



## NUEVAS HERRAMIENTAS PARA LA GESTION DE LA EMPRESA GANADERA

*Ing. Agr. Alejandro Galetto, PhD*  
INTA Rafaela

## INTRODUCCION

Los países del Cono Sur de América Latina se hallan embarcados en un profundo proceso de transformación estructural de sus economías. Con rasgos y tiempos propios de cada situación en particular, asistimos a un desmantelamiento del modelo de sustitución de importaciones de economía cerrada, que es paulatinamente reemplazado por otro cuyas principales características son la apertura económica (en el marco de la integración regional), la internacionalización del capital y una revalorización de la cuestión tecnológica como componente del proceso de desarrollo económico (Bocchetto, 1997).

Uno de los resultados más notables de la implementación del nuevo modelo (casos chileno y argentino, por ejemplo) es el incremento de la tasa de inversión privada en diferentes sectores de la economía, incluyendo también al sector agropecuario (Muchnik, 1997). Esta inversión normalmente está acompañada por profundos cambios técnicos, que originan desequilibrios cuya manifestación más evidente son las grandes tasas de beneficios, los quebrantos, el desempleo, etc.. En comparación con el período anterior de nuestras economías, asistimos a situaciones de rápido cambio en las variables externas, donde las empresas deben ajustar su estructura y funcionamiento si pretenden mantenerse en el mercado.

Obviamente, los cambios no son uniformes dentro de los diferentes sectores, especialmente si son tan diversos como el agropecuario. Sin embargo, y en la medida que todas las empresas utilizan recursos (tierra, trabajo y capital) que pueden migrar dentro del sector en busca de mejores oportunidades, el cambio en un subsector repercute en otro mediante el aumento del precio del recurso, como está ocurriendo en los últimos años con el caso de la tierra de aptitud agrícola en la región pampeana argentina.

Entonces, en este contexto de cambio acelerado, que por vía directa o indirecta llega a todo el sector, los diferentes actores (empresarios, administradores y asesores), sienten la necesidad de contar con herramientas que permitan el análisis de las distintas alternativas que se presentan bajo la forma de interacciones entre precios y tecnologías, lo que a su vez se traduce en una demanda creciente por aplicaciones de la gestión de la empresa agraria.

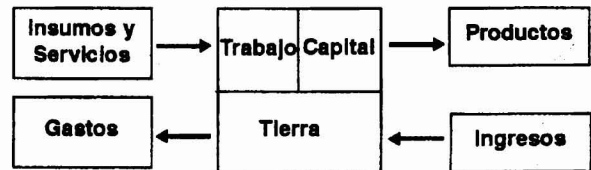
Como aporte a esta discusión, este trabajo tiene por objetivo, a partir de una caracterización muy rápida de la gestión y de la experiencia de su aplicación en las empresas agropecuarias, introducir la posibilidad de utilizar algunas herramientas novedosas para el análisis y planeamiento de la empresa, que podrían permitir la superación de algunos inconvenientes detectados en su uso (es decir, la gestión) en la actividad agropecuaria.

## LA GESTION DE LA EMPRESA AGROPECUARIA

La empresa agropecuaria -desde una perspectiva muy general- puede ser vista como un ámbito donde el empresario toma decisiones condicionadas por la interacción entre los recursos disponibles, la tecnología y los precios, a partir de una «función-objetivo» que su supone trata de

optimizar. En la Figura 1 se puede observar una caracterización de este ambiente donde se combinan los principales componentes de la empresa y del problema de decisión del empresario.

Figura 1. Relaciones entre recursos, tecnología y precios en la empresa agropecuaria.



En el modelo presentado en la Figura 1 se diferencian tres recursos de la empresa agropecuaria, que son la tierra, el trabajo y el capital (maquinarias, instalaciones y ganado). Estos recursos se combinan en distintas proporciones con insumos y servicios comprados, para obtener uno o varios productos. La relación de transformación entre los recursos, insumos y servicios, y los productos obtenidos, está determinada por la tecnología, que desde esta perspectiva puede ser definida entonces como «una manera de hacer las cosas o de obtener un producto».

Como se observó en un párrafo anterior, el empresario toma sus decisiones tratando de maximizar una «función objetivo», que normalmente consiste en alcanzar el máximo beneficio posible. Este beneficio surge de la diferencia entre el valor de los productos y el valor de los insumos y servicios comprados, de lo que se deduce la pérdida de valor del capital propio (depreciación), para llegar a un monto que normalmente se denomina Ingreso Neto, y representa una retribución de todos los factores productivos propiedad del empresario.

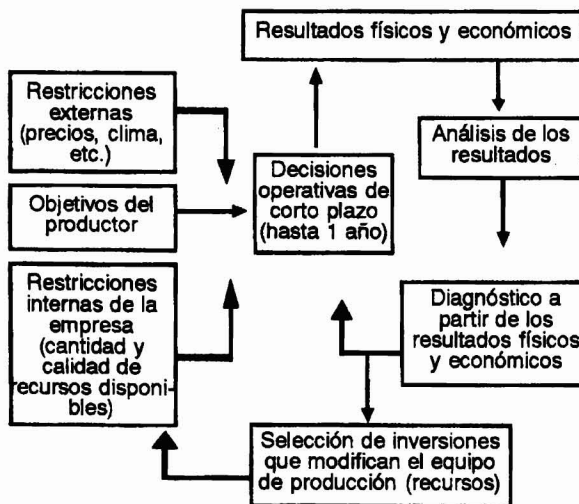
El objetivo de la maximización del beneficio económico sólo se trata de una hipótesis, un supuesto acerca del comportamiento empresario. Su utilización se justifica porque ha demostrado, en numerosas situaciones, un aceptable valor predictivo de las decisiones empresarias, con un grado de complejidad manejable. Más adelante se planteará cómo es posible -de manera práctica- incorporar al análisis de decisiones otro criterio que ha demostrado ser de gran impacto, como es la incertidumbre que existe sobre el comportamiento de precios y rendimientos.

A partir del modelo de empresa agropecuaria presentado en la Figura 1, y de los comentarios que de él se derivaron, podemos presentar una primera definición de Gestión(1) como «el proceso mediante el cual el productor/ empresario organiza los recursos disponibles -en un ambiente caracterizado por información incompleta- para alcanzar sus objetivos» (Dillon, 1980). Otra definición importante, es aquella que dice que «la Gestión es el arte de las combinaciones rentables» (Chombart de Lauwe, Poitevin y Tirel, 1965).

En la Figura 2 se presenta un esquema de la gestión de la empresa como proceso de naturaleza continua, que comienza con la medición de los resultados técnicos y económicos, que se utilizan para realizar el análisis y diagnóstico, lo que a su vez sirve de base para el planeamiento. Este puede ser de «corto plazo» (se modifica sólo el nivel de insumos variables o la integración de la empresa) o de «largo plazo» (implica modificaciones en la estructura de la empresa).



Figura 2. Proceso circular de la gestión



La difusión de las técnicas de gestión para el manejo de la empresa agropecuaria comenzó hace más de 40 años, promocionada tanto por los servicios de extensión oficiales como por asociaciones de productores vinculados por cuestiones tecnológicas. Sin embargo, la adopción de la misma ha sido escasa y en muchas situaciones, incompleta. Si bien es imposible establecer una referencia «bibliográfica» precisa, resulta un lugar común en el ambiente de productores agropecuarios y asesores confundir la gestión de la empresa, con el análisis de los resultados obtenidos. En muchos «hacer gestión» se ha reducido simplemente a registrar resultados físicos y económicos, sin una correspondiente tarea de diagnóstico y, sobre todo, planeamiento.

En la medida que todo el esfuerzo de registrar resultados en forma periódica no se vió compensado por los beneficios que se derivan de una mejor capacidad para la toma de decisiones, no es casualidad que el productor haya percibido a la gestión como una tecnología de baja relación beneficio/costo, especialmente si a ello se le suma la inestabilidad del ambiente financiero y el inmovilismo tecnológico que caracterizó nuestra vida económica de las últimas décadas.

A modo de síntesis del argumento que se ha elaborado, pueden plantearse los siguientes puntos. En primer lugar, el ambiente externo de la empresa agropecuaria está viviendo un acelerado proceso de transformaciones, caracterizado por la apertura comercial, la estabilidad monetaria, el incremento de las corrientes de inversiones y la revalorización de lo tecnológico como factor de competitividad. Por el otro lado, y en el contexto mencionado, se percibe una revalorización del rol de la gestión como herramienta para el manejo empresarial. Sin embargo, las experiencias de gestión han enfatizado mucho el rol del registro de información, en detrimento del análisis de decisiones, lo que ha generado la percepción de una baja relación beneficio/costo para la tecnología de gestión, y por lo tanto han retardado su adopción.

A partir del argumento elaborado en el párrafo anterior, en la próxima sección se introduce el cuerpo central de esta presentación, que es la presentación del uso de modelos que, aprovechando las capacidades de los programas denominados «hojas electrónicas de cálculo», permiten simular el comportamiento de la actividad o empresa con el fin de realizar un análisis integral del impacto de las decisiones sobre la función objetivo.

## EL USO DE MODELOS PARA INTEGRAR EL ANÁLISIS Y EL PLANEAMIENTO

Un modelo es una representación simplificada de la realidad, que nos permite capturar los elementos esenciales de la misma, en relación con un problema determinado. Aunque la mayor parte de las veces sin ser concientes de ello, utilizamos modelos en forma cotidiana, cuando analizamos un problema y tomamos una decisión mediante la ayuda de un modelo mental. En otras ocasiones necesitamos la ayuda de lápiz y papel, para la construcción de un modelo visual. También son conocidos los modelos físicos a escala, como los de un túnel aerodinámico, o un modelo de producción en una Estación Experimental. Finalmente, podemos construir un modelo matemático, cuando representamos, por ejemplo, la relación entre ingreso bruto (IB), gastos directos (GD) y margen bruto (MB), como

$$MB = IB - GD \quad (1)$$

La justificación del uso de modelos en la empresa agropecuaria es básicamente una mejora en la capacidad para tomar decisiones, pero no en el sentido de poder tomar decisiones «perfectas», sino decisiones más informadas, a partir de un mejor conocimiento de la interacción entre las principales variables que definen el resultado del problema. En muchos casos, tan importante como el modelo en sí mismo para la comprensión del fenómeno bajo estudio, es el proceso de construcción del modelo, especialmente cuando surge de una interacción entre diferentes disciplinas.

El uso de modelos, y respondiendo al título de esta sección, permite integrar el análisis y el planeamiento de la empresa, mediante un mejor conocimiento de la interacción entre las principales variables que definen el resultado, y con ello mejorando la capacidad para tomar decisiones.

En los últimos años, el desarrollo de herramientas informáticas (máquinas y programas) ha permitido que la utilización de modelos para la gestión de la empresa agropecuaria tome un nuevo impulso. En particular, las denominadas «hojas electrónicas de cálculo» tipo Excell, Lotus 1-2-3 o Quattro-Pro, han permitido que la construcción de modelos deje de ser un territorio de especialistas para transformarse en una posibilidad accesible a un gran número de asesores y productores (Ragsdale, 1995).

Las hojas de cálculo permiten la integración de la función de producción (tecnología), con los precios de insumos y productos, y su impacto sobre las variables de resultado, lo que es analizado mediante la utilización de técnicas de simulación.

En este trabajo, sólo a modo de ejemplo y con el objetivo de motivar un mayor interés por este tipo de herramientas, se presenta un modelo simple de simulación de una empresa ganadera construido en hoja electrónica de cálculo, que permite identificar las relaciones entre un conjunto de variables de decisión y las variables de resultado físico y económico.

El modelo, que se observa en el Cuadro 1, consiste en un planteo de un sistema de producción de leche y su correspondiente resultado económico hasta el nivel del margen bruto. En primer lugar, se observan un conjunto de «supuestos» físicos que definen el modelo, y que pueden ser variados por analista para evaluar su impacto sobre el resultado. Ellos son la superficie (has), la producción individual (litros/VO/día), la duración de la lactancia (meses), el intervalo parto-parto (meses), el porcentaje de reposición con



vaquillonas (% sobre VM), la calidad media anual del forraje y del concentrado (MCal EM/kg MS) y el consumo de concentrados (kg/VO/día).

Hacia la derecha, se presentan los supuestos económicos, que en este caso son el precio (medio anual) de la leche (\$/lt), el precio del concentrado (\$/kg), el precio de la vaca de descarte (\$/kg) y el precio de las terneras/vaquillas (\$/cab). TERNEROS.

Más abajo, se encuentra detallada la oferta forrajera del establecimiento. En la primera columna las pasturas, luego su importancia relativa en términos de superficie efectiva, la productividad por superficie (kg MS/ha) y la eficiencia de cosecha (%). Esta información nos permite estimar la oferta forrajera aprovechable del modelo, que surge de multiplicar la calidad media del forraje por la cantidad de forraje disponible. Es obvio que en un modelo más detallado, podría agregarse una columna adicional con la calidad de cada forraje, lo que haría más realista al modelo.

**Cuadro 1. Ejemplo para simulación de un modelo tambero**

Supuestos Técnicos		Supuestos Económicos	
Superficie	60 has	Precio de la leche	0.18 \$/lt
Producción individual	16 lt/VO/día	Precio concentrado	0.13 \$/kg
Duración de la lactancia	10 meses	Precio vaca descarte	0.55 \$/kg
Intervalo parto-parto	14 meses	Precio vaquillas	25 \$/cabeza
Reposición de vacas	20 %	Precio ternero	0.8 \$/kg
Calidad media de forraje	2.2 MCal EM/kg MS		
Calidad media del concentrado	3.2 MCal EM/kg MS		
Consumo de concentrados	3 kg/VO/día		

**RESULTADOS**

**Oferta Forrajera**

Cultivo	Proporción	kg MS/ha	Eficiencia	kg MS
alfalfa 1-3	60%	10,000	60%	216,000
pastura deg	20%	5,000	50%	30,000
avena	20%	3,500	65%	27,300
moha	20%	4,500	65%	35,100
maíz silo	20%	8,000	90%	86,400
superficie efectiva	140%	Total aprovech. Mcal EM		868,560

**Demanda Forrajera**

Categoría	Proporción	Mcal EM/cab.	Req. netos
VO prod	0.71	18.4	6.3
VO man	0.71	12.0	8.6
VS	0.29	14.0	4.0
Vaq. + 2	0.22	14.0	1.5
Vaq. 1-2	0.24	10.0	2.4
Ternera	0.43	4.0	1.7
Ternero	0.43	4.0	1.7
Req. Netos del rodeo Mcal EM/VM			26.2

**PRODUCTIVIDAD**

Leche	942 lt/día
Leche	5,730 lt/ha
Leche	189 kg GB/ha
Came	276 kg/ha

**BALANCE DE CARGA ANIMAL**

Categoría	Cant.
Vacas masa	82
Vacas ordeño	59
Vacas secas	24
Vaq. +2	18
Vaq. 1-2	20
Terneras	35
Terneros	35

**INGRESOS**

Venta de Leche	\$ 61,889
Venta de vacas desc.	\$ 4,080
Venta de vaq.	\$ 3,845
Venta de terneros	\$ 5,087
<b>Total de ingresos</b>	<b>\$ 74,900</b>

**Resultados Económicos**

Ingreso Bruto	\$ 74,900
Gastos directos	\$ 46,616
<b>Margen Bruto</b>	<b>\$ 28,284</b>
<b>M.B./ha</b>	<b>\$ 471</b>

**GASTOS**

Gstos proporcionales a las ventas	
Tambero al 30%	\$ 18,567

Gastos por vaca	\$/vaca	\$/totales
Sanidad animal	25	\$2,061
Inseminación artificial	20	\$ 2,011
Alimentación (concentrados)	142	\$ 8,381
Mant. de Instal. de ordeño	37	\$ 2,155
Electricidad	55	\$ 3,243

proporción a la superficie	\$/ha	\$/totales
Impl. Y prot. DE cultivos	83	\$4,973
Costos	85	\$ 1,025
Mant. y Rep. de mej. y maqu.	70	\$ 4,200

A partir de los supuestos establecidos, el modelo estima la demanda forrajera, donde la unidad de cálculo es la vaca masa (VM). Para cada categoría hay una relación que depende de los parámetros del modelo (por ejemplo, la relación VO/VM es igual lactancia/IPP). La cantidad de



## XXVI Jornadas Uruguayas de Bulatría

vaquillonas de más de 2 años y las de 1-2 años viene dada por la reposición más un coeficiente por mortandad. La cantidad de temeras y temeros depende del porcentaje de parición, que es igual a 12 dividido el IPP. Cada categoría tiene requerimientos alimenticios expresados en el Mcal EM/día, los que son agregados para determinar la demanda de la unidad vaca masa, previa deducción del consumo de concentrados por las vacas en ordeño.

El balance de carga animal surge de dividir la oferta energética del modelo por la demanda (incrementada en un 10 % por seguridad). Esto nos determina un rodeo de cierto tamaño, lo que a su vez permite estimar la producción anual de leche y carne. Esta producción es valorizada a precios que también pueden ser parametrizados por el analista, y se le deducen los gastos directos, para obtener el margen bruto de la empresa.

El modelo permite entonces parametrizar el efecto de diferentes variables (tamaño, tecnología, precios) sobre el resultado de la actividad. En este caso, y tratándose de un ejemplo con fines didácticos, el modelo es muy general como para ser utilizado en situaciones particulares, pero con el propósito de presentar un ejemplo de este tipo de situaciones, en el Cuadro 2 se muestra el resultado de simular cambios en dos variables importantes en el manejo reproductivo, como son el intervalo parto-parto y el porcentaje de reposición.

**Cuadro 2. Impacto de la variación en el intervalo parto-parto y el porcentaje de reposición sobre el resultado económico (MB - \$/ha) de la actividad tambor (ejemplo hipotético).**

Tasa de reposición	Intervalo entre partos (meses)			
	13	14	15	16
15%				
20%	548	520	494	471
25%	455	427	402	380
30%	412	385	361	339

Otra de las aplicaciones que permiten ser implementadas con los modernos programas de hojas de cálculo son aquellas donde interviene el riesgo como factor de decisión. El tema es complejo, tanto en sus aspectos teóricos como operativos, pero a los efectos de representar la posibilidad analítica que ofrece el trabajo con modelos, en el resto de la sección se presenta en forma muy sintética la introducción del riesgo en el modelo tambor del Cuadro 1.

Introducir el riesgo en el modelo significa tener en cuenta explícitamente que el valor de una determinada variable de interés (por ejemplo, la producción de pasto de un determinado cultivo) no es fijo, sino que puede presentar un conjunto de valores posibles, lo que analíticamente se representa por una «distribución de probabilidades», que es una representación de una función que asigna valores probabilísticos (menores o iguales a 1) a las ocurrencias posibles de una variables. Estas distribuciones pueden ser discretas (la probabilidad de lluvia es del 60 % -y por lo tanto la de no lluvia es del 40 %) o continuas, como por ejemplo cuando representamos el rendimiento por una distribución normal o gaussiana, caracterizada por los parámetros media y desviación standard.

Del conjunto de variables que componen el modelo, algunas son de mayor impacto que otras sobre la función objetivo, o bien sus valores resultan menos conocidos, por lo que resulta conveniente caracterizarlas como aleatorias o

«riesgosas». Para ello, dichas variables son identificadas mediante una distribución de probabilidades, y mediante un método conocido como «muestreo probabilístico» (el más conocido es el denominado MonteCarlo), obtenemos una importante cantidad de valores posibles que responden -simultáneamente- a las distribuciones de probabilidad especificadas para las variables aleatorias del modelo.

Utilizando un programa conocido como @RISK (Palisade, 1997), en el modelo de simulación del ejemplo del Cuadro 1 se identificaron como aleatorias dos variables: el precio de la leche y la producción de pasto de la alfalfa 1-3. Se realizó el supuesto que la primera de ellas responde a una distribución del tipo discreta, con 5 valores posibles, (0,14; 0,16; 0,18; 0,20 y 0,22 \$/litro), y otras tantas probabilidades de ocurrencia (5, 30, 40, 15 y 10 %). Por el otro lado, se postuló que la variable producción de pasto se distribuye en forma triangular, con parámetros (4500, 11500 y 14000 kg MS/ha), lo que nos da una media de 10000 kg/ha.

Definidas las dos variables aleatorias del modelo (independientes entre sí), se repitió 100 veces un muestreo probabilístico que permitió generar otros tantos valores de la variable identificada como resultado, que en este caso fué el margen bruto total, y cuya distribución se muestra en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Distribución del margen bruto total de un (hipotético) modelo de producción de leche**

	Mínimo	Promedio	Máximo
Margen bruto (\$)	10.547	27.081	45.693
Precio de la leche (\$/lt.)	0,14	0,179	0,22
Producción de pasto (kg/ha)	5.094	10.000	13.668

La salida del programa brinda mucha más información que la presentada en el Cuadro 3. Por ejemplo, es posible identificar la distribución completa del margen bruto de la empresa (o para el caso de cualquier variable que se identifique como de salida), o la conformación de «escenarios», que permiten establecer conjuntos de valores de las variables aleatorias que conforman un determinado valor de la variable de resultado.

Las posibilidades de este tipo de enfoque para el análisis, tanto a nivel de actividad como a nivel de empresa, son muy importantes. Corresponde al profesional vinculado al sector explorar lo que las modernas herramientas informáticas tienen para ofrecer para mejorar el impacto de la gestión sobre la moderna empresa rural, y de esta manera colaborar en la administración de la misma en un ambiente de continuo cambio, donde la tecnología, si bien está siendo revalorizada como se decía en la introducción, no está exenta de riesgos que deben ser ponderados, y para ello se adaptan perfectamente las herramientas presentadas.

**Agradecimiento:** Se agradece la colaboración del Sr Leonardo Pelosi, estudiante de la carrera de Licenciatura en Administración Rural (UTN - Rafaela), para la preparación de este trabajo.

**Nota:** (1) Gestión de empresas agropecuarias y Administración Rural son dos términos que deben ser considerados sinónimos, pues la diferencia es sólo de orden geográfico. El primero de ellos proviene de Francia, y se ha popularizado en Argentina y Uruguay principalmente a través de la influencia de los grupos CREA, mientras que el segundo es de ori-

**XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria**

---

gen anglosajón (Inglaterra, Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda), y es la traducción del término «Farm Management».

---

**REFERENCIAS**

---

Bocchetto, R. Los INIAs y el PROCISUR frente a los cambios del desarrollo. En: Puignau, J. (ed.). 1997. El cambio global y el desarrollo tecnológico agropecuario y agroindustrial del Cono Sur: Implicancias para los INIAs y el PROCISUR. Montevideo, IICA-PROCISUR, 124 p.

Chombart de Louwe, J., J. Poitevin y J.C. Tirel. 1965. Moderna gestión de las explotaciones agrícolas. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Dillon, J. 1980. The definition of Farm Management. Journal of Agricultural Economics, 31: 257-258.

Muchnik, E. Globalización, regionalización y apertura económica. En: Puignau, J. (ed.). 1997. El cambio global y el desarrollo tecnológico agropecuario y agroindustrial del Cono Sur: Implicancias para los INIAs y el PROCISUR. Montevideo, IICA-PROCISUR, 124 p.

Palisade. 1997. A Guide to Using @RISK. Newfield, NY: Palisade Corporation.

Ragsdale, C. 1995. Spreadsheet Modeling and Decision Analysis: A Practical Introduction to Management Science. Cambridge (MA): Course Technology, Inc., 718 p.