precoz, los terneros deben tener más de 60 días.
		Entore de las vaquillonas con 18 meses de edad en otoño (Sampedro, 2012)	Al adelantar la edad de entore, las vacas entran secas al segundo servicio y no necesitan manejo de lactancia para preñarse. Alternativas de recria para llegar al entore de 18 meses (durante todo el período la GDPV debe ser de 400 g/día): suplementación proteica invernal, verde de

			invierno, corral de invierno con heno/silo más suplementación proteica.
4°	Aumentar la carga animal	Mejora del recurso forrajero con fertilización fosfórica (Mufarrege, 2004)	Fertilización fosfórica del campo natural (con 100 kg/ha de superfosfato triple de calcio) en un 20% de la superficie del campo. Se amortiza por la vida útil de la inversión (5 a 7 años).
		Mejora del recurso forrajero con pastura megatérmica	Implantación de pasturas megatérmicas (como Setaria) en un 20% de la superficie del campo. Se amortiza por la vida útil de la inversión (5 a 7 años).

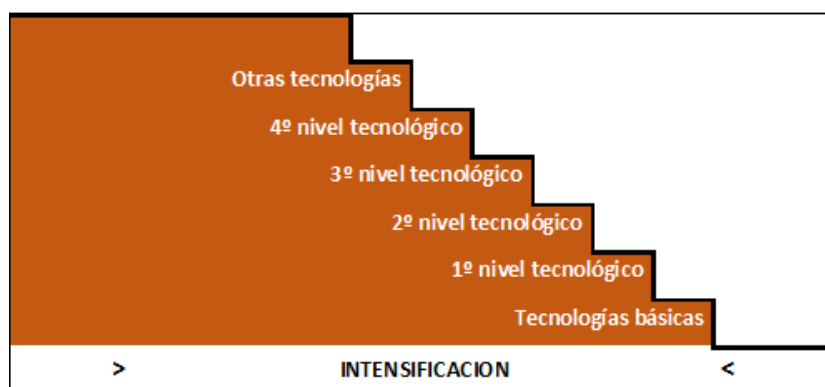
En la Tabla 3 se muestran otras tecnologías que podrían incrementar la intensificación de los sistemas mejorados, pero los autores consideran que las mismas no son convenientes para la mayoría de los productores por el momento.

**Tabla 3.** Otras tecnologías.

Objetivo principal	Tecnologías	
Mejorar la relación vientres sobre vacunos	Entore de las vaquillonas con 15 meses de edad en primavera (Flores y col, 2016)	Alternativas de recría para llegar al entore de 15 meses (durante todo el período la GDPV debe ser de 800 g/día): corral anual con heno/silo más suplementación energética proteica. Otros requisitos: las vacas preñadas hasta su segundo servicio permanecen en una pastura más suplementación energética proteica invernal y realizar destete precoz a las vacas de primer servicio.
Mejorar la genética	Transferencia de embriones.	
Ganadería inteligente	Tecnología de la información y comunicación (TIC), ganadería digital, inteligencia artificial, robótica, internet de las cosas, blockchain.	

### 3- Impacto en la Adopción de Tecnología.

La propuesta de incorporación de tecnologías mejoradoras siguiendo el orden señalado, se representa en la siguiente “escalera tecnológica”



Adaptado de Med. Vet. Ph.D. Julio Barcellos. UFRGS, Departamento Producción Animal, Brasil.

Se determinó la producción de terneros en kilos para campos de loma y bajos, considerando los principales indicadores físicos logrados en cada nivel tecnológico (Tabla 4).

**Tabla 4.** Producción de terneros por nivel tecnológico en campos de loma y bajos.

	Campos de Loma					Campos Bajos				
	Básico	1° NT	2° NT	3° NT	4° NT	Básico	1° NT	2° NT	3° NT	4° NT
Carga Bovina	0,67	0,67	0,67	0,67	0,71	0,50	0,50	0,50	0,50	0,53
Relación V/V	69	77	77	77	77	68	76	76	76	76
% Destete	66	66	80	87	87	55	55	67	74	74
<b>Terneros cab/ha</b>	<b>0,30</b>	<b>0,34</b>	<b>0,41</b>	<b>0,45</b>	<b>0,48</b>	<b>0,19</b>	<b>0,21</b>	<b>0,25</b>	<b>0,28</b>	<b>0,30</b>
Peso Destete	168	168	161	161	161	158	158	152	152	152
<b>Terneros kg/ha</b>	<b>51</b>	<b>57</b>	<b>66</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>42</b>	<b>45</b>
% Impacto		10,9	16,6	8,9	6,6		11,4	17,9	9,6	6,6



NT = nivel tecnológico. VV = vientres / vacunos.

Como puede observarse, a medida que se avanza en la escalera tecnológica aumenta la productividad del sistema, tanto en campos de loma como bajos. Tal es así, que eliminar la vaca vieja (1° NT) implica un incremento del 11% con respecto al modelo básico de producción, manejar la lactancia (2° NT) implica un incremento adicional del 17%, destetar precozmente a la vaca de primer servicio o adelantar la edad de entore (3° NT) significa un incremento adicional del 9% y mejorar el recurso forrajero (4° NT) proporciona un 7% más de kilos de ternero.

En la provincia de Corrientes el stock promedio de terneros del último año fue de 1.029.521. La producción de terneros a nivel provincial con la aplicación de las tecnologías básicas se estima en 1.427.396, promedio ponderado por tipo de campo. Por lo tanto, si en la provincia de Corrientes todos aplicaran el modelo básico de producción habría 397.875 terneros más, equivalentes a un 39% de incremento. A su vez, con la incorporación de las tecnologías mejoradoras, la producción de terneros aumentaría en forma gradual. De esta manera, el potencial productivo en cría para Corrientes se estima en 2.243.428 terneros al año (significan 1.213.907 terneros adicionales), superando al doble de la situación inicial.

## CONSIDERACIONES FINALES

En este trabajo nos hemos permitido presentar las tecnologías disponibles y ordenarlas según prioridad de adopción. Creemos que es una guía para los productores que quieren mejorar su sistema de producción y será de utilidad para los asesores/extensionistas que tengan la responsabilidad de acompañar a los productores en ese proceso. Seguramente la nueva generación de productores asesorados por jóvenes profesionales quiera avanzar en un solo salto, lo cual también es posible.

El conocimiento del impacto productivo generado por la aplicación de tecnologías, constituye una herramienta para los profesionales del sector a la hora de promover la adopción entre los productores que asesoran. Se estableció que aplicar el 1° nivel tecnológico implica un incremento en kilos de ternero del 11% con respecto al modelo básico de producción, pasar al 2° escalón implica un incremento adicional del 17% y pasar al 3° y 4° escalón significa un incremento adicional del 9% y 7% respectivamente, semejante en campos de loma y bajos.

Esta información demuestra los beneficios de la incorporación de tecnologías en los sistemas de cría, cuando las condiciones de infraestructura, capacitación, asesoramiento, financiamiento están dadas. Tal es así que, aplicando el nivel tecnológico básico en toda la provincia, la producción de terneros aumentaría un 39%, dato importante para diseñar políticas públicas que faciliten la adopción de estas tecnologías. A su vez, con la incorporación de las tecnologías mejoradoras, la producción adicional de terneros aumentaría en forma gradual hasta alcanzar en el nivel tecnológico superior un 118% más de terneros para Corrientes.

## REFERENCIAS

- Barbera, P., Bendersky, D., Calvi, M., Cetrá, B., Flores, A., Hug, M., Pellerano, L., Pizzio, R., Rosatti, G., Sampedro, D. y Sarmiento, N. (2018). Cría Vacuna en el NEA. Ediciones INTA, Libro Digital, ISBN 978-987-521-955-7.
- Calvi, M. (2016). La tecnología ganadera en Corrientes. 1° Congreso Regional de Economía del Norte Grande. FCE, UNNE. ISBN N° 978-987-42-1821-6.
- Calvi, M., Aguilar, D., Bendersky, D. y Sampedro, D. (2016a). Sistemas de cría con diferente edad al primer servicio para campos bajos de Corrientes. Comunicación. 39° Congreso de la AAPA – RAPA 2016 Vol. 15 Supl. 1.
- Calvi, M., Cabrini, S. y Chavez Clemente, D. (2017). Cambios en la estructura y tecnología empleada en establecimientos ganaderos del Centrosur de Corrientes en el período 2005-2015. IAAE-Inter Conference Symposium, 5° Congreso Regional de Economía Agraria y 48° Reunión Anual de la AAEE. Talca (Chile). ISSN 1666-0285.
- Calvi, M., Sampedro, D., Reggi, J. y Vogel, O. (2010). Análisis económico según estrategias de control de la garrapata en el vacuno. Noticias y Comentarios N° 463. INTA EEA Mercedes. ISSN 0327-3059.
- Calvi, M., Vogel, O., Flores, A., Aguilar, D., Bendersky, D. y Sampedro, D. (2016b). Evaluación de sistemas de cría con diferente edad al primer servicio para campos altos de Corrientes. Comunicación. 39° Congreso de la AAPA – RAPA 2016 Vol. 15 Supl. 1.
- Flores, J., Aguilar, D., Hug, G. y Gomez, M. (2016). Primer servicio de la vaquilla a los 15 meses. Noticias y Comentarios N° 533.

INTA EEA Mercedes. ISSN 0327-3059.

Mufarrege, D. (2004). Respuesta del campo natural a la fertilización con fósforo. Noticias y Comentarios N° 393. INTA EEA Mercedes. ISSN 0327-3059.

Pizzio, R., Bendersky, D. y Barbera, P. (2016). Caracterización de los pastizales correntinos. VII Congreso Nacional de Manejo de Pastizales Naturales. Actas X Encuentro de Ganaderos del Pastizal del Cono Sur. Virasoro, Corrientes. Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental. Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ. Vol. 3 (4).

Robson, R.C., Vogel, O., Celser, R. y Sampedro, D. (2005). Nuevas tecnologías para optimizar el desempeño reproductivo del rodeo de cría. Noticias y Comentarios N° 400. INTA EEA Mercedes. ISSN 0327-3059.

Rochinotti, D. y Flores, J. (2012). La ceniza de huesos como portador de fósforo en suplementos minerales. Noticias y Comentarios N° 490. INTA EEA Mercedes. ISSN 0327-3059.

Sampedro, D. (2012). El entore de las vaquillonas a los 18 meses de edad. Noticias y Comentarios N° 481. INTA EEA Mercedes. ISSN 0327-3059.

Sampedro, D. (2013). Ajuste de la carga animal en el rodeo de cría. Noticias y Comentarios N° 497. INTA EEA Mercedes. ISSN 0327-3059.

Sarmiento, N., Storti, M., Bevans, W., Zimmer, P., Sala, J., Caspe, G. y Cetrá, B. (2014). Estudio preliminar sobre tratamientos estratégicos para el control de la garrapata común del bovino en región del malezal. Noticias y Comentarios N° 513. INTA EEA Mercedes. ISSN 0327-3059.

**Submetido em: 01/2020**

**Aprovado em: 02/2020**