

RECONVERSION AGROPECUARIA:

su impacto en el riesgo y el empleo de los factores de la producción

Gabriel Angel Lacelli

Ingeniero Agrónomo (1981)

Magister Scientiae - Economía Agraria

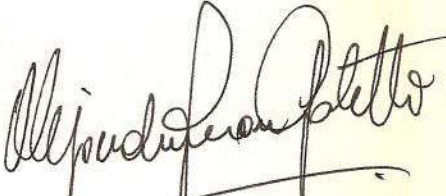
Escuela para Graduados

Convenio Facultad de Agronomía - UBA

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

COMITE CONSEJERO

Consejero Principal:



Alejandro J. Galetto

Ingeniero Agrónomo (PhD)

Consejero:



Ernesto Schilder

Ingeniero Agrónomo (MSc)

JURADO DE TESIS

Presidente:

Alejandro J. Galetto
Ingeniero Agrónomo (PhD)

Miembro:

Carmen Vicien
Ingeniera Agrónoma (MSc)

Miembro:

Juan J. Actis
Ingeniero Agrónomo (MSc)

Fecha de aprobación de la tesis: 25 de junio de 1998

INDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| Indice de cuadros | pag. V |
| Indice de figuras | pag. VI |
| Resumen | pag. VII |
| Abstract | pag. VIII |
| Introducción | |
| i. Presentación del problema | pag. 1 |
| ii. Marco conceptual | pag. 5 |
| iii. Hipótesis y objetivos | pag. 20 |
| Metodología | |
| iv. Unidades de análisis; modelo empleado ... | pag. 22 |
| v. Tratamiento de la información | pag. 24 |
| vi. Formulación del modelo <i>ex-post</i> | pag. 28 |
| vii. Formulación del modelo <i>ex-ante</i> | pag. 31 |
| viii. Indicadores de riesgo propuestos | pag. 37 |
| Resultados | |
| ix. Análisis <i>ex-post</i> | pag. 41 |
| x. Análisis <i>ex-ante</i> | pag. 52 |
| Discusión y Conclusiones | pag. 64 |
| Bibliografía | pag. 72 |
| Apéndices | |
| Anexo I. Modelo <i>ex-post</i> : descripción actividades; estructura productiva; capital total invertido y valor del ingreso meta o "target". | |
| Anexo II. Modelo <i>ex-ante</i> : márgenes, rendimientos y precios simulados; requerimientos financieros y valores de los ingresos meta o "targets". | |
| Anexo III. Modelo <i>ex-ante</i> : descripción técnica actividades; formulación de actividades y restricciones. | |
| Anexo IV. Representación resumida de la matriz <i>ex-ante</i> . | |

INDICE DE CUADROS

| Número | Nombre | Página |
|--------|--|--------|
| 1. | Esquema del trabajo | 24 |
| 2. | Matriz target-MOTAD | 27 |
| 3. | Matriz MOTAD | 28 |
| 4. | Distribución histórica de los rendimientos | 42 |
| 5. | Distribución histórica de los precios | 42 |
| 6. | Distribución de los márgenes brutos históricos | 43 |
| 7. | Desvíos respecto de los márgenes brutos promedios | 43 |
| 8. | Matriz del modelo ex-post | 45 |
| 9. | Resultados para planes "observados" | 49 |
| 10. | Resultados para planes "optimizados" | 50 |
| 11. | Modelo ex-post: Indicadores de riesgo y nivel de empleo de los factores productivos | 51 |
| 12. | Estrategias de crecimiento | 53 |
| 13. | Resultados para estrategia de expansión | 60 |
| 14. | Resultados para estrategia de intensificación | 61 |
| 15. | Modelo ex-ante: Indicadores de riesgo y costo de oportunidad interno de los factores productivos | 62 |

INDICE DE FIGURAS

| Número | Nombre | Página |
|--------|---|--------|
| 1. | Curvas de isoutilidad | 10 |
| 2. | Frontera E-V y curva de isoutilidad | 11 |
| 3. | Modelo ex-post: frontera eficiente y desvíos tomados | 44 |
| 4. | Modelo ex-post: evolución riesgo y actividades realizadas | 46 |
| 5. | Modelo ex-post: frontera de eficiencia y "targets" | 48 |
| 6. | Modelo ex-ante: frontera eficiente; estrategia de expansión | 55 |
| 7. | Modelo ex-ante: frontera eficiente; estrategia de intensificación | 56 |
| 8. | Evolución actividades en estrategia de expansión | 56 |
| 9. | Evolución actividades agrícolas en estrategia de intensificación | 57 |
| 10. | Evolución actividades ganaderas en estrategia de intensificación | 58 |

RESUMEN

Los cambios acontecidos en el contexto económico repercutieron sobre las empresas agropecuarias de manera diferencial. El norte de la provincia de Santa Fe no fue una excepción a tal situación. Con el propósito de examinar algunas de las estrategias de reconversión seleccionadas por las empresas del área, se analizó cómo estas opciones modifican la combinación y el empleo de los recursos, determinando aquellos más limitantes al crecimiento y cuantificando los niveles de riesgo enfrentados. Sobre un modelo de las empresas mixtas de tamaño medio los datos fueron tratados mediante métodos de programación lineal (MOTAD y target-MOTAD), formulando dos matrices. La primera, "*ex post*", refleja los planes realizados por los productores en la situación pasada. La segunda, "*ex ante*", simula hacia el futuro dos estrategias de reconversión, caracterizándose una por la intensificación tecnológica y la otra por la obtención de mayor escala productiva. En cada situación se determina un ingreso mínimo o "*target*".

Del análisis "*ex post*" resulta que en el 30% de las situaciones los productores no cubren sus ingresos mínimos, con pérdidas que alcanzan hasta el 48% del monto del mismo, mientras que para "*ex ante*" tales valores llegan al 70 y 53 %, respectivamente. El costo de oportunidad del factor *trabajo* pasó de un "precio sombra" cero en la situación "*ex post*" a ser remunerado por encima de los precios de mercado en la situación "*ex ante*". Se concluye que los productores toman riesgo y que la asignación de recursos en sus planes habituales se aproxima a la frontera de eficiencia, pero, no proveen ingresos suficientes para cubrir costos, necesidades de reinversión y un adecuado nivel de retiros. Las estrategias de reconversión estudiadas, si bien exponen a los productores a mayor riesgo, constituyen opciones válidas de crecimiento. Entre los factores el *capital* aparece como el recurso más limitante, en tanto que la optimización del *trabajo* resulta beneficiosa por tratarse de empresas familiares, abundantes en dicho recurso.

Palabras Clave: *Reconversión; riesgo; factores productivos*

ABSTRACT

Changes in the economic context has had repercussions in a different way on agricultural firms, and those of the north of Santa Fe province are not an exception. In order to examine some of the reconversion strategies adopted by local firms, the way these strategies modify the combination and use of the productive resources was analysed. In addition, the risk levels implicit were quantified. An agricultural model of mixed, middle-sized enterprises was developed. The data were studied using linear programming methods (MOTAD and target-MCTAD). The results were two matrices. The first, called "*ex post*", shows the plans used by the producers in the past. The second matrix, called "*ex ante*", attempts to develop two strategies for reconversion. One of the strategies is characterised by technological intensification and the other by an increase in production scale. In each situation a target, minimum, income is determined. From the "*ex post*" study the results are the following: in the 30% of the situations the producers do not even reach the target income, with losses of up 48% of the amount. On the other hand, for the "*ex ante*" these losses rise to 70% and 53%, respectively. The opportunity cost of the factor **Work** changed from a "shadow-price" of zero in the "*ex post*" to an above-market price in the "*ex ante*" situation. As a conclusion it may be said that the producers run risks and the use of resources involved in their usual plans are almost efficient, but, they do not obtain the necessary income required to cover costs, make new investments and maintain their withdrawal levels. The reconversion strategies studied may expose *the producers to greater risks but they are valid options for growth*. Of all the factors **Money** appears as the most restrictive resource whereas the optimization of **Work** is positive since they are familiar firms having the necessary surplus of labour.

Key Words: *reconversion; risk; productive factors.*

INTRODUCCION

PLANTEO DEL PROBLEMA

Los cambios acaecidos en los últimos años tanto en el contexto internacional y nacional como en el sectorial repercutieron sobre la dinámica del agro regional. El paulatino abandono de las políticas de subsidios agrícolas por parte de los países centrales, la globalización de los mercados mundiales y los acuerdos de integración comercial cambiaron el escenario internacional y regional. En el país se aceleraron los procesos de privatización, apertura económica y desregulación mejorando el acceso a los mercados externos, posibilitándole al productor agropecuario recibir un dólar neto por sus ventas y obtener, a precios internacionales, insumos y equipamientos más baratos.

Sin embargo amplios sectores empresariales, principalmente las pequeñas y medianas empresas agropecuarias, atravesaron esta coyuntura con algunas dificultades; el norte de la provincia de Santa Fe no constituyó una excepción a tal situación. Vía una paridad cambiaria fija y el encarecimiento de los bienes y servicios no transables enfrentaron una alteración de los precios relativos. Geymonat y Wehbe (1995) estudiaron la evolución de los precios relativos del sector entre 1988 y 1995. Exploraron por una parte la relación entre el Índice de Precios Mayoristas Agropecuarios y el Índice de Precios Mayorista Manufacturados como una medida de los ingresos brutos del sector y, por la otra, la relación entre el primero y el Índice de Costo de Vida como una aproximación de los ingresos netos del sector y del poder de compra de los mismos.

Si bien en su trabajo desagregan el período en cuatro etapas en las que la evolución de las relaciones entre los índices presentan características diferentes, interesa aquí señalar que para todo el lapso analizado la relación de los precios agropecuarios con los manufacturados se ha mantenido alrededor de 1, significando una tendencia estable para el mediano plazo. Sin embargo el índice de costo de vida ha subido proporcionalmente más que los precios de los productos agropecuarios, lo cual provocó que, aun a similares ingresos netos, el poder de compra de los mismos disminuya sustantivamente (aproximadamente un 50%).

En un trabajo realizado para la zona mixta del centro-este cordobés se determinó que para un retiro de 1200 pesos mensuales una familia rural en la campaña 1992/93 necesitaba 344 ha, mientras que tal superficie era de 39 ha en el período 1979/83 (Peretti, 1994)

El creciente endeudamiento con altas tasas de interés es otro de los aspectos que caracteriza el período analizado. Tal temática presenta diferencias por zonas y de acuerdo al grado de dependencia de los ingresos rurales de ciertas actividades específicas. En un estudio realizado en el noreste santafesino se determinó el creciente nivel de endeudamiento de las vinculadas a la producción de caña de azúcar (Cooperativa Agropecuaria Las Toscas, 1996).

En dicho trabajo se observa que la deuda de los productores cañeros hacia el sistema cooperativo local, bancos e instituciones comerciales supera el millón de dólares, y que desde principios de la presente década presenta un crecimiento superior a nueve veces en términos nominales y más de cuatro veces en término reales. Una encuesta que involucró al 62% de los endeudados muestra

que la relación Monto de la deuda/Valor de la tierra es mayor a 0,3 en casi el 40% de los casos.

Para completar la descripción de la situación global del sector (pero particularmente del segmento de pequeñas y medianas empresas), a la mencionada caída del poder de sus ingresos y el creciente nivel de endeudamiento, deben agregarse la escasa liquidez, y la incidencia cada vez mayor de los costos de estructura.

Ante el nuevo escenario en que las empresas deben desenvolverse, en principio, las posibles reacciones son dos, no hacer nada o provocar algún cambio. Quienes opten por lo segundo enfrentarán numerosas pero finitas alternativas: aumentar la escala, incorporar tecnología, buscar alternativas fuera de las commodities, ampliar el negocio, salir de él, o una adecuada combinación entre ellas. ¿Cuáles son las estrategias que, en la reconversión, están adoptando los decisores? ¿Qué impacto causan tales estrategias sobre las empresas?

Todo proceso de re-ingeniería conlleva una fuerte dosis de reasignación de recursos en el cual el rol de la tecnología es vital ya que determina las relaciones insumo/producto, es decir las proporciones en que se combinan los recursos en la consecución de las distintas producciones. ¿Cómo se estaban asignando? Detrás de esta pregunta se sospecha la existencia de una asignación de recursos hacia actividades realizadas con tecnología poco eficientes en el uso de los mismos. ¿Cómo altera cada propuesta la proporción de factores utilizados? Es decir cuál es la relación entre el empleo de los factores y la dotación de los mismos al interior de las empresas; este análisis derivará hacia el estudio de los costos de oportunidad. ¿Cuáles son los niveles de riesgo implícitos en cada una? Este último

interrogante reviste singular importancia si se tiene presente que una característica típica de la producción agropecuaria es que tanto los decisores directos (productores), como los indirectos (técnicos) enfrentan situaciones de las cuales poseen un grado incompleto de información, tanto de aspectos productivos como económicos. Esta carencia de certeza en el conocimiento de los eventos se agudiza ante condiciones de cambio.

El presente trabajo se propone examinar algunas de las principales estrategias de reconversión seleccionadas por las empresas agropecuarias en el norte de Santa Fe durante el período 1985/95, y en qué medida estas opciones modifican la combinación y el empleo de los recursos productivos determinando cuales son los más limitantes al crecimiento dentro del proceso de cambio. Asimismo se cuantifican los niveles de riesgo que enfrentan los productores agropecuarios y que se hallan implícitos tanto en sus planes habituales como en las alternativas de reconversión estudiadas. El estudio se focaliza en el período 1985-1995 por considerar que dentro del mismo se produjeron los principales hechos anteriormente mencionados.

MARCO CONCEPTUAL

Heterogeneidad de las empresas y racionalidad de los productores

Para los aspectos específicos del proceso de reconversión a estudiar se considera válida la existencia de heterogeneidad del sector y se supone un concepto amplio acerca de la racionalidad de los sujetos sociales. La heterogeneidad del sector agropecuario se relaciona con los diferentes modos con que las empresas encaran el proceso productivo y la toma de decisiones concernientes a la incorporación de tecnología (Archetti y Stolen, 1975; Bochetto, 1978; Boussard, 1986). Sintéticamente dicha heterogeneidad es fruto de la interrelación existente entre variables que definen la estructura productiva, la unidad de decisión, la forma social del trabajo, el grado de capitalización y el acceso a la información y a los mercados de insumos, productos y factores de la producción.

La racionalidad es una variable endógena a los sujetos resultante del modo en que cada uno percibe la realidad (Bravo, 1993) dificultando, por lo tanto, el establecer externamente objetivos y soluciones únicas (López, 1989). Puede considerarse como un sistema dinámico de normas o pautas culturales en función del cual, y de acuerdo a circunstancias particulares, un sujeto social formula objetivos y diseña los medios conducentes al logro de los mismos; la racionalidad económica es una parte de dicho sistema que responde a objetivos y conductas de *índole más específicas* (Lacelli, 1992).

De este modo los cambios operados en el contexto internacional e interno no repercuten de manera homogénea sobre todos los componentes del agro regional. Esto condiciona a un análisis diferencial del impacto que dichos cambios

producen al interior de las unidades de producción, principalmente en lo que concierne a la toma de decisiones bajo riesgo.

Todo cambio operado en la unidad de producción o empresa agraria, resulta en cambios en la dotación de recursos y/o en la asignación de los mismos *hacia nuevas alternativas productivas o bien buscando una proporción diferente* entre las ya existentes.

Pero, ¿es posible estimar la conveniencia del cambio? Económicamente pueden calcularse medidas de resultado global como, por ejemplo, la rentabilidad o el ingreso neto. Partiendo del supuesto simplificador que se elegirían aquellos planes maximizadores del ingreso también se simplificarían las propuestas, puesto que, estableciendo un ranking de aquéllos que maximicen estos indicadores, se tendría en claro cuales son las alternativas a promover.

Ingreso y riesgo

Sin embargo, varios trabajos han demostrado que los productores agropecuarios poseen funciones de utilidad que ajustan mejor cuando, a la maximización de ganancias, agregan funciones que contemplan el riesgo (Hazell, 1971; Acosta y Lara y otros, 1979; Tauer, 1983). Es decir que al cálculo bajo condiciones de certeza del ingreso neto habría que adicionarle alguna medida de variabilidad para asemejar tal indicador al concepto de utilidad. Los planes seleccionados en los trabajos mencionados resultan ser aquellos que, entre otras características, mejor se adaptan a la curva de preferencias ingreso-riesgo de los decisores.

En consecuencia, para seleccionar alternativas con diferentes niveles de riesgo asociados a diferentes niveles de ingreso esperado, los decisores las confrontarán con su grado de aversión al riesgo, eligiendo aquellas que estén mejor adaptadas a sus funciones de utilidad.

Puede definirse como riesgosa a toda acción empresarial cuyos resultados dependan en mayor o menor medida del azar (Gallacher, Pena y Ubeda, 1986). Para otros autores el riesgo aparece cuando un decisor debe elegir entre alternativas de las que desconoce con certeza sus consecuencias (Anderson, Dillon y Hardaker, 1977). La relevancia de este hecho radica en que la mayoría de las decisiones en la empresa agropecuaria (o al menos las más importantes), involucran variables que se ubican fuera de la órbita de decisión del empresario y cuyos valores posibles sólo pueden ser estimados de modo parcial. El riesgo se origina, entonces, a partir que deben tomarse decisiones con un conocimiento incompleto del comportamiento de algunas variables relevantes (precios, políticas sectoriales, clima, entre otras) lo cual conduce a la obtención de resultados aleatorios.

Pueden distinguirse tres clases de factores que influyen sobre las decisiones: *controlables* (i.e. dosis de fertilización), *no controlables pero conocidos* en el momento de la decisión (i.e. estructura del suelo, precio del fertilizante) y *no controlables y desconocidos* (i.e. climáticos, precios de los productos); mientras que los primeros no presentan inconveniente en su tratamiento, los dos restantes generan un marco de "inseguridad" para la alternativa en cuestión. (Corradini et al, 1984).

Subyacente a esta discusión se encuentra el concepto de incertidumbre. Una diferencia entre riesgo e incertidumbre, es que mientras esta última se caracteriza por su imprevisibilidad, lo que impide su medición, el riesgo puede ser cuantificado por medio del estudio de la probabilidad de ocurrencia de diferentes eventos (Lacelli y Polcan, 1994).

Ya con anterioridad Knight empleó los términos probabilidad objetiva y subjetiva para designar el riesgo y la incertidumbre respectivamente. Sin embargo esta diferencia nunca ha sido completamente aceptada en el análisis económico aplicado a la toma de decisiones, ya que no se puede efectuar ninguna distinción operativa entre ambos (Galetto, 1991).

Por otra parte, desde un punto de vista práctico respecto de la toma de decisiones empresarias, una acción puede caracterizarse como incierta cuando varios resultados son posibles de ocurrir, pero se transforma en riesgosa sólo cuando las posibilidades de consecuencias negativas es alta (Galetto, op.cit.). Siguiendo este criterio en el marco del presente trabajo ambos términos se emplearán indistintamente.

El tratamiento del riesgo en la toma de decisiones se remonta a la década del '40 con la formalización del modelo de *utilidad esperada*. El mismo sostiene que, suponiendo un comportamiento "racional" de los individuos a partir del cumplimiento de algunos postulados axiomáticos, puede formularse una función de utilidad que represente las preferencias del decisor. La escala en que se mide la utilidad o preferencia es de tipo ordinal, es decir que de dos opciones sólo puede decirse que una es preferida a otra, pero no cuántas veces más preferida. Una forma de estimar las funciones de utilidad es a través de la aplicación reiterada del axioma

del equivalente de certeza; su conocimiento permite inferir una respuesta probable de los individuos frente a decisiones riesgosas.

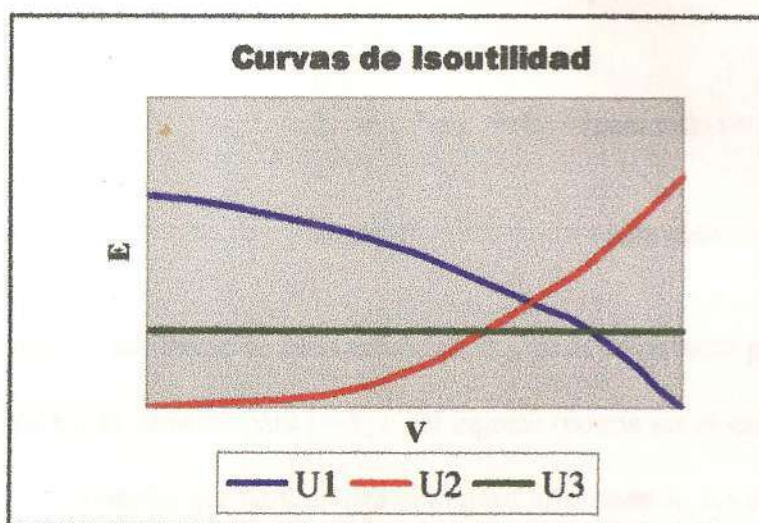
La relación entre las funciones de utilidad y actitud hacia el riesgo permite establecer tres tipos de postura: aversión, neutralidad y preferencia por el riesgo (Anderson, Dillon y Hardaker, 1977). La primera implica que la primera derivada de la función sea positiva y la segunda sea negativa; el individuo siempre preferirá una alternativa con un retorno seguro a otra con un retorno esperado similar. En este caso el decisor "paga" por no tener riesgo lo que parece bastante plausible en el caso de tratarse de productores agropecuarios. Las funciones de decisores neutrales o indiferentes al riesgo son lineales es decir con utilidad marginal constante, mientras que una curva convexa, o de utilidad marginal creciente, indicaría una conducta de preferencia hacia las situaciones riesgosas. Sin embargo, en la práctica el modelo de utilidad esperada resulta dificultoso de aplicar, ya que requiere la estimación de la función de utilidad para cada individuo; en consecuencia sus posibilidades de aplicación en la toma de decisiones se han visto restringidas al campo de la investigación académica.

A partir del modelo de utilidad esperada se han desarrollado posteriormente algunos criterios que permiten identificar alternativas "eficientes", teniendo en cuenta la relación entre la media de una variable (puede ser el ingreso o el margen bruto) y su variabilidad (como una medida del riesgo). Entre dos alternativas con similar margen bruto esperado un decisor averso al riesgo seleccionaría aquella con menor variabilidad, la que será considerada "dominante". Pero debe contemplarse que en el plano en que se grafica la relación entre la media y la varianza (E-V) las funciones de utilidad serán como se muestra en la figura

siguiente según se trate de un decisor que manifieste preferencia (U1), aversión (U2) o indiferencia (U3) por el riesgo:

Figura 1

Las curvas de isoutilidad describen el intercambio entre ingreso y riesgo



La tasa de sustitución entre E y V es la pendiente de la curva de isoutilidad, la que es constante e igual a cero en caso de neutralidad, creciente y positiva en rechazo y creciente pero negativa en preferencia.

En realidad el productor agropecuario no maneja actividades aisladas sino más bien planes o conjuntos de actividades, por lo cual puede describirse un área de factibilidad, dada por todas las combinaciones posibles entre actividades. De dicha área puede calcularse el límite o frontera eficiente E-V. Markowitz (1952) desarrolló uno de los primeros criterios de eficiencia llamado de *media-variancia* (Markowitz, 1952); el modelo propone encontrar el límite eficiente E-V y luego hallar la curva de isoutilidad tangente a dicha frontera (Figura 2). Para ello se minimiza V de acuerdo a:

$$\min V = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n x_j * x_k * \sigma_{jk}$$

sujeto a

$$\sum_{j=1}^n c_j * x_j = \lambda$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} * x_j \geq b_i \quad (\text{para todo } i = 1 \text{ hasta } m)$$

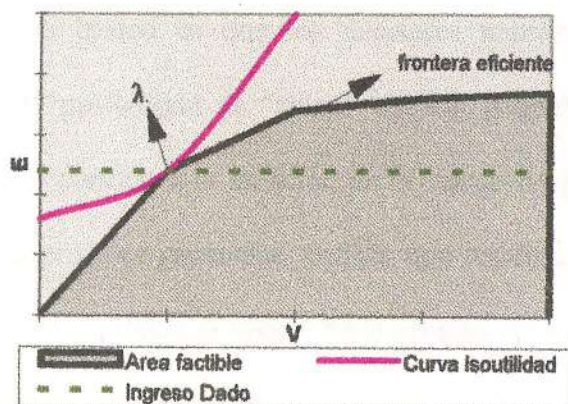
$$x_j \geq 0 \quad (\text{para todo } j = 1 \text{ hasta } n)$$

donde x es el nivel a realizarse de cada actividad, σ_{jk} es la covarianza para el caso de j diferente de k y la varianza para $j = k$, c_j el ingreso (podría ser el margen bruto por actividad), λ un escalar que parametriza al ingreso total dado, a_{ij} los coeficientes técnicos y b_i la disponibilidad de los factores o recursos; m es el número de restricciones y n es el número de actividades.

Figura 2

El punto de tangencia entre la frontera de eficiencia y la curva de isoutilidad determina el plan o combinación óptima de actividades

Frontera E-V y Curvas de Isoutilidad



Dado que el criterio de media-variancia establece que para maximizar la utilidad el decisor debe seleccionar la alternativa que minimiza la variancia para cada nivel de ingreso esperado (λ), para obtener la frontera eficiente es necesario parametrizar para cada valor o nivel de ingreso. Sin embargo la vinculación entre este criterio y el modelo de utilidad esperada requiere realizar dos supuestos alternativos y altamente restrictivos: que la distribución de beneficios sea normal o bien que el decisor posea una función de utilidad cuadrática. Estos supuestos sumados a la consideración de la variancia de la distribución de los beneficios como única medida del riesgo, relativizan el valor de este criterio como regla de decisión (Galetto, op.cit.).

Posteriormente se desarrollaron modelos alternativos como el de *foco de pérdida o focus-loss* (Boussard y Petit, 1967) y el de *media-desviación absoluta* o E-A (Hazell, 1971), que tienen la ventaja de poder ser tratados a través de la aplicación algoritmos de programación lineal, pero presentan algunas dificultades adicionales.

El modelo de Boussard y Petit representa el comportamiento de los agricultores en un contexto de incertidumbre considerando restricciones de "umbral de pérdida"; el supuesto básico es que los decisores maximizan la ganancia esperada siempre que la posibilidad de "ruina" sea tan pequeña que pueda ser despreciada. Este criterio concentra la atención en el riesgo de pérdida en que se incurre, más que en las posibles ganancias, énfasis que resulta compatible con el comportamiento de personas aversas al riesgo. Se le señalan como puntos débiles la arbitrariedad en la estimación de sus principales parámetros (los focos de pérdida, el ingreso mínimo y la fracción de pérdida admisible por actividad), la falta de

operatividad para el cálculo de la función de probabilidad del ingreso y el no tener en cuenta la covarianza entre actividades (Acosta Lara et al, op.cit.).

Por su parte Hazell propone un criterio de ingreso esperado-desviación absoluta (E-A) en lugar del criterio ingreso esperado-varianza (E-V) de Markowitz; esto permite la aplicación de la programación lineal manteniendo muchas características deseables del criterio E-V, por medio del método MOTAD (Minimize Of Total Absolute Desviation).

Un inconveniente que se le señala al método MOTAD es considerar como riesgosas variaciones a ambos lados de la media, dificultad que no es superada aún en formulaciones basadas en minimizar solamente los desvíos negativos. Otras desventajas que se le pueden señalar al MOTAD es que al calcular los desvíos a partir del ingreso medio no permite realizar una comparación directa entre planes surgidos de una parametrización del ingreso (ya que se comparan desvíos tomados desde diferentes puntos medios). Por otra parte al trabajar en "igualdad" la restricción del ingreso esperado obliga a seleccionar planes que cumplan con esta condición; de este modo, cuando se le exigen valores de ingreso relativamente bajos tiende a seleccionar combinaciones sin coherencia técnica, ya que son retenidas actividades que bajan el ingreso total con la finalidad de cumplimentar el valor parametrizado (Lacelli y Polcan, op.cit.).

El reconocimiento de los inconvenientes de los modelos de media-variancia y media-desvío absoluto llevó a la búsqueda de criterios superadores, donde el riesgo fuese evaluado a partir de los retornos negativos en relación a un nivel de ingreso dado. En este sentido la *semi-variancia* de una distribución puede ser calculada en relación a la media de la misma o bien en relación a un punto fijo y

es igual al promedio ponderado de los desvíos negativos del punto que se elija como referencia; el modelo Target-MOTAD asocia riesgo con desvíos por debajo de un nivel prefijado y también puede desarrollarse en un formato de programación lineal (Tauer, 1983; Watts et al, 1984).

La conexión entre estos modelos media-semivariancia (M-SV) con el de utilidad esperada no es tan estrecha como en el caso de lo del tipo E-A, aunque pueden fundamentarse a partir de una función de utilidad truncada en el nivel del ingreso meta. Adicionalmente las soluciones obtenidas a partir de la aplicación del target-MOTAD presentan eficiencia en el sentido de dominancia estocástica de segundo grado, mientras que las provenientes del MOTAD no garantizan tal condición.

Otros modelos que pueden desarrollarse sobre programación lineal son los conocidos como *criterios con restricciones probabilísticas* o de "seguridad ante todo" (safety-first); se basan en el supuesto que el tomador de decisiones puede identificar un nivel o punto en la distribución de retornos por debajo del cual no desearía caer. Estos criterios se denominan lexicográficos ya que se vinculan con el ordenamiento secuencial de objetivos múltiples, satisfaciendo plenamente el primero de ellos para recién luego intentar satisfacer el segundo y así sucesivamente. (Galletto, op.cit.).

Finalmente se mencionarán los modelos de *dominancia estocástica* o de decisión bajo preferencias desconocidas. Este criterio, alternativo a los de media-variancia, presenta como característica el hecho de no necesitar especificar supuestos restrictivos respecto de la función de utilidad de los decisores ni de la distribución de los retornos y de poder aplicarse sin recurrir a la programación

matemática (Galetto, op.cit.). De este criterio se conocen tres versiones principales: de primer grado (DE1), de segundo grado (DE2), y de tercer grado (DE3). La DE1 requiere para su validez que la función de utilidad del decisor sea creciente, la DE2 se apoya en el supuesto adicional que el decisor es averso al riesgo mientras que la DE3 asume además que los individuos tienen un grado de aversión al riesgo cada vez menor a medida que aumenta su riqueza.

Numerosas aplicaciones de estos criterios en empresas agropecuarias, tanto en nuestro país como en el extranjero, demuestran la pertinencia de los mismos en la resolución de problemas vinculados a la toma de decisiones bajo riesgo. Collia (1990) incorpora el análisis del riesgo a través de la aplicación del modelo MOTAD encontrando que los resultados obtenidos son muy similares a los de la programación cuadrática; asimismo indica que el disponer de planes con alternativas ingreso-riesgo eficientes pueden aportar al decisor una base que facilite la explicitación de su función de utilidad.

Parton y Cumming (1990) por medio de un modelo target-MOTAD exploran el intercambio producido entre riesgo comercial y financiero bajo condiciones de endeudamiento, encontrando planes similares a los llevados a cabo por los productores; comprueban la existencia de una suerte de permuta o "trade-off" entre nivel de endeudamiento y nivel de riesgo, salvo para las situaciones de fuerte endeudamiento en que los decisores aumentan su grado de exposición para acceder a situaciones de altos retornos.

Calcaterra (1991) examina la incorporación de labranzas conservacionistas en una finca modelo de la zona núcleo maicera a través de la aplicación del modelo MOTAD. Explora los condicionamientos a la incorporación

de tales prácticas que impone la diferente disponibilidad de capital, tierra y capacidad de tracción.

Galetto (1992) analiza dos modelos de programación alternativos al MOTAD (safety first y target-MOTAD). Observa que las soluciones diversificadas obtenidas con la introducción del riesgo son similares a las que se encuentran a campo, pero que difieren bastante especialmente si se comparan las producidas por el modelo MOTAD y el target -MOTAD, pues este último se caracteriza por planes óptimos con ingresos más altos. Señala también como limitante de los tres modelos el considerar sólo la variabilidad existente en la función objetivo (precios y rendimientos).

Polcan y Lacelli (op.cit.) realizan un estudio comparativo de tres modelos de programación con riesgo: MOTAD, Focus-Loss y target-MOTAD. Observan que los resultados producidos difieren sustancialmente del obtenido con un modelo determinístico, presentando asimismo, un comportamiento diferencial entre ellos. Indican la potencialidad de tales métodos como herramientas de planificación, destacando sin embargo al modelo target-MOTAD como el de mayor pertinencia de los tres para el tratamiento del riesgo en la toma de decisiones de las empresas agropecuarias.

Arias (1994) genera planes eficientes de cultivos para la zona bajo riego de la comarca de Campiña (Guadalajara). Aplica un tratamiento cuadrático (E-V) y una aproximación lineal (MOTAD) teniendo en cuenta restricciones de superficie, frecuencia, sucesión y mano de obra. Compara ambos procedimientos concluyendo que los algoritmos de aproximación lineal producen soluciones similares al enfoque cuadrático pero de manera más rápida y expeditiva.

Costo de oportunidad y empleo de los factores productivos

Otro aspecto examinado en el trabajo se refiere al impacto causado por la reconversión tecnológica sobre el empleo de los recursos productivos. Un antecedente interesante en este sentido lo constituye el estudio realizado por Villa Issa y Schuh, sobre la identificación de los factores que restringieron la adopción de tecnología en el marco del Plan Puebla (Villa Issa y Schuh, 1978). En el mismo se verifica que la tecnología es incorporada sólo cuando provoca un aumento apreciable de la productividad de los recursos por encima de sus alternativas externas de ocupación (costo de oportunidad).

Específicamente interesa indagar las modificaciones en el uso relativo de la tierra, el trabajo y el capital (considerado en un sentido amplio). Estos recursos conforman la estructura de la empresa, por lo que deberían tratarse como fijos, al menos en el corto plazo. No obstante la dotación de los mismos (a través de alquileres, compra, venta, contratación o cesión) puede alterarse en un proceso de cambio, lo que podría provocar cambios en el valor de su productividad marginal.

Boussard (op.cit.) señala que un factor es fijo mientras su ingreso marginal caiga dentro de los límites del costo de adquisición y de su valor residual o precio de venta. De este modo conociendo el valor de mercado de los recursos involucrados en el proceso productivo y comparándolo con su ingreso marginal pueden determinarse los rangos en que resulta conveniente incorporar estos factores fijos y cuales son los que, por su escasez relativa, limitan el crecimiento de las empresas.

El precio de mercado indica el valor monetario necesario para adquirir una unidad del bien que se trate; para el caso particular de la tierra podría

tomarse como tal al precio medio de la hectárea de campo de similar aptitud productiva en la zona; sin embargo, y dado que no es necesario contar con la propiedad de un recurso para ampliar su existencia en la empresa, podría considerarse el precio que debe pagarse para tomar arrendamiento y, de similar manera, tratar otros factores como las maquinarias (a través de contratistas) o el factor trabajo (tomando personal transitorio). Esto implicaría valorar los recursos por un dato objetivo o costo de oportunidad "externo".

Para realizar una valorización "interna" de los factores puestos en juego en el proceso productivo es necesario estimar las correspondientes funciones de producción y posteriormente calcular sus valores de productividad marginal. Otro modo de valorar los recursos de la empresa, de interés en este trabajo, es por medio de su "precio sombra", el que representa la remuneración que las actividades hacen a los factores por intervenir en el proceso productivo y presenta la ventaja de ser provisto por los algoritmos de programación lineal, ya que corresponden a la solución del problema dual. Este concepto expresa el mejor uso que un plan determinado hace de los diferentes recursos utilizados, y podría considerarse un costo de oportunidad "interno".

Los precios sombra de los factores son los costos imputados o costos de oportunidad de los factores para la empresa en particular (Kustoyannis, 1985) y, como tales, constituyen indicadores decisivos para la expansión de la empresa. Ponen en evidencia los factores que pueden provocar estrangulamientos en el crecimiento adicional de la empresa puesto que dichos factores aparecerán con un precio sombra (costo de oportunidad) distinto de cero en la solución óptima.

Debe quedar claro entonces que el costo de oportunidad no está referido a un pago alternativo externo que pueda tener un recurso (v.g. la tasa de interés de mercado para el capital operativo o el salario que obtendría cualquier miembro de la familia si trabajase fuera del establecimiento), sino al precio interno al cual es remunerado el recurso al ser utilizado por un conjunto de actividades en particular. De este modo los precios sombra de los factores pueden compararse con sus precios de mercado y ayudar así a decidir si resulta rentable emplear nuevas unidades de tales recursos. Adicionalmente el precio sombra de un factor indica en cuánto aumentará el beneficio de la empresa al agregar dichas unidades.

Resumiendo, un recurso que no es agotado en su empleo posee un costo de oportunidad igual a cero mientras que los más limitantes serán los de mayor costo de oportunidad; por su parte las actividades tendrán una eficiencia diferente en el uso de cada de recurso, de acuerdo a la relación insumo/producto o coeficiente técnico que la vincule con cada uno de ellos. En consecuencia de la intensidad con que cada alternativa utilice los recursos y de la disponibilidad de los mismos en la empresa dependerán sus costos de oportunidad y, correlativamente los resultados que se obtengan.

Hipótesis

- En el proceso de reconversión durante el período estudiado las empresas agropecuarias reasignaron los recursos hacia actividades que aumentan la eficiencia de los mismos.
- Del conjunto de alternativas propuestas, tanto por organismos de investigación y extensión, programas de intervención, el sector comercial y los profesionales privados, como aquellas emanadas de los propios productores, algunas mejoran la asignación de recursos sin incrementar necesariamente el nivel de riesgo pre-existente al cambio.
- Existe una relación entre el nivel de riesgo asociado a los planes (conjunto de alternativas) y el costo de oportunidad de los factores de producción tal que, ante alternativas de riesgo creciente los recursos son remunerados con un precio sombra o costo de oportunidad interno creciente, pero en forma menos que proporcional al riesgo incorporado.
- La tierra, en tanto asiento físico de la producción, y el capital, tanto operativo como de inversión, son los factores de la producción que limitan el proceso de cambio estudiado. La mano de obra se encuentra subutilizada y no constituye a priori una limitante al crecimiento.

Objetivos

General:

- Analizar algunas estrategias de reconversión llevadas a cabo por las empresas agropecuarias (con énfasis en las pequeñas y medianas) en el domo agrícola del norte de Santa Fe, a partir del período 1985/1995.

Específicos:

- Determinar el nivel de empleo y el costo de oportunidad interno de los factores de la producción al asignarlos a diferentes combinaciones de actividades.
- Cuantificar y comparar el riesgo implícito tanto en las alternativas (conjunto de actividades o planes) tradicionalmente implementadas en las empresas estudiadas, así como en las estrategias de crecimiento propuestas a, y/o por, los productores del área.
- Determinar cuáles fueron los factores de la producción más limitantes al crecimiento y reconversión de tales empresas durante el proceso de cambio acaecido en el lapso estudiado.

METODOLOGIA

METODOLOGÍA

1. Determinación de las unidades de análisis. Modelización

El norte de la provincia de Santa Fe, comprendiendo los departamentos 9 de Julio, Vera, General Obligado y San Javier, abarca 5.582.300 ha de las cuales 4.310.655 estaban ocupadas por 6.060 establecimientos agropecuarios según datos del Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 1988 (INDEC, 1990). Dicha región incluye una amplia gama de situaciones agro-ecológicas y productivas incluyendo ambientes naturales tan disímiles como los bajos submeridionales, la cuña boscosa o las terrazas del río Paraná entre otros. .

Con la finalidad de ganar homogeneidad, al menos en algunas variables ambientales (climáticas y edáficas) los modelos de empresas a desarrollar en el presente trabajo son representativos de la situación de una franja del domo agrícola oriental del norte santafesino, la cual abarca parte de los departamentos de General Obligado, San Javier y Vera. Si bien el conjunto de unidades de análisis son las empresas agropecuarias en un sentido amplio, se enfatiza el estudio de aquellas de carácter familiar, comúnmente denominadas pequeñas y medianas en alusión a la escasez relativa del recurso tierra. Esto es en consideración al hecho de ser protagonistas mayoritarios del proceso de cambio estudiado, y a la importancia que reviste este segmento de productores como actores centrales en el desarrollo de la región.(Centro Regional INTA Santa Fe, 1987). Adicionalmente puede señalarse que cerca del 40% de las empresas agropecuarias de la departamentos mencionados se encuentran en el estrato de 100 a 500 ha de superficie.

Como empresa agropecuaria se adopta un concepto similar a la definición de establecimiento agropecuario (EAP) dada en el Censo Nacional Agropecuario'88. Es decir que, independientemente de las unidades físicas que se trate, se tiene en cuenta la unidad funcional en la toma de decisiones.

La información fue suministrada por la base de datos regional del programa Cambio Rural, la que incluye datos de algo más de 500 empresas distribuidas en los cuatro departamentos del norte, pero con una apreciable concentración en el domo agrícola oriental. El modelo sintetizado proviene de la disponibilidad, uso de recursos y combinación de actividades encontrado con mayor frecuencia en una muestra de 172 empresas; no refleja por consiguiente situaciones medias ni individuales. El análisis es realizado, entonces, sobre una modelización que representa a las empresas familiares de tamaño medio y orientación agrícola-ganadera.

Sintéticamente puede señalarse que se trata de un establecimiento que opera 300 ha (210 en propiedad), con 70% de tierra arable, aporte de *mano de obra* familiar y asalariada y que realiza más frecuentemente las siguientes actividades: trigo/soja de segunda, soja de primera, algodón, girasol y cría vacuna.

Con el objeto de poder cuantificar y comparar los cambios provocados por el proceso de reconversión tanto en los niveles de riesgo enfrentados por los productores como en el empleo y los costos de oportunidad interno de los recursos productivos, se definen dos situaciones o estados para el análisis: una anterior y otra posterior a la reconversión. En una y otra se describe la estructura productiva y las actividades que se realizan. El siguiente cuadro muestra un bosquejo de la propuesta de trabajo.

CUADRO 1. Esquema del trabajo

| PREGUNTA | MODELO | RESULTADOS |
|--|--|---|
| ¿Cómo trabajaban y decidían los productores? | <i>Ex-Post:</i> representa y analiza el pasado | *Nivel empleo/subempleo de los recursos *Nivel de riesgo enfrentado *Planes seleccionados *Resultados económicos obtenidos |
| ¿Cómo impactan las estrategias de reconversión sobre las empresas? | <i>Ex-ante:</i> simula escenarios análisis prospectivo | *Nivel empleo recurso; determinación de los recursos limitantes *Nivel de riesgo emergente *Planes retenidos en el óptimo *Resultados económicos posibles; factibilidad de la reconversión |

2. Tratamiento de la información.

El tema de la reconversión puede recibir un abordaje metodológico a través de un tratamiento multiperiodico. Esta afirmación se basa en que, por un lado, el riesgo que enfrenta un decisor proviene del hecho que un resultado negativo tenga una probabilidad de ocurrencia mayor que la admitida, lo que en símbolos sería

$$\text{Probabilidad } (MB_x < MB_x^*) > \alpha$$

donde MB_x es el margen bruto de la actividad x , MB_x^* es un nivel crítico de margen bruto debajo del cual no se desea caer y α es un nivel de probabilidad dado. Pero por otra parte aparece un riesgo mayor cuando existe la probabilidad que tal situación se repita dos o tres años, lo que le imprime un carácter de naturaleza secuencial al análisis del riesgo.

Sin embargo el manejo de matrices multiperiodicas introdujo dificultades operativas, tales como su velocidad de procesamiento computacional. Pero quizás su principal debilidad metodológica consistió en impedir modelizar y analizar con cierto grado de detalle variables relativas tanto a la estructura de la

empresa, como a la dinámica dentro y entre los procesos, a los flujos forrajeros o financieros y el tratamiento de la mano obra. Tales razones plantearon la poca practicidad y pertinencia del empleo de tal metodología para la consecución de los objetivos formulados en el trabajo.

Para superar las limitantes del análisis multiperíodico se utilizó el modelo target-MOTAD (Tauer, op.cit.) que presenta simpleza en su formulación a la vez que genera soluciones con eficiencia estocástica de segundo grado (SSD), las cuales no son necesariamente obtenidas con otras aplicaciones basadas sobre criterios de media-varianza o media-desviación absoluta. Al permitir una formulación detallada de las restricciones, los procesos y las interacciones entre los mismos facilitó la modelización de las diferentes situaciones y la obtención resultados relativos tanto al riesgo como al empleo de los factores productivos.

El Target-motad maximiza los ingresos esperados sujeto a limitar el total de desvíos negativos, pero medidos desde un punto fijo ("target"), y no desde la media. El modelo matemático es el siguiente:

$$\begin{array}{ll}
 \text{maximizar} & Z = \sum_{j=1}^n C_j * X_j \\
 \text{sujeto a} & \sum A_{ij} * X_j \geq B_i \\
 & \sum C_{ik} * X_j + Z_k \geq T \\
 & \sum P_k * Z_k \leq D \\
 & X_j, Z_k \geq 0
 \end{array}$$

La función objetivo debe ser maximizada; T es el ingreso meta, mientras que D es el total de desvíos (medidos desde T), valor que se parametriza. C_{ik} representa el margen bruto o retorno de la actividad j para el estado u observación k , Z_k es el desvío desde T para el estado u observación i y P_k la probabilidad que el

estado i ocurra. C_j y X_j se refieren respectivamente al margen bruto y el nivel de la actividad j , mientras que los A_{ij} son los coeficientes técnicos y B_i la disponibilidad de cada recurso.

Este modelo incorpora un criterio de seguridad fijando un ingreso mínimo o "target". Su utilidad radica en que a menudo los productores desean maximizar sus retornos pero sin dejar que los mismos caigan por debajo de un cierto monto considerado crítico.

Es decir que la ecuación $\sum C_{ik} * X_j + Z_k \geq T$ mide los retornos de una solución bajo el estado i ; si los mismos son menores que el valor de T , entonces la diferencia es transferida a la ecuación $\sum P_k * Z_k \leq D$, que suma los desvíos negativos después de ponderarlos por su probabilidad de ocurrencia. Siendo D la constante que se parametriza, al aumentar su valor se aceptan soluciones de mayor riesgo, y se construye una frontera de eficiencia (comúnmente denominada E-SV) en la que se conjugan diferentes combinaciones eficientes de ingreso y riesgo. Un esquema simplificado de la matriz target-MOTAD puede verse en el Cuadro 2.

CUADRO 2. Representación matricial simplificada del modelo target-MOTAD.

| | Actividades o Procesos | Desvíos | | Recurso Disponible |
|---|-----------------------------------|-----------------------------|--------|-----------------------|
| Z (Max) | $C_1 \quad \dots \quad C_n$ | $D_1 \quad \dots \quad D_s$ | | |
| Restricciones (tierra, capital, etc.) | A_{ij} | | \geq | b_i |
| Desvío Admisible | | $1/s \quad \dots \quad 1/s$ | \leq | D |
| Resultado 1 | $C_{11} \quad \dots \quad C_{1n}$ | 1 | \geq | T |
| ... | $\dots \quad \dots \quad \dots$ | \dots | \geq | T |
| Resultado s | $C_{s1} \quad \dots \quad C_{sn}$ | 1 | \geq | T |

Adicionalmente, se realiza una minimización empleando el modelo MOTAD (Hazell, op.cit.), con la finalidad de medir el desplazamiento respecto de la frontera de eficiencia entre ingreso y riesgo (E-A en este método). Tal procedimiento se emplea solamente en el análisis de la situación anterior al proceso de reconversión -llamada en este trabajo ex-post- para graficar la "distancia" en que los productores se ubican respecto de una combinación óptima de ingreso esperado y riesgo tomado, al realizar las actividades que hacen, del modo en que las hacen y en la proporción en que las hacen. De este modo los comportamientos de los productores, a través de los planes que implementan, permiten establecer una primera aproximación respecto de su actitud frente a la toma de riesgos.

Como ya se señalara el MOTAD minimiza los desvíos desde la media; en la siguiente formulación matemática se minimizan sólo los desvíos negativos:

$$\begin{array}{ll}
 \text{minimizar} & \frac{1}{2} s^* A = \sum Y_k \\
 \text{sujeto a} & \sum a_{ij} * x_j \geq b_i \quad \text{para } k = 1 \text{ hasta } s \\
 & \sum c_j * x_j = mbt \quad \text{i} = 1 \text{ hasta } n \\
 & \sum d_{kj} * x_j + Y_k \geq 0 \quad \text{j} = 1 \text{ hasta } m \\
 & x_j \geq 0
 \end{array}$$

donde A es un estimador insesgado de la desviación absoluta media de la población, Y_k el valor absoluto de los desvíos negativos de los márgenes brutos en la situación o año k respecto de la media; a_{ij} los coeficientes técnicos de las actividades; x_j el nivel en que se realiza cada actividad; b_i la cantidad disponible de los recursos; c_j el margen bruto medio de la actividad j ; mbt el margen bruto total medio indica el nivel de ingreso esperado y es la variable paramétrica; d_{kj} es el desvío de la actividad

j en la situación o año k . Un esquema del modelo MOTAD puede apreciarse en el Cuadro 3.

CUADRO 3 . Representación matricial simplificada del modelo MOTAD.

| | Actividades o Procesos | Desvíos | | Recurso Disponible |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------|--------------------|
| Z (Min) | | $Y_1 \quad \dots \quad Y_s$ | | |
| Restricciones (tierra, capital, etc.) | A_{ij} | | \geq | b_i |
| Ingreso Esperado | $C_1 \quad \dots \quad C_n$ | | $=$ | mbt |
| Desvío 1 | $d_{11} \quad \dots \quad d_{1n}$ | 1 | \geq | 0 |
| ... | $\dots \quad \dots \quad \dots$ | ... | \geq | 0 |
| Desvío s | $d_{s1} \quad \dots \quad d_{sn}$ | | \geq | 0 |

3. Formulación del modelo y la matriz *ex-post*.

Se denomina de este modo al análisis de la situación pasada. La formulación del modelo incluye la especificación técnica y económica de la estructura productiva predominante, disponibilidad de recursos y actividades realizadas. El período analizado abarca el decenio 1985/86 a 1994/95. Se describe de esta manera qué recursos tiene el productor, a qué actividades los asigna y cuánto y cómo las realiza. Asimismo se calcula un valor de ingreso neto mínimo a obtener al finalizar el ciclo productivo (ingreso meta o "target") que incluye los gastos de estructura y de la mano de obra asalariada, la amortización de deudas pre-existentes y un nivel de retiros familiares. El trabajo aportado por la familia no se computa puesto que su remuneración interna es uno de los resultados a lograr.

En esta etapa se utiliza la información histórica disponible en la citada base de datos regional, encontrándose un rango habitual de ocupación del suelo por cada actividad. Con la finalidad de determinar los resultados y ubicar la

combinación de actividades observada respecto de la frontera de eficiencia es necesario encontrar soluciones en dos condiciones. Una "libre", en la cual las actividades se combinan solo en función de las restricciones técnicas y de riesgo; otra, que podría llamarse "observada", en la que se agregan restricciones de máximo y mínimo para condicionar la superficie que puede ocupar cada actividad de acuerdo a lo observado con más frecuencia en la muestra analizada, es decir que representa los planes que habitualmente llevan adelante los productores.

Con las mencionadas especificaciones en cuanto a actividades y restricciones se componen una matriz MOTAD y otra target-Motad. Como dichos métodos introducen la variabilidad sólo a través de la función objetivo (en este caso el margen bruto), las fuentes de variabilidad consideradas fueron el precio y el rendimiento.

3.1. Fuentes de datos para el cálculo de los márgenes brutos.

Para los precios de los cultivos se consideran los valores publicados por la Bolsa de Comercio de Rosario (varios números) y los entregados por desmotadoras locales de algodón (archivo de precios de la EEA INTA Reconquista). De toda la serie, sólo se actualizan los correspondientes a la época de venta más común de cada actividad; la actualización es a diciembre de 1996 y para ello se utiliza el Índice de Precios Mayoristas No Agropecuario Total.

Con respecto a los rendimientos se disponía de una serie estadística con valores medios departamentales relevados por la Delegación de Estimaciones Estadísticas de la SAGPyA. Los mismos fueron deshechados por subestimar la

variabilidad individual de los productores (Hall, 1989). Galetto, citando a Freund, adopta similar criterio (Galetto, 1992; op.cit.).

En consecuencia, para completar la serie de información provista por la base de datos, se trabaja con un "mix" calculado a partir de datos provenientes de los ensayos realizados en la EEA INTA Reconquista y en campos de productores (ambos disminuídos en un 20%) y de los lotes de producción de la Cooperadora de la Experimental.

Para las diferentes categorías ganaderas se emplean los precios dados por el mercado de Liniers con una deducción entre 15 y 20% para equipararlos a nivel local. Se utilizan los valores de la principal época de venta de cada categoría, actualizados de igual modo que los agrícolas.

Para el cálculo de los indicadores productivos ganaderos se toma como base un promedio de los datos del rodeo de producción de la Cooperadora de la EEA INTA Reconquista y de la Unidad Experimental de Cría que dicha experimental lleva adelante en el Centro Experimental "Las Gamas" del MAGIC (Bissio y otros, informes anuales de plan de trabajo). Por sugerencia de asesores privados los mismos son disminuídos en un 30% para adaptarlos a resultados de campo más habituales.

4. Formulación del modelo y la matriz *ex-ante*.

Con el término *ex-ante* se menciona al análisis realizado prospectivamente. La base del modelo es la misma pero introduce las siguientes alternativas:

- Intensificación del trabajo y la gestión: mayor dedicación (cuali y cuantitativa) de la unidad familiar a tareas de producción y gestión; para ello se introducen actividades y restricciones específicas.
- Introducción de actividades ya realizadas pero con una tecnología distinta a como se efectúan en el modelo ex-post (básicamente más intensivas en el uso de insumos y procesos).
- Incorporación de una perforación y un equipo de bombeo para realizar riego por gravitación en algodón, maíz y/o soja de primera.
- Permitir sin restricciones la toma de tierras para la realización de cultivos.
- Incorporación de cosecha mecánica en algodón a través de la contratación de la misma.
- Ordenamiento e intensificación del manejo del rodeo de cría: servicio estacionado, destete antes de los ocho meses, primer entore antes de los 30 meses; pastoreo rotativo, uso de reservas, suplementación y control de la carga animal.
- Actividades de engorde: terminación novillitos de 300 kg; terminación novillos de 420 kg; engorde vaca de descarte.
- Incorporación de actividades y restricciones de flujo de capital circulante para estimar la factibilidad financiera de la propuesta.
- Recalcular los nuevos valores de ingresos meta o "targets" necesarios.

Con estas modificaciones y la producción de nuevos resultados referidos a márgenes brutos y desvíos se construye una matriz target-Motad en la que se evalúan los resultados obtenidos al parametrizar el ingreso meta y el nivel de desvíos permitidos.

4.1. Fuentes de datos y metodología para el cálculo de los márgenes brutos.

Los márgenes brutos de las actividades agrícolas y ganaderas son generados por simulación utilizando el método Montecarlo. El mismo se basa en la obtención de muestras aleatorias de poblaciones artificiales, de las que se asume una determinada distribución de probabilidades conocida. Si se supone que una variable se ajusta a una determinada distribución de probabilidades, es posible generar una muestra de datos que provengan de la distribución especificada.

En el modelo correspondiente al margen bruto hay dos variables aleatorias, el precio y el rendimiento. Deben generarse artificialmente una cantidad de datos de precios y rendimientos que provengan de la distribución pre-especificada, y al combinarlos en la ecuación del margen bruto se obtiene una distribución empírica del mismo. Adicionalmente debe contemplarse el grado de asociación entre las variables aleatorias, distinguiéndose el caso de independencia estadística o bien cuando existe correlación diferente de cero. Si son independientes las variables aleatorias se pueden muestrear en forma separada. Las variables tratadas en forma multivariada son las referidas a precios ganaderos y a precios y rendimientos de las actividades de primera y segunda época (casos de la soja y el maíz).

En el caso del muestreo multivariado se trabaja con la metodología propuesta por King, Benson y Black y que es aplicada por Galetto y otros (1996). En primer lugar se obtienen n valores de s variables $N(0,1)$ según el método expuesto por Coss Bu (1993) en el que:

$$X_N = \mu + \sigma (\sum_i R_i - 6) \quad i=1, 12$$

donde X_N se distribuye normalmente con media $\mu = 0$ y variancia $\sigma = 1$ y R se distribuye uniformemente en el intervalo $(0,1)$.

A continuación se obtiene una distribución normal multivariada $N(0, \Sigma)$, donde Σ es la matriz de variancia-covariancia para s variables dependientes. Aplicando el comando ROOT del programa SAS se produce una matriz diagonal inferior (C) de la matriz de variancia-covariancia, Σ , que es la propia matriz de correlaciones, es decir que

$$C = \text{root}(\Sigma) \text{ y } \Sigma = CC'$$

y los valores de la distribución normal multivariada surgen de

$$X_C = C * z + \mu$$

donde X_C se distribuye según $N(\mu, \Sigma)$.

Luego debe transformarse la matriz de $n * s$ observaciones de la distribución normal multivariada en su correspondiente distribución uniforme multivariada. Para ello se calcula el valor $F(x)$ de la distribución normal para cada valor de la $f(x)$, mediante la aplicación del comando PROBNOORM de SAS, con lo que se obtienen $n * s$ observaciones de distribución $U(0, \Sigma)$, matriz que podría llamarse X_U . Finalmente se transforman cada uno de los valores de la matriz de $n * s$ observaciones uniformes en su correspondiente función multivariada, siguiendo los parámetros que se especifiquen.

La distribución triangular fue considerada apropiada por el tipo de variables a tratar, su versatilidad y facilidad de cálculo, ya que sólo necesita especificar tres parámetros (los que pueden formularse con un mínimo de experiencia en la materia): el mínimo, el más probable o modal y el máximo.

Las funciones de densidad $f(y)$ y la de probabilidad acumulada $F(Y)$ de una triangular son:

$$f(y) = 2*(y-a) / [(m-a)*(b-a)] \quad \text{para } a \leq y \leq m$$

$$f(y) = 2*(b-y) / [(b-m)*(b-a)] \quad \text{para } m \leq y \leq b$$

$$F(Y) = (y-a)^2 / [(b-a)*(m-a)] \quad \text{para } a \leq y \leq m$$

$$F(Y) = (1-(b-y)^2) / [(b-a)*(b-m)] \quad \text{para } m \leq y \leq b$$

y la función inversa $F^{-1}(Y)$ mediante la igualación a una variable uniforme $U = f_U(x; 0,1)$ es:

$$Y = a + [X_U * (b-a) * (m-a)]^{0.5} \quad \text{para } 0 \leq X_U \leq (m-a)/(b-a)$$

$$Y = b - [(1 - X_U) * (b-a) * (b-m)]^{0.5} \quad \text{para } (m-a)/(b-a) \leq X_U \leq 1$$

donde:

a es el valor mínimo

b es el valor máximo

m es el valor modal

X_U valores distribuidos uniformemente

Para los precios de los productos agrícolas y ganaderos los valores **a**, **b** y **m** son calculados a partir de las series históricas usadas en el modelo *ex-post*.

Con respecto a los rendimientos, por tratarse de una variable sobre la que impactan las tecnologías analizadas, amén de contarse con escasos (a veces inexistentes) y poco confiables datos históricos, los valores de **a**, **b** y **m** son generados a través de la estimación por probabilidades subjetivas.

Las probabilidades subjetivas miden el grado de convicción que tiene una persona (decisor) acerca de la posible ocurrencia de un suceso futuro (Galletto, 1991, op.cit.). Algunos procedimientos para su generación son mencionados por

Young (1983) para la incorporación del riesgo en problemas de extensión e investigación agropecuaria.

En el presente trabajo se realizan entrevistas con informantes calificados (técnicos y productores) privilegiando en la selección el conocimiento que los mismos presentan acerca de las diferentes alternativas productivas planteadas.

4.2. La construcción de la matriz *ex-ante*.

Restricciones

Entre las restricciones técnicas se incluyen, periodizadas mensualmente, el uso de la tierra arable, la demanda de trabajo (para tareas físicas y de gestión), capacidad de riego, disponibilidad de cosechadora de algodón, almacén de granos y rollos y uso del pastizal natural.

Las restricciones de riesgo consisten en series de 50 valores de ocurrencia de márgenes y precios, generados tal como se describió en el párrafo anterior. Para flexibilizar y enriquecer los resultados, se arman nuevas matrices en las que se agregan restricciones de uso de tierra tomada a terceros, de uso del equipo de labranzas y siembra y de flujo de caja.

Actividades

Se introducen alternativas agrícolas en secano y con riego; actividades productoras de forraje y diferentes opciones de producción de carne. Las opciones agrícolas de secano se plantean tanto para uso de tierra propia como tomada a terceros.

Algunas actividades son desdobladas en producción y venta o uso del producto. Tal es el caso de los maíces los que, una vez producidos pueden ser vendidos o empleados para el engorde ganadero. Otro caso es el de la actividad de cría que produce terneros que pueden ser vendidos o tomados para la producción y venta de novillos. Por su parte el uso de rollos y grano es flexibilizado con actividades que permiten su consumo en cualquier mes.

Las actividades y restricciones financieras actúan de manera que posibilitan calcular los flujos financieros en períodos mensuales. De aquí, mediante un proceso iterativo, puede deducirse la necesidad de financiamiento operativo.

El valor del ingreso meta o "target" varía a raíz de las diferentes demandas financieras que generan las estrategias de reconversión estudiadas.

La simulación de los rendimientos de las actividades ganaderas de cría presenta algunas dificultades adicionales. Para su construcción se requiere de información relativa a porcentajes de terneros logrados por un lado y pesos de destete por otro. El primero de ellos es tratado como un parámetro de la actividad de producción (lo que le confiere condición determinística), pero como la actividad de venta se plantea separada de la de producción es necesario reflejar en la primera la variabilidad tanto en el peso final como en el índice de destete.

De la actividad de producción se sabe que cada vaca desteta una cantidad promedio de terneros que tienen un peso promedio, lo que permite saber cuantos "kilogramos-promedio" de ternero produce cada vaca; este valor medio es el que vincula la actividad de producción con la de venta y establece una referencia para calcular nuevos valores a partir de otros datos de porcentajes y pesos de destete distintos de la media. En consecuencia se generan tres parámetros (máximo, mínimo

y moda) para cada una de esas dos variables (peso y destete), expresando el peso en kilogramos por cabeza y el índice de destete al tanto por uno.

Un ejemplo puede aclarar mejor lo explicado; suponiendo que la media del porcentaje de destete es 60% y la del peso 180 kg, cada vaca produce 102 “kilogramos-promedio” (este es el valor comparativo), y en la actividad venta corresponde a vender un ternero de 180 kg. Si los valores modales son 50% y 170 kg equivale a producir 85 “kilogramos-promedio” por vaca, pero (por regla de tres) corresponde a vender un ternero de 150 kg. A continuación se repite el procedimiento para los valores máximos y mínimos obteniéndose los tres parámetros necesarios para la distribución triangular, donde aparecerá reflejada la variabilidad tanto en el peso como en el porcentaje de destete.

5. ¿Cómo medir el riesgo?

Conceptualmente el riesgo está vinculado a la variabilidad de los resultados o bien a la probabilidad que el ingreso esté por debajo de un valor fijado como crítico. Las metodologías empleadas lo cuantifican por medio de algún estadístico como la varianza o los desvíos a partir de un valor esperado, intentando reflejar de este modo la magnitud con que impactan la ocurrencia de contingencias negativas para el conjunto de diferentes eventos planteados.

Parton y Cumming (op.cit.) proponen otros indicadores adicionales a los desvíos para medir el riesgo. Parece pertinente en el contexto de este trabajo explorar otras alternativas que, sin perder rigor metodológico, permitan ganar practicidad, potencien la medición y acerquen más intuitivamente el concepto de

riesgo al realizar comparaciones entre alternativas. Los procedimientos propuestos son:

Indice de desastre (Indice D). Mide el número de veces por cada diez en que se obtiene un ingreso menor al ingreso meta o "target". Es un criterio lexicográfico débil que señala entre varias alternativas cual ofrece mayor seguridad de obtener el ingreso mínimo y se calcula en base a la proporción de filas de la matriz en que el ingreso obtenido no supera al "target"; este valor es provisto por la solución del problema de programación a través de columnas llamadas de "Uso" y "Excedente" de los recursos disponibles, según las versiones de los diferentes software.

Indice de intensidad (Indice I). Mide la magnitud en que el ingreso obtenido cae por debajo del ingreso meta, es decir que es una escala del indice anterior, señalando la intensidad que pueden llegar a tener las situaciones de desastre. Puede calcularse por el promedio, el valor máximo o algún fractil de los valores de las filas de la matriz en que el ingreso obtenido no supera al "target". Por ejemplo, puede ocurrir que dos planes A y B produzcan soluciones similares en tanto que en un 40% de las situaciones arrojen ingresos por debajo del "target" o nivel de desastre, por lo cual no podría discriminarse cual de los dos es mas riesgoso. Pero si el promedio de los ingresos que caen por debajo del "target" en el plan A es mayor que en el plan B, podría suponerse que la intensidad del desastre a que se expone el decisor es menor en el mencionado plan A.

Cociente Desvío-Target (CDT). Permite comparar el riesgo asociado a cada nivel de ingreso meta establecido. Expresado en términos absolutos el riesgo es creciente a medida que se aumenta el ingreso, pero no necesariamente al expresarlo en forma relativa. Puede ocurrir que un mayor "target", producto de una inversión, deuda o aumento en los gastos operativos, implique menos variabilidad en el resultado esperado; la incorporación de equipos, mejoras o tecnologías que disminuyan la variabilidad de los resultados físicos o mejore la calidad del producto puede redundar en aumentos de ingresos proporcionalmente mayores a los aumentos del riesgo de no obtener un ingreso deseado. Este indicador se calcula dividiendo el mínimo desvío admitido por el monto del ingreso meta para el que se calcula, expresándolo al tanto por mil (pesos de desvío mínimo admitido por cada mil pesos de ingreso mínimo requerido).

La tasa marginal de riesgo (TMR). En el plano que grafica la relación entre un resultado esperado y la variabilidad asociada al mismo puede medirse en cada punto sobre la frontera de eficiencia la pendiente de la misma, la cual indica la vinculación existente entre ambas variables y expresa cual es la cantidad adicional de variabilidad que debe admitirse por cada unidad adicional de ingreso. Es decir que la TMR es una "tasa de riesgo" que surge de la relación entre un incremento en el beneficio esperado y su correspondiente incremento en el monto de los desvíos y matemáticamente es la inversa de la pendiente de la frontera de eficiencia. Se calcula así con la finalidad que aumente su valor a medida que nos desplazamos a combinaciones ingreso-riesgo mayores, lo que intuitivamente puede ser más

fácilmente asociado con un mayor grado de riesgo (en realidad la pendiente de la frontera es positiva pero decreciente).

El análisis de estos indicadores conjuntamente con el tradicional monto de los desvíos puede coadyuvar en la calificación de una sola alternativa y/o en la comparación entre diferentes alternativas de producción o de inversión. De este modo así como un manómetro mide la presión de aceite de un motor e indica cuando se está operando en zona blanca, amarilla o roja, estos indicadores permitirían medir ex-ante el grado de riesgo de una alternativa.

Obviamente que constituyen una cuantificación objetiva y externa de “lo riesgoso” de un plan, ya que la valoración subjetiva del riesgo dependerá del tipo de decisor que se trate. Sin embargo, en lo relativo a la gestión de las empresas agropecuarias, resultarían de utilidad a la vez que brindan la oportunidad de prever al menos tres grandes grupos de planes o situaciones según en que zona del “manómetro del riesgo” se ubiquen estos indicadores:

- Planes que permitirían conducir la gestión sin mayores incertidumbres.
- Aquellos que requerirían la anticipación de acciones o la formulación de planes de contingencia ante opciones que objetivamente son riesgosas.
- Planes que deberían descartarse por presentar altas probabilidades de desastre.

RESULTADOS

RESULTADOS

Análisis ex-post.

La estructura productiva del modelo incluye 300 ha de superficie operada (210 en propiedad), dos aguadas completas, galpón y tinglado; con respecto a las maquinarias cuenta con dos tractores y equipo para labranzas, siembra y protección del cultivo, camioneta y equipo de alambrado eléctrico; en cuanto a hacienda posee 42 vientres y un toro. El capital total invertido (CTI) alcanza los \$ 216.100. La mano de obra se compone de un peón permanente, el productor su esposa e hijo.

Los gastos de estructura, que comprenden impuestos, sueldos y cargas sociales del peón, movilidad, arrendamiento, asesor contable, aportes previsionales y gastos de reparación y mantenimiento de maquinarias y mejoras, alcanzan los \$ 30.791. Dichos gastos, sumados a los retiros familiares y la amortización de deudas pendientes, conforman el valor de ingreso neto mínimo a conseguir (el valor del "target" o ingreso meta) el cual se estima entonces en \$ 51.435.

El detalle pormenorizado del modelo *ex-post*, la composición de capitales, la descripción técnica, el cálculo de los márgenes de las actividades y del valor del "target" o ingreso meta puede observarse en el Anexo I, mientras que la matriz representativa de tal modelo se presenta más adelante en el Cuadro 8.

Los primeros resultados que fue necesario obtener son aquellos correspondientes a los márgenes brutos de las actividades realizadas. En los siguientes Cuadros se presentan los datos de rendimientos, precios, márgenes y desvíos producidos para realizar el análisis de la situación *ex-post*.

CUADRO 4. Distribución histórica de los rendimientos.

| | Algodón | Girasol | Soja 1° | Soja 2° | Trigo | Cría | | |
|---------------|---------|---------|---------|---------|-------|-----------|------------|-----------|
| | t/ha | q/ha | q/ha | q/ha | q/ha | % destete | kg destete | kg recria |
| 1981/82 | 1,96 | 13,50 | 17,50 | nd | 13,80 | nd | nd | nd |
| 1982/83 | 1,24 | 8,40 | nd | nd | 9,90 | nd | nd | nd |
| 1983/84 | 1,26 | 12,00 | nd | nd | 17,20 | nd | nd | nd |
| 1985/86 | 1,23 | 15,10 | 13,80 | 10,00 | 10,90 | 63 | 153 | 220 |
| 1986/87 | 1,36 | 6,30 | 17,60 | 12,00 | 3,60 | 54 | 157 | 216 |
| 1987/88 | 2,14 | 17,80 | 23,00 | 16,00 | 12,10 | 52 | 166 | 225 |
| 1988/89 | 1,01 | 13,00 | 16,20 | 11,00 | 11,30 | 51 | 161 | 230 |
| 1989/90 | 1,02 | 14,10 | 25,20 | 21,80 | 9,90 | 49 | 169 | --- |
| 1990/91 | 1,16 | 12,20 | 18,30 | 9,30 | 13,40 | 66 | 165 | 240 |
| 1991/92 | 1,70 | 8,30 | 23,40 | 19,60 | 9,50 | 54 | 153 | 222 |
| 1992/93 | 1,36 | 9,20 | 22,90 | 16,00 | 9,60 | 52 | 156 | 233 |
| 1993/94 | 1,24 | 12,50 | 30,40 | 10,00 | 10,60 | 50 | 158 | 245 |
| 1994/95 | 1,50 | 17,30 | 27,00 | 18,40 | 18,50 | 52 | 154 | 248 |
| Máximo | 2,14 | 17,80 | 30,40 | 21,80 | 18,50 | 66 | 169 | 248 |
| Mínimo | 1,01 | 6,30 | 13,80 | 9,30 | 3,60 | 49 | 153 | 216 |
| Media | 1,40 | 12,28 | 21,39 | 14,41 | 11,56 | 54 | 159 | 231 |
| Desvío | 0,33 | 3,34 | 4,86 | 4,30 | 3,58 | 5,64 | 5,77 | 11,37 |

CUADRO 5. Distribución histórica de precios.

| | Algodón | Girasol | Soja | Trigo | Novillito | Ternero | Vaca |
|---------------|---------|---------|-------|-------|-----------|---------|-------|
| | \$/t | \$/q | \$/q | \$/q | \$/kg | \$/kg | \$/kg |
| 1985/86 | 436,1 | 21,21 | 20,84 | 12,86 | 0,63 | 0,68 | 0,33 |
| 1986/87 | 631,5 | 19,79 | 29,55 | 10,54 | 0,88 | 1,00 | 0,54 |
| 1987/88 | 392,9 | 24,02 | 34,04 | 13,49 | 0,90 | 0,84 | 0,36 |
| 1988/89 | 540,5 | 26,43 | 39,98 | 17,27 | 0,94 | 1,31 | 0,56 |
| 1989/90 | 611,9 | 29,62 | 22,79 | 23,51 | 1,01 | 1,03 | 0,45 |
| 1990/91 | 351,0 | 15,34 | 19,30 | 7,46 | 0,76 | 0,60 | 0,28 |
| 1991/92 | 403,3 | 17,44 | 20,64 | 11,29 | 0,84 | 0,93 | 0,42 |
| 1992/93 | 299,5 | 20,58 | 22,97 | 13,09 | 0,82 | 0,78 | 0,33 |
| 1993/94 | 462,5 | 27,83 | 23,36 | 12,99 | 0,71 | 0,70 | 0,24 |
| 1994/95 | 536,8 | 22,88 | 19,70 | 13,21 | 0,71 | 0,71 | 0,30 |
| Máximo | 631,5 | 29,62 | 39,98 | 23,51 | 1,01 | 1,31 | 0,56 |
| Mínimo | 299,5 | 15,34 | 19,30 | 7,46 | 0,63 | 0,60 | 0,24 |
| Media | 466,6 | 22,51 | 25,32 | 13,57 | 0,82 | 0,86 | 0,38 |
| Desvío | 105,0 | 4,32 | 6,59 | 4,07 | 0,11 | 0,20 | 0,10 |

CUADRO 6. Distribución de los márgenes brutos históricos.

| | Algodón | Girasol | Soja 1° | Soja 2° | Trigo | Cría |
|---------------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|
| | \$/ha | \$/ha | \$/ha | \$/ha | \$/ha | \$/cab |
| 1985/86 | 189,5 | 174,6 | 75,3 | 52,9 | 34,3 | 46,02 |
| 1986/87 | 480,7 | 28,9 | 259,2 | 169,8 | -35,0 | 77,18 |
| 1987/88 | 333,4 | 262,8 | 463,8 | 317,4 | 51,0 | 50,24 |
| 1988/89 | 235,3 | 204,2 | 370,6 | 244,3 | 80,5 | 108,58 |
| 1989/90 | 309,6 | 268,0 | 282,0 | 259,9 | 116,5 | 61,18 |
| 1990/91 | 75,8 | 63,3 | 116,8 | 30,8 | -6,7 | 49,09 |
| 1991/92 | 256,1 | 39,6 | 210,6 | 188,9 | 9,5 | 69,73 |
| 1992/93 | 42,7 | 77,1 | 248,2 | 168,6 | 25,1 | 47,71 |
| 1993/94 | 223,9 | 210,1 | 380,5 | 74,1 | 32,9 | 38,54 |
| 1994/95 | 405,3 | 235,4 | 240,8 | 157,1 | 104,4 | 46,56 |
| Máximo | 480,6 | 268,0 | 463,7 | 317,4 | 116,4 | 108,58 |
| Mínimo | 42,6 | 28,9 | 75,2 | 30,7 | -35,0 | 38,54 |
| Media | 255,2 | 156,4 | 264,7 | 166,3 | 41,2 | 59,48 |
| Desvío | 128,6 | 89,6 | 112,2 | 88,3 | 45,5 | 19,88 |

CUADRO 7. Desvíos respecto a los márgenes brutos medios.

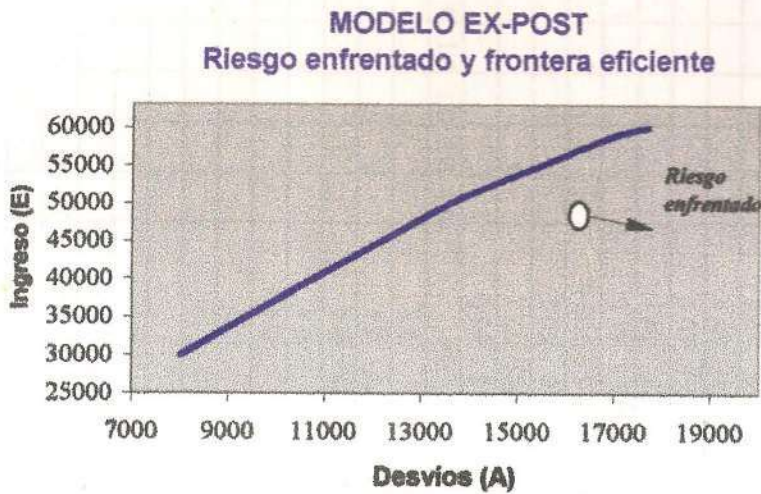
| | Algodón | Girasol | Soja 1° | Soja 2° | Trigo | Cría |
|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|
| 1985/86 | -65,7 | 18,2 | -189,5 | -113,4 | -7,0 | -13,5 |
| 1986/87 | 225,4 | -127,5 | -5,6 | 3,4 | -76,3 | 17,7 |
| 1987/88 | 78,1 | 106,4 | 199,0 | 151,0 | 9,8 | -9,2 |
| 1988/89 | -19,9 | 47,7 | 105,8 | 77,9 | 39,3 | 49,1 |
| 1989/90 | 54,4 | 111,6 | 17,2 | 93,5 | 75,2 | 1,7 |
| 1990/91 | -179,4 | -93,1 | -147,9 | -135,6 | -47,9 | -10,4 |
| 1991/92 | 0,8 | -116,8 | -54,1 | 22,6 | -31,7 | 10,2 |
| 1992/93 | -212,6 | -79,3 | -16,6 | 2,2 | -16,1 | -11,8 |
| 1993/94 | -31,3 | 53,7 | 115,7 | -92,3 | -8,4 | -20,9 |
| 1994/95 | 150,1 | 79,0 | -23,9 | -9,2 | 63,2 | -12,9 |

La matriz representativa del modelo *ex-post* se confeccionó teniendo en cuenta estos datos, además de los referidos a requerimientos de mano de obra, ingreso mínimo y otros detallados en Anexo I. Una representación de la misma puede verse en el Cuadro 8. Una versión modificada de ésta fue utilizada para correr el modelo de minimización de desvíos (modelo MOTAD), con el objeto de observar la ubicación de los planes seleccionados respecto de la frontera de eficiencia Ingreso-Riesgo (frontera E-A).

La Figura 3 muestra precisamente la frontera de eficiencia E-A calculada minimizando los desvíos para diferentes ingresos dados; dicha frontera se obtuvo al permitir que los factores se combinen libremente solo en función de las restricciones técnicas impuestas por el modelo.

Figura 3

Las combinaciones de actividades realizadas muestran ineficiencia en el plano ingreso y desvío



CUADRO 8. Matriz representativa del modelo *ex-post*. (*)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | Recurso |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
| | Soja 1a | Soja 2a | Girasol | Algodón | Tingo | Ganadería | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | Disponible |
| | ha | ha | ha | ha | ha | vaca | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | |
| Z | 264.8 | 166.4 | 156.4 | 255.2 | 41.3 | 59.5 | | | | | | | | | | | |
| Tierra Arable Diciem-Enero | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | <= 210 |
| Tierra Arable Febrero-Marzo | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | <= 210 |
| Tierra Arable Abril-Mayo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | <= 210 |
| Tierra Arable Junio-Noviem | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | <= 210 |
| Trabajo Diciembre-Enero | 1.06 | 2.53 | 0.10 | 0.75 | | 0.4 | | | | | | | | | | | <= 1.200 |
| Trabajo Febrero-Marzo | 0.22 | 0.54 | | 0.10 | | 0.4 | | | | | | | | | | | <= 1.200 |
| Trabajo Abril-Mayo | 0.10 | 0.10 | | 0.20 | 2.05 | 0.4 | | | | | | | | | | | <= 1.050 |
| Trabajo Junio-Noviembre | 3.48 | | 3.24 | 4.65 | 0.70 | 2.4 | | | | | | | | | | | <= 3.200 |
| Campo Natural | | | | | | 2.5 | | | | | | | | | | | <= 90 |
| Total Desvíos Permitido | | | | | | | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | <= 5000 |
| Desvío Año 1 | 75.3 | 52.9 | 174.6 | 189.5 | 34.3 | 46.0 | 1 | | | | | | | | | | >= 40000 |
| Desvío Año 2 | 259.2 | 169.8 | 28.9 | 480.7 | -35.0 | 77.2 | | 1 | | | | | | | | | >= 40000 |
| Desvío Año 3 | 463.8 | 317.4 | 262.8 | 333.4 | 51.0 | 50.2 | | | 1 | | | | | | | | >= 40000 |
| Desvío Año 4 | 370.6 | 244.3 | 204.2 | 235.3 | 80.5 | 108.6 | | | | 1 | | | | | | | >= 40000 |
| Desvío Año 5 | 282.0 | 259.9 | 268.0 | 309.6 | 116.5 | 61.2 | | | | | 1 | | | | | | >= 40000 |
| Desvío Año 6 | 116.8 | 30.8 | 63.3 | 75.8 | -6.7 | 49.1 | | | | | | 1 | | | | | >= 40000 |
| Desvío Año 7 | 210.6 | 188.9 | 39.6 | 256.1 | 9.5 | 69.7 | | | | | | | 1 | | | | >= 40000 |
| Desvío Año 8 | 248.2 | 168.6 | 77.1 | 42.7 | 25.1 | 47.7 | | | | | | | | 1 | | | >= 40000 |
| Desvío Año 9 | 380.5 | 74.1 | 210.1 | 223.9 | 32.9 | 38.5 | | | | | | | | | 1 | | >= 40000 |
| Desvío Año 10 | 240.8 | 157.1 | 235.4 | 405.3 | 104.4 | 46.6 | | | | | | | | | | 1 | >= 40000 |

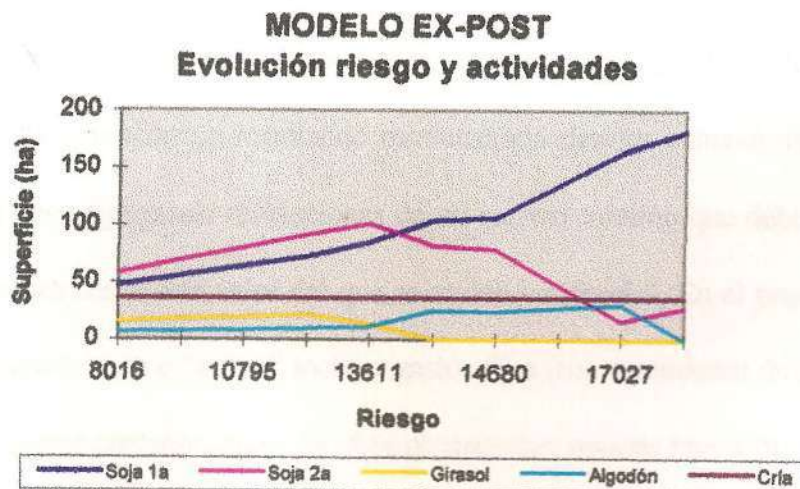
(*) NOTA: definida de esta manera la matriz actúa libremente (sujeta a restricciones técnicas y de riesgo) y los resultados de planes y función objetivo obtenidos son los óptimos. Para producir resultados con la combinación de actividades y proporción de superficie más frecuentemente observado fue necesario agregar dos restricciones de límites máximo y mínimo para cada una de las actividades productivas. Esto introduce cierta rigidez en la matriz de datos "observados" pero es el artificio que permite comparar la combinación de recursos y actividades que más frecuentemente se venían realizando en la muestra estudiada y establecer un punto respecto de la frontera eficiente construida partiendo de los planes "optimizados". Un mejor detalle de este aspecto se especifica al presentar el Gráfico 1.

La línea une los planes o combinaciones de actividades y recursos que minimizan el riesgo para un ingreso determinado. Cualquier punto por encima de la misma no pertenece a soluciones factibles; cualquier punto que se ubique al interior de la frontera indica un plan "no eficiente". El plan (es decir el conjunto de actividades seleccionadas y la superficie destinada a cada una), más frecuentemente observado en el modelo estudiado (señalado con el punto en la Figura 3) indica que es posible obtener mayores ingresos al aceptar ese nivel de riesgo o bien puede alcanzarse un ingreso similar tomando menos riesgos.

La Figura 4 muestra la evolución de la superficie ocupada por cada actividad a medida que se enfrentan mayores niveles de riesgo. El mismo se confecciona al parametrizar diferentes niveles de desvíos permitidos y observar las actividades retenidas en cada corrida.

Figura 4

Superficie destinada a las actividades vis a vis incremento de los desvíos



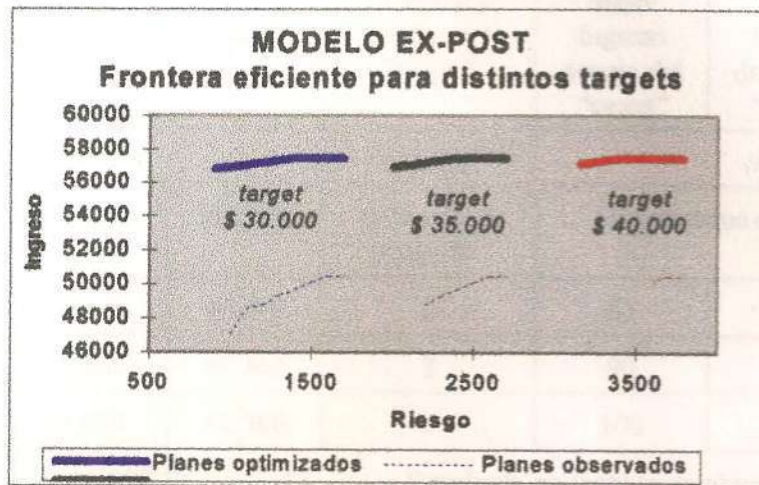
El trigo no es seleccionado y la cría se mantiene constante al realizarse exclusivamente sobre campo natural. El resto de las actividades compite a bajos valores de desvío, predominando luego la soja de primera por sobre la de segunda. El algodón es rápidamente limitado presumiblemente por el alto costo del sistema de cosecha manual. Al comparar esta evolución de la superficie destinada a cada actividad en la situación "libre" con la situación "observada" se ve que la combinación más frecuentemente realizada incluye trigo y mayor superficie destinada a la cría vacuna y el algodón, para similares valores de riesgo.

Para una mayor aproximación al problema, en la Figura 5 pueden observarse fronteras de eficiencia calculadas a partir del algoritmo de maximización sujeto a obtener un ingreso mínimo o "target" (target-MOTAD). En este caso se maximiza el ingreso esperado sujeto a minimizar el número de veces en que éste caiga por debajo del "target", desde el cual son medidos los desvíos.

Lo interesante es que de esta manera se introduce un criterio de seguridad que simula mejor el comportamiento de los decisores, ya que no solo contempla la posibilidad de optimizar un resultando minimizando desvíos o maximizando ingresos, sino que lo hace agregando restricciones de un ingreso mínimo que debe ser cubierto y precisamente es desde este valor del que se miden los desvíos. En el presente trabajo el valor del ingreso meta o "target" incluye gastos fijos (mantenimiento de infraestructura, impuestos, asesor contable, mano de obra permanente, aportes previsionales y sociales), un monto para pago de deudas (prefijado al 5% del activo) y un nivel mínimo de retiros familiares.

Figura 5

A medida que aumenta el "target" deben admitirse mayores niveles de desvíos



Coherentemente con lo visto en la Figura 3, los planes "observados" muestran ineficiencia en tanto que obtienen menores ingresos que los optimizados, para los mismos niveles de riesgo, dado cualquier valor de "target" o ingreso meta a lograr.

Cuando el valor de los "targets" oscila entre 30.000 y 40.000 \$/año, el máximo monto de la función objetivo para la combinación de actividades observadas alcanza valores algo superiores a los \$ 50.000; como un dato adicional puede señalarse que estos planes no son factibles cuando el "target" supera los \$ 40.000.

El Cuadro 9 resume algunos resultados obtenidos al parametrizar el desvío y el valor del ingreso meta o "target" para los planes observados.

CUADRO 9. Resultados para planes observados.

| Ingreso Meta o "target" | Desvíos | Ingreso Esperado | Resultados debajo del "target" | Mejor Ingreso debajo del "target" | Peor Ingreso debajo del "target" | Media del Ingreso bajo el "target" |
|-------------------------|------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| | | | <i>Indice D</i> | <i>Indices I</i> | | |
| [\$/año] | [\$/año] | [\$/año] | Nº de veces cada 10 | Expresados como % del Target | | |
| 30.000 | 1.590 | 50.476 | 2 | 83 | 64 | 74 |
| " | 1.300 | 49.305 | 2 | 90 | 67 | 78 |
| " | 1.000 | 47.088 | 2 | 100 | 67 | 83 |
| " | - de 1.000 | Resultado no factible de obtenerse | | | | |
| 35.000 | 2.600 | 50.476 | 2 | 72 | 54 | 63 |
| " | 2.400 | 49.710 | 2 | 75 | 56 | 66 |
| " | 2.200 | 48.899 | 2 | 79 | 58 | 69 |
| " | - de 2.200 | Resultado no factible de obtener | | | | |
| 40.000 | 3.678 | 50.476 | 3 | 63 | 48 | 54 |
| " | - de 3.678 | Resultado no factible de obtener | | | | |
| + de 40.000 | ----- | Resultado no factible de obtener | | | | |

Puede verse que a medida que se aumenta el "target" o ingreso meta requerido es necesario admitir más riesgo para sostener el mismo ingreso esperado. Asimismo se reduce el margen de factibilidad para el logro de tales resultados.

De similar manera el Cuadro 10 sintetiza los mismos resultados para los planes optimizados.

CUADRO 10. Algunos resultados para planes optimizados.

| Ingreso Meta o "target" | Desvíos | Ingreso Esperado | Resultados debajo del "target" | Mejor Ingreso debajo del "target" | Peor Ingreso debajo del "target" | Media del Ingreso bajo el "target" |
|-------------------------|------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| | | | <i>Indice D</i> | <i>Indices I</i> | | |
| [\$/año] | [\$/año] | [\$/año] | Nº de veces cada 10 | Expresados como % del Target | | |
| 30.000 | 1.416 | 57.478 | 2 | 84 | 69 | 76 |
| " | 1.200 | 57.195 | 2 | 80 | 80 | 80 |
| " | 900 | 56.801 | 2 | 96 | 74 | 85 |
| " | - de 900 | Resultado no factible de obtenerse | | | | |
| 35.000 | 2.450 | 57.478 | 2 | 72 | 59 | 65 |
| " | 2.300 | 57.326 | 2 | 70 | 64 | 67 |
| " | 2.000 | 56.933 | 2 | 78 | 65 | 71 |
| " | - de 2.000 | Resultado no factible de obtener | | | | |
| 40.000 | 3.430 | 57.478 | 2 | 63 | 52 | 57 |
| | 3.350 | 57.332 | 2 | 62 | 54 | 58 |
| | 3.150 | 57.129 | 2 | 62 | 59 | 61 |
| " | - de 3.150 | Resultado no factible de obtener | | | | |
| + de 43.000 | --- | Resultado no factible de obtener | | | | |

Otros datos adicionales que surgen del análisis del riesgo y el nivel de empleo de los recursos productivos en el modelo observado se ven en el Cuadro 11.

CUADRO 11. Indicadores de riesgo y nivel de empleo de los factores productivos.

| Variable | Unidad | Resultado |
|--|-----------------|-------------|
| Trabajo total empleado | horas/año | 1.099 |
| Uso medio de la tierra | ha/mes | 170 |
| Costo oportunidad tierra (máximo) | \$/ha.mes | 141 |
| Costo oportunidad tierra (medio) | \$/ha.mes | 15 |
| Costo oportunidad trabajo | \$/hora | 0 |
| Veces que gana menos que el target (<i>Indice D</i>) | n° años cada 10 | 2 a 3 |
| Cociente Desvío/Target (<i>Indice CDT</i>) | % | 33 a 92 |
| Tasa Marginal de Riesgo (<i>TMR</i>) | \$/ | 0,13 a 0,29 |

Es de notar que el trabajo empleado (en este caso referido a tareas físicas del establecimiento) representa menos de la quinta parte del total disponible; en consecuencia el costo de oportunidad de dicho recurso es cero, y agregar cantidades adicionales del mismo no reportaría ningún gasto puesto que las hay disponibles.

El uso de la tierra (medido sobre el total arable) representa una ocupación media del 80%; esto se debe a que la rotación resultante deja superficie sin ocupar durante algunos meses. El costo de oportunidad de este recurso indica que sería conveniente arrendar cuando el costo del alquilar fuera inferior a 180 \$/ha.año.

La forma de operar más frecuente de los productores de la muestra estudiada (denominada "planes observados") la posibilidad de obtener el ingreso meta o "target" planteado está sometida a una variabilidad de las siguientes magnitudes:

- Entre 1000 y 3678 unidades de desvíos.
- Tres de cada años puede obtener ingresos menores que el "target" (*Indice D*).

- En la peor situación de pérdida el ingreso obtenido representa un 48% del ingreso meta (*índice I*).
- El cociente entre el mínimo desvío admitido y el “target” (*CDT*) requerido aumenta de 33 a 92 %, lo que indica que en “targets” bajos deben admitirse pérdidas de 33 pesos por cada 1000 pesos exigidos, mientras que al aumentar el ingreso mínimo requerido las pérdidas admisibles son del orden de 92 \$/1000\$.
- La tasa marginal de riesgo (*TMR*) oscila entre 0,13 y 0,29, indicando que por cada peso adicional en el ingreso esperado debe “pagarse” tasas crecientes en cuanto a variabilidad en la obtención del ingreso meta. Expresado de otro modo, al aumentar el ingreso medio de \$47.088 a \$50.476, es decir un 7,2%, el riesgo de no obtener el ingreso meta o “target” asciende de de 1.000 a 1.590, es decir casi un 60%.

Análisis *ex-ante*.

Por tratarse de un examen prospectivo, en esta etapa se flexibilizaron algunos elementos con el objeto de indagar qué ocurre con el uso de los recursos, el riesgo y los ingresos al optar por diferentes estrategias. Al efecto de poder realizar comparaciones los resultados son presentados en un formato similar al análisis de la situación pasada o *ex-post*.

Una primer estrategia consiste en una *expansión* del tamaño del negocio, aumentando las actividades realizadas en superficie tomada a terceros. En consecuencia deben financiarse mayores volúmenes de operación e invertir en equipos de labranza y siembra. La segunda estrategia de crecimiento estudiada se basa en un desarrollo

limitado a la capacidad operativa del parque de maquinaria existente conjuntamente con la *intensificación* en tierra propia, vía la incorporación de un equipo de riego y ajustes en el manejo ganadero. Para ambas estrategias se investigaron tres niveles de endeudamiento, presentados sintéticamente en el Cuadro 12. (para un mayor detalle ver Anexo II).

CUADRO 12. Estrategias de crecimiento. Diferentes opciones de financiamiento.

| Estrategia | Capital Requerido (*) | Monto a financiar | Deuda / Capital Total Invertido | Amortización de la deuda (**) | Gastos Fijos | "target" |
|------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------|----------|
| | [\$] | [%] | [%] | [\$/año] | [\$/año] | [\$/año] |
| Expansión | 130.000 | 100 | 44 | 52.814 | 51.435 | 104.249 |
| | | 85 | 37 | 44.892 | 51.435 | 96.327 |
| | | 70 | 31 | 36.970 | 51.435 | 88.405 |
| Intensificación | 52.000 | 100 | 22 | 17.817 | 51.435 | 69.252 |
| | | 85 | 18 | 15.144 | 51.435 | 66.579 |
| | | 70 | 15 | 12.472 | 51.435 | 63.907 |

* El activo original de la empresa es de \$ 216.100 a los que deben agregarse los \$ 80.000 de las maquinarias; los \$ 50.000 responden al aumento de gastos operativo. En el caso del equipo de riego las cifras son \$ 23.000 y \$ 29.000 respectivamente.

** Para la compra de equipamiento se supuso la toma de crédito a 3 años con tasas del 18%. Para los gastos de evolución el crédito el plazo es de 8 meses y la tasa del 18% anual. (estas eran las condiciones reales de financiamiento en el período estudiado)

El planteo de diferentes montos a financiar del capital requerido para realizar la reconversión con sus correspondientes "targets" o ingresos metas requeridos, se realiza con la finalidad de extender el análisis a una mayor variedad de circunstancias.

En la obtención de los precios, rendimientos y márgenes brutos se simularon 50 posibilidades cuyos resultados se presentan en las Tablas I a VI del Anexo II. Las primeras tres referidas a las actividades agrícolas: algodón, maíz de primera y soja de primera en seco y bajo riego, soja de segunda, maíz de segunda, girasol y trigo. Las Tablas IV a VI contienen los obtenidos para las actividades ganaderas: venta de vacas conserva, venta de terneros, engorde de vacas para venta como consumo y diferentes opciones de engorde de novillos.

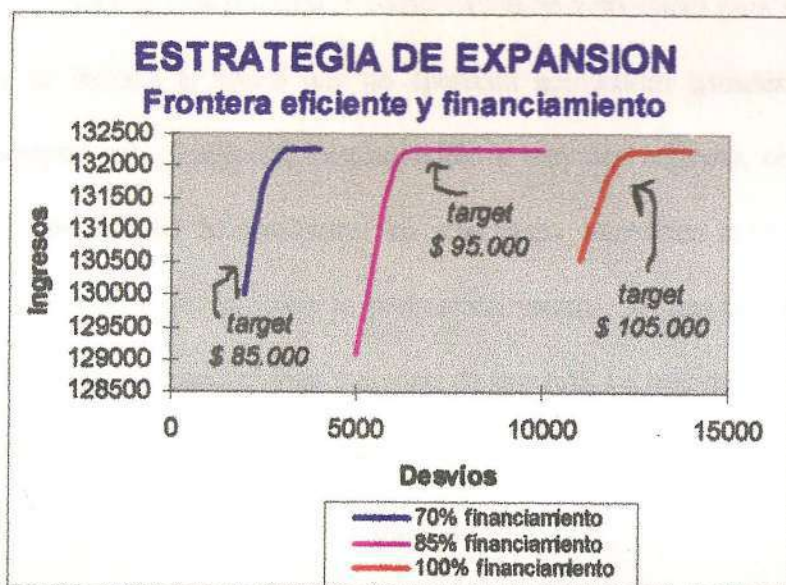
La descripción técnica del número de labores, tipo y cantidad de insumos usados, tiempo y gasto demandado con una periodización mensual de las actividades propuestas pueden verse en el Anexo III. En el mismo se presenta el detalle de la formulación y cálculo de restricciones como la capacidad del equipo de riego, de cosecha mecánica en algodón, del uso del tractor, demandas forrajeras de las actividades ganaderas y simulación de la producción de terneros.

Por su parte la construcción de la matriz *ex-ante* demandó 143 columnas para las actividades y 127 filas para las restricciones; ello en virtud de estar planteadas las restricciones de uso de la tierra propia y arrendada, el trabajo, la oferta forrajera y el uso de capital circulante en períodos mensuales y de incluir 50 restricciones de desvío. Por su parte en las actividades además de las propias de producción se formularon otras que permiten el uso alternativo del maíz como alimento o para venta, el uso de los rollos en diferentes meses y las 50 actividades de desvío. Una salida de la matriz *ex-ante* se presenta en el Anexo IV.

Variando el monto del "target" o ingreso mínimo requerido en cada una de los dos estrategia y parametrizando el valor de los desvíos admitidos se obtuvieron los diferentes planes. Las Figuras 6 y 7 muestran las fronteras de eficiencia Ingreso-riesgo para las alternativas estudiadas.

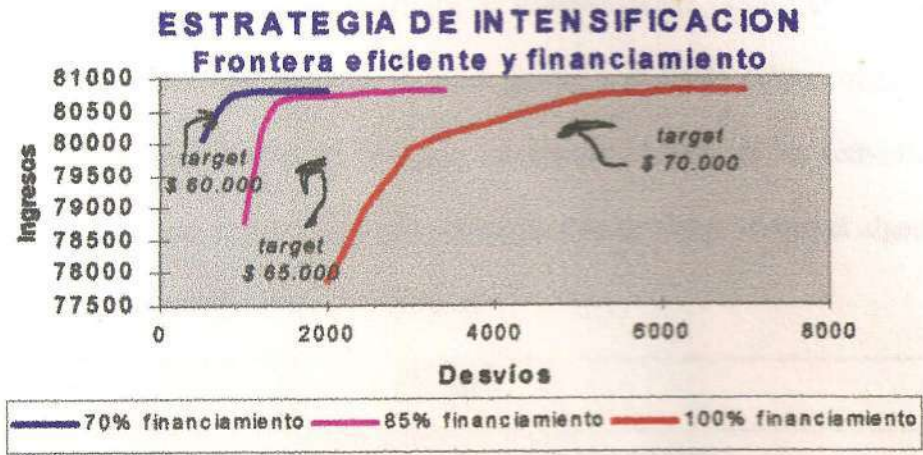
Figura 6

A mayor financiamiento, mayor ingreso mínimo requerido, mayor nivel de desvío admitido



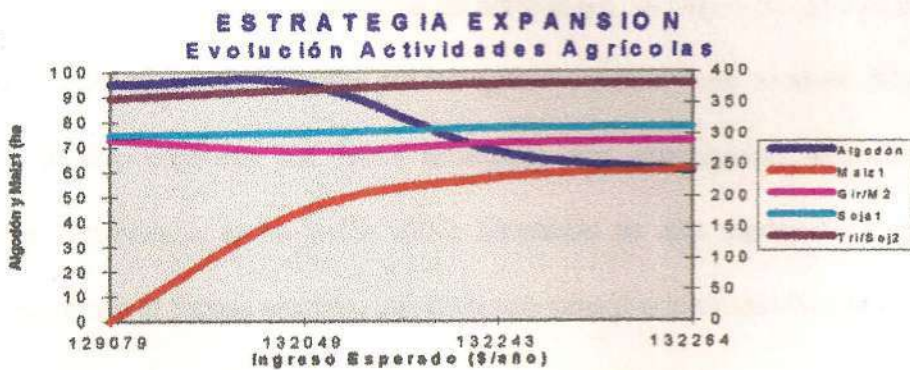
Puede verse en todas las situaciones que el aumento en los valores del target, como consecuencia de mayores necesidades financieras, conduce a posiciones de mayor riesgo.

Figura 7



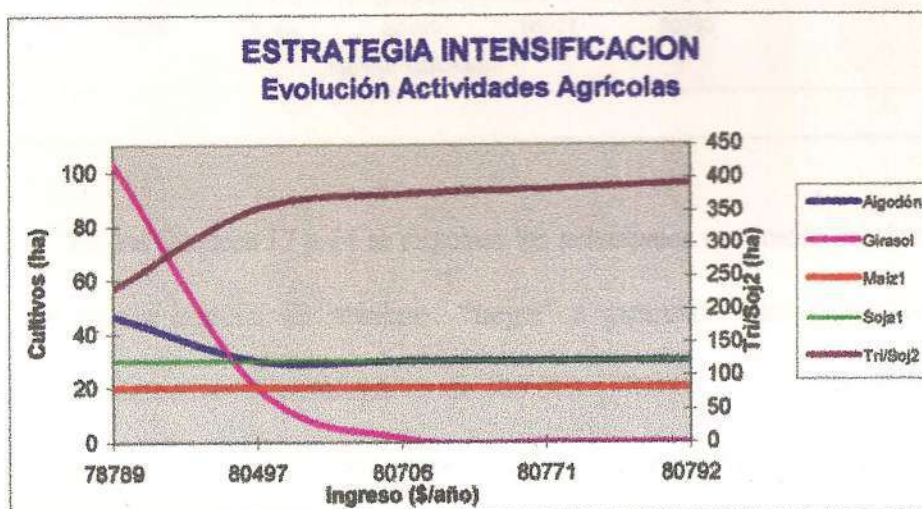
La Figura 8 muestra la composición de actividades para la alternativa de *expansión*; se destaca el hecho que no aparecen actividades ganaderas. El maíz de primera compete con el algodón desplazándolo a mayores ingresos, coincidiendo con una mayor variabilidad de resultados; las rotaciones mantienen aproximadamente la superficie ocupada, pero cambian la proporción interna, ya que a mayores ingresos aumentan su preponderancia el trigo y el maíz de segunda. La soja de primera permanece relativamente estable en todo el rango analizado.

Figura 8



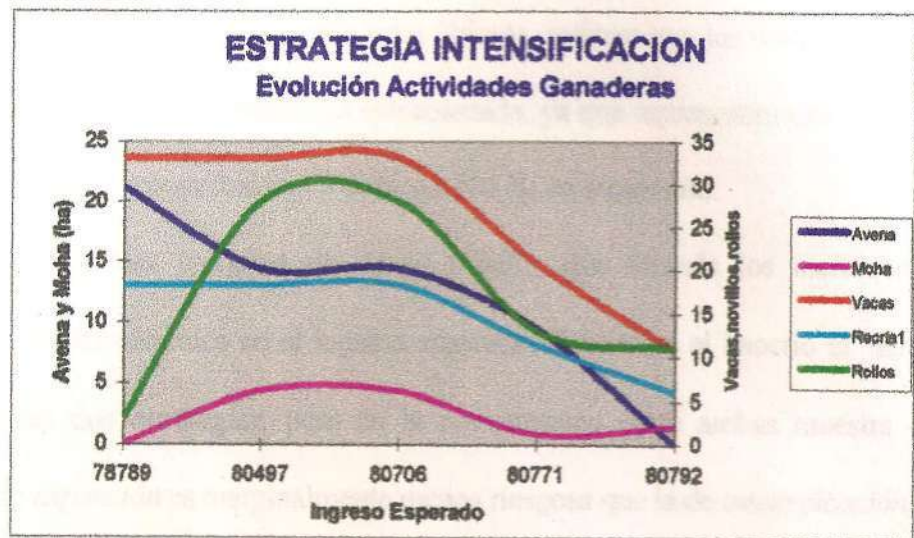
Las Figuras 9 y 10 muestran las combinaciones de actividades agrícolas y ganaderas respectivamente para la alternativa de *intensificación*. Dentro de las primeras se destaca la sustitución que se produce entre girasol y el doble cultivo trigo/soja de segunda, a medida que aumenta el "permiso" de riesgo; el resto de las actividades se mantienen relativamente estables, excepto a bajos niveles de riesgo en que el algodón de secano comienza a desplazar al maíz bajo riego.

Figura 9



La Figura 10 muestra que las actividades ganaderas de producción, vacas y recría, tienden a ser reemplazadas por las agrícolas a la vez que se toma más riesgo y crece el ingreso esperado. La avena acompaña esta disminución, mientras que la superficie destinada a moha y los rollos obtenidos de ella aumentan al principio, complementando el forraje aportado por el campo natural o sustituyendo a la avena, para luego decaer con el conjunto de la actividad.

Figura 10



En los Cuadros 13 y 14 se exponen los principales resultados en términos del riesgo asumido e ingreso. El máximo "target" a garantizar pero, asimismo, el máximo garantizable con cada estrategia es de 105.000 y 70.000 \$/año. Para ambas el riesgo enfrentado, en términos de las situaciones en que probablemente obtendrían beneficios menores, pueden llegar a ser entre 6 y 7 veces por cada diez (*índice D*); estos valores disminuyen conjuntamente con la caída en el valor del ingreso meta. La estrategia de *intensificación* llega a presentar menores probabilidades de ocurrencia de contingencias negativas, pero a costa de fuertes descensos en el ingreso esperado.

El grado de perjuicio ocasionado por circunstancias desfavorables (*índice D*), se ubica en el orden del 53% y del 65% para el peor resultado de cada estrategia, mejorando el promedio de los ingresos que se ubican debajo del "target" (medidos como un porcentaje del mismo), respecto de la situación *ex-post*.

La relación entre los mínimos desvíos admitidos y el "target" o ingreso mínimo requerido (*CDT*) al aumentar estos últimos, indican que los riesgos enfrentados no son independientes de la estrategia seleccionada, ya que representan una variabilidad de hasta el 30 ‰ en intensificación y de hasta 100 ‰ en expansión.

La tasa marginal de riesgo (*TMR*), que vincula los incrementos de desvíos con los incrementos en el ingreso esperado, disminuye al hacerlo el "target" al interior de las dos estrategias, pero en la comparación entre ambas muestra que la estrategia de *expansión* es marginalmente menos riesgosa que la de *intensificación*.

CUADRO 13. Resultados para expansión.

| Ingreso Meta o "target" | Desvíos | Ingreso Esperado | Cociente Desvío/ Target | Tasa Marginal de Riesgo | Resultados debajo del target | Mejor Ingreso debajo del target | Peor Ingreso debajo del target | Media del Ingreso bajo el target |
|-------------------------|-------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| | | | <i>CDT</i> | <i>TMR</i> | <i>Indice D</i> | <i>Indices I</i> | | |
| [\$/año] | [\$/año] | [\$/año] | [%] | [\$/\$] | N° veces cada 10 | Expresados como % del Target | | |
| 105.000 | 13.574 | 132.264 | 100 | 15,9 | 7 | 99 | 53 | 82 |
| | 13.000 | 132.228 | | 6,8 | 7 | 99 | 55 | 82 |
| | 12.000 | 132.082 | | 0,6 | 6 | 99 | 57 | 83 |
| | 11.000 | 130.549 | | 0,2 | 6 | 98 | 58 | 84 |
| | 10.700 | 128.920 | | | 6 | 98 | 59 | 84 |
| | - de 10.700 | Resultado no factible de obtenerse | | | | | | |
| 95.000 | 7.261 | 132.264 | 52 | 12,4 | 5 | 99 | 59 | 86 |
| | 7.000 | 132.243 | | 5,1 | 5 | 99 | 60 | 86 |
| | 6.000 | 132.049 | | 0,3 | 5 | 99 | 63 | 87 |
| | 5.000 | 129.079 | | 0,1 | 4 | 99 | 65 | 88 |
| | 4.950 | 128.626 | | | 4 | 100 | 66 | 88 |
| | - de 4.950 | Resultado no factible de obtener | | | | | | |
| 85.000 | 3.182 | 132.264 | 20 | 6,7 | 3 | 100 | 66 | 87 |
| | 3.000 | 132.237 | | 0,9 | 3 | 100 | 67 | 86 |
| | 2.500 | 131.700 | | 0,1 | 2 | 97 | 71 | 88 |
| | 2.050 | 127.722 | | | 2 | 100 | 74 | 90 |
| | - de 2.050 | Resultado no factible de obtener | | | | | | |

CUADRO 14. Resultados para intensificación.

| Ingreso Meta "target" | Desvíos | Ingreso Esperado | Cociente Desvío/ Target | Tasa de Riesgo Marginal | Resultado debajo del target | Mejor Ingreso debajo el target | Peor Ingreso debajo del target | Media Ingreso bajo el target |
|-----------------------|------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | | | <i>CDT</i> | <i>TMR</i> | <i>Indice D</i> | <i>Indices I</i> | | |
| [\$/año] | [\$/año] | [\$/año] | [%] | [\$/\$] | Nº veces cada 10 | Expresados como % del Target | | |
| 70.000 | 6.249 | 80.792 | 30 | 24.9 | 7 | 100 | 65 | 86 |
| | 6.000 | 80.782 | | 9.0 | 7 | 100 | 65 | 87 |
| | 5.000 | 80.671 | | 2.9 | 6 | 100 | 69 | 88 |
| | 4.000 | 80.329 | | 2.2 | 6 | 100 | 70 | 90 |
| | 3.000 | 79.888 | | 0.5 | 5 | 99 | 71 | 91 |
| | 2.000 | 77.873 | | 0.04 | 4 | 100 | 69 | 92 |
| | 1.840 | 74.427 | | | | 3 | 99 | 67 |
| | - de 1.840 | Resultado no factible de obtener | | | | | | |
| 65.000 | 3.413 | 80.792 | 10 | 19.7 | 5 | 97 | 70 | 89 |
| | 3.000 | 80.771 | | 7.7 | 5 | 99 | 72 | 90 |
| | 2.500 | 80.706 | | 2.4 | 5 | 100 | 74 | 92 |
| | 2.000 | 80.497 | | 0.6 | 4 | 100 | 75 | 93 |
| | 1.000 | 78.789 | | 0.07 | 2 | 100 | 76 | 91 |
| | 775 | 75.386 | | | | 2 | 100 | 72 |
| | - de 775 | Resultado no factible de obtener | | | | | | |
| 60.000 | 1.325 | 80.792 | 5 | 10.5 | 3 | 99 | 75 | 93 |
| | 1.000 | 80.761 | | 1.9 | 2 | 99 | 78 | 92 |
| | 750 | 80.630 | | 0.4 | 2 | 98 | 80 | 93 |
| | 500 | 80.051 | | 0.04 | 1 | 99 | 82 | 93 |
| | 300 | 75.556 | | | | 1 | 96 | 79 |
| | - de 300 | Resultado no factible de obtener | | | | | | |

El Cuadro 15 sintetiza los principales resultados referidos al empleo y los costos de oportunidad de los factores tierra y trabajo. Puede verse que ambas estrategias aumentan sustancialmente el empleo de los factores considerados en relación a la situación *ex-post*, pero distinguiéndose dos efectos. La tierra, como factor vinculado a lo “extensivo”, presenta un valor de su productividad marginal menor que en la situación *ex-post*, en tanto que el trabajo y el capital presentan una mejor performance.

CUADRO 15. Nivel de empleo y costo de oportunidad de los factores.

| Variable | Unidad | Resultados | |
|-------------------------------------|-----------|------------|-----------------|
| | | Expansión | Intensificación |
| Trabajo total empleado | horas/año | 5026 | 3018 |
| Tierra total empleada | ha/año | 889 | 434 |
| Uso medio de la tierra | ha/mes | 874 | 408 |
| Capital operativo empleado | \$/año | 69733 | 53157 |
| Costo oportunidad tierra (máximo) | \$/ha.mes | 37,4 | 83,50 |
| Costo oportunidad tierra (medio) | \$/ha.mes | 10,5 | 11,48 |
| Costo oportunidad capital operativo | \$/ | 0,121 | 0,177 |
| Costo oportunidad trabajo (máximo) | \$/hora | 58,34 | 22,58 |
| Costo oportunidad trabajo (medio) | \$/hora | 20,89 | 1,88 |

Como capital operativo se incluyó a los gastos necesarios para realizar las actividades; el costo de oportunidad del mismo es mayor en la estrategia de intensificación, pero aún así no supera las tasas de mercado consideradas en el presente trabajo. Por su parte el valor de la productividad marginal del trabajo es ahora positivo

como consecuencia de un empleo más intensivo del mismo. Casualmente el crecimiento de los resultados económicos se basa en que ambas estrategias realizan una intensificación del uso de los recursos conjuntamente con una optimización de su empleo.

DISCUSION y CONCLUSIONES

DISCUSIÓN

Debe destacarse que al no tratarse de situaciones particulares, los resultados sólo tienen el valor de los supuestos adoptados; su utilidad radica en interpretar algunas estrategias de crecimiento de un segmento definido de empresas agropecuarias, ubicadas en un área del norte santafesino, durante los años 1985/95, período en el que se produjeron fuertes cambios en el contexto macroeconómico y sectorial.

Del análisis de la situación pasada (denominada "*ex-post*") se observa que los productores operan tomando riesgo y que la asignación de recursos a las actividades, dado un nivel tecnológico para las mismas, se aproxima bastante a la frontera de eficiencia (Figuras 3 y 5).

Este desplazamiento respecto de la frontera se explica en parte por rigideces de la matriz que representa al modelo *ex-post*. Pero otros factores vinculados básicamente con el contexto macroeconómico en que se desarrolló la economía nacional y sectorial pueden explicar el por qué de esta asignación de recursos a nivel micro. Por un lado no existía un estímulo real al crecimiento de la competitividad a partir de la inversión o la intensificación tecnológica; se podía ser exitoso sin necesidad de ser competitivo, al menos en términos de tales parámetros. La política cambiaria y arancelaria actuó como un obstáculo al rol orientativo que los precios deben ejercer sobre las elecciones de actividades y asignación de recursos, situación a la que se sumaron mercados internacionales caracterizados por una fuerte distorsión, producto de la "guerra" de subsidios y el creciente proteccionismo de los países centrales. Por otra parte la alteración de los precios relativos de insumos,

productos y factores derivada del permanente proceso inflacionario, no solo impedía la planificación y proyección dentro de la empresa, sino que licuaba ineficiencias por el lado de los costos y los niveles de endeudamiento.

Se observa de este modo, en líneas generales, que la elección de actividades y el nivel tecnológico aplicado se ajustó a proveer los ingresos necesarios para soportar retiros familiares, pagar obligaciones fiscales y eventualmente reinvertir en la empresa. Los gastos operativos normalmente se manejaron como deudas comerciales pagaderas a cosecha. La soja proveía el ingreso más seguro, el algodón representaba la "apuesta" a buenos precios pero sin posibilidad de expandirse debido al sistema de cosecha manual, mientras que trigo, girasol o maíz completaban, con un rol secundario en cuanto a superficie, el abanico de alternativas agrícolas. La ganadería restringida a una cría extensiva con algún porcentaje de engorde no planificado, representaba la "caja de ahorro", en la cual se capitalizaban ganancias o se licuaban pérdidas.

La ruptura de este modelo se produce abruptamente, siendo la reconversión del proceso de toma de decisiones el que más cuesta modificar. ¿Qué implicancias acarrea pasar de un paradigma basado en la especulación a uno basado en la producción? Básicamente la necesidad de prever escenarios futuros y de ajustar la asignación de recursos por otros indicadores como precios, costos, relaciones insumo/producto, rendimientos, etc.

No obstante, en la elección de actividades y del paquete de técnicas del modelo *ex-post*, se halla implícito un nivel de riesgo que los productores siempre enfrentaron y que ahora, con nuevos condicionantes, vuelve al centro de la discusión en lo que hace al proceso de toma de decisiones en la empresa agropecuaria.

¿Cuál es la cuantía de tal riesgo? Los diferentes indicadores empleados para medir el riesgo muestran que en la elección de los planes *observados* los decisores obtienen resultados debajo del “target” o ingreso meta en 3 de cada 10 campañas, con pérdidas que pueden llegar hasta el 48% del valor del mismo. La tasa marginal de riesgo indica que a medida que aumenta el nivel del target debe aceptarse más riesgo para maximizar el ingreso esperado (Cuadros 9 y 11).

Sin embargo los planes aplicados en el pasado no alcanzarían en la actualidad a asegurar “targets” superiores a 43.000 \$/año (Cuadro 10). Debe tenerse en cuenta que el “target” o ingreso meta representa un ingreso mínimo a lograr bajo cualquier contingencia y desde el cual se miden los desvíos. La función objetivo, en tanto, maximiza un ingreso que matemáticamente es un valor esperado; es un promedio de todas las situaciones.

De ahí la importancia del “target” como valor representativo de una seguridad que el decisor no desea poner en juego. En este caso los gastos operativos son cubiertos dentro de la función objetivo, ya que se maximizan márgenes brutos. En consecuencia el target debe ser suficiente para:

- * Pagar los gastos fijos o de mantenimiento de la estructura de la empresa.
- * Cubrir los gastos familiares (nivel de retiros).
- * Amortizar deudas pendientes, si las hubiera.
- * Realizar inversiones directas o permitir el repago de créditos tomados al efecto.

Los resultados observados en las empresas estudiadas demuestran que, aunque no tuvieran deudas pendientes, uno o más de los requisitos mencionados no se cumplen: o no se realiza mantenimiento de la estructura, o no se pagan

impuestos, o no se realizan aportes, o se disminuye la calidad de vida, o se descapitalizan o una combinación entre estas consecuencias.

¿Qué ocurre con el empleo de factores? (Cuadro 11). La **tierra** no es, en principio, una limitante al crecimiento ya que a través de contratos accidentales o arrendamientos puede ampliarse la superficie operada; el “precio sombra” o costo de oportunidad interno indica el valor de la productividad marginal del recurso, que en este caso supera al valor de mercado del alquiler una hectárea de tierra. Correlativamente aparecen como limitantes la disponibilidad de equipos para el laboreo que pone un tope a la capacidad de operar mayores superficies.

Puede verificarse la viabilidad de la *estrategia de expansión* trabajando superficie de terceros, lo que rechaza de plano la hipótesis planteada de que la tierra es uno de los recursos que limita el crecimiento de este segmento de empresas.

El **capital** debe dividirse en dos categorías: operativo e inversión. Este análisis se halla estrechamente vinculado a las posibilidades y fuentes de financiamiento, y una conclusión ya comentada que surge del análisis *ex-post* es que la asignación de recursos y la combinación de actividades realizadas permite asegurar ingresos para solventar los gastos operativos y familiares y solamente una parte de los gastos de mantenimiento de la estructura, sin quedar resto para reinvertir. Este dato, además, es independiente de que el productor esté dispuesto a tomar mayores niveles de riesgo.

El **trabajo** aparece subutilizado empleándose menos del 20% del total disponible siendo su costo de oportunidad interno igual a cero. En consecuencia este

es el factor a movilizar e intensificar para lograr aumentos de ingresos, ya que un mayor empleo del mismo no implica aumentos de costos.

Resulta pertinente entonces una estrategia de reconversión basada en el uso del recurso más abundante: el trabajo. Pero como las propuestas estudiadas implican inversiones de capital, el resultado económico a lograr debe ser suficiente para cubrir los gastos totales, los retiros familiares y permitir la amortización de los créditos tomados sin aumentar, o aún disminuyendo, el nivel de endeudamiento actual de la empresa (Cuadro 12). Esta propuesta debe respetar, en la medida de lo posible, el grado de riesgo que es tomado habitualmente por el decisor.

Los resultados del análisis prospectivo, denominado *ex-ante*, muestran de qué manera las diferentes estrategias de reconversión impactan sobre los aspectos expuestos. El modelo utilizado se caracteriza por:

- * Dejar algunas actividades tal cual se realizaban.
- * Introducir actividades ya realizadas pero con diferente paquete tecnológico (más intensivos en el uso de insumos y procesos).
- * Incorporar un equipo de riego para tres alternativas específicas: maíz, algodón y soja.
- * Permitir que la toma de tierras para cultivo se realice sin restricciones.
- * Incluir explícitamente el tiempo destinado al gerenciamiento de todo el proceso ya que se supone una mayor dedicación, capacitación y reconversión del estilo gerencial para llevar adelante el proceso.
- * Incorporar actividades y restricciones de flujo de capital para estimar la factibilidad financiera de la propuesta.

Los resultados obtenidos al parametrizar diferentes "targets" o ingresos metas -los que adicionalmente representan diferentes necesidades de financiamiento- muestran el comportamiento de algunas estrategias de crecimiento (Figuras 6 y 7). Todas las situaciones intensifican el uso del capital y aumentan el empleo del factor trabajo (Cuadro 15).

Las causas que influyen para que se opte por una u otra alternativa se hallan estrechamente vinculadas a la situación particular de cada empresa. No obstante pueden señalarse algunos factores que favorecen la elección de cada uno de estos senderos de crecimiento.

El fenómeno de obtención de escala se explica por la necesidad bajar costos medios, pero más aún por la necesidad de aumentar ingresos; en rigor se trata de una estrategia de aumento de tamaño más que de escala, lo cual resuelve un problema de disponibilidad de efectivo antes que de baja rentabilidad. El generar negocios de mayores volúmenes le permite a la empresa posicionarse ante contingencias favorables, exponiéndola paralelamente, a mayores riesgos en caso de fracaso.

Este aumento de superficie operada lleva implícito un mayor requerimiento de capitales de evolución no pudiendo prescindirse de inversiones en maquinarias que amplíen la capacidad de operación (Cuadro 12). La elección de esta alternativa aumenta el riesgo financiero y de precios, perdiendo incidencia el riesgo provocado por la fluctuación de rendimientos.

La selección y proporción de actividades resultantes de las corridas realizadas son diversificadas (Figura 8). Esto es contrario a lo observado en la realidad, en que los productores optan por la realización de una sola o dos

actividades. El mayor tiempo y la capacitación necesarias para gerenciar procesos complejos en gran escala explicarían esta actitud.

¿Por qué no se compra tierra directamente? Al menos dos factores incidieron en esta decisión. De un lado el alquiler permite mayor flexibilidad al no aumentar ni la estructura ni costos fijos; por otra parte para el período estudiado la ecuación entre tasa de interés de créditos vs. precio de la hectárea arrendada, era favorable a esta última opción.

Las estrategias de intensificación que privilegian un mejor uso de los recursos y la tecnología antes que aumentar el tamaño, se basan en mejorar el control de las variables críticas en la consecución de procesos productivos y comerciales más eficaces. El concepto en que se sustentaría esta forma de proceder sería: se hace menos, pero se hace mejor. Aquí sí interesa lograr buenos rendimientos ya que los beneficios se explican principalmente por la productividad. En consecuencia, los riesgos climáticos y/o de fallas en los procesos de producción aumentan su incidencia.

La diversificación de actividades aparece vinculada por un lado a una optimización en el empleo de los recursos, básicamente tierra y trabajo, y por otro al “piso” de ingresos impuesto por el “target” y el nivel de riesgo admisible (Figuras 9 y 10).

Concluyendo puede decirse que dado el cambio de contexto en la situación macro en que solía desempeñarse el segmento de empresas estudiadas, y proyectando escenarios de relaciones producto/producto e insumo/producto similares a las de las últimas campañas (1994/95 y 1995/96), las alternativas caracterizadas por la intensificación tecnológica y la obtención de mayores escalas productivas y

comerciales, se presentan como opciones válidas de crecimiento limitadas solo en virtud del costo del capital.

El desarrollo de dichas alternativas se vincula directamente al riesgo, puesto que además de las fuentes de variabilidad subyacentes en los mercados (oscilaciones de precios) y en el comportamiento climático (oscilaciones de rendimientos) se agrega un mayor grado de exposición financiera, ya que en cualquiera de las dos alternativas es necesario aumentar el endeudamiento. En los resultados obtenidos pueden superarse los niveles de riesgo admitidos habitualmente por este tipo de productores, produciéndose paralelamente mejoras sustanciales en sus ingresos (Cuadros 13 y 14).

Por su parte la optimización en el uso de la mano de obra es consistente con la situación descrita, desde que mejora su productividad aumentando el empleo de un recurso subutilizado. Esta última característica propende a la mejora del "precio sombra" del factor (que adquiere valores mayores a los pagados en el mercado), situación beneficiosa frente a una economía nacional signada en la coyuntura por una alta tasa de desempleo.

Restarían resolver, entre otros interrogantes, aquellos vinculados a aspectos comerciales específicos y a la evaluación de inversiones que pueden aparecer necesariamente asociadas a algunas alternativas en particular.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA y LARA, A.; A. AGUIAR; M. BERTONASCO; M. SISTO y R. VILARO. 1979. Dos Exploraciones sobre programación lineal con riesgo en empresas agropecuarias. IICA-CIAT Uruguay.
- ANDERSON, J.R.; J.L. DILLON and J.B. HARDAKER. 1977. Agricultural Decision Analysis. Ames: Iowa State University Press.
- ARCHETTI, E. y K. STOLEN. 1975. Explotación familiar y acumulación de capital en el campo argentino. Ed. Siglo XXI
- Archivo de Precios de Productos Agrarios de la Sección Economía de la EEA INTA Reconquista.
- ARIAS, P. 1994. Planificación agraria en contexto de riesgo, mediante los modelos MOTAD y de Markowitz. Una aplicación a la comarca de la Campiña (Guadalajara). *Investigación Agraria* 9 (3):393-409
- BISSIO, J. 1989/1994. Unidad experimental de cría bovina en la zona sur de la cuña boscosa santafesina. INTA Reconquista, Informes de Plan de trabajo.
- BOCHETTO, R.J. 1978. Asignación de recursos y cambio tecnológico en la producción agropecuaria de la pampa deprimida. EEA Balcarce INTA.
- Boletín Informativo Semanal de la Bolsa de Comercio de Rosario. Apéndice estadístico de precios. Varios números.
- BOUSSARD, J.M. 1986. Transformaciones del medio rural y heterogeneidad estructural en la agricultura. *Revista Agricultura y Sociedad* N° 38-39 (enero-junio).

- BOUSSARD, J.M. y M. PETIT. 1967. Representation of farmers behavior with a focus- loss constraint. **Journal of Farm Economics** 49:4
- BRAVO, G. 1993. Elementos metodológicos para el análisis de la diversidad de explotaciones agropecuarias en una perspectiva de desarrollo. INTA Salta. Mimeografiado, 24 pág.
- CALCATERRA, C. 1991. Labranzas conservacionistas en trigo, maíz y soja de segunda: un análisis económico bajo condiciones de riesgo. Proyecto de Agricultura Conservacionista (INTA). Artículo Técnico Serie Económica N°5.
- INTA Centro Regional Santa Fe. 1987. Plan de acción (segunda versión para discusión).
- COLLIA, J.A. 1990. Aplicación del modelo MOTAD a la planificación de un establecimiento agropecuario. *Revista Argentina de Economía Agraria*, Vol. 4, pp. 321.
- Cooperadora EEA INTA Reconquista. Informes de Memoria y Balance períodos 1985/1995.
- Cooperativa Agropecuaria Las Toscas. 1996. Informe de situación de endeudamiento
- CORRADINI, E.; S. GROSZ; A. MENESES y M. METZ. 1984. Costos, rentabilidad y toma de decisiones en la producción agropecuaria. Bs.As. Orientación Gráfica Editora, 73 pág.
- COSS BU, R. 1993. Simulación: Un enfoque práctico. México. Ed. Limusa, 158 pág.
- DEBRAH, S. and H. HALL. 1989. Data aggregation and farm risk analysis. **Agricultural Systems** 31:239-45.

- 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.
- GALETTO, A.; L. RAMIREZ; S. ZULIANI y L. FRANCO. 1996. Competencia entre el tambo y la agricultura en la región Centro-Sur de la provincia de Santa Fe: aplicación de un modelo de programación lineal con restricciones probabilísticas. **Revista Argentina de Economía Agraria**, Vol. 10, 20 pág.
- GALLACHER, G.; S. PENA; L. UBEDA. 1986. Estimación de actitudes hacia el riesgo. **Revista de la Facultad de Agronomía**, 7 (2-3) 173-180. Universidad de Buenos Aires.
- GEYMONAT, A. y M. WEHBE. 1995. Impactos de la globalización sobre las economías regionales de base agroexportadora. **Revista Argentina de Economía Agraria**, Vol. 9, 22 pág.
- HAZELL, P.B.R. 1971. A linear alternative to quadratic and semivariance programming for farm planning under uncertainty. **American Journal of Agricultural Economics** 53:53-62.
- INDEC. 1990. Datos procesados del Censo Nacional Agropecuario 1988 para la provincia de Santa Fe.
- KUSTSOYIANNIS, A. 1985. Microeconomía moderna. Bs.As. Ed. Amorrortu, 639 pág.
- LACELLI, G.A. 1992. Determinación de Tipos Sociales Agrarios en el norte santafesino. INTA Reconquista, Plan de trabajo.
- LACELLI, G.A. y E. POLCAN. 1994. Gestión agropecuaria: análisis comparativo de métodos de planificación por programación lineal con riesgo. **Revista**

Argentina de Economía Agraria, Vol. 8. 24 pág.

- LOPEZ, M. 1989. Comportamiento de los productores ante la adopción de Innovaciones tecnológicas y dinámica de desarrollo rural de la región. El caso de la EEA Balcarce INTA. INTA Balcarce, Plan de trabajo.
- MARKOWITZ, H. 1952. Portfolio selection. **Journal of Finance** 7:77-91.
- PARTON, K.A.; J.R. CUMMING. 1990. An application of Target-MOTAD programming to the analysis of downside business and financial risk on farms. **Review of Marketing and Agricultural Economics**, Vol. 58. pp. 76-88
- PERETTI, M. 1994 Evolución y situación de la agricultura pampeana. Información para extensión N° 11. INTA Marcos Juarez.
- TAUER, L.W. 1983. Target MOTAD. **American Journal of Agricultural Economics** 65:606-10.
- VILLA ISSA, M.R. y G.E. SCHUH. 1978. El costo de oportunidad de la mano de obra, como restricción en la adopción de tecnología nueva de producción agrícola. **Agrociencia** 99:105-21.
- WATTS, M.J.; L.J. HELD; G.A. HELMERS. 1984. A comparison of Target-MOTAD to MOTAD. **Canadian Journal of Agricultural Economics** 32:175-86.
- YOUNG, D.L. 1983 A practical procedure for eliciting subjective probability distributions. Trabajo presentado en Annual Meetings, AAEE, Purdue University, Indiana.

ANEXO I

MODELO EX-POST

Descripción de la estructura productiva y de las actividades realizadas; cálculo del Capital Total Invertido y del valor de T.

I. Superficie propia: 210 ha
" operada total: 300 ha

II. Orientación productiva: agrícola-ganadero (210 ha agrícolas y 90 ganaderas). Actividades principales: algodón, soja de primera y de segunda, girasol, trigo y cría vacuna.

| | |
|------------------------------------|------------|
| III. Capital Total Invertido (CTI) | \$ 216.100 |
|------------------------------------|------------|

1. Tierra y mejoras extraordinarias (600 \$/ha) \$ 126.000

2. Mejoras ordinarias (consideradas al 60% de vida útil):

| | |
|--|-----------|
| * Alambrado perimetral 7 hilos, 6000 m | \$ 4.800 |
| * " interno 5 hilos, 3000 m | \$ 2.400 |
| * Tinglado | \$ 1.400 |
| * Galpón | \$ 2.000 |
| * Molinos 10 pies, 2 | \$ 800 |
| * Tanques 50000 lts, 2 | \$ 600 |
| * Bebederos cemento, 4 | \$ 300 |
| Subtotal mejoras | \$ 12.300 |

3. Maquinarias y vehículos (consideradas al 50% de vida útil):

| | |
|------------------------------------|-----------|
| * 1 tractor de 100 HP | \$15.000 |
| * 1 tractor de 50 HP | \$ 8.500 |
| * 1 arado reja, 6 cuerpos | \$ 3.000 |
| * 1 " cincel, 9 púas | \$ 2.500 |
| * 1 rastra discos, 40 cuerpos | \$ 3.000 |
| * 1 vibrocultivador | \$ 3.000 |
| * 1 rastra dientes, 6 cuerpos | \$ 500 |
| * 1 sembradora GG, 5 cuerpos | \$ 4.000 |
| * 1 " GF, 28 líneas | \$ 6.500 |
| * 1 cultivador de campo | \$ 3.500 |
| * 1 pulverizadora botalón, 400 lts | \$ 2.000 |
| * 1 fertilizadora | \$ 1.000 |
| * 1 desmalezadora 2,6 m | \$ 2.500 |
| * 1 camioneta pick-up | \$10.000 |
| * 1 equipo alambrado eléctrico | \$ 1.500 |
| Subtotal maquinarias | \$ 66.500 |

4. Hacienda de explotación

| | |
|-----------------------------|-----------|
| * 30 vacas de cría | \$ 7.500 |
| * 12 vaquillonas reposición | \$ 3.000 |
| * 1 toro | \$ 800 |
| Subtotal hacienda | \$ 11.300 |

IV. Mano de obra

1 peón permanente y 1 productor tiempo completo (cada uno aporta en promedio 8 hs/día durante 300 días/año); esposa del productor y un hijo a tiempo parcial (cada uno aporta en promedio 2 hs/día durante 300 días al año). La asignación mensual del trabajo, en función de considerar horas de luz, días de lluvia y meses de mayor demanda de trabajo, se distribuye del siguiente modo:

| | |
|--------------------|------------|
| Junio/julio | 450 hs/mes |
| Mayo/agosto | 500 " |
| Abril | 550 " |
| Resto de los meses | 600 " |

V. Gastos de estructura

| | |
|--|-----------|
| * Impuestos (provinciales y municipales) (inmobiliario: 10 \$/ha.año) (municipal: 5 lts gasoil/ha.año) | \$ 2.415 |
| * Arrendamiento (90 ha * 6 qq soja/ha) | \$ 13.500 |
| * Peón permanente (sueldo: 420 \$/mes * 13 meses) (cargas sociales: 16% del sueldo) | \$ 6.334 |
| * Movilidad (gasoil, patente y seguro) (80 km/día*4 días/sem*0,1 \$/km) | \$ 1.664 |
| * Asesor contable | \$ 600 |
| * Aportes previsionales (150 \$/mes) | \$ 1.800 |
| * Gastos de rep. y mant. mejoras (2% VN) | \$ 250 |
| * Gastos de rep. y mant. maquinarias (sobre 500 hs uso anual) | \$ 4.228 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| Total gastos de estructura | \$ 30.791 |
|----------------------------|-----------|

VI. Cálculo del valor del "target" (T)

Se considera un nivel de endeudamiento previo del orden del 4% del CTI. También aquí deben computarse los retiros familiares previstos a razón de 1.000 \$/mes.

| | |
|----------------------|-----------|
| Gastos de estructura | \$ 30.791 |
| Deudas pendientes | \$ 8.644 |
| Retiros familiares | \$ 12.000 |

| | |
|---------------------|-----------|
| Valor estimado de T | \$ 51.435 |
|---------------------|-----------|

VII. Descripción técnica y económica de las actividades desarrolladas

Actividad: **ALGODON SECANO**

| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
|---------------------------------|--|-------------------|-------------------------------------|------------------|
| Agosto | Rastra Discos (2) Arado Reja (1) | 1.60 | -- | 15.5 |
| Septiembre | Rastra Disco (1) Aplic. Herb. (1) R. Disco/Vibroc. (1) | 1.05 | treflán (2lt) | 17.2 |
| Octubre | Siembra (1) Aplic. c/trips Escardillo (1) | 0.88 | Semilla (30kg) Dimetoato (250cc) | 45.5 |
| Noviembre | Escardillo (1) Carpida manual (1) | 0.32 | -- | 26.8 |
| Diciembre | Escardillo (1) Ap. c/oruga y chinches | 0.53 | Endosulfán (1lt) | 13.1 |
| Enero | Ap. c/oruga hoja | 0.22 | Karate (100cc) | 4.0 |
| Abril/Mayo | Cosecha manual | 0.10 | -- | |
| Costo Implantación y Protección | | 122.1 | \$/ha | |
| Cosecha | | 174.0 | \$/tn | |
| Flete | | 6.5 | \$/tn | |
| Comercialización | | 5.0 | % IB | |

Actividad: **GIRASOL**

| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
|---------------------------------|---|-------------------|---------------------|------------------|
| Agosto | Rastra Discos (2) Arado Cincel/Reja (1) Vibrocult. (1) Siembra (1) | 2.20 | Semilla (5kg) | 46.1 |
| Septiembre | Escardillo (1) | 0.32 | -- | 2.8 |
| Octubre | Escardillo (1) | 0.32 | -- | 2.8 |
| Noviembre | Ap. c/oruga (aérea) | -- | Cypermtrina (100cc) | 8.0 |
| Enero | Cosecha | 0.10 | -- | |
| Costo Implantación y Protección | | 59.7 | \$/ha | |
| Cosecha | | 10.0 | %IB | |
| Flete | | 3.9 | \$/qq | |
| Comercialización | | 6.0 | % IB (bonif.:8%) | |

Actividad: **TRIGO**

| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
|---------------------------------|--|-------------------|---------------------|------------------|
| Mayo | Rastra Discos (2) | 0.8 | -- | 7.6 |
| Junio | Arado reja (1) Vibrocultivador (1) Siembra (1) | 1.58 | Semilla (120 kg) | 46.7 |
| Julio | Aplic. Insecticida | 0.22 | Dimetoato (120cc) | 2.8 |
| Noviembre | Cosecha | 0.10 | -- | |
| Costo Implantación y Protección | | 57.1 | \$/ha | |
| Cosecha | | 10.0 | %IB | |
| Flete | | 2.6 | \$/qq | |
| Comercialización | | 4.0 | % IB | |

Actividad: **SOJA DE PRIMERA**

| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
|------------|---------------------------------------|-------------------|---------------------|------------------|
| Septiembre | Rastra Discos (1) Arado Cincel (1) | 1.00 | -- | 9.5 |
| Octubre | Rastra Disco (2) | 0.80 | -- | 7.6 |
| Noviembre | Vibrocultivador (2) Siembra (1) | 1.22 | Semilla (80kg) | 44.2 |
| Diciembre | Escardillo (1) Aplic. herbicida | 0.53 | Isómero (1lt) | 27.0 |
| Enero | Escardillo (1) Aplic. c/oruga | 0.53 | Karate (100cc) | 6.8 |
| Marzo | Aplic. c/chinche | 0.22 | Thiodan(1)+Cyp(0.1) | 12.2 |
| Mayo | Cosecha | 0.10 | -- | |

| | | |
|---------------------------------|-------|-------|
| Costo Implantación y Protección | 107.3 | \$/ha |
| Cosecha | 10.0 | %IB |
| Flete | 3.0 | \$/qq |
| Comercialización | 5.0 | % IB |

Actividad: SOJA DE SEGUNDA

| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
|-----------|--|-------------------|---------------------|------------------|
| Diciembre | Rastra Discos (1) Arado rejas (1) Vibrocultivador (1) Siembra (1) | 2.00 | Semilla (80kg) | 51.5 |
| Enero | Escardillo (1) Aplic. c/oruga | 0.53 | Karate (100cc) | 6.8 |
| Febrero | Escardillo (1) | 0.32 | -- | 2.8 |
| Marzo | Aplic. c/chinche | 0.22 | Thiodan(1)+Cyp(0.1) | 12.2 |
| Junio | Cosecha | 0.10 | -- | |

| | | |
|---------------------------------|------|-------|
| Costo Implantación y Protección | 73.3 | \$/ha |
| Cosecha | 10.0 | %IB |
| Flete | 3.0 | \$/qq |
| Comercialización | 5.0 | % IB |

ANEXO II

MODELO EX-ANTE

Cálculo de requerimientos financieros y diferentes valores de T; tablas con valores de precios, rendimientos y márgenes brutos obtenidos por simulación

I. Requerimientos financieros para las dos estrategias y diferentes valores de T.

CTI inicial \$ 216.100; tasa anual 18%; Gastos Fijos \$ 51.435; plazo 3 años.

| | | | |
|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| <i>Expansión</i> | | <i>Intensificación</i> | |
| Maquinarias | 80.000 | Equipo riego | 23.000 |
| Gastos operativos | 50.000 | Gastos operativos | 29.000 |
| Total | 130.000 | Total | 52.000 |
| CTI Expansión | \$ 296.100 | CTI Intensificación | \$ 239.100 |

| Estrategia | Capital Requerido | Capital en préstamo | Endeudamiento (Deuda/CTI) | Amortización de la deuda | Gastos Fijos | Target |
|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|--------------|----------------|
| Expansión | 130.000 | 100% | 44% | 52.814 | 51.435 | 104.249 |
| | | 85% | 37% | 44.892 | 51.435 | 96.327 |
| | | 70% | 31% | 36.970 | 51.435 | 88.405 |
| Intensificación | 52.000 | 100% | 22% | 17.817 | 51.435 | 69.252 |
| | | 85% | 18% | 15.144 | 51.435 | 66.579 |
| | | 70% | 15% | 12.472 | 51.435 | 63.907 |

Detalle Gastos Fijos anuales

| | |
|------------------------------|---------------|
| Retiros familiares | 12.000 |
| Mantenimiento, aportes, etc. | 30.791 |
| Deudas pendientes (4% CTI) | 8.644 |
| Total | 51.435 |

Detalle del Capital Requerido según la estrategia

Expansión

| | | |
|------------------------------|--------|----------------|
| Tractor 200 HP | 52.000 | |
| Rastra pesada 52 discos | 8.000 | |
| Rastra DAcción 44 discos | 6.100 | |
| Cinzel 13 púas c/zafe | 3.900 | |
| Sembradora GG 10 surcos | 4.000 | |
| Subtotal Inversiones | | 80.000 |
| Opera 500 ha más a 100 \$/ha | 50.000 | |
| Subtotal Capital Operativo | | 50.000 |
| Total Expansión | | 130.000 |

Intensificación

| | | |
|------------------------------------|--------|---------------|
| Perforación 40 m | 6.000 | |
| Bomba 120 m ³ /h | 5.000 | |
| Motor 35 HP | 4.800 | |
| Caja escuadra | 700 | |
| Sistematización 80 ha | 5.400 | |
| Manga plástica y accesorios | 1.100 | |
| Subtotal Inversiones | | 23.000 |
| Opera 250 ha más a 100\$/ha | 20.000 | |
| Opera 300 anteriores a 30\$/ha más | 9.000 | |
| Subtotal Capital Operativo | | 29.000 |
| Total Intensificación | | 52.000 |

II. Tablas con resultados de rendimientos, precios y márgenes para actividades agrícolas y ganaderas.

TABLA I. Rendimientos actividades agrícolas

| | Algodón | | Girasol | Maíz 1ª | | Maíz 2ª | Soja 1ª | | Soja 2ª | Trigo |
|--------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|-------|
| | Secano | Riego | | Secano | Riego | | Secano | Riego | | |
| | tn/ha | tn/ha | q/ha | q/ha | q/ha | q/ha | q/ha | q/ha | q/ha | q/ha |
| 1 | 1.12 | 2.65 | 16.11 | 26.41 | 60.55 | 18.40 | 22.34 | 29.77 | 19.88 | 12.60 |
| 2 | 1.31 | 2.63 | 10.04 | 26.40 | 53.46 | 26.61 | 20.00 | 32.47 | 16.60 | 17.46 |
| 3 | 1.58 | 2.25 | 13.73 | 26.05 | 55.72 | 24.66 | 18.07 | 27.60 | 16.34 | 10.92 |
| 4 | 1.81 | 2.39 | 15.56 | 26.97 | 61.54 | 28.24 | 21.33 | 28.34 | 13.76 | 15.95 |
| 5 | 1.40 | 2.62 | 14.02 | 30.67 | 42.60 | 23.60 | 27.96 | 22.89 | 12.49 | 15.95 |
| 6 | 1.17 | 2.94 | 18.36 | 25.13 | 55.60 | 24.25 | 21.38 | 26.92 | 18.84 | 12.11 |
| 7 | 1.50 | 2.31 | 14.50 | 23.71 | 59.38 | 22.54 | 15.53 | 33.25 | 17.80 | 10.29 |
| 8 | 1.43 | 2.15 | 17.32 | 30.66 | 35.20 | 22.00 | 19.77 | 27.83 | 12.57 | 12.07 |
| 9 | 1.48 | 2.35 | 8.90 | 27.75 | 57.76 | 21.77 | 21.79 | 25.55 | 17.39 | 15.85 |
| 10 | 1.19 | 2.18 | 8.57 | 16.96 | 57.30 | 23.83 | 15.24 | 31.00 | 19.60 | 11.42 |
| 11 | 1.46 | 2.11 | 14.09 | 28.17 | 46.63 | 25.48 | 13.30 | 30.45 | 18.94 | 18.79 |
| 12 | 1.50 | 2.40 | 11.20 | 35.88 | 42.80 | 25.12 | 22.82 | 26.70 | 19.37 | 15.33 |
| 13 | 1.65 | 2.27 | 13.96 | 28.36 | 60.09 | 18.28 | 27.00 | 30.60 | 16.72 | 13.33 |
| 14 | 1.62 | 2.44 | 9.20 | 25.70 | 37.10 | 20.46 | 20.62 | 34.20 | 11.67 | 12.06 |
| 15 | 1.23 | 2.34 | 10.00 | 19.01 | 46.49 | 18.90 | 17.20 | 29.58 | 19.02 | 16.29 |
| 16 | 1.40 | 2.30 | 13.96 | 31.63 | 44.85 | 23.59 | 20.33 | 27.72 | 13.28 | 20.30 |
| 17 | 1.27 | 2.57 | 12.97 | 18.11 | 56.68 | 24.68 | 21.17 | 24.26 | 17.01 | 13.20 |
| 18 | 1.43 | 2.34 | 15.60 | 20.63 | 51.36 | 23.48 | 18.69 | 29.60 | 19.30 | 12.62 |
| 19 | 1.79 | 2.27 | 12.75 | 23.52 | 54.63 | 17.81 | 17.51 | 28.29 | 15.07 | 14.45 |
| 20 | 1.34 | 2.33 | 11.35 | 28.50 | 56.60 | 25.84 | 12.76 | 28.62 | 18.32 | 15.03 |
| 21 | 1.24 | 2.45 | 14.84 | 40.27 | 58.63 | 22.78 | 18.62 | 25.41 | 18.30 | 10.34 |
| 22 | 1.53 | 2.81 | 13.65 | 31.92 | 56.89 | 23.82 | 24.96 | 27.06 | 18.86 | 13.83 |
| 23 | 1.23 | 2.57 | 10.14 | 31.30 | 47.87 | 22.81 | 14.30 | 31.20 | 18.10 | 12.80 |
| 24 | 1.61 | 2.75 | 10.10 | 36.51 | 53.10 | 22.89 | 17.51 | 22.22 | 10.31 | 17.20 |
| 25 | 1.49 | 2.25 | 13.46 | 29.95 | 50.65 | 24.11 | 17.17 | 32.60 | 13.96 | 16.00 |
| 26 | 1.49 | 2.25 | 9.27 | 21.15 | 49.45 | 24.70 | 22.80 | 23.82 | 16.07 | 15.00 |
| 27 | 1.07 | 2.55 | 17.00 | 23.89 | 49.49 | 25.80 | 21.42 | 24.05 | 18.80 | 13.96 |
| 28 | 1.69 | 2.60 | 16.56 | 23.30 | 60.60 | 19.87 | 18.09 | 29.13 | 17.64 | 12.58 |
| 29 | 1.52 | 2.12 | 11.94 | 16.17 | 44.75 | 26.69 | 17.60 | 34.26 | 12.50 | 14.45 |
| 30 | 1.54 | 2.29 | 14.30 | 19.54 | 52.61 | 21.34 | 24.00 | 27.21 | 18.50 | 12.63 |
| 31 | 1.68 | 2.24 | 13.90 | 19.70 | 57.83 | 29.06 | 27.86 | 30.11 | 19.72 | 17.55 |
| 32 | 1.46 | 2.59 | 14.06 | 25.93 | 59.03 | 27.00 | 15.50 | 27.80 | 19.18 | 21.19 |
| 33 | 1.96 | 2.35 | 11.41 | 26.20 | 38.70 | 22.80 | 28.50 | 33.02 | 18.42 | 11.60 |
| 34 | 1.35 | 2.73 | 9.85 | 25.70 | 67.02 | 17.40 | 19.77 | 28.07 | 20.60 | 15.80 |
| 35 | 0.95 | 2.22 | 12.39 | 31.20 | 36.91 | 23.00 | 19.30 | 29.78 | 21.36 | 15.23 |
| 36 | 1.06 | 2.04 | 10.47 | 16.74 | 41.63 | 23.14 | 20.81 | 24.40 | 12.52 | 20.70 |
| 37 | 1.42 | 2.32 | 15.07 | 31.53 | 65.38 | 24.04 | 18.42 | 27.99 | 14.97 | 16.00 |
| 38 | 1.46 | 2.63 | 11.11 | 32.77 | 53.45 | 23.94 | 15.38 | 22.65 | 16.78 | 13.14 |
| 39 | 1.36 | 2.20 | 10.79 | 39.11 | 54.79 | 24.35 | 20.90 | 24.62 | 12.84 | 17.40 |
| 40 | 1.39 | 2.86 | 12.76 | 21.33 | 42.34 | 26.60 | 21.00 | 31.80 | 12.84 | 11.52 |
| 41 | 1.70 | 2.58 | 17.63 | 23.21 | 56.58 | 25.00 | 19.64 | 26.53 | 15.88 | 13.98 |
| 42 | 1.56 | 2.67 | 12.77 | 16.75 | 47.43 | 20.07 | 21.89 | 32.90 | 17.00 | 15.60 |
| 43 | 1.96 | 2.53 | 15.28 | 25.94 | 49.60 | 18.60 | 27.96 | 29.64 | 16.20 | 15.64 |
| 44 | 1.28 | 2.13 | 15.20 | 13.87 | 46.13 | 24.90 | 26.67 | 27.00 | 19.91 | 18.46 |
| 45 | 1.74 | 2.45 | 16.92 | 21.30 | 41.70 | 27.73 | 24.57 | 20.30 | 16.96 | 16.28 |
| 46 | 1.06 | 2.50 | 18.06 | 34.65 | 47.66 | 21.90 | 22.89 | 33.41 | 12.15 | 18.57 |
| 47 | 1.53 | 2.89 | 14.68 | 33.01 | 39.31 | 26.60 | 27.90 | 27.88 | 14.95 | 9.63 |
| 48 | 1.38 | 2.08 | 13.26 | 36.80 | 40.11 | 22.50 | 22.24 | 34.22 | 19.94 | 13.65 |
| 49 | 1.72 | 2.67 | 16.11 | 16.90 | 61.87 | 22.85 | 23.60 | 22.24 | 15.97 | 11.24 |
| 50 | 1.78 | 2.60 | 11.76 | 33.06 | 59.91 | 22.30 | 15.20 | 33.26 | 20.21 | 14.54 |
| Media | 1.5 | 2.4 | 13.3 | 26.4 | 51.4 | 23.4 | 20.6 | 28.4 | 16.7 | 14.7 |
| Máximo | 2.0 | 2.9 | 18.4 | 40.3 | 67.0 | 29.1 | 28.5 | 34.3 | 21.4 | 21.2 |
| Mínimo | 1.0 | 2.0 | 8.6 | 13.9 | 35.2 | 17.4 | 12.8 | 20.3 | 10.3 | 9.6 |
| Desvío | 0.2 | 0.2 | 2.6 | 6.5 | 8.1 | 2.7 | 4.1 | 3.6 | 2.8 | 2.8 |

TABLA II. Precios actividades agrícolas

| | Algodón | Girasol | Maíz 1° | Maíz 2° | Soja | Trigo |
|---------------|---------|---------|---------|---------|------|-------|
| | \$/tn | \$/q | \$/q | \$/q | \$/q | \$/q |
| 1 | 402.2 | 27.8 | 15.0 | 15.2 | 22.8 | 20.5 |
| 2 | 445.6 | 19.4 | 13.6 | 14.0 | 28.8 | 21.2 |
| 3 | 434.3 | 22.9 | 15.7 | 15.8 | 23.3 | 16.1 |
| 4 | 433.1 | 15.6 | 14.7 | 15.0 | 25.1 | 14.9 |
| 5 | 410.3 | 27.5 | 16.8 | 16.7 | 22.1 | 18.8 |
| 6 | 433.1 | 26.0 | 12.6 | 13.2 | 23.5 | 9.7 |
| 7 | 392.1 | 18.6 | 14.3 | 14.7 | 26.1 | 14.1 |
| 8 | 437.8 | 25.7 | 11.3 | 12.1 | 25.2 | 13.0 |
| 9 | 444.5 | 23.8 | 12.8 | 13.3 | 21.5 | 19.7 |
| 10 | 484.1 | 17.9 | 13.7 | 14.1 | 20.1 | 12.2 |
| 11 | 427.6 | 18.4 | 11.6 | 12.3 | 26.1 | 13.0 |
| 12 | 376.4 | 18.5 | 12.5 | 13.1 | 22.6 | 17.7 |
| 13 | 449.7 | 21.0 | 12.8 | 13.4 | 26.6 | 13.4 |
| 14 | 408.7 | 20.2 | 13.5 | 14.0 | 19.5 | 13.8 |
| 115 | 366.0 | 18.9 | 11.5 | 12.3 | 21.0 | 17.7 |
| 16 | 369.9 | 28.2 | 10.7 | 11.6 | 21.8 | 12.3 |
| 17 | 411.2 | 26.7 | 15.5 | 15.7 | 25.2 | 18.2 |
| 18 | 420.0 | 17.2 | 9.9 | 11.0 | 22.0 | 7.0 |
| 19 | 324.6 | 17.5 | 15.1 | 15.3 | 22.6 | 11.5 |
| 20 | 313.2 | 25.1 | 15.9 | 16.0 | 26.1 | 10.6 |
| 21 | 507.3 | 20.4 | 13.5 | 13.9 | 22.2 | 20.9 |
| 22 | 424.2 | 20.9 | 13.6 | 14.0 | 21.6 | 17.1 |
| 23 | 463.9 | 20.8 | 14.9 | 15.1 | 21.0 | 12.1 |
| 24 | 479.2 | 25.6 | 10.2 | 11.1 | 28.7 | 11.2 |
| 25 | 485.5 | 26.0 | 11.0 | 11.8 | 23.3 | 18.5 |
| 26 | 431.3 | 26.4 | 8.9 | 10.4 | 23.2 | 11.3 |
| 27 | 448.5 | 22.7 | 11.3 | 12.1 | 25.0 | 14.3 |
| 28 | 339.1 | 23.1 | 12.7 | 13.3 | 19.6 | 15.0 |
| 29 | 413.6 | 17.8 | 13.0 | 13.6 | 22.8 | 11.5 |
| 30 | 422.4 | 20.0 | 13.2 | 13.7 | 24.7 | 11.9 |
| 31 | 343.7 | 16.5 | 9.9 | 11.0 | 21.9 | 18.3 |
| 32 | 439.1 | 21.8 | 12.0 | 12.7 | 28.3 | 13.6 |
| 33 | 372.9 | 20.9 | 10.2 | 11.2 | 20.0 | 16.0 |
| 34 | 427.3 | 21.2 | 13.6 | 14.0 | 19.2 | 6.7 |
| 35 | 498.7 | 22.5 | 13.6 | 14.1 | 30.4 | 20.1 |
| 36 | 393.2 | 22.1 | 12.0 | 12.7 | 24.4 | 13.8 |
| 37 | 510.0 | 16.7 | 13.6 | 14.0 | 20.5 | 12.6 |
| 38 | 402.1 | 25.1 | 17.9 | 17.7 | 21.6 | 13.9 |
| 39 | 404.6 | 20.1 | 9.3 | 10.6 | 23.3 | 10.2 |
| 40 | 423.6 | 18.9 | 12.6 | 13.2 | 21.6 | 8.3 |
| 41 | 402.4 | 20.1 | 14.8 | 15.0 | 26.1 | 13.8 |
| 42 | 434.2 | 18.0 | 10.0 | 11.0 | 24.8 | 12.3 |
| 43 | 469.4 | 19.7 | 14.1 | 14.5 | 24.9 | 17.0 |
| 44 | 394.6 | 17.5 | 12.4 | 13.0 | 28.1 | 14.6 |
| 45 | 349.3 | 20.2 | 16.0 | 16.0 | 24.1 | 14.3 |
| 46 | 440.1 | 16.6 | 13.5 | 14.0 | 20.9 | 9.9 |
| 47 | 431.1 | 22.7 | 13.5 | 14.0 | 25.6 | 10.2 |
| 48 | 384.7 | 17.6 | 9.4 | 10.6 | 22.8 | 16.9 |
| 49 | 436.3 | 20.3 | 17.1 | 17.0 | 22.5 | 16.2 |
| 50 | 472.7 | 22.6 | 10.3 | 11.2 | 18.9 | 7.5 |
| Media | 420.6 | 21.2 | 13.0 | 13.5 | 23.5 | 14.1 |
| Máximo | 510.0 | 28.2 | 17.9 | 17.7 | 30.4 | 21.2 |
| Mínimo | 313.2 | 15.6 | 8.9 | 10.4 | 18.9 | 6.7 |
| Desvío | 44.9 | 3.4 | 2.2 | 1.8 | 2.7 | 3.7 |

TABLA III. Márgenes actividades agrícolas (en S/ha)

| | Algodón | | | Soja 1ª | | | Soja 2ª | | Trigo | |
|---------------|---------|----------|-------|---------|----------|-------|---------|----------|--------|----------|
| | Secano | Arriendo | Riego | Secano | Arriendo | Riego | Propia | Arriendo | Propio | Arriendo |
| 1 | 154.9 | 69.3 | 521.4 | 230.3 | 128.3 | 330.9 | 248.0 | 157.3 | 131.9 | 80.3 |
| 2 | 260.6 | 149.4 | 623.8 | 293.7 | 178.4 | 539.1 | 279.1 | 183.3 | 216.6 | 142.4 |
| 3 | 323.9 | 193.9 | 482.9 | 169.3 | 84.9 | 308.2 | 198.0 | 121.8 | 66.0 | 30.8 |
| 4 | 390.0 | 241.4 | 520.3 | 255.3 | 148.1 | 363.0 | 175.8 | 106.7 | 106.1 | 58.5 |
| 5 | 240.8 | 131.4 | 532.1 | 303.9 | 180.5 | 205.8 | 121.0 | 65.8 | 159.9 | 99.8 |
| 6 | 202.5 | 106.2 | 682.7 | 226.8 | 126.4 | 300.0 | 241.8 | 153.3 | 12.7 | -10.9 |
| 7 | 240.8 | 129.2 | 408.1 | 162.6 | 81.7 | 478.0 | 263.0 | 170.2 | 40.5 | 11.6 |
| 8 | 286.6 | 167.3 | 460.5 | 228.6 | 128.9 | 355.7 | 155.2 | 91.8 | 45.9 | 14.7 |
| 9 | 310.8 | 185.6 | 536.4 | 196.7 | 103.1 | 233.9 | 188.1 | 113.4 | 170.2 | 107.7 |
| 10 | 265.6 | 156.3 | 565.3 | 80.6 | 19.4 | 279.9 | 198.6 | 119.9 | 33.3 | 5.4 |
| 11 | 280.8 | 162.1 | 428.1 | 120.6 | 51.2 | 425.4 | 284.6 | 185.9 | 104.3 | 55.4 |
| 12 | 218.6 | 111.5 | 395.0 | 233.4 | 130.4 | 276.0 | 235.9 | 148.4 | 136.9 | 82.5 |
| 13 | 370.4 | 229.4 | 522.1 | 390.7 | 247.2 | 440.9 | 249.5 | 160.7 | 62.2 | 26.4 |
| 14 | 297.6 | 171.8 | 479.4 | 144.4 | 64.2 | 306.3 | 82.5 | 37.1 | 55.0 | 21.6 |
| 15 | 142.6 | 56.8 | 356.6 | 121.3 | 49.0 | 283.4 | 205.5 | 125.5 | 148.8 | 91.0 |
| 16 | 187.5 | 88.8 | 357.1 | 181.3 | 92.5 | 275.5 | 130.5 | 72.5 | 104.7 | 54.8 |
| 17 | 205.6 | 106.4 | 521.2 | 254.3 | 147.5 | 291.3 | 236.3 | 150.4 | 115.3 | 67.2 |
| 18 | 261.5 | 147.3 | 477.9 | 159.1 | 76.7 | 309.1 | 226.1 | 141.0 | -13.8 | -31.5 |
| 19 | 200.8 | 90.4 | 252.5 | 148.8 | 69.7 | 301.7 | 167.4 | 99.3 | 47.7 | 14.6 |
| 20 | 99.7 | 20.0 | 238.2 | 110.8 | 44.2 | 391.8 | 273.7 | 178.0 | 40.3 | 8.6 |
| 21 | 310.6 | 191.0 | 713.8 | 160.8 | 78.0 | 247.8 | 213.2 | 131.9 | 101.7 | 58.6 |
| 22 | 295.6 | 172.3 | 622.1 | 247.2 | 139.3 | 259.7 | 212.3 | 130.8 | 109.8 | 62.6 |
| 23 | 255.6 | 147.4 | 650.0 | 78.6 | 18.6 | 307.0 | 191.9 | 115.8 | 43.0 | 11.9 |
| 24 | 401.3 | 255.1 | 746.9 | 238.4 | 138.0 | 318.3 | 144.0 | 84.9 | 63.6 | 25.1 |
| 25 | 371.7 | 234.1 | 592.4 | 154.1 | 74.0 | 391.0 | 158.4 | 93.2 | 156.2 | 96.9 |
| 26 | 294.3 | 172.2 | 476.9 | 245.5 | 139.6 | 243.1 | 192.0 | 117.4 | 49.3 | 15.5 |
| 27 | 187.4 | 96.6 | 606.1 | 255.5 | 148.2 | 283.7 | 265.7 | 171.6 | 78.0 | 38.1 |
| 28 | 205.8 | 96.7 | 352.2 | 113.1 | 42.1 | 242.6 | 164.6 | 95.3 | 72.7 | 34.9 |
| 29 | 277.7 | 158.2 | 403.4 | 153.5 | 73.2 | 403.3 | 128.6 | 71.6 | 48.3 | 15.0 |
| 30 | 295.9 | 172.4 | 469.3 | 294.6 | 176.2 | 332.1 | 254.6 | 163.3 | 39.2 | 9.2 |
| 31 | 210.3 | 100.5 | 287.1 | 298.3 | 176.3 | 313.7 | 230.4 | 144.0 | 173.8 | 109.5 |
| 32 | 296.8 | 174.9 | 595.4 | 191.3 | 103.6 | 427.6 | 325.4 | 216.7 | 136.1 | 78.4 |
| 33 | 323.4 | 184.6 | 374.7 | 261.3 | 147.6 | 304.2 | 180.2 | 106.7 | 72.1 | 35.0 |
| 34 | 248.2 | 138.6 | 605.6 | 129.0 | 53.0 | 218.8 | 197.5 | 118.3 | -7.0 | -28.2 |
| 35 | 197.9 | 107.6 | 610.8 | 304.4 | 187.0 | 521.4 | 408.4 | 278.5 | 166.7 | 105.4 |
| 36 | 129.7 | 50.6 | 341.6 | 233.3 | 131.8 | 277.0 | 145.9 | 84.7 | 134.8 | 77.6 |
| 37 | 381.0 | 243.1 | 670.5 | 131.1 | 55.6 | 247.9 | 139.5 | 78.1 | 75.0 | 34.6 |
| 38 | 244.4 | 133.1 | 515.1 | 102.6 | 36.0 | 193.6 | 181.3 | 108.7 | 65.7 | 29.2 |
| 39 | 222.1 | 117.5 | 406.1 | 215.7 | 118.2 | 258.0 | 139.6 | 79.7 | 49.7 | 14.3 |
| 40 | 254.0 | 142.3 | 634.3 | 187.4 | 96.6 | 331.7 | 121.2 | 65.8 | -4.7 | -23.8 |
| 41 | 309.9 | 179.7 | 502.3 | 241.0 | 138.5 | 352.3 | 227.5 | 144.5 | 72.8 | 34.2 |
| 42 | 318.6 | 190.1 | 605.9 | 259.9 | 151.2 | 437.2 | 230.2 | 145.8 | 67.6 | 29.2 |
| 43 | 502.2 | 327.6 | 649.8 | 370.2 | 230.9 | 381.0 | 216.9 | 136.3 | 130.5 | 77.4 |
| 44 | 186.9 | 91.3 | 368.1 | 418.7 | 268.8 | 406.2 | 337.0 | 225.1 | 127.3 | 73.2 |
| 45 | 231.9 | 116.5 | 343.5 | 293.8 | 175.1 | 200.6 | 219.7 | 137.8 | 101.4 | 54.7 |
| 46 | 177.1 | 88.5 | 571.1 | 201.8 | 106.2 | 335.3 | 103.2 | 52.5 | 52.7 | 15.9 |
| 47 | 306.5 | 181.0 | 662.3 | 385.9 | 243.0 | 366.3 | 203.6 | 127.0 | 1.9 | -17.6 |
| 48 | 201.7 | 100.6 | 333.5 | 227.9 | 126.6 | 401.8 | 248.3 | 157.5 | 105.9 | 59.8 |
| 49 | 369.2 | 226.9 | 613.5 | 244.4 | 138.2 | 203.5 | 180.5 | 108.7 | 70.0 | 33.6 |
| 50 | 450.9 | 290.7 | 680.6 | 64.7 | 7.3 | 277.6 | 186.6 | 110.3 | -1.0 | -22.8 |
| Media | 268.0 | 151.9 | 507.3 | 214.3 | 117.4 | 323.6 | 206.2 | 127.7 | 82.7 | 41.4 |
| Máximo | 502.2 | 327.6 | 746.9 | 418.7 | 268.8 | 539.1 | 408.4 | 278.5 | 216.6 | 142.4 |
| Mínimo | 99.7 | 20.0 | 238.2 | 64.7 | 7.3 | 193.6 | 82.5 | 37.1 | -13.8 | -31.5 |
| Desvío | 81.7 | 62.1 | 128.1 | 83.0 | 60.8 | 81.4 | 62.1 | 45.8 | 53.3 | 40.1 |

TABLA IV. Costos, precios y margen bruto actividades agrícolas

| | Girasol | | Producción Maíz 1* | | | Producción Maíz 2* | | Venta Maíz | |
|---------------|---------|----------|--------------------|----------|--------|--------------------|----------|------------|---------|
| | Propio | Arriendo | Secano | Arriendo | Riego | Propio | Arriendo | Primera | Segunda |
| | \$/ha | \$/ha | \$/ha | \$/ha | \$/ha | \$/ha | \$/ha | \$/q | \$/q |
| 1 | 288.8 | 199.4 | -118.2 | -197.4 | -222.5 | -113.1 | -169.0 | 10.6 | 10.7 |
| 2 | 80.2 | 41.3 | -114.8 | -186.4 | -206.0 | -121.4 | -196.0 | 9.3 | 9.6 |
| 3 | 176.2 | 113.3 | -119.4 | -201.3 | -219.6 | -123.0 | -201.0 | 11.3 | 11.2 |
| 4 | 103.3 | 54.7 | -118.3 | -197.8 | -222.4 | -126.0 | -210.6 | 10.4 | 10.5 |
| 5 | 239.8 | 162.8 | -128.9 | -231.8 | -205.1 | -123.4 | -202.3 | 12.3 | 12.0 |
| 6 | 307.8 | 212.4 | -111.1 | -174.5 | -203.9 | -116.7 | -180.8 | 8.5 | 8.9 |
| 7 | 132.3 | 78.2 | -113.2 | -181.3 | -217.5 | -117.7 | -183.8 | 10.1 | 10.2 |
| 8 | 282.6 | 193.5 | -113.8 | -183.0 | -176.6 | -111.8 | -165.1 | 7.3 | 7.9 |
| 9 | 100.2 | 57.9 | -114.5 | -185.4 | -207.2 | -114.0 | -172.1 | 8.6 | 9.0 |
| 10 | 48.3 | 17.5 | -103.5 | -149.8 | -211.3 | -118.1 | -185.3 | 9.4 | 9.7 |
| 11 | 123.9 | 72.1 | -111.9 | -177.0 | -189.3 | -116.1 | -178.8 | 7.5 | 8.1 |
| 12 | 87.1 | 45.7 | -123.1 | -213.0 | -189.1 | -117.6 | -183.5 | 8.4 | 8.8 |
| 13 | 155.8 | 97.1 | -115.4 | -188.2 | -210.2 | -109.9 | -158.9 | 8.7 | 9.1 |
| 14 | 75.4 | 38.2 | -113.8 | -183.3 | -185.9 | -113.6 | -170.7 | 9.3 | 9.6 |
| 15 | 75.2 | 37.4 | -102.2 | -145.9 | -188.9 | -108.7 | -155.1 | 7.5 | 8.0 |
| 16 | 248.2 | 169.5 | -113.1 | -180.8 | -184.0 | -112.5 | -167.2 | 6.7 | 7.4 |
| 17 | 208.7 | 139.4 | -107.9 | -164.3 | -220.1 | -122.7 | -200.1 | 11.1 | 11.1 |
| 18 | 126.5 | 72.8 | -101.0 | -142.0 | -186.7 | -111.1 | -162.5 | 6.0 | 6.9 |
| 19 | 95.3 | 50.8 | -114.6 | -185.6 | -215.0 | -112.4 | -166.9 | 10.7 | 10.8 |
| 20 | 157.7 | 100.8 | -123.4 | -214.2 | -221.9 | -125.1 | -207.8 | 11.5 | 11.4 |
| 21 | 160.9 | 100.3 | -131.4 | -239.9 | -211.9 | -116.4 | -179.9 | 9.3 | 9.5 |
| 22 | 149.2 | 92.2 | -121.5 | -208.1 | -210.2 | -117.9 | -184.6 | 9.3 | 9.6 |
| 23 | 94.6 | 52.4 | -124.6 | -217.9 | -205.0 | -119.0 | -188.1 | 10.6 | 10.6 |
| 24 | 138.9 | 87.1 | -115.9 | -190.1 | -189.3 | -110.8 | -161.8 | 6.2 | 7.0 |
| 25 | 209.9 | 139.9 | -112.2 | -178.1 | -190.9 | -113.6 | -170.7 | 7.0 | 7.7 |
| 26 | 129.5 | 80.5 | -99.6 | -137.4 | -180.6 | -111.0 | -162.5 | 5.1 | 6.4 |
| 27 | 229.6 | 152.3 | -106.8 | -160.6 | -191.0 | -115.9 | -178.2 | 7.3 | 7.9 |
| 28 | 227.0 | 150.6 | -109.3 | -168.5 | -210.1 | -111.7 | -164.5 | 8.6 | 9.0 |
| 29 | 89.6 | 47.0 | -101.6 | -143.7 | -193.3 | -120.5 | -192.9 | 8.9 | 9.2 |
| 30 | 147.0 | 90.0 | -105.8 | -157.5 | -203.4 | -114.2 | -172.8 | 9.0 | 9.3 |
| 31 | 97.7 | 51.7 | -100.2 | -139.3 | -192.5 | -116.6 | -180.2 | 6.0 | 6.9 |
| 32 | 167.7 | 106.3 | -110.6 | -172.9 | -204.6 | -118.8 | -187.3 | 7.9 | 8.4 |
| 33 | 115.2 | 67.5 | -106.6 | -160.0 | -176.3 | -110.8 | -161.7 | 6.3 | 7.0 |
| 34 | 94.2 | 52.4 | -114.0 | -183.7 | -222.6 | -109.8 | -158.6 | 9.3 | 9.6 |
| 35 | 148.2 | 92.5 | -120.8 | -205.8 | -186.0 | -117.0 | -181.6 | 9.4 | 9.6 |
| 36 | 112.0 | 65.8 | -100.6 | -140.7 | -185.7 | -114.3 | -172.9 | 7.9 | 8.4 |
| 37 | 113.4 | 63.0 | -121.1 | -206.7 | -220.7 | -118.2 | -185.6 | 9.4 | 9.6 |
| 38 | 153.7 | 97.9 | -135.5 | -252.9 | -227.0 | -126.0 | -210.6 | 13.3 | 12.9 |
| 39 | 98.0 | 54.5 | -115.5 | -188.5 | -186.9 | -111.2 | -163.0 | 5.5 | 6.6 |
| 40 | 111.9 | 63.8 | -106.8 | -160.7 | -188.9 | -119.5 | -189.9 | 8.5 | 8.9 |
| 41 | 197.2 | 126.4 | -113.5 | -182.2 | -216.1 | -121.7 | -196.9 | 10.5 | 10.5 |
| 42 | 102.2 | 56.2 | -97.6 | -131.0 | -183.3 | -107.7 | -151.8 | 6.1 | 6.9 |
| 43 | 157.1 | 97.1 | -115.6 | -188.9 | -203.9 | -112.2 | -166.1 | 9.9 | 10.0 |
| 44 | 125.7 | 72.5 | -98.1 | -132.5 | -192.3 | -117.1 | -182.0 | 8.3 | 8.7 |
| 45 | 189.2 | 120.7 | -113.2 | -181.3 | -200.8 | -127.9 | -216.9 | 11.5 | 11.4 |
| 46 | 144.8 | 85.0 | -124.8 | -218.5 | -198.8 | -115.4 | -176.6 | 9.3 | 9.6 |
| 47 | 190.1 | 123.4 | -122.8 | -212.0 | -188.6 | -121.3 | -195.7 | 9.3 | 9.6 |
| 48 | 103.5 | 56.8 | -113.7 | -182.7 | -174.7 | -109.4 | -157.2 | 5.5 | 6.6 |
| 49 | 178.8 | 113.3 | -108.6 | -166.3 | -235.8 | -122.8 | -200.3 | 12.5 | 12.3 |
| 50 | 138.9 | 85.7 | -113.2 | -181.1 | -196.2 | -110.4 | -160.5 | 6.4 | 7.1 |
| Media | 148.6 | 92.0 | -113.3 | -181.4 | -201.0 | -116.3 | -179.4 | 8.8 | 9.2 |
| Máximo | 307.8 | 212.4 | -97.6 | -131.0 | -174.7 | -107.7 | -151.8 | 13.3 | 12.9 |
| Mínimo | 48.3 | 17.5 | -135.5 | -252.9 | -235.8 | -127.9 | -216.9 | 5.1 | 6.4 |
| Desvío | 59.3 | 44.9 | 8.7 | 27.9 | 15.3 | 5.1 | 16.5 | 2.0 | 1.6 |

TABLA V. Actividades Ganaderas: pesos de venta (en kg/cab) y precios (en \$/kg).

| | Pesos de Venta | | | | | Precios | | | | |
|--------|----------------|----------------|----------|------------------|-----------------|----------------|----------------|----------|------------------|-----------------|
| | Engorde 300 | Engorde 450 | Terneros | Vaca Conserva | Vaca Consumo | Engorde 300 | Engorde 450 | Terneros | Vaca Conserva | Vaca Consumo |
| 1 | 289 | 406 | 151 | 380 | 437 | 0.86 | 0.88 | 0.91 | 0.41 | 0.52 |
| 2 | 287 | 405 | 148 | 383 | 442 | 0.63 | 0.59 | 0.64 | 0.24 | 0.34 |
| 3 | 299 | 414 | 170 | 376 | 432 | 0.87 | 0.88 | 0.91 | 0.41 | 0.52 |
| 4 | 280 | 399 | 138 | 380 | 436 | 0.74 | 0.71 | 0.75 | 0.32 | 0.42 |
| 5 | 279 | 399 | 137 | 378 | 432 | 0.83 | 0.83 | 0.86 | 0.38 | 0.49 |
| 6 | 285 | 403 | 145 | 375 | 428 | 0.77 | 0.76 | 0.80 | 0.35 | 0.45 |
| 7 | 294 | 410 | 159 | 383 | 440 | 0.67 | 0.62 | 0.67 | 0.27 | 0.36 |
| 8 | 306 | 421 | 188 | 389 | 448 | 0.88 | 0.90 | 0.93 | 0.42 | 0.53 |
| 9 | 281 | 400 | 140 | 387 | 447 | 0.72 | 0.69 | 0.73 | 0.31 | 0.41 |
| 10 | 297 | 413 | 166 | 384 | 442 | 0.77 | 0.75 | 0.79 | 0.34 | 0.45 |
| 11 | 292 | 408 | 155 | 392 | 447 | 0.75 | 0.72 | 0.76 | 0.33 | 0.43 |
| 12 | 286 | 404 | 147 | 387 | 447 | 0.86 | 0.87 | 0.90 | 0.41 | 0.52 |
| 13 | 291 | 408 | 153 | 384 | 441 | 0.68 | 0.63 | 0.68 | 0.28 | 0.37 |
| 14 | 292 | 408 | 155 | 389 | 445 | 0.67 | 0.62 | 0.67 | 0.27 | 0.37 |
| 15 | 283 | 402 | 143 | 385 | 444 | 0.76 | 0.74 | 0.78 | 0.34 | 0.44 |
| 16 | 298 | 414 | 168 | 385 | 443 | 0.68 | 0.63 | 0.68 | 0.28 | 0.37 |
| 17 | 303 | 418 | 181 | 380 | 437 | 0.80 | 0.79 | 0.83 | 0.36 | 0.47 |
| 18 | 306 | 421 | 187 | 378 | 435 | 0.66 | 0.61 | 0.66 | 0.26 | 0.36 |
| 19 | 306 | 421 | 188 | 386 | 444 | 0.76 | 0.74 | 0.78 | 0.33 | 0.43 |
| 20 | 276 | 396 | 132 | 386 | 446 | 0.69 | 0.65 | 0.69 | 0.29 | 0.38 |
| 21 | 281 | 400 | 139 | 379 | 434 | 0.84 | 0.84 | 0.88 | 0.39 | 0.50 |
| 22 | 298 | 414 | 169 | 392 | 451 | 0.86 | 0.88 | 0.91 | 0.41 | 0.52 |
| 23 | 296 | 412 | 164 | 385 | 443 | 0.67 | 0.63 | 0.67 | 0.27 | 0.37 |
| 24 | 279 | 398 | 136 | 383 | 442 | 0.68 | 0.63 | 0.68 | 0.28 | 0.37 |
| 25 | 290 | 407 | 153 | 377 | 430 | 0.68 | 0.63 | 0.68 | 0.28 | 0.37 |
| 26 | 296 | 412 | 163 | 383 | 441 | 0.77 | 0.75 | 0.79 | 0.34 | 0.44 |
| 27 | 296 | 412 | 163 | 376 | 432 | 0.72 | 0.69 | 0.73 | 0.31 | 0.40 |
| 28 | 287 | 405 | 148 | 385 | 445 | 0.80 | 0.80 | 0.83 | 0.37 | 0.47 |
| 29 | 290 | 408 | 153 | 380 | 438 | 0.79 | 0.78 | 0.82 | 0.36 | 0.46 |
| 30 | 288 | 405 | 149 | 380 | 436 | 0.68 | 0.63 | 0.68 | 0.28 | 0.37 |
| 31 | 290 | 407 | 152 | 390 | 446 | 0.86 | 0.87 | 0.90 | 0.41 | 0.52 |
| 32 | 294 | 410 | 160 | 388 | 446 | 0.96 | 1.01 | 1.03 | 0.48 | 0.60 |
| 33 | 286 | 404 | 147 | 383 | 441 | 0.72 | 0.69 | 0.73 | 0.31 | 0.41 |
| 34 | 294 | 410 | 159 | 392 | 450 | 0.66 | 0.62 | 0.66 | 0.27 | 0.36 |
| 35 | 300 | 415 | 173 | 388 | 446 | 0.79 | 0.78 | 0.82 | 0.36 | 0.46 |
| 36 | 278 | 398 | 136 | 383 | 442 | 0.80 | 0.79 | 0.82 | 0.36 | 0.47 |
| 37 | 293 | 409 | 157 | 396 | 448 | 0.79 | 0.78 | 0.81 | 0.36 | 0.46 |
| 38 | 287 | 405 | 149 | 378 | 434 | 0.70 | 0.66 | 0.70 | 0.29 | 0.39 |
| 39 | 274 | 394 | 129 | 382 | 439 | 0.65 | 0.60 | 0.65 | 0.25 | 0.35 |
| 40 | 284 | 402 | 144 | 383 | 441 | 0.74 | 0.71 | 0.75 | 0.32 | 0.42 |
| 41 | 283 | 402 | 143 | 376 | 429 | 0.79 | 0.78 | 0.82 | 0.36 | 0.46 |
| 42 | 293 | 410 | 158 | 397 | 448 | 0.81 | 0.81 | 0.84 | 0.37 | 0.48 |
| 43 | 287 | 405 | 148 | 387 | 448 | 0.83 | 0.83 | 0.86 | 0.38 | 0.49 |
| 44 | 273 | 394 | 128 | 387 | 448 | 0.73 | 0.69 | 0.74 | 0.31 | 0.41 |
| 45 | 283 | 402 | 143 | 381 | 438 | 0.76 | 0.73 | 0.77 | 0.33 | 0.43 |
| 46 | 302 | 417 | 178 | 382 | 439 | 0.73 | 0.70 | 0.74 | 0.31 | 0.41 |
| 47 | 288 | 405 | 149 | 383 | 442 | 0.71 | 0.67 | 0.71 | 0.30 | 0.39 |
| 48 | 297 | 413 | 166 | 388 | 446 | 0.70 | 0.66 | 0.71 | 0.30 | 0.39 |
| 49 | 301 | 417 | 177 | 384 | 442 | 0.66 | 0.62 | 0.66 | 0.27 | 0.36 |
| 50 | 289 | 406 | 151 | 385 | 445 | 0.80 | 0.79 | 0.83 | 0.36 | 0.47 |
| Media | 290 | 407 | 155 | 384 | 441 | 0.75 | 0.73 | 0.77 | 0.33 | 0.43 |
| Máximo | 306 | 421 | 188 | 397 | 451 | 0.96 | 1.00 | 1.03 | 0.48 | 0.60 |
| Mínimo | 273 | 394 | 128 | 375 | 428 | 0.63 | 0.59 | 0.64 | 0.24 | 0.34 |
| Desvío | 8.35 | 6.90 | 15.1 | 5.07 | 5.81 | 0.07 | 0.097 | 0.09 | 0.05 | 0.06 |

TABLA VI. Márgenes brutos actividades ganaderas (\$/cab)

| | Engorde 300 | Engorde 450 | Terneros | Vaca Conserva | Vaca Consumo |
|---------------|-------------|-------------|----------|---------------|--------------|
| 1 | 195.4 | 215.3 | 127.2 | 137.1 | 164.7 |
| 2 | 130.6 | 103.5 | 86.9 | 78.6 | 95.2 |
| 3 | 204.7 | 224.6 | 145.0 | 136.6 | 163.9 |
| 4 | 154.2 | 145.5 | 95.4 | 105.1 | 122.7 |
| 5 | 178.1 | 191.3 | 109.5 | 127.3 | 151.1 |
| 6 | 168.1 | 167.9 | 106.8 | 113.2 | 132.0 |
| 7 | 145.5 | 120.1 | 98.2 | 88.9 | 103.4 |
| 8 | 214.2 | 236.3 | 163.1 | 144.8 | 175.5 |
| 9 | 152.1 | 140.7 | 94.6 | 104.4 | 123.3 |
| 10 | 175.8 | 172.8 | 122.2 | 115.2 | 136.4 |
| 11 | 165.3 | 157.3 | 109.4 | 111.5 | 130.4 |
| 12 | 191.7 | 210.8 | 122.7 | 138.1 | 167.8 |
| 13 | 146.3 | 121.4 | 95.7 | 92.6 | 105.5 |
| 14 | 144.3 | 119.5 | 96.0 | 90.3 | 105.2 |
| 15 | 162.8 | 159.2 | 102.5 | 112.6 | 133.6 |
| 16 | 150.9 | 124.6 | 105.2 | 92.9 | 105.7 |
| 17 | 188.5 | 191.7 | 139.5 | 121.1 | 143.8 |
| 18 | 150.3 | 122.9 | 115.1 | 85.4 | 99.4 |
| 19 | 178.8 | 171.9 | 135.8 | 112.5 | 133.0 |
| 20 | 139.5 | 120.9 | 84.0 | 95.5 | 111.4 |
| 21 | 182.5 | 198.1 | 113.2 | 130.6 | 155.7 |
| 22 | 202.8 | 221.7 | 142.8 | 141.5 | 171.3 |
| 23 | 146.9 | 122.2 | 101.8 | 89.4 | 105.0 |
| 24 | 138.7 | 115.7 | 84.6 | 92.4 | 105.5 |
| 25 | 146.0 | 122.1 | 95.6 | 90.8 | 102.1 |
| 26 | 174.4 | 171.1 | 119.7 | 114.6 | 135.5 |
| 27 | 160.7 | 145.9 | 110.4 | 100.1 | 116.0 |
| 28 | 177.6 | 183.7 | 114.5 | 123.9 | 148.7 |
| 29 | 176.9 | 179.8 | 116.2 | 119.3 | 141.7 |
| 30 | 144.5 | 120.5 | 93.1 | 91.5 | 103.9 |
| 31 | 194.4 | 213.0 | 126.9 | 139.5 | 167.3 |
| 32 | 227.7 | 270.6 | 154.0 | 165.7 | 202.9 |
| 33 | 154.8 | 141.8 | 99.3 | 102.6 | 120.1 |
| 34 | 143.7 | 117.7 | 97.7 | 89.5 | 105.2 |
| 35 | 183.3 | 184.7 | 131.1 | 121.5 | 144.9 |
| 36 | 169.2 | 175.1 | 103.4 | 121.5 | 145.1 |
| 37 | 177.7 | 179.3 | 118.7 | 123.6 | 144.9 |
| 38 | 149.5 | 131.1 | 96.6 | 95.8 | 110.1 |
| 39 | 126.5 | 102.5 | 76.8 | 82.2 | 97.6 |
| 40 | 158.0 | 149.5 | 100.0 | 106.9 | 125.7 |
| 41 | 171.5 | 175.7 | 108.0 | 117.8 | 138.2 |
| 42 | 184.9 | 192.4 | 123.9 | 130.2 | 153.1 |
| 43 | 183.9 | 195.5 | 118.4 | 130.3 | 157.6 |
| 44 | 146.8 | 136.8 | 86.8 | 104.5 | 123.6 |
| 45 | 161.9 | 157.5 | 102.0 | 110.5 | 129.9 |
| 46 | 167.4 | 153.9 | 122.5 | 103.8 | 121.3 |
| 47 | 151.6 | 134.8 | 98.0 | 98.8 | 115.2 |
| 48 | 156.6 | 137.6 | 108.6 | 99.1 | 115.5 |
| 49 | 148.3 | 121.5 | 108.8 | 87.6 | 102.3 |
| 50 | 177.5 | 182.2 | 115.5 | 122.7 | 147.1 |
| Media | 166.5 | 161.1 | 110.9 | 111.0 | 131.1 |
| Máximo | 227.671 | 270.56254 | 163.093 | 165.739 | 202.923 |
| Mínimo | 126.5 | 102.53204 | 76.8498 | 78.602 | 95.2123 |
| Desvío | 21.9803 | 38.434341 | 18.3776 | 19.2459 | 24.7001 |

ANEXO III

MODELO EX-ANTE

Descripción de las actividades y formulación de las restricciones para el armado de la matriz

| Actividad: ALGODON SECANO | | | | |
|---------------------------------|--|-------------------|-------------------------------------|------------------|
| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
| Agosto | Rastra Discos (2) Arado Reja (1) | 1.60 | -- | 15.5 |
| Septiembre | Rastra Disco (1) Aplic. Herb. (1) R. Disco/Vibroc. (1) | 1.05 | trellán (2lt) | 17.2 |
| Octubre | Siembra (1) Aplic. c/trips Escardillo (1) | 0.88 | Semilla (30kg) Dimetoato (250cc) | 45.5 |
| Noviembre | Escardillo (1) Carpida manual (1) | 0.32 | -- | 26.8 |
| Diciembre | Escardillo (1) Ap. c/oruga y chinches | 0.53 | Endosulfán (1lt) | 13.1 |
| Enero | Ap. c/oruga hoja | 0.22 | Karate (100cc) | 4.0 |
| Marzo | Disecante foliar | 0.22 | Dropp (150g) | 20.5 |
| Abril/Mayo | Cosecha mecánica | 0.20 | -- | |
| Costo Implantación y Protección | | 142.6 | \$/ha | |
| Cosecha mecánica contratada | | 110.0 | \$/tn | |
| Flete | | 6.5 | \$/tn | |
| Comercialización | | 5.0 | % IB | |

| Actividad: ALGODON CON RIEGO | | | | |
|---------------------------------|--|-------------------|---|------------------|
| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
| Agosto | Rastra Discos (1) Arado Reja (1) | 1.20 | -- | 11.7 |
| Septiembre | Aplic. Herb. (1) R. Disco/Vibroc. (1) | 0.65 | trellán (2lt) | 17.2 |
| Octubre | Vibrocultivador (1) Fertilización (1) Siembra (1) Aplic. c/trips Rastra rotativa (1) | 1.65 | PDA (45kg) Semilla (28kg) Dimetoato (250cc) | 68.0 |
| Noviembre | Escardillo (2) Fertilización (1) | 0.95 | Urea (50kg) | 26.0 |
| Diciembre | Escardillo (1) Ap. c/oruga capullera Riego | 0.53 10.00 | Endosulfán (1lt) Agua (40mm) | 21.1 |
| Enero | Escardillo (1) Ap. c/oruga hoja Riego | 0.53 15.00 | Karate (100cc) Agua (60mm) | 18.8 |
| Febrero | Disecante foliar | 0.22 | Dropp (150g) | 20.5 |
| Marzo | Cosecha mecánica | 0.20 | -- | |
| Costo Implantación y Protección | | 183.3 | \$/ha | |
| Cosecha mecánica contratada | | 100.0 | \$/tn | |
| Flete | | 6.5 | \$/tn | |
| Comercialización | | 5.0 | % IB | |

| Actividad: GIRASOL | | | | |
|--------------------|---|-------------------|---------------------|------------------|
| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
| Agosto | Rastra Discos (2) Arado Cincel/Reja (1) Vibrocult. (1) Siembra (1) | 2.20 | Semilla (5kg) | 46.1 |
| Septiembre | Escardillo (1) | 0.32 | -- | 2.8 |

| | | | | |
|---|-------------------|------|--------------------|-----|
| Octubre | Escardillo (1) | 0.32 | -- | 2.8 |
| Noviembre | Ap.c/oruga(aérea) | -- | Cypermtrina(100cc) | 8.0 |
| Enero | Cosecha | 0.10 | -- | |
| Costo Implantación y Protección | | 59.7 | \$/ha | |
| Cosecha | | 10.0 | %IB | |
| Flete | | 3.9 | \$/qq | |
| Comercialización | | 6.0 | % IB (bonif.:8%) | |
| Aporte de rastrojo: 1000 kg MV/ha * 70%uso = 700 kg MS ⇒ 1,95 cv/ha | | | | |

| Actividad: TRIGO | | | | |
|---|--|-------------------|---------------------|------------------|
| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
| Mayo | Rastra Discos (2) | 0.8 | -- | 7.6 |
| Junio | Arado reja (1) Vibrocultivador (1) Siembra (1) | 1.58 | Semilla (120 kg) | 46.7 |
| Julio | Aplic.Insecticida | 0.22 | Dimetoato (120cc) | 2.8 |
| Noviembre | Cosecha | 0.10 | -- | |
| Costo Implantación y Protección | | 57.1 | \$/ha | |
| Cosecha | | 10.0 | %IB | |
| Flete | | 2.6 | \$/qq | |
| Comercialización | | 4.0 | % IB | |
| Aporte de rastrojo: 1400 kg MS/ha * 30% uso = 420 kg MS ⇒ 1,1 EV/ha | | | | |

| Actividad: SOJA DE PRIMERA | | | | |
|---|--|-------------------|---------------------------------------|------------------|
| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
| Septiembre | Rastra Discos (1) Arado Cince (1) | 1.00 | -- | 9.5 |
| Octubre | Rastra Disco (2) | 0.80 | -- | 7.6 |
| Noviembre | Rastra discos (1) Vibrocultivador (2) Siembra (1) Fertilización | 1.50 | Semilla (80kg) Superfosfato (50kg) | 67.7 |
| Diciembre | Escardillo (1) Aplic.herbicida | 0.53 | Isómero (1lt) | 27.0 |
| Enero | Escardillo (1) Aplic.c/oruga | 0.53 | Karate (100cc) | 6.8 |
| Marzo | Aplic.c/chinche | 0.22 | Thiodan(1)+Cyp(0.1) | 12.2 |
| Mayo | Cosecha | 0.10 | -- | |
| Costo Implantación y Protección | | 130.8 | \$/ha | |
| Cosecha | | 10.0 | %IB | |
| Flete | | 3.0 | \$/qq | |
| Comercialización | | 5.0 | % IB | |
| Aporte de rastrojo: 3000 kg MS/ha * 30% uso = 900 kg MS ⇒ 2,5 EV/ha | | | | |

| Actividad: SOJA CON RIEGO | | | | |
|---------------------------------|--|-------------------|---------------------------------------|------------------|
| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
| Septiembre | Rastra Discos (1) Arado Cince (1) | 1.00 | -- | 9.5 |
| Octubre | Rastra Disco (2) | 0.80 | -- | 7.6 |
| Noviembre | Rastra discos (1) Vibrocultivador (2) Siembra (1) Fertilización | 1.50 | Semilla (80kg) Superfosfato (80kg) | 77.0 |
| Diciembre | Escardillo (1) Aplic.herbicida | 0.53 | Isómero (1lt) | 27.0 |
| Enero | Escardillo (1) Aplic.c/oruga | 0.53 | Karate (100cc) | 6.8 |
| Febrero | Riego | 12.5 | Agua (50mm) | 10 |
| Marzo | Aplic.c/chinche | 0.22 | Thiodan(1)+Cyp(0.1) | 12.2 |
| Mayo | Cosecha | 0.10 | -- | |
| Costo Implantación y Protección | | 150.1 | \$/ha | |

| | | | |
|---|------|-------|--|
| Cosecha | 10.0 | %IB | |
| Flete | 3.0 | \$/qq | |
| Comercialización | 5.0 | % IB | |
| Aporte de rastrojo: 3000 kg MS/ha * 30% uso = 900 kg MS ⇒ 2,5 EV/ha | | | |

| Actividad: SOJA DE SEGUNDA | | | | |
|---|--|-------------------|---------------------|------------------|
| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
| Diciembre | Rastra Discos (1) Arado rejas (1) Vibrocultivador (1) Siembra (1) | 2.00 | Semilla (80kg) | 51.5 |
| Enero | Escardillo (1) Aplic.c/oruga | 0.53 | Karate (100cc) | 6.8 |
| Febrero | Escardillo (1) | 0.32 | -- | 2.8 |
| Marzo | Aplic.c/chinche | 0.22 | Thiodan(1)+Cyp(0.1) | 12.2 |
| Junio | Cosecha | 0.10 | -- | |
| Costo Implantación y Protección | | 73.3 | \$/ha | |
| Cosecha | | 10.0 | %IB | |
| Flete | | 3.0 | \$/qq | |
| Comercialización | | 5.0 | % IB | |
| Aporte de rastrojo: 3000 kg MS/ha * 30% uso = 900 kg MS ⇒ 2,5 EV/ha | | | | |

| Actividad: MAIZ CON RIEGO | | | | |
|--|---|-------------------|--|------------------|
| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
| Agosto | Rastra Discos (2) Arado Cincel (1) | 1.42 | -- | 13.3 |
| Septiembre | Aplic.Herb. (1) Rastra Disco(1) Vibrocultivador (1) Fertilización (1) Siembra (1) | 1.72 | Atrazina (2lt) PDA (50kg) Semilla (18kg) | 73.1 |
| Octubre | Escardillo (1) Fertilización (1) | 0.65 | Urea (80kg) | 34.4 |
| Noviembre | Riego | 17.50 | Agua (70mm) | 14.0 |
| Diciembre | Riego | 7.50 | Agua (30mm) | 6.0 |
| Febrero | Cosecha | 0.10 | -- | |
| Costo Implantación y Protección | | 140.8 | \$/ha | |
| Cosecha | | 9.0 | %IB | |
| Flete | | 3.0 | \$/qq | |
| Comercialización | | 9.0 | % IB | |
| Aporte de rastrojo: 3600 kg MS/ha * 70% uso = 2520 kg MS ⇒ 7 EV/ha | | | | |

| Actividad: MAIZ PRIMERA | | | | |
|--|---|-------------------|--|------------------|
| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
| Agosto | Rastra Discos (2) Arado Cincel (1) | 1.42 | -- | 13.3 |
| Septiembre | Aplic.Herb. (1) Rastra Disco(1) Vibrocultivador (1) Fertilización (1) Siembra (1) | 1.72 | Atrazina (2lt) PDA (50kg) Semilla (15kg) | 65.9 |
| Octubre | Escardillo (1) | 0.32 | -- | 3.4 |
| Febrero | Cosecha | 0.10 | -- | |
| Costo Implantación y Protección | | 82.6 | \$/ha | |
| Cosecha | | 10.0 | %IB | |
| Flete | | 3.0 | \$/qq | |
| Comercialización | | 9.0 | % IB | |
| Aporte de rastrojo: 2100 kg MS/ha * 70% uso = 1470 kg MS ⇒ 4 EV/ha | | | | |

| Actividad: MAIZ SEGUNDA | | | | |
|--|---|-------------------|---|------------------|
| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
| Enero | Rastra Discos (1) Arado rejas (1) | 1.20 | -- | 11.7 |
| Septiembre | Vibrocultivador (1) Siembra (1) Escardillo (1) Aplic. insecticida (1) Fertilización (1) | 1.65 | Semilla (15kg) Lorsban plus(400cc) PDA (50kg) | 76.2 |
| Agosto | Cosecha | 0.10 | -- | |
| Costo Implantación y Protección | | 87.9 | \$/ha | |
| Cosecha | | 10.0 | %IB | |
| Flete | | 3.0 | \$/qq | |
| Comercialización | | 10.0 | %IB | |
| Aporte de rastrojo: 2100 kg MS/ha * 70% uso = 1470 kg MS ⇒ 4 EV/ha | | | | |

| Actividad: AVENA (siembra marzo) | | | | |
|----------------------------------|---|-------------------|---------------------|------------------|
| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
| Enero | Rastra Discos (1) Arado rejas (1) | 1.20 | -- | 11.7 |
| Febrero | Rastra disco (1) Vibrocultivador (1) | 0.85 | -- | 8.2 |
| Marzo | Siembra (1) | 0.35 | Semilla (30kg) | 24.4 |
| Costo Implantación y Protección | | 44.3 | \$/ha | |

| Actividad: AVENA (siembra abril) | | | | |
|----------------------------------|---|-------------------|---------------------|------------------|
| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
| Febrero | Rastra Discos (1) Arado rejas (1) | 1.20 | -- | 11.7 |
| Marzo | Rastra disco (1) Vibrocultivador (1) | 0.85 | -- | 8.2 |
| Abril | Siembra (1) | 0.35 | Semilla (30kg) | 24.4 |
| Costo Implantación y Protección | | 44.3 | \$/ha | |

| Aporte raciones Avena | | | | |
|-----------------------|------------------------------|--|------------------------------|--|
| | Avena Marzo 2100 kg MS/ha | | Avena Abril 1900 kg MS/ha | |
| Abril | 0.30 EV/ha | | -- | |
| Mayo | 1.16 EV/ha | | -- | |
| Junio | 1.46 EV/ha | | 1.58 EV/ha | |
| Julio | 1.46 EV/ha | | 1.85 EV/ha | |
| Agosto | 1.46 EV/ha | | 1.85 EV/ha | |

| Actividad: MOHA (para rollo) | | | | |
|---------------------------------|--|---------------------|-----------------------------|------------------|
| Mes | Labores Tipo y cantidad | Tiempo [hs/ha] | Insumo [unid/ha] | Gasto [\$/ha] |
| Septiembre | Rastra Discos (1) Arado cincel (1) | 1.00 | -- | 9.5 |
| Octubre | Rastra disco (1) Vibrocultivador (1) Siembra (1) | 1.20 | -- Semilla (25kg) | 29.1 |
| Diciembre | Corte Hilerado Enrollado Transporte Protección | 0.75 0.33 0.6 | | |
| Costo Implantación y Protección | | 67.7 | Polietileno (21m2) \$/ha | 29.05 |

Nota: las actividades de diciembre son contratadas y calculadas para un promedio de 6 rollos de 450 kg c/u por hectárea

Cálculo de oferta de raciones de rollos

Cada rollo 450 kg con 89% MS = 400 kg MS \Rightarrow 1,11 ración/mes

| Mes | Porcentaje de Pérdida | | Ración |
|------------|-----------------------|------------|--------|
| | Almacenaje | Suministro | |
| Enero | 1 | 10 | 0.99 |
| Febrero | 2 | 10 | 0.98 |
| Marzo | 3 | 10 | 0.96 |
| Abril | 5 | 10 | 0.94 |
| Mayo | 6 | 10 | 0.93 |
| Junio | 8 | 10 | 0.91 |
| Julio | 9 | 10 | 0.9 |
| Agosto | 10 | 10 | 0.89 |
| Septiembre | 11 | 10 | 0.88 |
| Octubre | 12 | 10 | 0.86 |
| Noviembre | 14 | 10 | 0.84 |
| Diciembre | 16 | 10 | 0.82 |

OTRAS RESTRICCIONES

1. Uso de la cosechadora de algodón (UCA). Se establece para los meses de marzo y abril.

Algodón regado (> rinde medio): 2,33 h/ha (TOp para 2,5 tn/ha)

Algodón seco: 1,90 h/ha (TOp para 1,5 tn/ha)

Disponibilidad: 10 h/día * 18 días/mes = 180 h/mes

2. Disponibilidad de Riego (UR)

Se puede calcular por la capacidad de bombeo (110 m³ aproximadamente) lo que daría 3000 mm/mes para un uso de 10 h/día. Si bien es cierto que puede disponerse aún una mayor cantidad de agua a la boca del pozo, la realidad del manejo del riego en la zona indica que es difícil manejar módulos mayores de 30-35 ha. Esto se debe a diversas causas como tiempo de absorción, capacidad de almacenaje del perfil, manejo del turno de riego, etc.).

En consecuencia se establecieron restricciones de superficie máxima para las actividades regadas:

Algodón y Soja: 30 ha. Maíz: 20 ha.

3. Uso Anual del Tractor (UTA)

Se establece esta restricción a los fines de considerar la diferente capacidad de laboreo en caso de incorporar maquinarias.

Equipo inicial del modelo (1 tractor de 110 HP y 1 de 60 HP): 2000 h/año.

Inversión: 1 tractor de 150 HP, maquinaria de laboreo y siembra adecuados: 5000 h/año

4. Tiempo destinado a la gestión del proceso (GES)

Se introduce como una restricción aparte pero vinculada con las restricciones mensuales de trabajo. Se asignan 90 h/mes dedicadas exclusivamente a tareas de planificación y control de todo el proceso.

RECRÍA 1: comienza en abril con destetes de 170 kg/cab, llegando en febrero/marzo del año siguiente a ser terminados como novillo "bolita" con un peso de 300 kg/cab. Durante mayo a septiembre es suplementado al 1% de su peso vivo por lo que durante ese período debe deducirse sus requerimientos en las siguientes cantidades:

| | | | |
|------------|---------|------|--------|
| Mayo | deducir | 0.14 | EV/cab |
| Junio | " | 0.15 | " |
| Julio | " | 0.17 | " |
| Agosto | " | 0.17 | " |
| Septiembre | " | 0.18 | " |

Costo suplementación: $150 \text{ días} * 2 \text{ kg/cab.día} * 0,1 \text{ \$/kg} = 30 \text{ \$/cab}$

RECRÍA 2: continúa a la recría 1 hasta febrero del año siguiente donde termina novillos con destino a frigorífico con 420 kg/cab. Reciben suplementación durante junio-octubre al 1,3% de su peso vivo, por lo cual deben reducirse sus requerimientos en las siguientes cantidades:

| | | | | |
|------------|---|------|-------------------|--------|
| | | | Total (más la R1) | |
| Junio | " | 0.33 | 0.48 | EV/cab |
| Julio | " | 0.36 | 0.53 | " |
| Agosto | " | 0.37 | 0.54 | " |
| Septiembre | " | 0.37 | 0.55 | " |
| Octubre | " | 0.39 | 0.39 | " |

Costo suplementación: $150 \text{ días} * 4,75 \text{ kg/cab.día} * 0,1 \text{ \$/kg} = 71.25 \text{ \$/cab}$

VACAS CONSUMO: son engordados los vientres de descarte durante el período abril-junio al 1% de su peso vivo. Comienzan con 380 kg/cab y son vendidos con 440 kg/cab. De su requerimiento debe deducirse:

| | | | |
|-------|---------|------|--------|
| Abril | deducir | 0.31 | EV/cab |
| Mayo | " | 0.33 | " |
| Junio | " | 0.34 | " |

Costo suplementación: $90 \text{ días} * 4,1 \text{ kg/cab.día} * 0,1 \text{ \$/kg} = 36.9 \text{ \$/cab}$

ACTIVIDAD: VACA DE CRÍA

Es una actividad de "producción", así que solo se considera su costo. Sintetiza los requerimientos forrajeros, de capital y de trabajo de todo el rodeo de cría (vacas, toros, vaquillonas de reposición y terneros hasta su destete). En alimentación considera la suplementación invernal de las categorías de recría:

| | | |
|--------------|--------|---------|
| Sanidad | -4.93 | \\$/cab |
| Alimentación | -5.4 | " |
| Total | -10.33 | " |

Partiendo de 75% de destete, se deduce un 20% para reposición, por lo que cada cabeza aporta 0,55 terneros y 0,2 vacas descarte.

ACTIVIDAD: VENTA DE TERNEROS Y VACAS DESCARTE

Son actividades exclusivas de venta, por lo que su margen se compone de la siguiente manera:

| | |
|---------|-----------------------------|
| Ingreso | [Peso * precio] |
| Costo | -[flete + comercialización] |

El flete se calculó para 100 km en jaula de 13 m (\$164). Para los terneros resulta de 3,28 y para las vacas de 5,86 \\$/cab. Los gastos de comercialización son de 4,5% y 8,4% respectivamente.

ACTIVIDAD: ENGORDE DE NOVILLITOS Y VACAS

Son actividades de producción y venta, pero que "toman" productos resultantes de otras actividades. Sus márgenes se calcularon:

| | |
|---------|--|
| Ingreso | [Peso * precio] |
| Costo | -[sanidad + alimentación + flete + comercialización] |

| VACA CONSUMO | | | |
|--------------|------------------|-------|--------|
| | Sanidad (*) | 0.9 | \$/cab |
| | Alimentación | 36.9 | " |
| | Flete | 5.86 | " |
| | Subtotal | 43.66 | " |
| | Comercialización | 8.4 | %IB |

(*) Una dosis de vacuna antiaflosa

| RECRIA 1 (300 kg) | | | |
|-------------------|------------------|-------|--------|
| | Sanidad (*) | 5.65 | \$/cab |
| | Alimentación | 30 | " |
| | Flete | 5.12 | " |
| | Subtotal | 40.77 | " |
| | Comercialización | 5.3 | %IB |

(*) Dos dosis de vacuna antiaflosa y tres tratamientos antiparasitarios.

| RECRIA 2 (420 kg) | | | |
|-------------------|------------------|-------|--------|
| | Sanidad (*) | 14.53 | \$/cab |
| | Alimentación | 71.25 | " |
| | Flete | 5.86 | " |
| | Subtotal | 91.64 | " |
| | Comercialización | 5.3 | %IB |

(*) Cuatro dosis de vacuna antiaflosa, tres tratamientos antiparasitarios, y tres aplicaciones de cobre.

SIMULACIÓN DE DATOS DE PRODUCCIÓN EN GANADERÍA

1. Terneros

| | Peso destete kg/cab | Destete % | Producción (*) kg/cab | |
|--------|------------------------|--------------|--------------------------|---------------------|
| Mínimo | 149 | 0.46 | 68.8 | |
| Máximo | 179 | 0.63 | 112.4 | |
| Modal | 160 | 0.52 | 83.2 | |
| Media | 165 | 0.55 | 90.75 | ⇒ valor comparativo |

(*) Resulta de multiplicar el peso por el % destete.

En consecuencia:

si 90,75 equivale a 165 kg/cab ⇒ 112,4 equivale a 204 kg/cab (valor máximo)

⇒ 68,8 equivale a 125 kg/cab (valor mínimo)

⇒ 83,2 equivale a 151 kg/cab (valor modal)

2. Actividades de engorde

Partiendo de terneros de 170 kg/cab de peso medio simulan el engorde logrado en 12 meses (hasta 300 kg) o en 24 meses (hasta 420 kg). Para obtener el peso de venta, debe adicionarse a los valores simulados los 170 kg iniciales

| | Engorde 300 kg/cab | Engorde 420 kg/cab |
|--------|--------------------|--------------------|
| Máximo | 143 | 257.4 |
| Mínimo | 101 | 222.2 |
| Modal | 130 | 240 |

ANEXO IV

REPRESENTACION MATRICIAL MODELO EXANTE

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | | |

Referencias:
A3: Apogeo mínimo
A4: Apogeo máximo
A5: Apogeo medio
C: Gravedad
CA: Velocidad en campo armónico
M1: Posición más allá
M2: Posición campo armónico
M3: Posición más allá de campo armónico
M4: Posición en campo armónico
M5: Posición en campo armónico
M6: Posición en campo armónico
M7: Posición en campo armónico
M8: Posición en campo armónico
M9: Posición en campo armónico
M10: Posición en campo armónico
M11: Posición en campo armónico
M12: Posición en campo armónico
M13: Posición en campo armónico
M14: Posición en campo armónico
M15: Posición en campo armónico
M16: Posición en campo armónico
M17: Posición en campo armónico
M18: Posición en campo armónico
M19: Posición en campo armónico
M20: Posición en campo armónico

SA: Idem en campo armónico
SVC: Idem en campo armónico
SVC2: Idem en campo armónico
SVC3: Idem en campo armónico
SVC4: Idem en campo armónico
SVC5: Idem en campo armónico
SVC6: Idem en campo armónico
SVC7: Idem en campo armónico
SVC8: Idem en campo armónico
SVC9: Idem en campo armónico
SVC10: Idem en campo armónico
SVC11: Idem en campo armónico
SVC12: Idem en campo armónico
SVC13: Idem en campo armónico
SVC14: Idem en campo armónico
SVC15: Idem en campo armónico
SVC16: Idem en campo armónico
SVC17: Idem en campo armónico
SVC18: Idem en campo armónico
SVC19: Idem en campo armónico
SVC20: Idem en campo armónico

Vin: Velocidad de escape
W: Velocidad de escape
W2: Velocidad de escape
W3: Velocidad de escape
W4: Velocidad de escape
W5: Velocidad de escape
W6: Velocidad de escape
W7: Velocidad de escape
W8: Velocidad de escape
W9: Velocidad de escape
W10: Velocidad de escape
W11: Velocidad de escape
W12: Velocidad de escape
W13: Velocidad de escape
W14: Velocidad de escape
W15: Velocidad de escape
W16: Velocidad de escape
W17: Velocidad de escape
W18: Velocidad de escape
W19: Velocidad de escape
W20: Velocidad de escape

Vin2: Idem más allá
CAE: Idem en campo armónico
CIE: Idem en campo armónico
CIE2: Idem en campo armónico
CIE3: Idem en campo armónico
CIE4: Idem en campo armónico
CIE5: Idem en campo armónico
CIE6: Idem en campo armónico
CIE7: Idem en campo armónico
CIE8: Idem en campo armónico
CIE9: Idem en campo armónico
CIE10: Idem en campo armónico
CIE11: Idem en campo armónico
CIE12: Idem en campo armónico
CIE13: Idem en campo armónico
CIE14: Idem en campo armónico
CIE15: Idem en campo armónico
CIE16: Idem en campo armónico
CIE17: Idem en campo armónico
CIE18: Idem en campo armónico
CIE19: Idem en campo armónico
CIE20: Idem en campo armónico

At: Anomalia
At2: Anomalia
At3: Anomalia
At4: Anomalia
At5: Anomalia
At6: Anomalia
At7: Anomalia
At8: Anomalia
At9: Anomalia
At10: Anomalia
At11: Anomalia
At12: Anomalia
At13: Anomalia
At14: Anomalia
At15: Anomalia
At16: Anomalia
At17: Anomalia
At18: Anomalia
At19: Anomalia
At20: Anomalia

At21: Anomalia
At22: Anomalia
At23: Anomalia
At24: Anomalia
At25: Anomalia
At26: Anomalia
At27: Anomalia
At28: Anomalia
At29: Anomalia
At30: Anomalia
At31: Anomalia
At32: Anomalia
At33: Anomalia
At34: Anomalia
At35: Anomalia
At36: Anomalia
At37: Anomalia
At38: Anomalia
At39: Anomalia
At40: Anomalia
At41: Anomalia

At42: Anomalia
At43: Anomalia
At44: Anomalia
At45: Anomalia
At46: Anomalia
At47: Anomalia
At48: Anomalia
At49: Anomalia
At50: Anomalia
At51: Anomalia
At52: Anomalia
At53: Anomalia
At54: Anomalia
At55: Anomalia
At56: Anomalia
At57: Anomalia
At58: Anomalia
At59: Anomalia
At60: Anomalia
At61: Anomalia
At62: Anomalia

At63: Anomalia
At64: Anomalia
At65: Anomalia
At66: Anomalia
At67: Anomalia
At68: Anomalia
At69: Anomalia
At70: Anomalia
At71: Anomalia
At72: Anomalia
At73: Anomalia
At74: Anomalia
At75: Anomalia
At76: Anomalia
At77: Anomalia
At78: Anomalia
At79: Anomalia
At80: Anomalia
At81: Anomalia
At82: Anomalia
At83: Anomalia

At84: Anomalia
At85: Anomalia
At86: Anomalia
At87: Anomalia
At88: Anomalia
At89: Anomalia
At90: Anomalia
At91: Anomalia
At92: Anomalia
At93: Anomalia
At94: Anomalia
At95: Anomalia
At96: Anomalia
At97: Anomalia
At98: Anomalia
At99: Anomalia
At100: Anomalia
At101: Anomalia
At102: Anomalia
At103: Anomalia
At104: Anomalia
At105: Anomalia

At106: Anomalia
At107: Anomalia
At108: Anomalia
At109: Anomalia
At110: Anomalia
At111: Anomalia
At112: Anomalia
At113: Anomalia
At114: Anomalia
At115: Anomalia
At116: Anomalia
At117: Anomalia
At118: Anomalia
At119: Anomalia
At120: Anomalia
At121: Anomalia
At122: Anomalia
At123: Anomalia
At124: Anomalia
At125: Anomalia
At126: Anomalia
At127: Anomalia

Additional text and data on the bottom of the page, including various reference labels and numerical values.