

ANÁLISIS DE RIESGO DE LOS SISTEMAS DE CRÍA DEL ESTE DE CHACO, ARGENTINA

RISK ANALYSIS IN COW-CALF OPERATION MODELS IN EASTERN CHACO PROVINCE, ARGENTINA

Laura Pellerano¹

Mariana Calvi²

José Rosello¹

Oswaldo Balbuena¹

Gabriel Tortarolo¹

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria
Colonia Benítez

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria
Mercedes

RESUMEN

El objetivo del trabajo es medir el riesgo económico de tres modelos de sistemas de cría del Este de la provincia del Chaco, Argentina: M1.Cría Extensiva (base), M2.Cría alimentación primer y segundo invierno sin pasturas y M3.Cría alimentación primer y segundo invierno+pasturas (modelos mejorados), todos de 1.700ha, analizados con valores en dólares a marzo de 2018. Los indicadores económico-productivos de los modelos mejorados son superiores a los del modelo base. Siguiendo la metodología de Lacelli *et al.* (2019), se midió el riesgo o la probabilidad de obtener ingresos por debajo de un valor o umbral considerado como crítico, estableciendo costos en condiciones de certeza y se realizaron distribuciones probabilísticas de precios y rendimientos. Los indicadores utilizados fueron: el índice de desastre, que mide la cantidad de veces que el ingreso cae debajo del nivel crítico; el índice de intensidad del desastre, que cuantifica la magnitud de la caída. Con ambos indicadores se construyó una matriz con rangos que

definen una tipología de riesgo desde los menos vulnerables a los más complicados. Adicionalmente, se establecieron 5 niveles críticos de Resultado Operativo para cada modelo. Las variables independientes fueron porcentaje de destete y precio del ternero. Se simularon los Resultados Operativos en 3 corridas con 100 repeticiones cada una. Finalmente, los índices de desastre y de intensidad de desastre, determinaron la clasificación de riesgo para cada nivel crítico. Para los tres modelos estudiados el nivel de riesgo es bajo, observándose ingresos inferiores de magnitud débil para cubrir la retribución al capital invertido en M1 y algunos resultados negativos de mediano nivel al pretender cubrir la retribución a la tierra en los tres modelos. Es decir que, el incremento significativo del capital con las inversiones en infraestructura y tecnología propuestas en los modelos 2 y 3, mejoran significativamente los ingresos y no suponen mayor riesgo para el sistema.

ABSTRACT

With the objective of comparing the economic risk, three cow-calf production system models from Easter Chaco Province, Argentina were compared. Basal model (M1) was an extensive operation with low inputs, M2 a protein-energy supplements of developing heifers was included during winter, and M3 was similar to M2 plus improved pasture (models M2 and M3 were considered the improved ones). All models were based on 1700 has and analyzed on dollar value of March, 2018. Economic and biological indicators were greater for M2 and M3 than M1. Risks of obtaining an income lower than a critical value were measured for all models (Lacelli *et al.*, 2018). Price of inputs were established on containing conditions and probabilistic distribution of costs and yields were generated. Indicators were: probability of disaster index (number of times that income was lower than critical value) and disaster intensity index (magnitude of

disaster). A matrix was constructed using both indicators, from low to high vulnerability levels. Five levels of operative results were established for each model. Independent variables were weaning rate and calf price. Operative result was simulated in three independent runs with 100 repetitions. Finally, risk levels were established base on disaster and intensity of disaster indexes. Risk was low for all three models, with lower income to cover capital value in M1. Similarly, lower incomes than retribution to land were observed in all three models. It was concluded that income in M2 and M3 covered the higher inputs in technology and infrastructure without incurring in higher risks.

Palabras clave: Ganadería – Sistemas de cría bovina – Riesgo agropecuario

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo contribuirá a la generación de información que permita cuantificar los riesgos en la producción agropecuaria, valiosa para toma de decisiones en las unidades agropecuarias y para el diseño de herramientas y políticas para reducir el riesgo.

El objetivo es medir el riesgo económico de tres modelos de sistemas de cría del Este de la provincia del Chaco, Argentina: M1.Cría Extensiva (base), M2.Cría alimentación primer y segundo invierno y M3.Cría alimentación primer y segundo invierno+pasturas (modelos mejorados), todos de 1.700ha, analizados con valores en dólares a marzo de 2018.

Las tres dimensiones asociadas al manejo integral del riesgo frente a la variabilidad climática a nivel global incluyen: la ocurrencia de eventos extremos y la exposición a los mismos, la vulnerabilidad y la capacidad adaptativa. El riesgo agropecuario se deriva de la exposición de la producción a diversos eventos. Conocer estos riesgos y la vulnerabilidad y capacidad de adaptación frente a los mismos es un objetivo ineludible,

en particular en países como Argentina, en los que el sector agroindustrial es clave para la economía. La variabilidad climática tiene impacto directo en la productividad de los sistemas por cambios en factores abióticos, y a través de los efectos en los ciclos de enfermedades, insectos y malezas. A su vez, los cambios en las cantidades producidas y en los costos de producción suelen generar cambios bruscos en los precios, asociados a una baja elasticidad de la demanda de los productos agropecuarios. Por lo tanto, los riesgos agropecuarios afectan tanto el ingreso de las unidades rurales como los costos de alimentación de la población.

METODOLOGÍA

Siguiendo la metodología de Lacelli *et al.* (2019), se estimaron los indicadores para los sistemas productivos del Este de la provincia del Chaco, Argentina a través de la siguiente secuencia:

1. Describir la estructura productiva de cada uno de los sistemas (capital agrario: tierra, infraestructura, hacienda y maquinarias), su integración de actividades, y el nivel tecnológico aplicado. Los sistemas se identificaron a partir de: informantes calificados; talleres con productores (relevamiento de tecnologías); Proyecto Nacional Carnes de INTA: Red actualización de información económica (Salta, 2010); Estratificación EAP/UP SENASA; encuestas RIAN ampliadas con encuestas de trabajo de tesis (Rosello, 2013); taller de tecnologías críticas y focus group con productores del departamento Bermejo (año 2012; PE Acceso a la Tecnología), modelo base validado (estrato 100-1.000 cabezas).
2. Identificar las variables independientes relevantes: en todos los casos rendimiento y precio del producto: % destete y precio del ternero.

3. Verificar la existencia o no de independencia entre las variables independientes (matriz de correlaciones).
4. Elaborar distribuciones de probabilidades de las variables relevantes, en principio por método de triangulares (u otros de mayor pertinencia a la naturaleza de la distribución de cada variable).
5. La “amplitud” a considerar para dilucidar las distribuciones de rendimientos estuvo acotada por la tecnología aplicada en cada caso y las restricciones ambientales.
6. Precios de las diferentes categorías bovinas (vacas gordas, terneros, novillos, vaquillonas), las distribuciones fueron realizadas por un equipo central y se efectuaron los ajustes pertinentes por fletes, fobbing u otras variables de acuerdo a la zona. El horizonte temporal fue un año (es decir la campaña analizada)
7. Elaborar distribuciones con 100 datos.
8. Estimar los resultados económicos a nivel de todo el sistema (incluyendo todas las actividades productivas): Ingresos Brutos, Gastos operativos (de producción), Márgenes brutos, Gastos de estructura y quedarnos a nivel de Resultado Operativo (ROp).
9. Definir niveles críticos (NC) que el resultado operativo debería cubrir. Trabajamos con cinco, el primero de ellos es un criterio “financiero” y los cuatro siguientes representan criterios económicos, son adicionales entre sí y se corresponden con la remuneración a los factores de la producción
 - 9.1 NC1. Criterio financiero “Consumo Familiar” (igual al valor de 13 canastas familiares)
 - 9.2 NC2. Criterio económico “Trabajo Familiar” (al NC1 se le suma el monto anual correspondiente al aporte de trabajo físico realizado por la familia y no

remunerado. Se considera el jornal establecido por convenio UATRE para la categoría peón único).

9.3 NC3. Criterio económico “Amortizaciones” (NC2 más el monto correspondiente a las depreciaciones de mejoras y activos fijos).

9.4 NC4 Criterio económico “Retribución al Capital” (a NC3 se le suma un monto equivalente a un costo de oportunidad de los capitales invertidos. El capital a considerar es el valor de mercado o VRACi de las mejoras y activos fijos y la tasa de corte 3%).

9.5 NC4 “Retribución a la Tierra” (a NC4 se le suma un monto equivalente a un costo de oportunidad de la tierra operada por el sistema en propiedad. El capital a considerar es el valor de mercado y la tasa de corte 3%).

10. De esta forma se midió el riesgo desde los niveles críticos más sensibles (el consumo) a otros más completos (cubrir la depreciación, pagarse el propio trabajo y retribuirse los capitales invertidos).

11. Definir los indicadores de riesgo. Además de los estadísticos tradicionales como la media (para este caso esperanza matemática), el desvío estándar y el coeficiente de variabilidad, estimamos los indicadores propuestos:

- Índice de desastre (ID): la cantidad de veces que el Resultado Operativo (ROp) del sistema cae por debajo del NC considerado. Puede variar entre 0 y 100.
- Índice de Intensidad del desastre (IID): la magnitud de la pérdida que se verifica cada vez que el ROp cae por debajo del NC y puede variar entre 0 y +infinito (por exagerar).
- Finalmente establecemos un rango de categorías cuali-cuantitativas para cada uno de estos dos índices. Los valores límites para establecer cada rango

(categoría cuantitativa) variaron en función del nivel crítico que se analice, ya que no es lo mismo que el 30% de las veces (3 de cada 10 años) el ingreso no te alcance para cubrir el consumo familiar (NC1) a que en la misma cantidad de situaciones no sea suficiente para pagar el 3% de renta sobre la tierra (NC5).

Cuadro 1. Rangos y categorías del ID según NC

Índice Desastre	NC1	NC2	NC3	NC4	NC5
Bajo	hasta 10	hasta 20	hasta 25	hasta 30	hasta 30
Medio	11 a 30	21 a 50	26 a 50	31 a 60	31 a 60
Alto	31 a 50	51 a 80	51 a 80	61 a 90	61 a 90
Too Much	más de 50	81 a 100	81 a 100	91 a 100	91 a 100

Cuadro 2. Rangos y categorías del IID según NC

Índice Intensidad de Desastre	NC1	NC2	NC3	NC4	NC5
Débil	hasta 10	hasta 25	hasta 30	hasta 50	hasta 50
Preocupante	11 a 30	26 a 50	31 a 60	51 a 100	51 a 100
Grave	31 a 60	51 a 100	61 a 100	101 a 150	101 a 150
Falling into the deep	más de 60	más de 100	más de 100	más de 150	más de 150

- Las categorías cualitativas son las siguientes: para el índice de desastre, se considera Nulo, cuando el ROp nunca es menor que el NC y, en este caso no hay posibilidad de calcular la intensidad, por lo que, en ese sistema, no se verifica existencia de riesgo. Luego *Bajo*, *Medio*, *Alto* y *“Too much”*. Para el índice de intensidad: *Débil*, *Preocupante*, *Fuerte* y *“Falling into the Deep”*.
- De este modo se construye el manómetro, que clasifica a los sistemas desde los de muy bajo riesgo hasta los que están muy complicados por presentar alta probabilidad de ocurrencia de resultados adversos en ambas dimensiones.

Cuadro 3. Manómetro de riesgo

Referencias para Tipologías		Índice de Desastre (ID)			
		Bajo	Medio	Alto	Too Much
Índice de Intensidad (IID)	Débil	Don't Worry	Engripados	Psicoanálisis	
	Preocupante		Síndrome de Meniere	Tomografía Computada	Alcohólicos Anónimos
	Fuerte		Cardíacos	Terapia Intensiva	Dios te ayude...
	Fall into the deep			Dios te ayude...	Dios te ayude...

RESULTADOS

Descripción de los sistemas

Se trata de modelos de cría bovina adaptados a la zona, con respecto a orientación de la producción, organización social, nivel de capitalización, prácticas productivas. Se partió de un modelo de sistema base de 1.700 ha de superficie total, con bajo nivel tecnológico, cuya oferta forrajera es el campo natural con monte (30% de la superficie). Al mismo se le fueron incorporando tecnologías tales como alimentación, manejo, sanidad e infraestructura, generando de esta manera los demás modelos teóricos de sistemas mejorados. La evaluación de los mismos es a precios de Marzo de 2018, expresados en dólares al tipo de cambio u\$s28,30 por \$ (peso argentino).

En los cuadros 2, 3, 4 y 5 se exponen las diferencias de capitales, personal e indicadores físicos y económicos respectivamente, de los modelos de sistemas analizados.

Cuadro 4. Diferencias en capitales y personal entre los modelos al incorporar tecnologías

		M1	M2	M3
Campo natural (30% monte)	Ha	1.700	1.700	1.450
Pasturas	Ha	0	0	250
Potreros	Unidad	4	8	10
Aguadas	Unidad	2	3	4
Peón	Personas	1	2	2
Peón	Jornales	120	120	120
Vaca vientre	Cabezas	320	399	504
Vaquilla destete a 1 año	Cabezas	70	88	111
Vaquilla 1 a 2 años	Cabezas	69	86	109
Vaquilla 2 a 3 años	cabezas	68	0	0
Toro	Cabezas	16	20	25

Vaca invernada	Cabezas	29	36	0
Rodeo	Cabezas	543	593	749

Cuadro 5. Resultados físicos de la cría vacuna por sistema

		M1	M2	M3
Carga animal	EV/ha	0,27	0,32	0,42
Toros	%	5	5	5
Reposición toros	%	17	17	17
Reposición vientres	%	20	20	20
Mortandad adultos	%	2	2	2
Preñez	%	55	67	79
Merma tacto-destete	%	14	9	9
Destete	%	47	61	72
Terneros cada 1.000 ha	Cabezas	89	143	213
Vaca gorda	%	50	50	100
Vaca invernada	%	50	50	0
Producción de carne	Kg/ha	22	34	48
Eficiencia de stock	%	22	29	33

Nota: La carga incluye la oferta del monte, que ronda el 30% de la superficie del campo natural.

Cuadro 6. Margen bruto de la cría vacuna por nivel tecnológico (u\$S/año)

Conceptos	M1	M2	M3
Venta terneros	19.424	31.434	46.867
Venta terneras	1.292	8.245	16.759
Venta vacas gordas	10.378	12.940	32.691
Venta vacas invernada	9.143	11.400	0
Venta categorías refugio	2.655	3.851	4.864
Ingreso Bruto	42.892	67.870	101.181
Amortización Pasturas	0	0	7.954
Suplementación energético-proteica	0	2.579	3.258
Sanidad	2.239	3.388	7.557
Reposición toros	4.686	5.843	7.380
Gastos comercialización y flete	1.287	2.036	3.035
Mano de obra directa	10.895	18.158	18.158
Costo Directo	19.107	32.004	47.343
Margen Bruto	23.785	35.866	53.838

Cuadro 7. Resultados económicos de los sistemas por nivel tecnológico (u\$S/ha)

Conceptos	M1	M2	M3
Margen Bruto	23.785	35.866	53.838
Gastos de Estructura	9.083	14.791	18.492
Resultado Operativo	14.702	21.075	35.345
Amortizaciones	3.809	4.472	5.143
Ingreso Neto	10.893	16.604	30.202
Mano de Obra Familiar	6.053	6.053	6.053
Ingreso al Capital	4.840	10.551	24.149
Costo Total	38.052	57.319	77.032
Costo por kilo producido (\$/kg)	1.730	1.686	1.605
Capital Operado	1.675.982	1.750.985	1.827.249
Rentabilidad con tierra (%)	0,29%	0,60%	1,32%
Rentabilidad sin tierra (%)	2,10%	3,45%	6,32%

Nota: Capital Tierra 850 u\$/ha.

Como se observa en los cuadros precedentes, en el caso de M2 y M3 se visualiza el impacto positivo que provoca la aplicación de las tecnologías sobre los resultados técnicos y económicos. La mejora del apotreramiento y la suplementación invernal de la recría, acompañados por una mejora en el manejo sanitario y general del establecimiento, permiten incrementar alrededor de 10 puntos porcentuales los índices de preñez y destete en M2 con respecto a M1, y de igual modo en el M3, que además incluye pasturas, con respecto al M2.

Esto se manifiesta también en la participación que tiene cada categoría que compone las ventas (expresadas en kg); en M1, las categorías vacas gordas e invernada componen más del 50% de las mismas, lo que deja al descubierto la ineficiencia del sistema cuyo objetivo es la venta de terneros, en cambio en los modelos mejorados dicha relación se invierte, siendo los terneros los que más incidencia tienen en las ventas.

Los ingresos se incrementan un 62% en M2 con respecto a M1 y un 50% en M3, por la mejora en los porcentajes de destete y en la receptividad. En cuanto a los costos directos, los mismos se incrementan un 84% en M2 y en cambio sólo un 33% en M3 con respecto a M2, como consecuencia de la aplicación de las tecnologías.

En cuanto a los demás indicadores económicos, vemos que, a mayor eficiencia productiva por la aplicación de tecnologías, M3 obtiene menor costo por kilo de carne

producido y una mayor tasa de rentabilidad respecto a los de menor nivel tecnológico (Cuadro 4).

Análisis de riesgo

Cuadro 8. Resultados de ID e IID por sistema, de acuerdo a cada NC

	NC1		NC2		NC3		NC4		NC5	
	ID	IID	ID	IID	ID	IID	ID	IID	ID	IID
M1	0	0	0	0	0	0	2	7	100	56
M2	0	0	0	0	0	0	0	0	100	37
M3	0	0	0	0	0	0	0	0	62	19

Cuadro 9. Resultado del manómetro de riesgo para los sistemas

	NC1 Consumo Familiar	NC2 Trabajo Familiar	NC3 Depreciaciones	NC4 Capitales	NC5 Tierra
M1	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo	Don't Worry	Alcohólicos Anónimos
M2	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo	Psicoanálisis
M3	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo	Psicoanálisis

Los modelos M2 y M3 presentan riesgo nulo hasta NC4 (retribución al capital), en tanto que M1 que presentó riesgo bajo (Don't worry) para ese nivel crítico y con baja probabilidad de ocurrencia de ROp negativos para el monto establecido para ese NC (u\$s 16.791). En cambio los tres modelos arrojaron resultados negativos al pretender cubrir la retribución de la tierra, siendo M1 el más riesgoso (alcohólicos anónimos).

CONCLUSIÓN

Para los tres modelos estudiados el nivel de riesgo es bajo, observándose ingresos inferiores de magnitud débil para cubrir la retribución al capital invertido en M1 y algunos resultados negativos de mediano nivel al pretender cubrir la retribución a la tierra en los tres modelos. Es decir que, el incremento significativo del capital con las

inversiones en infraestructura y tecnología propuestas en los modelos 2 y 3, mejoran significativamente los ingresos y no suponen mayor riesgo para el sistema.

BIBLIOGRAFÍA

Galetto, A.J. (1991). Introducción a la toma de decisiones bajo riesgo en la empresa agraria. INTA Rafaela. Mimeografiado, 63 pág.

Galetto, A.J. (1992). Formulación e implementación de modelos de programación lineal bajo condiciones de riesgo. INTA Rafaela, Informe Técnico N° 50.

Lacelli, G.A. & Polcan, E. (1994). Gestión agropecuaria: análisis comparativo de métodos de planificación por programación lineal con riesgo. Revista Argentina de Economía Agraria, Vol. 8. 24 pág.

Lacelli, G.A. (1998). Reconversión Agropecuaria: su impacto en el riesgo y en el empleo de los factores de producción. Tesis de Maestría. Escuela para Graduados de la FAUBA.

Lacelli, G.A.; Urcola, H.; Cabrini, S. et al. (2019). El manómetro del riesgo: de los sistemas “don’t worry” a los sistemas “dios te ayude”.

Rosello, J.; Perez, P. y Balbuena, O. (2013). Análisis de las tecnologías aplicadas en empresas ganaderas de cría bovina del departamento Bermejo provincia del Chaco, Argentina. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal (Arch. Latinoam. Prod. Anim.) www.alpa.org.ve/ojs.index/php. ISSN 1022-1301. 2013. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. Vol. 21, Núm. 3: 167-172