

# **SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA, RIESGO ECONÓMICO Y USOS DE MANO DE OBRA EN MODELOS REPRESENTATIVOS DE LA PRODUCCIÓN FAMILIAR EN EL ALTO VALLE DE RÍO NEGRO, ARGENTINA.**

## **Resumen**

Este trabajo se enmarca en la discusión acerca de la construcción de modelos alternativos de producción, distintos al modelo predominante de monocultivo de frutales de pepita en el Alto Valle de Río Negro, ante los crecientes procesos de descapitalización, marginalización y/o exclusión de las unidades familiares de producción. Específicamente hace foco en la estrategia de diversificación productiva, en tanto estrategia que conlleva a la búsqueda de mayor autonomía, y a la posibilidad de persistencia y crecimiento en contextos de vulnerabilidad creciente.

El problema de investigación se resuelve a través de la modelización de sistemas de producción familiares tipo para unidades familiares de producción en el Alto Valle Centro de la provincia de Río Negro (Argentina). Para ello se introduce el análisis económico determinístico y el análisis de riesgo productivo y de mercado como herramientas que contribuyen a la comprensión de las estrategias de diversificación productiva. Se considera a la diversificación como un proceso dinámico y complejo donde sistemas de similares estructuras pueden funcionar de manera distinta, según la asignación de recursos a un portfollio de cultivos y actividades. Estas elecciones son condicionadas por los objetivos de la familia, su historia y los procesos y estructuras territoriales construidas y constituidas a lo largo del tiempo.

El resultado de este análisis pone en evidencia la mayor estabilidad de los sistemas frutícolas diversificados en unidades de producción familiar, frente a sistemas de monocultivo de pera y manzana. De esta manera, contribuye en la discusión acerca de la potencialidad de estas actividades alternativas integradas con la fruticultura de pepita, no solo por sus valores económicos sino también por los valores no económicos que aporta a los agricultores y las comunidades locales.

*Palabras clave: diversificación productiva, riesgo, sistemas frutícolas diversificados*

## **INTRODUCCION**

Desde mediados de los años 70 con el avance de la globalización, se acentuó en la región la hegemonía del modelo de la Fruticultura de Exportación en tanto discurso instalado y modelo a seguir desde los sectores públicos y privados, lo que sumado a la implementación de políticas económicas neoliberales profundizaron los procesos de concentración de la producción.

Este proceso caracterizado por la predominancia de los controles externos, no solo afectó a las condiciones de negociación entre el sector comercial y la pequeña producción, sino que también influyó imponiendo nuevas pautas de regulación, producción y modernización productiva. Asimismo, los productores no integrados comercializan sus cosechas obteniendo precios residuales, generalmente por debajo de los costos de producción, y efectivizados a través de formas de pago desventajosas y de poca transparencia (Bendini y Tsakoumagkos, 2001).

Los agricultores familiares descapitalizados o en proceso de descapitalización, presentan dificultades para acceder y adaptarse a estos nuevos paquetes tecnológicos. A su vez la adopción de éstos paquetes, no garantizan per se la mejora en la rentabilidad y el precio percibido dada las características y problemáticas estructurales del sistema frutícola regional. El fracaso de un cultivo (ya sea por contingencias climáticas, dificultad para realizar determinadas prácticas y/o dificultad para la colocación de la producción o bajos precios) puede sumergir a una familia en una espiral de endeudamiento y descapitalización. Estos contextos desfavorables y la crisis estructural que sufre el modelo frutícola y agropecuario regional, ha llevado y está llevando a la quiebra y al abandono de las actividades productivas por parte de las unidades familiares y/o a la venta de de las explotaciones como consecuencia de la fragilidad de sus sistemas.

El nivel de riesgo implícito en la producción frutícola resulta mayor que el de muchas otras actividades agrícolas. Su carácter de perennes, la especificidad de la inversión, y el largo período que precede a la entrada en producción, le restan flexibilidad e incrementan el

riesgo. Mientras los productores más capitalizados pueden asumir riesgo ante malas cosechas o bajos precios, los sectores más descapitalizados ponen en peligro la sustentabilidad de sus propias familias. Tanto la supervivencia de la familia como el continuar produciendo dependen de los ingresos que sean capaces de generar puntualmente dentro del año. Ante la dificultad de encuadrarse dentro las nuevas condicionantes, exigencias y limitaciones encontradas, los productores familiares se ven obligados a rever las oportunidades a las que todavía tienen acceso, redimensionando antiguas o generando nuevas estrategias de supervivencia y reproducción. Es así, como dentro del modelo hegemónico de la Fruticultura de Exportación, empiezan a emerger prácticas y discursos que venían siendo desestimadas a nivel territorial.

Entre estas prácticas, la cuestión de la diversificación productiva cobra relevancia, no por representar una nueva estrategia para la agricultura familiar, ni mucho menos por considerarse como una estrategia representativa del sector desde lo cuantitativo, sino por presentarse como una alternativa en cuyo proceso de resignificación se evidencia la puesta en juego diferentes saberes, acervos y capitales.

Este trabajo se enmarca en la discusión acerca de la construcción de modelos alternativos de producción, distintos al modelo predominante de monocultivo de frutales de pepita en el Alto Valle de Río Negro, ante los crecientes procesos de descapitalización, marginalización y/o exclusión de las unidades familiares de producción. Específicamente hace foco en la estrategia de diversificación productiva. Insertado en un marco de análisis de Medios de Vida, que reconoce que tales posibilidades se encuentran condicionadas a distintos tipos de capital a los cuáles tienen acceso los productores y asociadas a las estrategias que implementan, este trabajo se propone evaluar la sustentabilidad económica de 3 explotaciones familiares tipo con distinto grado de diversificación productiva, construidas para el Alto Valle Centro de la Provincia de Río Negro (Argentina). Para ello se analiza el mayor o menor grado de vulnerabilidad que presentan a la luz de sus estrategias productivas y bajo las condiciones de riesgo productivo y de mercado que enfrentan ante el actual contexto económico y tecnológico. Estas explotaciones tipo fueron construidas en base al relevamiento de casos y la observación participante en distintas unidades familiares de producción en la región.

## **ANTECEDENTES**

### *Diversificación*

Las definiciones en torno a la diversificación en las unidades de producción comprenden una amplia gama de situaciones que van desde la integración de diferentes modos de producir a la combinación de ingresos y actividades agrícolas y no agrícolas, ya sea fuera o dentro de la unidad de producción.

Ilbery *et al* (1997) postulan que dos tipos de diversificación son comúnmente reconocidas: la agrícola y la de negocios. La diversificación agrícola incluye a las producciones agrícolas alternativas, como ser el ganado y cultivos no tradicionales para determinado territorio, los sistemas agroforestales o la producción de alimentos orgánicos. La diversificación de negocios cubre las empresas agrícolas alternativas, tales como el turismo rural, actividades recreativas y el procesamiento en la chacra.

Ellis (1998) plantea que las causas y consecuencias de la diversificación se diferencian en la práctica por la localización, aspectos edafoclimáticos, ingresos, oportunidades y relaciones sociales, como así también por la migración de los miembros de la familia, el acceso al crédito, la estacionalidad de las producciones y características del mercado de trabajo, por lo que no es sorprendente que estos se manifiestan de diferentes maneras en diferentes circunstancias.

### *Riesgo y sustentabilidad económica en los sistemas agropecuarios*

De la revisión bibliográfica sobre las razones de la diversificación, se destaca la de ser reconocida como una herramienta de atenuación de la vulnerabilidad y de mitigación del riesgo. Según Ellis (2000) plantea que la reducción del riesgo es el principal motivo de la diversificación para los sectores vulnerables. Postula que, los efectos directos de la diversificación son: a) reducción del riesgo de pérdida de ingreso por el efecto de dilución en relación a una sola fuente de ingresos; b) reducción de la variación intra anual de los ingresos por el efecto de dilución de la estacionalidad y c) reducción de la variación inter anual de los ingresos resultante de la inestabilidad en los mercados y producción agrícolas.

Barbieri y Mahoney (2009) concluyen que la diversificación cumple diversos objetivos económicos y no económicos que motivan a los agricultores y ganaderos a incorporar nuevas actividades en sus granjas. La multidimensionalidad de estas motivaciones detrás de la diversificación sugiere que esta estrategia no debe ser solamente reconocida por sus valores económicos, sino también para los valores no económicos que aporta a los agricultores y las comunidades locales.

Tomando la dimensión económica Gange *et al* (2013) demuestran que productores familiares de una zona de colonias en Entre Ríos, valoran de manera altamente positiva la diversificación como estrategia de persistencia y de reducción del riesgo económico que enfrentan.

Existe un amplio consenso de la ambigüedad del concepto de sustentabilidad- por contraposición vulnerabilidad-, lo cual se traslada al amplio rango de métodos e indicadores utilizados para su evaluación. No obstante, se encuentra coincidencia en señalar a la dimensión económica como un aspecto esencial.

Autores como Sarandón *et al.* (2008), además de considerar las necesidades económicas del grupo familiar a través de la fijación de un umbral de ingreso neto, contemplan el riesgo económico en la evaluación de la sustentabilidad a través de tres aspectos: cantidad de productos para la venta, número de vías de comercialización, y dependencia de insumos externos.

Si bien la diversificación es tradicionalmente considerada como una estrategia eficaz para reducir los efectos de la incertidumbre en que se desenvuelve la producción agropecuaria, la consideración del número de actividades productivas y/o de canales de comercialización por sí sola no parece ser un atributo suficiente para el logro de tal fin (Pena y Berger, 2006).

La inclusión del riesgo productivo y de mercado en los modelos de análisis, considerando explícitamente las variaciones aleatorias de las relaciones de precios y de la productividad de las actividades, permite evaluar la sostenibilidad de los sistemas de producción así como mejorar la comprensión de las decisiones que impactan cuali y cuantitativamente en la organización productiva, comercial y tecnológica de las explotaciones, al reconocer que los productores deben elegir entre alternativas de las que desconocen con certeza sus consecuencias (Hardaker *et al.*, 1997; Lien *et al.*, 2007).

Así como de la literatura se desprende distintas concepciones sobre la sustentabilidad, también se encuentran distintas acepciones y formas de evaluar el riesgo económico. Anderson *et al.* (1977), siguiendo la distinción hecha por Frank Knight, definen al riesgo como una situación en la que no existe certeza en la información acerca de determinado evento (por ejemplo, precio ó rendimiento), pero existe conocimiento (objetivo o subjetivo) de las probabilidades de ocurrencia del mismo. Nelson (1977), define a la incertidumbre como aquella situación en las que las consecuencias incluyen un número posible de resultados, independientemente de que estos sean o no deseables, mientras reserva el término de riesgo a la posibilidad de que existan resultados adversos a lo deseado.

Esta última acepción es una de las acepciones más frecuentemente consideradas y se asocia al criterio de "seguridad-primero".

Harwood *et al.*, (1999) mencionan que el criterio de "seguridad-primero" para la evaluación del riesgo, es aplicable cuando existe una preferencia por la seguridad de parte del productor, por ejemplo, reducir al mínimo la probabilidad de quiebra o de no alcanzar un umbral mínimo de ingresos. Este criterio guarda estrecha relación con la noción de estrategias productivas (de reproducción, capitalización y acumulación) utilizada por Neiman (1989) al referirlas a unidades familiares de producción. Sólo cuando el objetivo de un nivel de umbral está asegurado se puede aspirar a otros objetivos (tales como la maximización de los retornos esperados)

Las diferentes acepciones a las que se vincula el riesgo, tiene como denominador común que el decisor elige entre alternativas de las que desconoce con certeza sus consecuencias (resultados). El riesgo se origina, entonces, a partir que deben tomarse decisiones con un conocimiento incompleto del comportamiento de algunas variables relevantes lo cual conduce a la obtención de resultados aleatorios.

Existe una variedad de fuentes de riesgo o incertidumbre para los productores, entre ellas se mencionan: los cambios en los precios de la producción y de los insumos para producirlos; las posibilidades o no de colocación de la producción y de abastecimiento de los insumos; la variación de los rendimientos, producto del clima (heladas tardías, granizo, insectos enfermedades, etc.); las regulaciones gubernamentales en materia impuestos, programas de producción de materias primas, políticas comerciales, etc.; el riesgo financiero producto de las deudas que se deben afrontar. Algunas investigaciones consideran además como fuentes de

riesgo a cambios asociados con la tecnología, problemas legales, problemas sociales y laborales.

## **OBJETIVOS e HIPOTESIS**

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la sustentabilidad económica de explotaciones familiares tipo de la región Alto Valle Centro de la Provincia de Río Negro (Localidades de General Roca, Cervantes, Mainqué e Ingeniero Huergo). Por tratarse de explotaciones familiares se utiliza como criterio objetivo frente al riesgo, un umbral económico que asegure la sustentabilidad de la explotación -criterio de seguridad primero-, y no la máxima eficiencia económica de los recursos. El supuesto que guía este trabajo es que la diversificación de actividades productivas de los sistemas familiares del Alto Valle constituye una estrategia que permite otorgar mayor estabilidad en contextos desfavorables y permiten una mayor autonomía en los procesos de comerciales y productivos

## **METODOLOGÍA**

Se proponen 3 sistemas considerados como representativos de las unidades de producción familiar de la región que van del monocultivo de pera y manzana, pasando por una situación intermedia que incorpora la fruticultura de carozo y alfalfa, a un sistema más diversificado que combina la producción de frutales de pepita y carozo con pasturas perennes, cultivos forrajeros anuales y ganadería bovina y ovina, y aprovechamiento temporal de los recursos forrajeros de los interfilares de cultivos de fruta de pepita.

Estos sistemas fueron construidos en base a 20 casos entrevistados, la observación participante y la consideración, aportes y validación de expertos en la región.

Este trabajo consta de 3 partes, una primera donde se presentan los modelos de análisis y la metodología de trabajo, una segunda parte donde se realiza el análisis económico basado en las condiciones registradas en los mercados de insumos y productos en la temporada 2014-2015 (análisis determinístico), y finalmente una segunda donde se evalúa la sustentabilidad económica empleando el cálculo de riesgo productivo y de mercado.

Se construyeron 3 sistemas tipo para realizar el análisis del resultado económico bajo condiciones climáticas y de precios normales para la región, la evaluación del riesgo económico (productivo y de mercado) que enfrentan, y el uso de la mano de obra. Un primer modelo corresponde al sistema de monocultivo de manzana y pera, construido tomando como referencia el modelo 4 propuesto por Villarreal et al (2014) para el cálculo de costo de producción de pera y manzana para Alto Valle, que en términos de superficie total y tecnología se correlaciona con las unidades familiares entrevistadas pero considerando un total de 20 ha de superficie bruta (Villarreal et al proponen 16 ha superficie bruta).

Los otros 2 modelos fueron construidos a partir de las características de los sistemas diversificados de la región entrevistados, y validados luego por expertos. Así, el segundo modelo combina la producción de frutales de pepita con la de frutales de carozo y alfalfa para venta de fardos, mientras el tercero incorpora, además, dentro de sus actividades productivas la producción de maíz para cosecha de grano, la ganadería bovina y ovina y el aprovechamiento de pasturas naturalizadas dentro del predio.

A fin de analizar la incidencia sobre los resultados y la sustentabilidad económica de las diferentes combinaciones de actividades productivas, los modelos se construyeron considerando igual acceso al capital natural, social y humano (igual superficie total, calidad de suelo, composición familiar y mano de obra familiar, y habilidades y redes) con una composición variable en cuanto al capital productivo

Quedan conformados así 3 modelos, con una superficie bruta de 20 ha, donde el productor y su familia aportan trabajo físico y gerencial en la explotación, contratan mano de obra transitoria para determinadas tareas culturales y tienen un trabajador permanente.

A continuación se describe cada modelo construido, su estructura y características productivas.

## **Estimación resultados económicos**

### *Indicadores Económicos*

Los indicadores utilizados se explican a continuación.

El Margen Bruto (MB) “es la diferencia entre los ingresos (efectivos y no efectivos) generados por una actividad y los costos que le son directamente atribuibles. A partir de datos físicos (tanto de insumos como de productos) y asignándoles un valor económico (precios de mercado) se obtiene una estimación del beneficio económico resultante” (INTA, 2009).

Resulta importante señalar que tratándose de unidades de producción familiares, dentro de los costos directos no se incluye el costo de oportunidad del capital inmovilizado (intereses) ni de la mano de obra no asalariada. En un sentido similar y asociado a que se trata de análisis de corto plazo (donde la estructura productiva se mantiene invariable) la totalidad de las amortizaciones son consideradas como indirectas, no formando parte tampoco de los costos directos.

El Margen Bruto Global (MBG) “es el resultado de sumar los márgenes brutos de las distintas actividades”. En el caso de no poderse discriminar los egresos por actividad, es la suma de los ingresos agrícola, ganadero menos la sumatoria de los egresos directos correspondientes (INTA, *op. cit.*).

El Resultado Operativo (RO), representa el saldo obtenido, al descontarse del MBT los gastos indirectos de estructura. Dentro de los gastos de estructura se incluyeron los salarios correspondientes al personal permanente, el pago de servicios, gastos de conservación de mejoras, administrativos, tributos provinciales y municipales, etc

Al descontarse solo gastos en efectivo (no las amortizaciones indirectas del capital mejoras y maquinarias), generalmente se asocia el resultado operativo al beneficio o ingreso en efectivo (INTA, *op. cit.*). Representa el monto en dinero y bienes que -una vez cubiertos todos los gastos operativos- permite remunerar la mano de obra no asalariada, cubrir la depreciación de los bienes que componen el capital fijo, las necesidades de la familia y la reinversión o crecimiento de la explotación. En este sentido, este indicador fue seleccionado como medida de resultado económico de los casos bajo estudio, por considerársele más acorde con los objetivos de explotaciones de tipo de familiar que la rentabilidad del capital involucrado.

Complementariamente, se utiliza el Ingreso Neto (IN), definido este indicador como “el monto residual, en dinero y bienes (valorizados) que queda del proceso productivo, una vez cubiertos todos los gastos operativos y las amortizaciones (directas e indirectas) de los bienes de la explotación, para remunerar a los factores de la producción involucrados (tierra, trabajo y capital)” (INTA, *op.cit.*). Resulta, por tanto, de restar al RO las amortizaciones indirectas. Su comparación con las necesidades de la familia, permite visualizar la capacidad de crecimiento de la unidad productiva.

### *Modelos Tecnológicos*

Los modelos se construyeron en base a las practicas realizadas en términos generales por los sistemas familiares en la región y fueron enriquecidos con los aportes realizados desde el trabajo en el territorio de la Agencia de Extensión Rural del INTA de General Roca y, en particular, de las discusiones en las reuniones de productores y otros referentes técnicos de la zona donde se realizó el estudio. En base a esto se estimaron los costos directos de producción para el análisis económico y de riesgo de los sistemas tipo modelizados.

### *Precios de productos e insumos y retribución de la mano de obra contratada*

Los precios de los productos utilizados en el análisis económico son los estimados para el año que se finalizo el análisis de los datos (octubre de 2015), según el producto tratado se realizaron las siguientes consideraciones:

En el caso de la fruta de pepita, dicho valor fue elaborado junto a los productores entrevistados y consultando en términos medios los precios percibidos en los últimos 7 años de las empacadoras-comercializadoras y validado por referentes de la región. La complejidad del negocio frutícola, la falta de un precio común y transparente, hace que los precios pagados varíen de productor en productor, influenciado por las épocas de venta y variedades, los volúmenes que ofrece cada productor, y otras prioridades fijadas con distintos criterios por las empresas compradoras. De esta manera se tomó el mismo precio promedio para todos los modelos considerando el canal tradicional de comercialización de venta a empresas empacadoras-comercializadoras.

En el caso de durazno y ciruela se estimó también un valor promedio para todos los casos en base a los precios percibidos, manifestados por los casos entrevistados, para la cosecha 2014-2015, considerado como un año de precios “normales”. En el caso de esta producción el

empaque y comercialización se realiza por cuenta del productor y el precio utilizado corresponde al precio neto percibido una vez cubiertos los costos de empaque en los casos que realicen embalado en chacra (jaula de madera + cartón corrugado). Cabe mencionar que los precios de la fruta de carozo son altamente influenciados por la oferta anual en la región, y en la región competidora de Cuyo, situación influenciada por fenómenos climáticos que pueden mermar seriamente la producción. En años benignos climáticamente el precio se derrumba fuertemente e, inversamente, en años con pérdidas de la producción ya sea a nivel local o en Cuyo, el precio aumenta considerablemente. En el caso del heno de alfalfa se tomaron los precios que manifestaron los productores en las entrevistas, corroborados por otros productores y fuentes de la zona. En el caso del maíz se tomó el precio de la tonelada pagado en la región por aquellos productores que compran maíz para suplementar dietas animales. En el caso de la ganadería se utilizaron los precios percibidos durante la temporada 2014-2015, según lo manifestado por productores y corroborados a través de otras fuentes.

Para los insumos agrícolas y ganaderos en general, se consultaron agronomías locales y en algunos casos técnicos especializadas del sector. El valor de los **insumos** corresponde a los precios de mercado minorista en octubre de 2015, en la región del Alto Valle. Los mismos **incluyen IVA** (impuesto al valor agregado). La cotización del dólar de referencia es 1 U\$S = \$ 10; el valor del gas oil = \$ 10/litro.

En el caso de la alfalfa y maíz producido en la unidad y consumido dentro de la chacra se consideró el costo de producción del volumen consumido, dentro de los gastos de alimentación del ganado, y no considerando esa producción autoconsumida dentro del cálculo del margen bruto global de la unidad.

En cuanto a la retribución de la mano de obra como mencionamos por la metodología propuesta, no se incluye en el costo la retribución de la mano de obra familiar, considerando solo la mano de obra contratada.

En el cálculo del costo de producción de cultivos frutícolas, las tareas de aplicación de agroquímicos, manejo del suelo, riego y el ítem varios, se considera que todas son realizadas por el productor y la mano de obra permanente en los casos que corresponda. Para las tareas altamente demandantes de mano de obra transitoria, como poda, raleo y cosecha, se considera que el productor y la mano de obra permanente participa con un porcentaje en dichas tareas, siendo ese aporte descontado del costo de producción y cosecha.

Para el caso de los restantes cultivos (de cosecha de grano o forrajeros) y de la hacienda, se considera que la totalidad de las labores son llevadas a cabo con la mano de obra familiar y asalariada permanente.

El sueldo y las cargas sociales de los trabajadores permanentes son luego considerados dentro de los gastos de estructura.

La retribución de la **mano de obra** (incluidas las contribuciones patronales) adoptada es de \$ **325,51/jornal** para el peón general (tareas realizadas con tractor son realizadas por la mano de obra familiar o la mano de obra permanente). Para la producción frutícola (pepita y carozo) los valores utilizados para poda y raleo corresponden a los valores pactados para la temporada 2014-2015 a tal fin son \$ **415,86/jornal** y **438,89/jornal** respectivamente. El valor para cosechador es de \$ **530,72/jornal**

#### *Necesidades económicas de la unidad*

Para completar el análisis, tomando los aportes de Gange (2013) quien analiza sistemas familiares diversificados en la provincia de Entre Ríos, se estimó si los resultados económicos de los sistemas de producción alcanzaban a cubrir las necesidades básicas de la familia. Para ello se consideró una Canasta Básica Total (CBT) para el adulto equivalente. Dada la falta de estadísticas oficiales actualizadas se consideró como CBT al promedio entre los valores estimados por distintas consultoras para Junio de 2015, en este caso se promedió el valor propuesto estimadas por la Fundación Investigaciones Económicas Latinoamericanas (FIEL) quienes estiman que para Junio de 2015 un CBT era de \$2071<sup>1</sup>, y el propuesto por la Consultora de la ex Directora técnica del INDEC, Graciela Bevbaqua, que estimaba un CBT de

<sup>1</sup> [http://www.fiel.org/publicaciones/canasta/CAN\\_BAS\\_1436389389929.pdf](http://www.fiel.org/publicaciones/canasta/CAN_BAS_1436389389929.pdf)

\$3178<sup>2</sup>. Fijando de esta manera un CBT de \$2500. La cantidad de adultos equivalentes se estimó en base a la metodología propuesta por INDEC<sup>3</sup>

El monto de dinero necesario para cubrir las necesidades de dicha familia se estimaron de la siguiente manera:

Necesidades totales = CBT \* adultos equivalentes \* meses del año (c/aguinaldo)

Necesidades totales = \$ 2500 \* X \* 13

Cuando el resultado económico no alcanza a cubrir dicho valor la familia se encuentra bajo la línea de pobreza.

### **Análisis del riesgo de las explotaciones.**

En la presente investigación se tomaran como aleatorias los rendimientos y los precios de los productos, dejando fijo los costos de producción a valores de 2014-2015.

La respuesta en los resultados económicos de un sistema –en este caso la unidad de producción familiar-, frente a fluctuaciones en las variables aleatorias, permite observar su estabilidad. La simulación es una herramienta que permite emular diferentes situaciones y analizar cómo responden los sistemas bajo estudio ante estas perturbaciones en su ambiente.

Se realizaron simulaciones estocásticas sobre los tres modelos considerados como representativos de los sistemas de producción frutícola de la región bajo estudio.

Para la estimación de resultados económicos y análisis del riesgo productivo, los modelos propuestos se consideran que aportan la misma cantidad de mano de obra familiar y la contratación de un empleado permanente.

Las simulaciones se realizaron sobre planillas de cálculo Microsoft Excel mediante el programa SimulAr<sup>4</sup>. A través del mismo se generaron valores aleatorios por el método de Montecarlo, considerando distribuciones de forma triangular para cada variable simulada, donde se toman los valores mínimo, promedio y máximo de la misma. El número de iteraciones 5000 se fijó en función de la convergencia de los valores generados (variación menor al 1% en la media, desvío estándar y percentiles).

### **VARIABLES SIMULADAS**

De acuerdo al marco teórico y a la información relevada en las encuestas, se definieron como variables para la simulación los precios de los productos vendidos y los rendimientos obtenidos. A continuación se explicitan todas las variables consideradas, comenzando con las relacionadas con el nivel de producción (rendimiento) y que son afectadas por el riesgo climático y continuando con las asociadas al precio de los productos y son afectadas por el riesgo de mercado.

Para el caso de los rendimientos de manzana, pera, frutales de carozo, alfalfa y maíz se consideraron para cada modelo los valores mínimos, esperados y máximos relevados en las encuestas a productores y referentes claves consultados en. Para el caso de la producción ganadera bovina y ovina se consideraron los pesos (kg) habituales de ventas de los productores encuestados como valor esperado y sobre el mismo se consideró 10% inferior como valor mínimo y 10% superior como valor máximo. Dicha amplitud se fijó en base al tipo de ganadería a pequeña escala, que al confeccionar reservas, les permiten afrontar situaciones adversas sin disminuir la producción significativamente.

En cuanto a los rendimientos utilizados, el valor más esperado, se corresponde con la media regional para los cultivos bajo el modelo tecnológico planteado en años de producción normal. Los valores máximos y mínimos fueron definidos por los productores y otros referentes, siendo el mínimo como rendimientos esperados en años de fuerte incidencia de heladas en la producción final.

El otro grupo de variables simuladas como se mencionó, es el que tiene que ver con los precios de los productos. La complejidad del negocio frutícola y las variabilidad en las liquidaciones finales de las empresas (tema de por sí controvertido) ligadas a múltiples factores (volumen entregado, calidades, variedades, vínculo personal-profesional con la empresa, etc.), obligaron a realizar simplificaciones. De esta manera los precios utilizados como más esperados,

<sup>2</sup> <http://www.infobae.com/2015/04/08/1720992-ex-directora-precios-del-indec-estimo-9822-el-umbral-pobreza-la-ciudad>

<sup>3</sup> ([http://www.indec.mecon.ar/ftp/nuevaweb/cuadros/74/informe\\_canastas\\_basicas.pdf](http://www.indec.mecon.ar/ftp/nuevaweb/cuadros/74/informe_canastas_basicas.pdf)).

<sup>4</sup> Risk Análisis and simulation add-in for Microsoft® Excel or Lotus® 1-2-3. Windows®. Palisade Corporation. Versión trial

máximos y mínimos para los frutales tanto de pepita como de carozo, se definieron en base a los precios percibidos por los productores desde 2008 a 2014, validados posteriormente por otros productores y referentes.

En el caso de la ganadería y la alfalfa los precios máximos, mínimos y más esperados se construyeron junto a los productores, tomando como referencia los precios percibidos en el período 2012-2014, siendo validados posteriormente por la consulta a otros productores, referentes y estudios zonales.

### **Correlación entre Variables**

En el sector agropecuario algunas variables aleatorias suelen estar relacionadas, dicha situación ocurre con los precios de la pera y la manzana, la ciruela y el durazno, los precios de las diferentes categorías de hacienda, o los rendimientos de distintos cultivos. Pena y Berger (*op. cit.*) mencionan que la reducción de riesgo de un portfolio<sup>5</sup> o diversificación depende de la correlación que exista entre las actividades que lo componen. Las correlaciones entre las variables pueden ser positivas o negativas y adoptar valores de -1 a 1. Cuando la correlación es cercana a 1 significa que las variables están muy relacionadas, es decir que el incremento en una de ellas, estará acompañado por un incremento proporcional en la otra. Si la correlación es cercana a (negativa) entonces el incremento de una de ellas estará acompañado por disminuciones proporcionales en la otra. Mientras que valores cercanos a 0 (cero) indican que las variables son independientes, es decir que el comportamiento de una de ellas no afecta a la otra.

La existencia de correlación y su valor entre las variables consideradas como aleatoria y de incidencia significativa sobre los resultados económicos, se establecieron en base a consultas a referentes institucionales.

Las correlaciones seleccionadas fueron entre los precios de frutales de pepita, (fresco e industria) e independientemente de éstos, entre los rendimientos de pera y manzana.

De manera independiente de los precios y rendimientos de los frutales de pepita se correlacionaron los precios de ciruela y durazno e, independiente de los precios, los rendimientos entre ciruela y durazno.

No pudieron establecerse con la información disponible las correlaciones de los cultivos de alfalfa y maíz. En ese sentido además la variación de los valores mínimos y máximos fijados incidirían de manera muy baja en los resultados en base a la demanda intrapredial de esos productos dada la reducida escala de la producción ganadería.

### **Descripción de los Sistemas**

Los tres sistemas analizados son de carácter familiar, considerando que el productor y su familia aportan 890 jornales/año. Esto representa el 46% del total de jornales requeridos para el modelo 1, el 53% para el modelo 2 y el 59% para el modelo 3. El productor y su familia residen dentro del establecimiento o en el centro urbano más cercano al establecimiento.

#### *Superficie operada y Régimen de tenencia*

En los tres casos, la superficie total es de 20 ha, siendo la superficie neta cultivada de 16 ha en los sistemas 1 y 2 y de 19 ha de superficie neta para el modelo 3, donde se incorporan 2 ha de pastura perenne (de escaso manejo salvo riegos) y el aprovechamiento del espacio interfilar de frutales de pepita para pastoreo de ovinos entre abril-septiembre. La totalidad de la superficie en los 3 modelos es propiedad del productor.

#### *Mano de Obra*

La mano de obra es mayoritariamente aportada por el productor y su familia. Para este caso, se tomó una familia compuesta por el productor, su esposa y 3 hijos que aportan trabajo en la unidad en distintas cantidades. El total de jornales aportados por los miembros de la familia

---

<sup>5</sup> Si bien el término portfolio suele asociarse a carteras de inversiones en acciones o bonos, Pena y Berger (*op. cit.*) utilizan el término para el sector agropecuario y lo relacionan con una combinación de bienes, actividades o inversiones: "cuando se diversifica se maneja un portfolio".

ascienden a 890 jornales (8 horas)/ año. El establecimiento cuenta además con un trabajador contratado en forma permanente que aporta un total de 264 jornales/año. Para tareas puntuales (poda, raleo, cosecha, tareas varias), se recurre a la contratación de trabajadores temporarios en distintas proporciones de acuerdo al modelo considerado.

Para el cálculo del costo de producción de cultivos frutícolas, las tareas de aplicación de agroquímicos, manejo del suelo, riego y el ítem varios, se considera que todas son realizadas por el productor y/o su familia y el trabajador permanente. El uso de la mano de obra familiar y su distribución entre las distintas tareas y actividades, constituyen la principal característica de los sistemas familiares de producción.

Los requerimientos y aportes de mano de obra fueron estimados en jornales de 8 horas y fueron construidos a partir de la consulta a productores y bibliografía local (Alemany et al, 2010; Villareal et al 2010; Cancio *et al*, 2013). La estimación de los jornales requeridos por actividad productiva a lo largo del año se realizó a través de los modelos tecnológicos propuestos validados a su vez con estudios locales que abordan la temática. Para los requerimientos del manejo ganadero, se recurrió a la consulta a los productores entrevistados respecto al tiempo dedicado a la actividad, y se estimó en base a la dedicación en horas para un rodeo de 15 vientres vacunos y 50 vientres ovinos respectivamente. En el Cuadro 1 se muestran los requerimientos para cada actividad.

**Cuadro 1. Requerimientos de mano de obra en jornales por actividad**

Cultivos				Ganadería	
Jornales/ha/año				Jornales/año <sup>(1)</sup>	
Frutales Pepita	Frutales Carozo	Alfalfa	Maíz	Bovinos	Ovinos
121	116	9	5	45	68

(1) Para un rodeo vacuno de 15 vientres y una majada de 50 ovejas

## RESULTADOS y DISCUSIÓN

### Actividades Productivas

En el cuadro 2 se presentan las superficies destinadas a cada actividad productiva en los modelos 1, 2 y 3, respectivamente; especificando además, en el caso de los frutales, el sistema de conducción.

**Cuadro 2: superficie, cultivos y actividad ganadera por sistema: Sistema 1: monocultivo, Sistema 2 medianamente diversificado y Sistema 3 altamente diversificado**

Cultivo	Sistema 1			Sistema 2			Sistema 3			
	Sistema de conducción	Superficie Neta		Sistema de conducción	Superficie		Sistema de conducción	Superficie		Vientres
		ha	%		Ha	%		Ha	%	
Pera	Espaldera	8	50	Espaldera	5.6	35	Espaldera	4	21	
Manzana	Espaldera	6.4	40	Espaldera	6.4	40	Espaldera	5.5	29	
	Eje central	1.6	10	Eje Central	-	-	Eje central			
Durazno	-	-	-	Espaldera	0.8	5	Espaldera	1	5.3	
Ciruela	-	-	-	Espaldera	0.8	5	Espaldera	0.5	2.6	
Alfalfa	-	-	-		2.4	15		4	21	
Maíz	-	-	-	-	-	-		2	10.5	
Pastura Nat.	-	-	-	-	-	-		2	10.5	
<b>Ganadería</b>	-	-	-	-	-	-				
Bovino	-	-	-	-	-	-				15
Ovino	-	-	-	-	-	-				50
Superficie Total Neta		<b>16</b>	<b>100</b>		<b>16</b>	<b>100</b>		<b>19</b>	<b>100</b>	
<b>Superficie Bruta</b>		<b>20</b>			<b>20</b>			<b>20</b>		

## **Modalidades de Producción**

### ***Cultivos***

#### *Frutales de pepita*

La producción de pera y manzana, en los tres modelos, está restringida a peras William`s, y Packam`s Triumph, (50% y 50%); manzanas Red Delicious (20%), clones mejorados de Red Delicious (60%) y cv Gala (%20). No se describen las tareas de implantación considerándose su costo dentro de las amortizaciones. Dadas las escasas diferencias detectadas entre pera y manzana en cuanto a los costos, a los fines de este trabajo se considera un solo modelo de labores para ambas especies. Los costos de producción y el modelo tecnológico fueron estimados tomando como base el manejo propuesto por Villarreal et al 2010, y adaptados de acuerdo al manejo realizado por los productores entrevistados y validados con referentes locales, resultando así las prácticas y uso de insumos para montes en espaldera.

#### *Fruticultura de carozo*

La producción de duraznos para los modelos 2 y 3, se restringen a 3 variedades: un cultivar de los denominados temprano con fecha de cosecha hacia mediados de diciembre y principios de enero, un cultivar de fecha de cosecha hacia enero – febrero (cv O`Henry) y un cultivar con fecha de cosecha hacia finales de febrero- principios de marzo, denominado Pavías de Marzo. En ciruela corresponden a 2 variedades: Larry ann con fecha de cosecha en febrero y la variedad Angeleno con fecha de cosecha en marzo. Dadas las escasas diferencias detectadas entre durazno y ciruela en cuanto a los costos en este tipo de sistemas, a los fines de este trabajo se considera un solo modelo de labores para ambas especies. Los costos de producción y el modelo tecnológico fueron estimados tomando como base el manejo propuesto por Villarreal et al 2006, y adaptados de acuerdo al manejo realizado por los productores entrevistados y validados con referentes locales, resultando así las prácticas y uso de insumos para montes en espaldera

#### *Alfalfa*

En cuanto a producción de alfalfa, se consideró que las unidades modeladas poseen un parque de maquinarias que les permite realizar todas las labranzas y las tareas de corte, hilerado y enfardado.

En plena producción del alfalfar, se considera la confección de fardos de 23 kg MS cada uno, extraídos en 5 cortes distribuidos en la temporada.

Las labores e insumos correspondientes al manejo de la producción de alfalfa en los sistemas modelizados se corresponden a los propuestos por Cancio *et al*, (2013). Los costos de manejo corresponden al de la pastura en producción. Los costos de implantación se imputan dentro de los costos de amortización, considerándose una vida productiva de la pastura de 5 años.

#### *Forrajeras Anuales (Maíz)*

El cultivo de maíz se destina para aprovechamiento de grano dentro de la unidad, la venta de excedente, y la utilización del rastrojo

En estos tipos de sistemas suelen destinarse, en términos generales, una superficie de 2 a 5 ha. Para la construcción del modelo 3, se considera una superficie con maíz de 2 ha. La siembra es mecánica con sembradoras de 4 – 5 surcos, a una densidad de 80.000 pl/ha, de híbridos con incorporación de eventos de resistencia a glifosato y/o lepidópteros. Se realiza una fertilización fosforada a la siembra y una aplicación de glifosato.

El riego es por surco. Luego de la emergencia puede o no, hacerse una apertura de surcos antes del aporcado y fertilización nitrogenada en el estadio V6.

Los rendimientos en grano promedios de la zona se ubican en los 8000-10000 kg/ha. Para el modelo propuesto, debido a la escala, se utiliza un rendimiento de 10000 kg/ha. La cosecha se realiza de manera mecánica a través de la contratación del servicio con cosechadoras disponibles en la zona.

## Actividades Ganaderas

### Oferta Forrajera

Dentro del sistema ampliamente diversificado (modelo 3), que incluye actividades ganaderas (bovinos y ovinos), la oferta forrajera consiste en 2 ha de pastura natural, de las cuales 1 ha se destina a los vacunos, 4 ha (3,5 ha destinadas a vacunos y 0,5 ha para ovinos) para la confección de heno de alfalfa, y 2 ha de maíz para utilización de grano y el aprovechamiento del rastrojo. Además, se supone una utilización de las pasturas interfilares de 8 ha en frutales de pepita, para ser utilizadas solo por el ganado ovino. Este espacio interfilas de 8 ha equivale a 4 ha de pastura.

Estos recursos determinan una disponibilidad total promedio de aproximadamente 2362800 Mcal (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Recursos forrajeros sistema 3**

Recurso	Superficie (ha)	Materia Seca		Mega-calorías	
		Rinde (Tn MS/ha)	Total (kg)	Mcal/kg MS	Total (Mcal disponible)
Heno de alfalfa	4	11,7	46920	2,1	98280
Grano Maíz	2	10	20000	3,3	66000
Pastura natural	2	5	10000	1,9	19000
Rastrojo Maíz	2	5	10000	1,7	17000
Pastura interfilas	4	5000	20000	1,8	36000
Total			107000		236280

Esta base de la alimentación se mantiene relativamente constante, ya que la producción propia de pasturas (naturales y alfalfa) en sistemas bajo riego mantiene poca variación entre años, al igual que el maíz producido en la unidad. Por otro lado, al estar basada en forrajes conservados y grano, permite la elasticidad del manejo y en las formas de aprovechamiento.

### Bovinos

La ganadería bovina, a pequeña escala, está orientada hacia la cría con reposición propia, la recría y engorde de terneros y terneras. La base del rodeo está constituida por 15 vientres en servicio sin toro, haciéndose inseminación artificial. El servicio se extiende todo el año, siendo las vaquillonas inseminadas por primera vez a los 20 meses de edad. El porcentaje de preñez y destete es del 90%, lográndose un total de 12 terneros/as por año. El 50% de las terneras (3 terneras/año) son retenidas para ingresar al rodeo como futuros vientres. Las vacas de refugio o descarte se destinan a la venta como vacas conserva con un peso de 400kg.

El objetivo productivo se basa en el destete de terneros y terneras a los 6 meses de edad con 160 kilos, para luego ser engordados a corral hasta los 320 kg/cab en un período de 133 días, con una ganancia diaria de 1,2 kg/día. La dieta está constituida por un 80% de grano de maíz y 20% de heno de alfalfa de alta calidad. Los terneros/as hacen un pastoreo corto durante la mañana sobre pasturas ricas en fibra con el fin de mejorar el bienestar animal y estimular los procesos ruminales (Colombatto, comunicación personal).

Al igual que en el caso de las unidades familiares consideradas para la construcción del modelo 3, la faena y venta se realiza de manera informal. La venta es en efectivo y en el momento. Para el cálculo del peso de faena se toma un 5% de desbaste, y se considera un rendimiento de res de 57%; resultando entonces una producción de 173 kg de res/cab para los novillitos y vaquillonas, y de 217 kg/cab para el caso de las vacas conserva. Para el análisis se consideran la oferta forrajera del sistema y la demanda energética y de MS del rodeo y los animales en engorde, según el tipo de manejo y los objetivos productivos planteados.

La demanda de energía metabólica por vaca es de un promedio diario de 18,5 Mcal a lo largo del año<sup>6</sup>, lo que determina una demanda total anual para el rodeo de cría de 15 vacas considerado de 100500 Mcal. La alimentación de las mismas se realiza con pastoreo en pastura, heno de alfalfa y aprovechamiento del rastrojo de maíz. Estos recursos proveen un

<sup>6</sup> Requerimientos de una vaca de 400 kg que no gana ni pierde peso a lo largo del año que cría un ternero y lo desteta con 160 kg a los 6 meses y a su vez gesta otro ternero. Un EV es igual a una ración y corresponde a 18,5 mcal de energía metabolizable. (Fuente. Datos de "Manejo de un rodeo de cría". Carrillo, Jorge. 1988)

total de 56300 kg MS/año, cantidad que se ajusta al requerimiento de 52900 kg MS/año del rodeo de cría (Cuadro 4) y que cubren la demanda energética en Mcal.

**Cuadro 4. Balance forrajero en Materia Seca. Rodeo de 15 vacas**

		Materia Seca (Kg/año)
Oferta anual	Heno de alfalfa	38000
	Pastura natural	5000
	Rastrojo maíz	10000
	Grano Maíz	3300
		56300
Demanda anual	15 vacas de cría	52900
Balance anual		+ 3400

El análisis de los requerimientos y del planteo del manejo nutricional de los animales en engorde, se realiza tomando en consideración los indicadores ya mencionados de destete, ganancia de peso diaria y duración del ciclo, y una eficiencia de conversión de 6 kg de alimento/kg de carne producido. El Cuadro 5, resume los valores utilizados y presenta la estimación realizada sobre el requerimiento y consumo de MS.

**Cuadro 5. Valores de consumo de MS y eficiencia de conversión. Engorde terneros**

Animales en engorde (cab)	12
Aumento Diario (kg/cab/día)	1,2
Duración del engorde (días)	133
Conversion (kg MS/kg carne)	6
Consumo alimento diario (Kg MS/cab/día)	7,20
Consumo de alimento total engorde (kg MS/cab/días totales)	960
maíz (80 % dieta)	768
heno alfalfa (20% dieta)	192
<b>Consumo Total Kg MS</b>	<b>11520</b>

### Ganadería Ovina

La ganadería ovina, a pequeña escala, está orientada hacia la cría con reposición propia y la venta de corderos destetados a los 60 días con un peso en gancho de 10-12 kg/cab.

La base de la majada está constituida por 50 vientres en servicio estacionado durante el mes de marzo, teniendo lugar las pariciones en el mes de agosto y la venta de corderos concentrada en octubre – noviembre. Se estima una señalada del 90% (incluidos un 20% de mellizos) lo que representaría una producción anual de 46 corderos. De los cuales, un total de 40 corderos/as se destina para la venta. El manejo sanitario es mínimo, realizándose la aplicación de la vacuna triple y desparasitarios si así se requieren.

Los corderos son faenados en la chacra y vendidos en la unidad o por el propio productor directamente al consumidor. Se considera un consumo total de MS del par-cordero (consumo anual de una oveja que gesta y cría un cordero hasta los 2 meses) que oscila entre los 450 – 600 kg/año y una demanda energética promedio de aproximadamente 1058 Mcal<sup>7</sup> donde el mayor consumo se da en ovejas mellizeras o en razas carniceras (Ing. Agr. Esteban Jockers<sup>8</sup>, comunicación personal, 2015). Para el cálculo del modelo 3, se considera un consumo de 600 kg MS/par cordero. El Cuadro 6 resume los totales anuales de requerimientos de la majada y de la oferta por recurso forrajera en MS.

**Cuadro 6. Balance forrajero en Materia Seca. Majada de 50 ovejas**

		Materia Seca (Kg/año)
Oferta anual	Pastura natural	5000
	Heno de alfalfa	6500
	Pastura interfilar	20000
Demanda anual	50 ovejas	28000
Balance anual		+ 3500

<sup>7</sup> (1EV = 18,5 mcal/día; 1 EV = 6,3 EO = 18mcal/6,3 = 2,9mcal). Conmiserando una alimentación basada en pastura perenne y heno de alfalfa de calidad (promedio de 1,9 mcal/Kg MS) equivale a un consumo total promedio de 557 kg MS/año. [(2,9 mcal/día\*365)/1,9 mcal/KgMS]]

<sup>8</sup> Docente titular Cátedra de Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue

Dentro de los recursos forrajeros, se considera el aprovechamiento de la vegetación espontánea de resiembra natural (festuca, trébol, malezas) del interfilas de 8 ha de frutales de pepita. Este último, considerando una distancia entre filas de frutales de 4 metros y 1 metro hacia cada costado de la fila frutal (práctica recomendada para evitar la competencia de recursos con la planta frutal), representa un total aprovechable de 23 interfilas de 2 metros, lo que equivale a una superficie de 4600 m<sup>2</sup>/ha de monte frutal, pastoreada solamente por las ovejas, entre los meses de abril y agosto. La utilización de este recurso no implica costo alguno, ya que están absorbidos por el manejo del monte frutal (riegos básicamente) y no se realizan labores extras, salvo resiembras manuales.

#### Estimación Capital físico

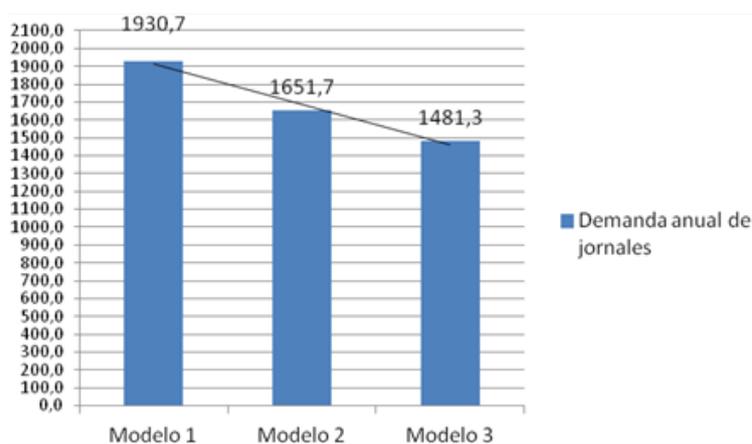
Para la valorización de cada capital físico se utilizaron valores correspondientes a Octubre de 2015. Para el valor de la tierra se consideró un valor de \$200000 por hectárea con fruticultura, \$100000 por hectárea con pastura alfalfa, otra pastura o cultivo y de \$80000 por hectárea en blanco o no cultivada. En el caso del sistema 3, con ganadería, se consideró un valor de \$10000 por vientre bovino y de \$1500 por vientre ovino.

El capital tierra, representa un 82% para el modelo 1, 77% para el modelo 2 y un 71% para el modelo, del capital total. El mayor porcentaje de los modelos 1 y 2 está dado por la mayor superficie con frutales, que duplican al valor de la tierra con pastura y/o cultivo anual. Las mejoras fueron consideradas igual para los tres modelos y están compuestas por casa principal y galpón, entre otras mejoras menores. Las maquinarias y equipos representan para los modelos 2 y 3, un 11% y 16% respectivamente; 1,4 veces mayor en términos monetarios al modelo 1 por la ausencia en este último de maquinarias utilizadas para la siembra, cosecha y confección de fardos de alfalfa<sup>9</sup>. La hacienda representa un 6% del capital del establecimiento modelo 3. El parque de maquinarias es suficiente para la realización con maquinaria propia de las tareas de preparación del suelo, pulverizaciones, fertilizaciones, y movimientos varios, en los tres modelos

#### Mano de obra

En el Gráfico 1 se muestra la demanda total de mano de obra de los tres modelos analizados y en el Gráfico 2 los déficits de jornales considerando el aporte de la mano de obra familiar (890 jornales/año) y del asalariado permanente (264 jornales/año)

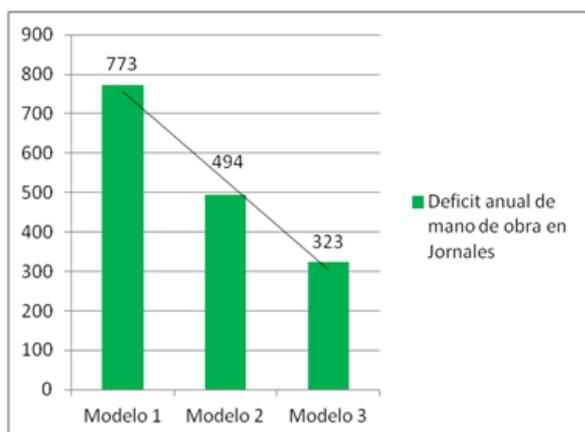
**Gráfico 1. Demanda total de jornales por modelo**



Fuente: elaboración propia

<sup>9</sup> Maquinarias modelo 1: 2 Tractores de 40 HP modelos 1970 o más antiguo; Rastra de discos; pulverizadora, acoplado, cincel de 5 púas, vibrocultivador; Maquinaria modelos 2 y 3: 2 Tractores de 40 HP modelos 1970 o más antiguo; Rastra de discos; pulverizadora Sembradora tipo vibro cultivador de 21 púas con cajón sembrador y enganche de 3 puntos (ancho labor 2,1 m) - Segadora multidisco (5 discos), enganche de 3 puntos (ancho labor 2,1 m) - Rastrillo de entrega lateral con enganche de 3 puntos, 4 estrellas - Enfardadora con atador para alambre

**Gráfico 2. Déficit anual de mano de obra en jornales**



Fuente: elaboración propia

Los sistemas más diversificados (modelos 2 y 3) demandan una menor cantidad de mano de obra al verse disminuida la superficie de fruticultura altamente demandante, especialmente en los períodos de E-F-M donde se concentra la cosecha de las principales variedades de frutales de pepita y carozo, y en O-N-D donde se realiza el raleo manual. Por su parte, la fruticultura de pepita también es altamente demandante en el período J-A-S por las tareas de poda invernal. Partiendo de considerar una misma oferta de mano de obra fija: la familiar y de un trabajador permanente, se puede estimar las necesidades por mes y los períodos de contratación de mano de obra transitorio.

### **Análisis económico y del Riesgo productivo y de mercado**

La estimación de los indicadores económicos se realizó sobre planillas de cálculo Microsoft Excel, en las cuales se modelizó cada uno de los sistemas planteados. Los indicadores utilizados son el Margen Bruto (MB), el Margen Bruto Total (MBG), el Resultado Operativo (RO) e Ingreso Neto (IN) ya descritos en el capítulo de materiales y métodos.

La sustentabilidad económica de los tres sistemas tipo propuestos en este Capítulo, se evaluó a través de la cuantificación del riesgo económico que enfrentan, a partir del cálculo de dos de los indicadores más frecuentemente citados en la bibliografía económica: i) la variación de los beneficios y ii) la probabilidad de pérdida o de no alcanzar determinado nivel de beneficio (Young, 1984). Ambos indicadores se estimaron mediante el planteo de simulaciones estocásticas que tomando la probabilidad conjunta de los posibles valores de las variables de mayor peso sobre el resultado económico, permitieron estimar tanto su coeficiente de variación como la probabilidad de que resulte inferior a determinado umbral considerado como crítico. Las simulaciones estocásticas, se realizaron sobre planillas de cálculo Microsoft Excel mediante el programa SimulAR<sup>10</sup> como se explicó en el Capítulo Materiales y Métodos.

De acuerdo a la información relevada en las encuestas, se definieron como variables aleatorias de mayor incidencia a los precios de los productos y las productividades de cada actividad.

A continuación se presentan las principales consideraciones realizadas en el cálculo de resultados económicos considerando los rendimientos más probables para la región y precios de insumos, servicios y productos correspondientes a la temporada 2014-2015 (análisis determinístico), y para evaluar la sustentabilidad económica de cada modelo ante el comportamiento incierto del clima y los mercados de productos.

#### *Determinación de Ingresos para el análisis determinístico y de riesgo*

##### Análisis determinístico

Para la determinación de los ingresos agrícolas se utilizaron los rendimientos señalados por los productores y referentes técnicos como esperables bajo condiciones climáticas normales (en el caso de frutales para montes en plena producción) en la región del Alto Valle.

<sup>10</sup> Software de simulación por la técnica de Montecarlo bajo Excel, desarrollado por Luciano Machain – Universidad Nacional de Rosario (<http://www.simularsoft.com.ar/>)

En el caso de la fruticultura de pepita, se consideró -tanto para pera como para manzana- un porcentaje de descarte total (en chacra más empaque) del 20% sobre el total producido, establecido a partir de la consulta a productores, empacadores y referentes técnicos zonales. El modo de comercialización considerado para el mercado en fresco fue el de venta “en caliente” a empresas de empaque. El precio utilizado corresponde a la denominada liquidación final realizada por las empresas generalmente hacia el mes de septiembre o inclusive en meses posteriores. Así, los precios utilizados corresponden a la temporada 2014 – 2015 según la metodología ya explicada, mientras los referidos a la venta a industria se corresponden con los vigentes a octubre de 2015.

La fruticultura de carozo, tanto durazno como ciruela, ya incluye un porcentaje de descarte en los rendimientos considerados y se asume que la totalidad de la producción es vendida en chacra para consumo en fresco. El precio del durazno y la ciruela (altamente influidos por la oferta regional y de la región de Cuyo), que se utilizan fueron consultados con productores y corresponden a precios de un año normal como el de la temporada 2014-2015.

Para el caso de alfalfa se consideró la venta directa realizada por el productor de fardos de 23 kg (MS). El precio utilizado corresponde a 2014 considerada por los productores como una temporada normal respecto a precios. El precio del grano de maíz para la venta fue estimado como un promedio de los precios promedios, máximos y mínimos pagados en la región durante el año 2015

En el caso del modelo 3, se asume que la totalidad de la alfalfa y del maíz producido se destina a la alimentación de las existencias animales de la unidad, no formando parte por tanto de los ingresos (si de los costos de producción ganaderos)

Para la ganadería se consideraron productividades a pequeña-mediana escala, acordes a los manejos tecnológicos más usuales en los sistemas familiares de producción bajo riego. Los precios de la carne (ovina y bovina), se corresponden con los valores percibidos por los productores durante 2015, estimados en base a las respuestas brindadas por los mismos productores y consultas con referentes locales. La faena y venta –de acuerdo a la modalidad predominante en estos sistemas- se realiza de manera informal dentro del predio.

Los valores de rendimientos y precios que se utilizaron para la estimación de los resultados económicos en este análisis se corresponden con los valores presentados como más frecuentes en los cuadros 7, 8,9 y 10.

### Análisis del riesgo

La sustentabilidad económica de cada sistema tipo se evaluó considerando el comportamiento incierto del clima y los mercados de productos, lo que se expresa en variaciones en términos de rendimientos y precios, respectivamente.

Los rendimientos de cada cultivo tienen un comportamiento aleatorio dependiente de las condiciones agroclimáticas del ciclo. Las respectivas distribuciones de probabilidad se establecieron a partir de las estimaciones, considerando las modalidades de producción anteriormente detallada, efectuada –como ya se explicitara- a través de consultas a productores y asesores públicos y privados de la zona. Para los frutales de pepita y carozo el valor más esperado se corresponde con la media regional bajo los modelos tecnológicos planteados y condiciones climáticas consideradas como normales para la región. Los valores máximos y mínimos fueron definidos por los productores y otros referentes (Cuadro 7).

**Cuadro 7. Rendimientos Cultivo de pera y manzana tn/ha**

Rendimiento	Manzana (tn/ha)	Pera (tn/ha)	Durazno (tn/ha)	Ciruela (tn/ha)	Alfalfa (fardos 23 kg-MS/ha)	Maíz (tn/ha)
Mínimo	25	20	3	3	400	7
Más frecuente	40	38	20	25	510	10
Máximo	45	43	25	30	600	13

Dentro de estas estimaciones, para el caso de frutales de pepita y carozo, los valores mínimos reflejan la incidencia que puede generar la ocurrencia de heladas primaverales en sistemas como los descritos, donde no existe una defensa de riego por aspersión. De esta manera la sensibilidad de los distintos cultivos en las fechas promedio de ocurrencia de heladas tardía, hace que en el caso de frutales de carozo, dado la alta sensibilidad por el estado fenológico en que se encuentran, las pérdidas de producción sean muy severas.

Si bien se reconoce que en el caso de la fruticultura de pepita, el porcentaje de descarte (en chacra más empaque) varía de acuerdo a las condiciones climáticas, la complejidad de la determinación de dicha variación excede el presente trabajo, por lo que se optó por considerar como fijo el 20% considerado como valor promedio en el análisis determinístico.

En el caso de la alfalfa para el sistema 3, se asume que la totalidad de los fardos son siempre consumidos en la unidad. Para el maíz, en cambio, se considera un consumo fijo destinado a la ganadería vacuna y en aquellas situaciones de rendimiento donde exista un excedente (rendimiento medio y máximo), dicho excedente se considera como ingreso dentro del margen bruto agrícola. El rendimiento mínimo esperado que se fijo cubriría las necesidades de alimentación del ganado por lo que no sería necesario la compra aún en esta situación.

Referido a la ganadería bovina y ovina, se consideró un valor constante de destete y señalada, con variaciones de más o menos 10% en los pesos de venta para los bovinos y constantes para el caso de corderos. Los pesos de venta considerados como más frecuente, mínimo y máximo para cada categoría vacuna, se consignan en el Cuadro 8.

**Cuadro 8. Pesos de faena por categoría para bovinos**

Categoría		Vaquillona	Novillito	Vaca conserva
Mes de venta		Octubre - Enero	Octubre - Enero	
Peso de venta (Kg/Cab)	Mínimo	290	290	360
	Más frecuente	320	320	400
	Máximo	350	350	440

Los precios de venta de los productos agrícolas y ganaderos, al igual que los rendimientos, se consideran aleatorios, es decir de comportamiento incierto y no controlable por el productor. Los precios asignados como más probables, mínimos, y máximos para los distintos productos se corresponden con los reconstruidos a partir de la búsqueda de registros oficiales, datos otorgados por los productores y la consulta a referentes privados de cada actividad,

Los precios del durazno y ciruela, altamente influidos por la oferta regional y de la región de Cuyo (oferta afectada básicamente por la ocurrencia de heladas y en segundo lugar por la ocurrencia de granizo), se establecieron tomando como precio más esperado aquellos obtenidos por productores en la temporada 2014-2015, como valores mínimos los valores obtenidos en 2011- 2012, temporada de clima benigno donde se registraron sobre-ofertas de producción en los mercados locales y regionales, mientras que para el precio máximo se estimó un valor en base a los registros de los productores en los últimos 7 años.

En el caso de alfalfa para venta de fardo, como precio más esperado se tomó el manifestado por los productores; los valores máximos fueron estimados según los aumentos que suelen sufrir ante una crecida en la demanda de heno por parte de regiones afectadas por sequías en las zona de meseta, monte, precordillera y cordillera, e incorporando también los precios esperados para los primeros cortes de alfalfa cuando aún existe poca oferta. Los mínimos se estimaron considerando las épocas de mayor oferta y años/épocas de baja demanda de las zonas de cría. El precio de maíz para la venta fue considerado según los precios promedios, máximos y mínimos pagados en la región entre 2010 y 2015.

En el Cuadro 9 se consignan los precios considerados para los distintos productos frutícolas y forrajeros, expresados a moneda constante de octubre de 2015

**Cuadro 9. Precios productos agrícolas: valores mínimos, más probables y máximos (\$/kg)**

Precio	Manzana		Pera		Durazno	Ciruela	Alfalfa	Maíz
	Fresco	Industria	Fresco	Industria				
Mínimo	1,7	0,4	1,7	0,3	2	2	1,3	1
Más probable	2,2	0,8	2,2	0,7	7,5	7,5	1,7	1,6
Máximo	3,5	1	3,3	0,9	12	12	2,2	2,3

Referido a los precios de venta de los productos ganaderos, se recurrió a los valores que manifestaron los productores entrevistados, a otros productores, técnicos de la actividad pública – privada y otros referentes. Con muy poca variación entre máximos y mínimos (según datos de los productores) se consideró una variación de más/menos 10 % (Cuadro 10)

**Cuadro 10. Precios productos ganaderos: valores mínimos, más probables y máximos (\$/kg de carne)**

Precio	Novillito/vaquillona	Vaca Conserva	Cordero
Mínimo	45	27	81
Más probable	50	30	90
Máximo	55	33	99

Las simulaciones se realizaron tomando en consideración las correlaciones existentes entre precios de los productos, y entre rendimientos de los cultivos de frutales y forrajeros. La existencia de correlaciones entre los precios de los distintos productos (ganaderos y agrícolas), se estimó a partir de los datos brindados por productores y referentes en el período 2011-2015. De dichos datos se seleccionaron las correlaciones iguales o mayores a 0,6 por considerarse que las inferiores se comportan prácticamente como variables independientes. Para definir las correlaciones entre rendimientos agrícolas se consultó a especialistas que trabajan en el área de estudio. No se asumieron correlaciones entre precios y rendimientos de distintos cultivos-actividades.

En los Cuadros 11 y 12, se muestran las correlaciones para el cultivo de manzana y pera, entre los precios para consumo en fresco y para industria por un lado, y los rendimientos por otro.

**Cuadro 11. Correlación entre precios de pera y manzana**

	Precio Fresco Manzana	Precio Fresco Pera	Precio industria Manzana	Precio industria pera
Precio Manzana Fresco	1	0,9	0,7	0,63
Precio Pera Fresco	0,9	1	0,63	0,7
Precio Manzana industria	0,7	0,63	1	0,6
Precio pera industria	0,63	0,7	0,6	1

**Cuadro 12. Correlación entre rendimientos de pera y manzana**

	Rendimiento manzana	Rendimiento pera
Rendimiento manzana	1	0,75
Rendimiento pera	0,75	1

Para el caso de durazno y ciruela se estableció una correlación de 0,85 entre los respectivos precios y de 0,8 entre los rendimientos.

En el caso de la ganadería bovina, se asumió que el precio de venta de vaca conserva para consumo sea del 70% del precio de venta de novillitos y vaquillonas.

#### *Costos de Producción por actividad*

Los costos directos de producción se consideraron constantes tanto para el cálculo de resultados económicos determinístico como para la evaluación del riesgo productivo y del mercado de productos. Para su estimación se tomaron los precios (IVA incluido) de los correspondientes insumos agrícolas y ganaderos a octubre de 2015, los que fueron obtenidos a partir de consultas agronomías locales.

Los costos de producción en tanto prácticas culturales, uso de insumos y otros gastos fueron calculados mediante la elaboración del autor de dichos costos, tomando como base para la estimación de los costos frutícolas trabajos previos (Villareal et al 2011; Villarreal et al 2006), e introduciendo modificaciones en base los manejos realizados por productores entrevistados, y luego validado por otros referentes.

Como ya se mencionó, por la metodología propuesta no se incluye en dicho costo la retribución de la mano de obra familiar, considerando solo la mano de obra contratada. El sueldo y las cargas sociales de la mano de obra permanente son considerados dentro de los gastos de estructura.

En los cultivos frutícolas, las tareas de aplicación de agroquímicos, manejo del suelo, riego y el ítem varios se consideran íntegramente a cargo del productor y la mano de obra asalariada permanente. Para las tareas altamente demandantes de mano de obra transitoria como poda, raleo y cosecha, se considera que el productor y la mano de obra permanente participan con un porcentaje en dichas tareas, por lo que su aporte es descontado del costo de producción y cosecha. Para el caso de la fruticultura de pepita, la mano de obra familiar y permanente se considera que participa en un 20% de las tareas de poda y raleo y un 10% en la cosecha; para durazno y ciruela los porcentajes de participación considerados son del 20% para poda, raleo y 40% en cosecha.

La totalidad de las labores referidas a la producción de maíz, alfalfa y ganadería se considera íntegramente realizada por la mano de obra familiar y el trabajador permanente. En el caso de la ganadería, al considerarse que la faena y venta se realizan en el predio<sup>11</sup>, no se consideran gastos de comercialización.

Cabe aclarar que debido a la complejidad de estimar la carga impositiva en la heterogeneidad de los sistemas familiares de la región, se optó por no incluir este componente en el análisis de costos de los modelos propuestos.

#### *Gastos de estructura y amortizaciones*

Los gastos indirectos de estructura y los costos en concepto de amortizaciones, al igual que los gastos directos, fueron estimados empleando valores de 2015 y considerados como constantes para cada modelo tanto en el análisis determinístico como en la evaluación del riesgo productivos y de mercado.

Dentro de los gastos de estructura (indirectos por no ser atribuibles a ninguna actividad en particular), se incluyen los salarios correspondiente al personal permanente (un encargado-peón general), además del pago de servicios, gastos de conservación de mejoras, maquinarias y equipos, administrativos, tributos provinciales y municipales, etc. El gasto total estimado por este concepto es de \$ 262000/año siendo \$ 182000 correspondiente a sueldos y \$ 80000 a gastos generales.

Para el cálculo del costo en concepto de amortizaciones, se realizaron las siguientes consideraciones

- *Amortización de frutales:* Tomando en cuenta los costos de implantación elaborados por Villareal et al (2014) para frutales de carozo y pepita, y dada la escasa diferencia evidenciada entre ambos frutales, se toma un valor igual para cada cultivo considerando una vida útil de 20 años para cada plantación. Se toma entonces una amortización de 3550 \$/ha
- *Amortización alfalfa:* Se considera una vida productiva de la pastura de 5 años. La cuota de amortización de 1861 \$/ha/año surge de la relación entre el costo de implantación (9305 \$/ha) (Cancio, 2015. Comunicación personal) y la vida productiva.
- *Amortización de la maquinaria:* Se estimó adoptando un modelo de depreciación lineal, de acuerdo al parque de maquinaria correspondiente a cada modelo.
- *Amortización maquinarias =  $(V. actual - Valor residual)/Vida útil$*   
Se toma un valor residual de 10,5% de valor total de las maquinarias, considerado como el valor de chatarra al ser las maquinarias de una antigüedad mayor a los 20 años.
- *Amortización de las mejoras:* Se considera una vida útil de 50 años para las mejoras planteadas (casa, galpón, otros).

#### **Resultados y discusión**

Se presenta a continuación los resultados y discusión del análisis determinístico de los modelos y del análisis de riesgo y mercado.

#### *Análisis determinístico temporada 2014-2015*

En el Cuadro 13 se muestran los márgenes brutos por actividad, por unidad de superficie para las frutícolas/agrícolas y para el total del rodeo/majada en el caso de las ganaderas

---

<sup>11</sup> Esta consideración es tomada teniendo en cuenta las prácticas de faena y comercialización registrada en sistemas familiares con pequeños-medianos rodeos de animales. La complejidad de la temática será luego abordada en las discusiones finales.

**Cuadro 13. Margen bruto por actividad**

Fruticultura/Agricultura						Ganadería	
Manzana	Pera	Durazno	Ciruela	Alfalfa	Maíz <sup>12</sup>	Bovinos	Ovinos
\$/ha						\$/rodeo 15 vacas	\$/majada 50 ovejas
25412	21873	113953	149095	9328	11520	29861	29263

Comparando las actividades frutícolas para la temporada 2014-2015, vemos la marcada diferencia del margen bruto por ha a favor de la producción de frutales de carozo. También se puede observar el escaso margen de la fruticultura de pepita (en un año considerado con precios y rendimientos normales). En párrafos posteriores se discutirá respecto a la importancia predial de cada actividad, sus limitantes y potencialidades. No obstante, como se explicara también más adelante, la producción de carozo posee características asociadas a cuestiones agroedafoclimáticas y de mercado que a nivel predial impiden o condicionan la expansión de su producción en sistemas familiares como los estudiados. Las características restrictivas que presenta el mercado de frutales de carozo están dadas principalmente por la rápida necesidad de venta de un producto de escasa conservación, la limitada capacidad y logística para la venta de los sistemas familiares, y por la variabilidad de precios asociados a la oferta.

La ganadería alcanzó márgenes similares al de la fruticultura de pepita, destacándose como ventajas la menor demanda de mano de obra y la capacidad de ocupación familiar a las escalas mencionadas. Al igual que para los frutales de carozo, limitantes asociadas a cuestiones comerciales, normativas, de infraestructura y sociales condicionan a la actividad. Los márgenes de la alfalfa y maíz representan a las escalas propuestas bajos ingresos, pero constantes y que ofrecen liquidez en determinado momento en el caso del sistema 2, y un insumo clave para el autoabastecimiento de la producción ganadera en el esquema 3 donde el precio de los alimentos para los animales en el mercado pueden generar fuertes impactos en la producción y sus márgenes económicos.

En el Cuadro 14 se muestra la participación del Margen Bruto Total por actividad en el Margen Bruto Global de cada sistema.

**Cuadro 14. Participación del Margen Bruto Total de cada actividad en el Margen Bruto Global de cada sistema**

	Sistema 1		Sistema 2		Sistema 3	
	% Sobre el MBG	MBT actividad (\$)	% Sobre el MBG	MBT actividad (\$)	% Sobre el MBG	MBT actividad (\$)
<b>Manzana</b>	53,7 %	203293	31,4%	162634,5	28,7%	139764
<b>Pera</b>	46,3%	174984	23,6 %	122489	18%	87492
<b>Durazno</b>	-	-	17%	91163	23,4%	113953
<b>Ciruela</b>	-	-	23%	119276	15,3%	74547
<b>Alfalfa</b>	-	-	4,2%	22388	-	-
<b>Ganadería</b>	-	-	-	-	14,5%	70565
<b>MB TOTAL (\$)</b>	<b>378278</b>		<b>517950</b>		<b>486323</b>	

A pesar de su bajos márgenes de la fruticultura de pepita, la superficie que ocupa hace que participe de una manera significativa sobre el MBG, a la inversa de lo que ocurre con los de carozo, que ocupan una superficie mucho menor (ocupan el 10% o menos de la superficie operada) pero ofrecen un margen unitario mucho más alto haciendo que su participación resulte importante. En todos los casos, la producción de manzana representa el mayor aporte sobre el total.

En cuanto al peso de cada actividad sobre el MBG, se destaca una participación más distribuida de los márgenes brutos por actividad en el sistema 3.

En términos generales, se encontró que todos los casos presentaron RO positivos, bajo los supuestos considerados (Cuadro 15). No obstante, como ya se explicó, no se incluyeron en el cálculo el pago de mono tributo y/o impuesto sobre ganancias por la complejidad de un tratamiento particular en ese aspecto.

<sup>12</sup> Para el caso del maíz la producción prioriza el autoconsumo, por lo que el margen considerado corresponde al excedente vendido sin considerar el costo, que se computa dentro de la actividad ganadera

**Cuadro 15. Margen Bruto Global, Resultado Operativo e Ingreso Neto por Sistema (\$/año)**

	<b>Sistema 1</b>	<b>Sistema 2</b>	<b>Sistema 3</b>
<b>MARGEN BRUTO Global</b>	378278	517950	486221
Gastos estructura	262000	262000	262000
Amortizaciones	84450	83060	77165
<b>RESULTADO OPERATIVO</b>	<b>116278</b>	<b>255950</b>	<b>224221</b>
<b>INGRESO NETO</b>	<b>31828</b>	<b>172890</b>	<b>147056</b>

Para analizar los resultados comparadamente con las necesidades económicas de la unidad se consideró una Canasta Básica Total (CBT) para una familia compuesta por un matrimonio de entre 30-59 años de edad, y, 3 hijos ( 2 varones y 1 mujer) de entre 18-29 años; resultando un total de 4,6 equivalentes adulto por unidad productiva. Como ya se aclaró se tomó un valor de CBT de \$2500 utilizando los valores de las fuentes citadas.

El monto de dinero necesario para cubrir las necesidades de dicha familia se estimaron de la siguiente manera:

Necesidades totales = CBT \* adultos equivalentes \* meses del año (c/aguinaldo)

Necesidades totales = \$ 2500 \* 4,6 \* 13

Necesidades totales = \$ 149500

Cuando el resultado económico no alcanza a cubrir dicho valor la familia se encuentra bajo la línea de pobreza.

Los resultados obtenidos considerando los supuestos establecidos, permiten observar que el RO obtenido es mayor en el modelo 2, seguido por el modelo 3 y por el último el modelo 1 de monocultivo. Si bien en este último el resultado operativo es positivo, no alcanza a cubrir el valor de las necesidades básicas totales.

El mayor RO de los sistemas 2 y 3 puede ser explicado por los precios, modalidad de venta y rendimientos de los frutales de carozo para la temporada 2014-2015. El menor RO del sistema 1 pone de manifiesto la baja rentabilidad de la fruticultura de pepita aún en años donde los precios y rendimientos son los más esperados, lo que se constituye en un dato que contribuye en la búsqueda de nuevas estrategias productivas-comerciales de las unidades familiares como se discutirá posteriormente.

El análisis determinístico, permite mostrar los resultados en un momento específico, dado por las características y variables fijas que se toman. De esta manera en el análisis planteado vemos la incidencia de la producción de frutales de carozo, aún con poca superficie en producción sobre el RO operativo de los sistemas. A su vez podemos observar los escasos márgenes de la fruticultura de pepita con los precios que se utilizaron.

Si consideramos el pago de las amortizaciones, el IN dio valores positivos en todos los casos; ahora bien, solo el modelo 2 (pudiéndose considerar también al modelo 3 dado el escaso margen) estaría en condiciones de cubrir las necesidades básicas de la unidad y hacer frente al pago de las amortizaciones sin caer por debajo de la línea de pobreza. El modelo 1 en este sentido es el que registra el valor más bajo pudiendo cubrir solo el 43% de dicha canasta si se considerara el pago de las amortizaciones.

Si consideráramos la remuneración de la mano de obra familiar sobre un total de 890 jornales/año que se estima aporta el grupo familiar se podría observar que aun tomando un valor mínimo de retribución como el correspondiente a tractorista (\$363/jornal) arrojaría un valor de \$323000 que no es alcanzado por el RO de ninguno de los sistemas propuestos.

Como se mencionó, el análisis determinístico nos permite ver estáticamente los resultados económicos en una determinada situación establecida. Aun tomando valores promedios, no permite ver la probabilidad de que ocurran determinados valores críticos, y su frecuencia, que de no tenerse en cuenta pueden llevar a la toma de decisiones o recomendaciones equivocadas por un análisis por lo menos incompleto. En este sentido, en los supuestos que se proponen, se podría variar los precios y rendimientos de las distintas producciones en base a los valores máximos y mínimos propuestos, y ver qué pasaría en esas situaciones. Podríamos ver por ejemplo como en una situación de precios máximos para la fruticultura de pepita y manteniendo el resto de los precios de otras producciones en valores más esperados, los resultados (MB, RO e IN) son superiores para el sistema de monocultivo de manzanas y pera, o ver qué ocurriría cuando se den los precios mínimos.

El análisis de riesgo que se plantea a continuación, nos permitirá, poner en manifiesto y en discusión dichos resultados y contribuirán a una mejor comprensión de las estrategias productivas de los productores familiares en contextos de crisis y en situaciones vulnerables, y aportar en la discusión de la sustentabilidad económica de los distintos sistemas propuestos, y de su estabilidad.

### *Análisis de riesgo*

#### Margen Bruto de los principales cultivos frutícolas

En el Cuadro 16 pueden observarse los valores de MB por unidad de superficie de los cultivos frutícolas obtenidos al considerar la variabilidad conjunta de precios y rendimientos. El margen mínimo corresponde al valor mínimo absoluto y el máximo al alcanzable con una probabilidad del 20% (percentil 80%).

**Cuadro 16. Margen Bruto de los principales cultivos (\$/ha)**

Margen Bruto/ha	Pera	Manzana	Durazno	Ciruela
Mínimo	-9650	-3397	-17501	-14143
Promedio	18236	28066	81303	102775
Máximo	27852	39634	122462	152933
Desvío estándar	11559	13567	47164	57670
Coefficiente de variación	63,4%	48,34%	58%	56%

Los resultados del MB por hectárea de los distintos cultivos frutales, muestran a la producción de durazno y ciruela ofreciendo valores promedios y máximos muy superiores a los estimados para pera y manzana en los esquemas propuestos. Estos resultados deben ser analizados en el contexto y considerando las características del mercado de la fruta de carozo. A primera vista, estos resultados pueden llevar a conclusiones erróneas o apresuradas respecto a la obtención de mejores resultados económicos de los frutales de carozo en comparación con los frutales de pepita.

En primer término, se encuentran las condiciones climáticas del Alto Valle y la probabilidad de la ocurrencia de heladas primaverales en los meses de agosto-septiembre, en estados fenológicos del durazno y ciruela altamente sensibles a temperaturas bajo cero aún de baja intensidad. Esto lleva a considerar el valor mínimo absoluto que en caso de alcanzarse refleja las mayores pérdidas de la fruticultura de carozo vs la fruticultura de pepita. El estado fenológico de fruto recién cuajado es el más sensible donde puede producirse el daño entre -0.5 y -1,5 °C. Dicho estado se alcanza en el mes de septiembre para la mayoría de los frutales de carozo, mes donde existen mayor probabilidad de ocurrencia heladas, a diferencia de los frutales de pepita donde se alcanzan en el mes de octubre (INTA, 2014)<sup>13</sup>. Los métodos de control planteados en estos modelos, pueden ser efectivas para contrarrestar heladas leves, dependiendo también de la duración de la misma (Tassara, 2010)<sup>14</sup>. Cabe aclarar que la incidencia de heladas en el Alto Valle presenta una gran heterogeneidad respecto a la frecuencia e intensidad, inclusive en cortas distancias, debido a la influencia de la topografía, la cercanía al río y sus brazos, la cercanía a la "bardas", y la presencia y orientación de cortinas rompe vientos. Estas características hace que la producción de este tipo de frutales, sin defensas activas (defensa de heladas por aspersión) que permitan enfrentar heladas de hasta -7°C, sea una producción de gran riesgo.

Además de los aspectos ya mencionados con respecto a la oferta de la región de Cuyo y su incidencia en los precios, el comportamiento de la producción en poscosecha y la capacidad de comercialización resulta clave en la estrategia productiva en tanto superficie y volumen producido. Las frutas de carozo tienen un corto período de conservación en frío que varía entre 2 y 6 semanas dependiendo de la especie y variedad lo cual hace que la venta deba realizarse en un margen de tiempo acotado antes de que comience una pérdida significativa de la calidad, con la consiguiente pérdida de flexibilidad en el momento de venta y capacidad de negociación

<sup>13</sup> [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_boletin\\_agrometeorologico\\_n21\\_2013-2014.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_boletin_agrometeorologico_n21_2013-2014.pdf)

<sup>14</sup> Es decir, por ejemplo que sobre una helada de -4°C los métodos de control mencionados permiten aumentar la temperatura del cuadro entre entre 1,5 y 2°C. Si la planta se encontraría en un estado fenológico cuya temperatura crítica de daño es de -1°C o menos estos métodos no evitarían el daño

por mejores precios. Como ya mencionamos, en estos sistemas la producción se orienta mediante ventas directas, a los mercados locales, regionales, y provincias limítrofes. La decisión de incorporar más superficie de estos cultivos y mayor volumen de producción debe estar acompañada de un diseño y planificación de logística y venta, y de una inversión importante para atenuar los riesgos de pérdidas en la producción por eventos climáticos adversos.

### Resultado Operativo

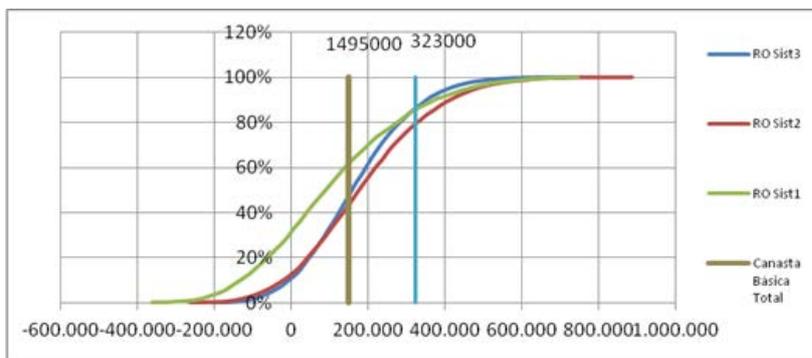
Debe tenerse en cuenta que el resultado operativo, representa el monto que resulta de descontar de los ingresos los gastos directos e indirectos en efectivo del establecimiento y que además de no tener en cuenta la compensación de la depreciación del capital involucrado, tampoco considera los retiros a efectuar por el productor. La estructura familiar, el estado patrimonial (más específicamente las obligaciones financieras adquiridas), definen para cada situación en particular diferentes niveles críticos de resultados. Como se mencionó anteriormente como un indicador en este trabajo se estimó el valor de la Canasta Básica Total, lo que resultó para la estructura familiar propuesta para los modelos considerados, en una CBT DE \$149500, considerándose este valor como un umbral crítico para la supervivencia del sistema familia-explotación

El Gráfico 1, permite observar que la probabilidad de obtener un resultado operativo negativo (es decir que los ingresos sean inferiores a los gastos de funcionamiento del sistema productivo) es de aproximadamente un 31% para el Sistema 1, un 12% para el sistema 2 y un 11% para el sistema 3. La probabilidad de no lograr cubrir esos gastos y los de la CBT es de 62% para el sistema 1, 43% para el sistema 2 y 47% para el sistema 3.

Si bien las probabilidades de alcanzar valores inferiores a los valores críticos fijados (CBT) son relativamente elevadas en los 3 sistemas, vemos como el Sistema 1 muestra probabilidades superiores en un 15-20% en comparación con los sistemas 3 y 2 respectivamente.

La inclusión de actividades productivas no correlacionadas, como es el caso de los frutales de carozo con respecto a los de pepita en los modelos 2 y 3, permitiría construir un portfolio de ingreso que merme la ocurrencia de situaciones críticas que en sistemas familiares ponen en peligro la sustentabilidad de sus propias familias. Tanto la supervivencia de la familia como el continuar produciendo dependen de los ingresos que sean capaces de generar puntualmente dentro del año.

**Gráfico 1. Resultado operativo por sistema**



En otras palabras un resultado operativo negativo, significa que ese sistema no podría haber subsistido, salvo que exista la presencia de otros ingresos. Y menos sin consideramos la subsistencia de la familia y el pago a un empleado permanente.

Al igual que en el análisis determinístico si consideráramos la remuneración de la mano de obra familiar sobre un total de 890 jornales/año que se estima aporta el grupo familiar se podría observar que aún tomando un valor mínimo de retribución como el correspondiente a tractorista (\$363/jornal) la probabilidad de no alcanzar ese valor es muy alta (80% para el sistema 2 y 86% para los sistemas 1 y 3 sistema).

Referido al uso de la mano de obra, como señalamos en párrafos anteriores la demanda de la misma disminuye junto a la disminución de la superficie de fruticultura. Pero la inclusión, bajo los supuestos planteados, de pequeñas superficies de fruticultura de carozo permitiría además de una mayor estabilidad del sistema versus el monocultivo de peras y manzana, una mejor redistribución de la mano de obra familiar

Retomando el análisis comparado de los resultados obtenidos para cada modelo, las diferencias entre los sistemas 2 y 3, parecen mínimas, respecto al RO y la capacidad de cubrir la CBT.

Analizando la variabilidad de los resultados (Cuadro 17), se observa una menor variabilidad (mayor estabilidad) para el Sistema 3, con un coeficiente de variación de 82,5%, seguido por el sistema 2 con 88,5%. El Sistema 1 muestra la mayor variabilidad con un CV de 178%. A su vez considerando el valor mínimo, considerando el percentil 10% vemos como en el Sistema 1 el resultado es de -\$132137 y apenas negativo en el caso del sistema 3.

**Cuadro 17. Resultado Operativo por sistema. Máximos, mínimo, desvío estándar y coeficiente de variación**

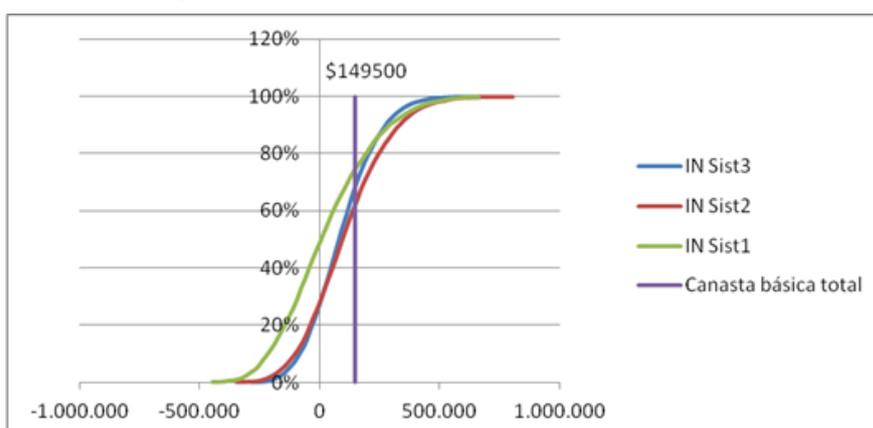
	RO Sistema 1	RO Sistema 2	RO Sistema 3
Mínimo absoluto	-362800	-263335	-205445
Mínimo percentil 10%	-132137	-18188	-4871
Máximo percentil 80%	276722	329600	283347
Desvío estándar	194771	168038	138495
Coef de variación	179%	88,5	82,5

Ante la escasa diferencia entre los sistemas 2 y 3, podemos destacar la menor demanda de mano de obra por parte del último, que permitiría una mejor distribución de la mano de obra familiar. Por otro lado la producción de carne ofrece un auto-abastecimiento de estos alimentos, y permite el ingreso en efectivo en situaciones que así lo requieran mediante la venta de directa de la producción.

### Ingreso Neto

Al descontar del RO el costo en concepto de amortizaciones, la probabilidad de que el valor obtenido sea negativo es cercana al 45% en el sistema 1, disminuyendo a cerca del 25% para los sistemas 1 y 2. (Gráfico 12). Estos resultados son consistentes con el proceso de descapitalización observado en este tipo de unidades, dado también las altas probabilidades de no cubrir la CBT si se hicieran frente a las amortizaciones, siendo estas probabilidades entre 75% para el S1, 62% para el sistema 2 y 68% para el sistema 3

**Gráfico 12. Ingreso Neto por sistema**



### **Consideraciones finales**

Los modelos construidos que se propusieron en este capítulo intentan reflejar las distintas realidades que se observan en los sistemas frutícolas familiares del Alto Valle, que en alguna etapa de la historia de la unidad y de la región optaron por la prevalencia de la producción de frutales de pepita, dentro de sus estrategias productivas. Si bien en el Alto Valle la multiplicidad de casos con combinaciones de actividades diferentes es mucho más amplia que la propuesta en estos modelos, podemos observar algunas particularidades que permiten contribuir en la

comprensión de las estrategias de los sistemas familiares en la región en contextos desfavorables y crisis estructural de la actividad frutícola predominante.

Los resultados demuestran que estos 3 sistemas pueden subsistir en términos económicos de ingresos generados por las actividades prediales, gracias al aporte de la mano de obra familiar. Si consideráramos un sistema empresarial, basado en el trabajo asalariado, el RO sería negativo, es decir que ni siquiera cubriría los gastos operativos de producción.

De esta manera, observamos una mayor fragilidad de los sistemas de monocultivo que a las escalas consideradas, manejos tecnológicos planteados y las modalidades de comercialización preponderantes en la fruticultura regional, tienen serios problemas y altas probabilidades no solo de no cubrir las necesidades del grupo familiar, sino de no poder hacer frente a los costos de producción, lo que conlleva a un proceso de descapitalización y una espiral de decadencia de los montes frutales en tanto longevidad, sanidad, rendimientos y calidades. Estos resultados no hacen más que corroborar lo que a diario manifiestan los productores y los estudios realizados en la región acerca de la escasa o nula rentabilidad de la producción, operando en un mercado poco transparente donde hay años que los precios obtenidos se ubican por debajo de los costos de producción.

Ante esta situación vemos como los sistemas familiares que pretenden seguir en la producción despliegan un abanico de estrategias productivas y no productivas. Las productivas son principalmente la diversificación productiva y comercial; dentro de las no productivas la pluriactividad y el empleo extra predial (agropecuaria o no agropecuaria). Aunque estos últimos no fueron incluidos en este análisis cumplen un rol clave en los sistemas familiares del Alto Valle.

Los modelos 2 y 3 planteados en este Capítulo intentan mostrar situaciones de unidades que han decidido, ya sea mantener una diversificación existente (aumentando o no su superficie y/o producción), o la incorporación o reincorporación de actividades dentro de las unidades. Si bien las probabilidades de que se obtengan valores por debajo de determinados umbrales críticos (CBT, remuneración mano de obra familiar) pueden considerarse elevados para los 3 sistemas, sí muestran una diferencia a favor de los sistemas 2 y 3, más diversificados en comparación con el 1.

Estos 2 modelos mencionados muestran en el análisis de riesgo, resultados similares, inclinándose hacia el Sistema 2 en cuanto a los RO e IN. Si bien, como ya mencionamos, la incidencia de la fruticultura de carozo es marcada en ambos sistemas, esta actividad debería ser analizada profundizando la incidencia de otras variables como ser la incidencia de heladas por sitio, y la variación de la oferta y precios

Pese a esto se muestra cómo, una actividad productiva que otorga mayor autonomía en el proceso comercial, puede aportar significativamente en los ingresos prediales en superficies reducidas, acompañada por otras actividades cuya variabilidad esta poco o nada relacionadas.

En el caso del sistema 3, se suman otras características a destacar con la incorporación de la actividad ganadera y la producción de forrajes asociada a ella. Ante resultados algo inferiores, pero similares al sistema 2, vimos como la demanda de mano de obra disminuye sensiblemente, asociada a la disminución de la superficie total con frutales. Esto si bien puede ser criticado o puesto en discusión a nivel de su impacto a nivel regional en la generación de empleos temporales, muestra cómo es posible alcanzar equilibrios a nivel predial en la combinación de la fruticultura, en tanto principal actividad en términos de volumen y demanda de mano de obra, con otras actividades capaces (a determinadas escalas en contextos actuales) de hacer aportes no solo desde lo económico. Otros aspectos parecen ser movilizados por la resignificación de estas otras actividades que van desde nuevas perspectivas de continuidad de la unidad, la movilización de intereses en la búsqueda y demanda de conocimiento y tecnologías; la formación de nuevas redes de productores e instituciones, y sobre todo, la mayor autonomía en los procesos productivos y comerciales bajo las modalidades descritas en contraposición con el modelo frutícola preponderante en la región basado en el monocultivo de fruticultura de pepita para exportación

Por otro lado, la diversificación de la producción orientadas a producciones como la carne y derivados, de alta demanda en mercados locales y regionales, puede presentarse como un potencial de la producción en épocas donde estas modalidades están siendo revalorizadas, asociadas a los precios de fletes, logística, etc.

Ahora bien, resta profundizar el análisis de las condiciones y acciones necesarias para que muchas de estas nuevas actividades puedan ingresar en la formalidad, en tanto procesos productivos y/o comerciales; y en las necesidades a nivel predial de las tecnologías y herramientas que contribuyan es este proceso, así como en la búsqueda de soluciones tanto

tecnológicas, como de análisis que contribuyan en la toma de decisiones no solo del productor sino de los demás actores intervinientes.

## Bibliografía

- BENDINI, M.; TSAKOUMAGKOS P. 2001. Complejo agroalimentario y pequeña producción agrícola. Controles y resistencias en el caso de la fruticultura de la cuenca de Río Negro. Ponencia presentada en las 2º Jornadas de Estudios Agrarios y Agroindustriales. Buenos Aires.
- CANCIO, H.; HAFFORD, M.; GONZALEZ, M.; VILLARREAL, P.; ROMAGNOLI, S. 2013. Alfalfa para fardo. Modelos productivos del Alto Valle. 2da. ed. Allen, Río Negro (AR) Ediciones INTA. Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle, 20p. [en línea] <[http://inta.gob.ar/documentos/alfalfapara-fardo/at\\_multi\\_download/file/INTA\\_Alfalfa\\_para-fardo.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/alfalfapara-fardo/at_multi_download/file/INTA_Alfalfa_para-fardo.pdf)> [Consulta: Agosto 2015 ]
- ELLIS, F. 2000. The determinants of rural livelihood diversification in developing countries. *Journal of Agricultural Economics*, 51(2), 289-302.
- ELLIS, F. 1998. Household Strategies and rural Livelihood Diversification. *The Journal of Development Studies*, 35: 1-38
- BARBIERI, C.; MAHONEY, E. 2009. Why is diversification an attractive farm adjustment strategy? Insights from Texas farmers and ranchers. *Journal of Rural Studies* 25:58–66
- GANGE, J.M., IORIO, C.; MOSCIARO, M. 2013. Persistencia de la Agricultura familiar: un análisis de la sustentabilidad económica de las explotaciones de una colonia de Entre Ríos. Argentina. San Juan. 2013. Congreso. 44º Reunión Anual de la Asociación de Economía Agraria.
- PENA, S.; BERGER, A. 2006. Toma de decisiones en el sector agropecuario. Herramientas de investigación operativa aplicadas al agro. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. 309 p
- HARDAKER, J. B.; HUIRNE, B.M.; ANDERSON, R. (1997). *Coping with Risk in Agriculture*. CAB. International, Wallingford
- HARWOOD, J.; HEIFNER, R.; COBLE, K., PERRY, J.; SOMWARU, A. 1999. *Managing Risk in Farming: Concepts, Research, and Analysis*. Market and Trade Economics Division and Resource Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. *Agricultural Economic Report No. 774*.
- NEIMAN, G. 1989. Reproducción y expansión en la agricultura familiar. Un estudio de caso en el noroeste argentino. *Desarrollo Económico*. 29(114)
- VILLARREAL, P., SANTAGNI, A. (coord.). 2005. *Pautas tecnológicas, frutales de carozo: manejo y análisis financiero*. INTA EEA Alto Valle, 2005, General Roca, Argentina
- ALEMANY, C.; MAURICIO, B.; SANTAGNI, A.; VILLARREAL, P.; ZUNINO, N. 2010. La demanda de mano de obra en pera y manzana, provincias de Río Negro y Neuquén. Cap.18. En: Neiman G, (Director) *Estudio sobre la demanda de trabajo en el agro Argentino*, . CICCUS, Argentina. 328p
- ANDERSON, J.; DILLON, L.; HARDAKER, J. 1977. *Agricultural decision analysis*. Iowa State University Press. Ames, Iowa. 344 p