

ANALISIS DE RIESGO DE UN SISTEMA NOGALERO DE LA PROVINCIA DE CATAMARCA

Gabriel Lacelli ¹; Gabriela Sabadzija ²; Juan Colica ²

¹ INTA Estación Experimental Agropecuaria (EEA). Reconquista; Ruta 11 km 773, Reconquista, Santa Fe

² EEA Catamarca; Ruta 33 km 4, Sumalao, Catamarca.

lacelli.gabriel@inta.gob.ar; sabadzija.gabriela@inta.gob.ar; colica.juan@inta.gob.ar;

Resumen

Recibido: 12/2021

Aceptado: 04/2022

Palabras clave

Sistema nogalero.

Familiar.

Riesgo.

Se cuantifica el riesgo económico enfrentado por un sistema nogalero familiar que opera tres (3) hectáreas y ha iniciado un proceso de reconversión tecnológica consistente en el recambio de variedades y mayor valor agregado en el producto vendido mediante el partido de la nuez. Se caracteriza el sistema en sus componentes estructurales y funcionales (recursos productivos que tiene y tecnología que aplica) y luego se estiman los resultados económicos para los valores actuales de precio, rendimiento y porcentajes de nuez pulpa y con cáscara vendidas. Posteriormente, se aleatorizan estas variables a través de distribuciones triangulares, cuyos parámetros (máximos, modales y mínimos) son obtenidos a partir de informantes expertos y datos del mercado. A la distribución de resultados obtenidos (ingreso, en \$/año) se la contrasta con diferentes puntos o niveles críticos y se mide la frecuencia e intensidad con que los mismos no son cubiertos. A partir de allí se define la tipología de riesgo del sistema.

Copyright: Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires.

ISSN: 2250-687X - ISSN (En línea): 2250-6861

RISK ANALYSIS IN A WALNUT SYSTEM IN CATAMARCA PROVINCE

Gabriel Lacelli ¹; Gabriela Sabadzija ²; Juan Colica ²

¹ INTA Estación Experimental Agropecuaria (EEA). Reconquista; Ruta 11 km 773, Reconquista, Santa Fe

² EEA Catamarca; Ruta 33 km 4, Sumalao, Catamarca.

lacelli.gabriel@inta.gob.ar; sabadzija.gabriela@inta.gob.ar; colica.juan@inta.gob.ar;

Abstract

KEYWORDS

Walnut system.

Family.

Risk.

The economic risk faced by a family walnut system that operates three hectares and has begun a process of technological reconversion consisting of the replacement of varieties and greater added value in the product sold, is quantified. The system is characterized in its structural and functional components (productive resources that it has and technology that it applies) and then, the economic results are estimated for the current values of price, yield and percentages of pulp and shell nuts sold. These variables are then randomized through triangular distributions, whose parameters (maximum, modal and minimum) are obtained from expert informants and market data. The distribution of results obtained (income in \$/year) is contrasted with different points or critical levels and the frequency and intensity with which they are not covered is measured. From there, the risk typology of the system is defined.

Copyright: Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires.

ISSN: 2250-687X - ISSN (En línea): 2250-6861

1. INTRODUCCIÓN

La nuez de nogal (*Juglans regia*), es uno de los frutos secos (junto con la almendra, la avellana, el pistacho y la nuez pecán) que se producen en el país, y según informes oficiales del año 2017 lideraba tanto la superficie implantada (con el 53%) como la producción nacional (83%). (Moreno, 2017).

La demanda mundial de frutos secos en la última década ha tenido un significativo aumento debido a varios factores, entre los cuales se destaca el crecimiento poblacional y la consecuente demanda de alimentos, la mejora de la calidad de vida en una parte importante de la población, sobre todo asiática, y los cambios en los hábitos alimenticios hacia productos naturales y de mejores características nutricionales favorables a la salud (alimentos nutraceuticos).

Nuestro país se suma a esta tendencia mundial de crecimiento masivo en el consumo y lo que eran economías regionales relegadas de poca importancia hoy conforman un sector que ocupa casi 30.000 hectáreas de cultivo. Actualmente el mercado nacional de los frutos secos está en constante expansión. No sólo ha incrementado el consumo, sino que lo ha diversificado y desestacionalizado: hoy se consume de muy diversas formas, más allá de las fiestas navideñas (Iannamico, 2015).

La provincia de Catamarca, con más de 5.000 hectáreas implantadas de nogal, es la segunda en superficie (30%) después de Mendoza (35%). En ella la producción nogalera reviste importancia estratégica social, económica y geográfica. Según el Censo Nacional Agropecuario 2018, el 20% de los establecimientos declaraba presencia del cultivo de nogal, con una superficie promedio cercana a las dos hectáreas. Existe una arraigada cultura productiva en la Provincia y el cultivo presenta una gran dispersión geográfica. Su área de producción se localiza en el oeste y centro, en valles y bolsones intermontanos de distintos ambientes agroecológicos con variada altitud, humedad y aridez (Ministerio de Producción y Desarrollo de Catamarca, 2016).

La producción corresponde tanto a variedades del tipo criolla como a variedades llamadas selectas. Estas últimas denominadas así dado que cumplen mejor con los estándares de calidad exigidos por los mercados, fundamentalmente sanidad, tamaño (calibre mayor a 30 mm) y color (pulpa blanca). En los últimos años, la actividad está experimentando un continuo proceso de mejora productiva tanto por reconversión varietal como por replantado, empleando variedades californianas y obtenciones de INTA Catamarca. La nuez se comercializa con cáscara (también llamada entera) o sin cáscara, como pulpa (también llamada pelada). Generalmente las variedades selectas se venden con cáscara y la variedad criolla como pulpa. La mayor parte de la nuez se vende a granel y en menor grado tamañada o tipificada (por color y tamaño), según sea con cáscara o como pulpa respectivamente.

Estudios previos de la Estación Experimental Agropecuaria Catamarca del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA Catamarca), y en base a datos del Censo Nacional Agropecuario 2002 del Instituto Nacional de Estadística y Censos (CNA 2002 INDEC), identificaron al sistema nogalero como uno de los relevantes de la provincia, y se presenta tanto como un sistema puro o, diversificado con otras actividades frutícolas y hortícolas e incluso ganaderas (Sabadzija, 1998).

En función de una serie de criterios, se identificó la organización social, productiva y comercial del sistema. Respecto de la organización social, según el *Tipo de Mano de obra* (relación entre cantidad de mano de obra familiar y no familiar), el 90% de dichos establecimientos corresponde al sistema nogalero familiar (Curarello y Sabadzija, 2010). Esta denominación se fundamenta por un lado, en que en esas unidades productivas el trabajo está basado en el aporte de mano de obra del productor y o su familia, de manera no remunerada, lo que destaca el predominio de formas

de organización de tipo puramente familiar (Citaddini y otros, 1990). Y por otro, en que todo o parte importante de los ingresos de la unidad productiva y la unidad familiar, proviene de la venta de nuez.

En cuanto a la organización productiva y comercial, predomina el sistema tradicional. La genética corresponde a variedades criollas e introducidas; con plantaciones de alta heterogeneidad varietal, de marcos de plantación, edad y tamaño de plantas; riego superficial (en surcos o tazas) de frecuencia variable, con zonas de muy baja frecuencia y turnados largos; control de plagas y enfermedades supeditado a las políticas y los servicios provinciales (laboreo, pulverización); podas limpieza y cosecha manual.

La producción se destina al mercado interno (nacional). En mayor proporción a acopiadores locales, principalmente, y de otras provincias; en menor proporción a distribuidores mayoristas, minoristas y comercios. El productor generalmente es oriundo y reside en la zona, posee una arraigada cultura productiva heredada de sus padres, y tiene escasa capacidad de gestión comercial. (Carabajal y otros, 2017).

Basado en este perfil social y productivo, se propone para el estudio el sistema nogalero tradicional con reconversión.

2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NOGALERO TRADICIONAL CON RECONVERSIÓN

Es un sistema nogalero puro que se localiza en el oeste provincial, departamentos de Andalgala, Pomán y Belén que concentran el 64% de la superficie implantada provincial. Presenta variaciones en cuanto a la densidad de plantación y variedades empleadas, pero con una firme y clara tendencia a incorporación de material genético selecto, mayor uso de fertilizantes, mejor empleo del recurso agua de riego, podas anuales o bianuales y manejo de plagas y enfermedades basado en sistema de monitoreo y trampeo.

La integración de capitales se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1. Integración de capitales del sistema nogalero familiar

	\$	%
Tierra	3.909.750	48,3
Mejoras	2.994.310	37,0
Subtotal capital fundiario	6.904.060	85,3
Explotación fijo inanimado	1.085.680	13,4
Explotación fijo vivo	---	
Circulante	100.000	1,3
Subtotal capital explotación	1.185.680	14,7
Capital total invertido	8.089.740	100,0

Fuente: elaboración propia.

La tierra fue valuada por su valor de mercado; las mejoras por su valor residual activo circunstanciado y consideradas a mitad de vida útil; el capital de explotación fijo inanimado por el valor de mercado de los bienes (valor de cambio) y el circulante estimado como porcentaje de los gastos de producción. El valor del tipo de cambio considerado fue el promedio del dólar divisa tipo vendedor del Banco de la Nación Argentina (BNA), para el período 15 de agosto al 15 de septiembre de 2021.

El modelo productivo planteado supone un monte nogalero con un proceso de reconversión varietal del 70%, con variedades selectas (Californianas –Chandler-, Variedades INTA –Trompito

y Argentina y otras); el 30% restante corresponde a variedades criollas. El monte conserva una densidad de plantación de 100 plantas por hectárea, con heterogeneidad en el tamaño y edad de las plantas debido al mismo proceso de reconversión.

El riego es superficial (taza), el manejo cultivo se encuentra en proceso de mejora, el control de plagas y enfermedades se encuentra vinculado al servicio público (Agencias de Extensión de INTA, Agronomías de Zona y Municipalidades) y la cosecha es manual. Se consideraron además los siguientes parámetros productivos y de calidad:

Cuadro 2. Parámetros considerados del sistema nogalero familiar

Variedad	Criolla	Selecta
Superficie	30% (0,9 ha)	70% (2,1 ha)
Rendimiento nuez	733 kg/ha	2.667 kg/ha
Rendimiento pulpa al partido	30%	45%

Fuente: elaboración propia.

El manejo técnico del cultivo consiste en poda suave, riegos, control de malezas, cuidados sanitarios, fertilización y labores sobre el suelo. La cosecha, además de esta propiamente dicha que es manual, implica recolección, acarreo y embolsado y la post cosecha, el despelonado, secado y pelado (o partido). En algunos Distritos este servicio lo prestan las plantas de procesamiento de los Municipios.

El producto nuez de variedades selectas se comercializa con cáscara o como pulpa. La nuez criolla se vende en su totalidad partida.

Los gastos directos de producción ascienden a 142.381 \$/ha e incluyen servicios de maquinarias, mano de obra e insumos. La cosecha, el secado y el partido son gastos variables y se cobran en \$/kg por lo que oscilan con las variaciones de rendimientos. El valor del jornal se consideró en \$2.273.

Asimismo, se estimaron gastos de estructura o indirectos, como movilidad, impuesto inmobiliario, monotributo, asesoramientos (contable y técnico), telefonía, mantenimiento de bienes de capital y consorcio de riego entre otros. Los mismos ascienden a 238.295 \$/año. En lo que hace a las amortizaciones de los bienes durables, totalizan 329.053 \$/año.

Por otra parte, se considera que la familia aporta unos 150 jornales/año, los que, valorizados por el monto establecido por el convenio sectorial, representan una remuneración de 341.632 \$/año.

Todos los precios se corresponden a promedios de los meses de agosto y septiembre de 2021.

En el cuadro 3, se presenta una síntesis de estas medidas de resultados económicos para la situación determinística de precios y rendimientos modales.

Cuadro 3. Medidas de resultado económico para la situación de precios y rendimientos modales

Concepto	Unidad	Valor
Ingreso Bruto	[\$/año]	1.974.783
- Cosecha, secada, partida	“	217.356
- Gastos de producción	“	427.147
Margen Bruto	“	1.330.284
- Gastos estructura	“	238.295
Resultado Operativo	“	1.091.359
- Amortizaciones	“	329.053
Ingreso Neto	“	762.306
- Retribución al trabajo familiar	“	341.632
Ingreso al Capital	“	420.674
Rentabilidad	%	5,2%

Fuente: elaboración propia.

3. LAS VARIABLES CRÍTICAS Y LOS PARÁMETROS CONSIDERADOS

En la realidad los resultados de una empresa agropecuaria son dependientes de múltiples factores, siendo que algunos de ellos se comportan en forma independiente, pero la mayoría lo hace de un modo articulado, interrelacionado. Desde el contexto en el que se desenvuelve la empresa, con las regulaciones comerciales, medidas de la política económica y también de la política sectorial, los mercados de los productos que la empresa vende, de los insumos que adquiere, la contratación de servicios, los convenios sectoriales, la tasa de interés que afecta al financiamiento, por nombrar sólo algunas, bastan para dar cuenta de la complejidad que subyace en una toma de decisión y del resultado que se logrará a partir de la misma.

Para ilustrar con un ejemplo. El flujo de fondos es una herramienta que permite evaluar negocios consistentemente, para tomar decisiones financieramente correctas (Delgado, 2013). Muchas variables definen lo acertado del cálculo del mismo, desde la valuación de las inversiones, los precios considerados para las facturaciones y los egresos, entre otras. Pero hay dos que son relevantes: la tasa de interés, de descuento o de “corte” y la estabilidad de la moneda. No es difícil imaginar que estas dos variables son de alta volatilidad en la economía argentina.

De esta complejidad surge la necesidad de abordar los estudios y la resolución de problemas, a través de la construcción de modelos, ya que es una herramienta que permite analizar situaciones, así como también examinar diferentes alternativas. La construcción de modelos no es una idea nueva; el proceso se utiliza todos los días, con frecuencia en forma inconsciente, aun en situaciones de problemas básicos (Davis y McKeown, 1999). Así tenemos desde modelos “mentales”, que consisten simplemente en visualizar diferentes alternativas de solución, pasando por los modelos físicos, habitualmente realizados a escala y hasta los que son de interés y amplio uso en lo que hace a la toma de decisiones en administración, como son los modelos matemáticos.

Dentro de los modelos matemáticos, encontramos aquellos que representan una relación, pero que no indican ningún curso de acción; son los modelos descriptivos, útiles para pronosticar la conducta de un sistema, pero no pueden identificar el mejor curso de acción que debe tomarse. Por otra parte, existen modelos normativos, también en ocasiones llamados de optimización, que son prescriptivos, ya que señalan un curso de acción a seguir para alcanzar un objetivo determinado o definido.

En este trabajo se construyó un modelo normativo que contiene a su vez, modelos descriptivos. También se realizan simulaciones, permitiendo que algunas variables adopten diferentes valores, producidos a partir de distribuciones de probabilidad correspondientes a la naturaleza aleatoria de

cada una de las variables. De modo que, en otra clasificación de modelos que frecuentemente se menciona en la literatura referente a la ciencia de la administración, se aplicó aquí un modelo estocástico que, por supuesto, contiene e incluye relaciones funcionales determinísticas, ya que parte del modelo es asumido con conocimiento cierto de los valores que asumen los parámetros. Al hacer uso de un proceso de simulación, la solución obtenida no necesariamente sea la óptima, pero permite responder las preguntas que son centrales en el trabajo, en lo que hace al perfil de riesgo de un sistema productivo de nueces, característico y predominante para un territorio (Andalgalá, provincia de Catamarca), para una determinada situación tecnológica (proceso de reconversión varietal) y para un momento dado (últimos años con proyección a un mediano plazo).

¿Cuáles variables fueron consideradas como tales y cuáles en forma fija? Obviamente, al tratarse de una modelización, la gran mayoría de las variables fueron tratadas en condición *ceteris paribus*: la estructura productiva, la cantidad de tierra, la valuación de los capitales invertidos, los gastos y amortizaciones que de ella se derivan, el precio de todos los insumos externos utilizados en el proceso para la producción, los servicios (como fletes, energía, telefonía, asesoramientos), impuestos, valor de la mano de obra, por mencionar algunas.

Se aplica en este trabajo la metodología utilizada en el Proyecto del INTA “Estudio integral del riesgo agropecuario”, para determinar a nivel de sistema el riesgo emanado de dos fuentes: mercado (precios de productos e insumos) y producción (rendimientos) (Lacelli, 2020). Solamente se aleatorizaron las variables que definen el ingreso: precios de los productos que se venden, como son en este caso la “nuez criolla pulpa”, la “nuez selecta con cáscara” y la “nuez selecta pulpa”. Asimismo, los rendimientos culturales de ambas variedades (rendimientos a campo de fruta). También se consideró relevante simular la proporción de selecta que se lleva a partido, ya que en la realidad constituye una condición muy variable y de fuerte incidencia en la determinación final del ingreso de la finca. Aleatorizar implica construir valores de la variable en forma azarosa, pero no de cualquier manera, sino asociados a un tipo de distribución probabilístico, es decir a una forma específica, matemáticamente expresable, de distribuirse.

Cuando se dispone de una cantidad de datos suficientes y considerados adecuados para estudiar la naturaleza probabilística de una variable (el rendimiento de nuez, por ejemplo), es factible encontrar la forma a la que mejor se ajusta la distribución de datos. Luego, es posible obtener los parámetros que definen o caracterizan la distribución, los cuales varían de acuerdo al tipo de distribución y son propios de cada una (por ejemplo: *media y desvío* en una Normal; *máximo, modal y mínimo* en una Triangular; *máximo y mínimo* en una Uniforme).

Puede ocurrir que no se disponga de datos o que los disponibles sean insuficientes o que estén desactualizados. Por ejemplo, los valores de rendimientos de hace 30 o 40 años serán de poca utilidad, por más numerosos que sean, ya que carecen de una adecuada representatividad de la actual expresión genética para esa variable.

Dado entonces que la no disponibilidad de datos es bastante común, por lo menos en lo que hace a rendimientos de las actividades, es que debe recurrirse a métodos subjetivos para construir esas distribuciones. En principio, puede suponerse que los rendimientos se distribuyen siguiendo una “normal” o una “triangular”, ya que en numerosas pruebas realizadas analizando sistemas dentro del Proyecto “Estudio integral del riesgo agropecuario” del INTA, se ha encontrado que estas variables se distribuyen razonablemente ajustadas a estas distribuciones. Entonces lo siguiente es determinar los parámetros, en este caso consultando a informantes expertos. En la consulta se tuvo la precaución de proveer a las personas entrevistadas, los datos generales del sistema, la localización del mismo y la tecnología de producción definida. La referencia para asignar subjetivamente estos parámetros, es en función del comportamiento de la producción y el

mercado, para un horizonte temporal que no excede de tres años hacia atrás y sólo se proyectan como valores posibles para la campaña actual.

De esta manera, en el presente trabajo todas las variables fueron tratadas con distribuciones triangulares. Los parámetros considerados para cada una de ellas se presentan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Parámetros establecidos para las distribuciones de probabilidad triangulares

	Criolla pulpa	Precios Selecta con cáscara	Selecta pulpa	Rendimientos		Proporción Selecta partida
		<i>\$/kg</i>		Criolla	Selecta	<i>%</i>
				<i>kg/ha</i>		
Máximo	350	400	1.200	1200	4.000	70
Modal	300	350	650	700	2.500	50
Mínimo	175	250	500	300	1.500	30

Fuente: elaboración propia.

Lo primero que tiene que analizarse es la existencia de independencia (o no) entre las variables. Sobre datos disponibles de las últimas 12 campañas, se encontraron correlaciones positivas entre las variables “rendimiento criolla” y “rendimiento selecta”, con un valor de 0,80 y entre “precio selecta con cáscara” y “precio selecta pulpa” con un valor de 0,95. Estos valores de correlación también fueron validados por el panel de informantes expertos. A partir de allí, se realizaron tres corridas de 100 iteraciones cada una. Para ello se utilizó el complemento al Excel desarrollado por José Ricardo Varela, denominado “Simulación 5.0”, que se basa en el método Monte Carlo. Lo que interesa en este punto son todos los resultados (no sólo los valores medios), ya que lo que se intenta examinar es la probabilidad que el sistema caiga por debajo de ciertos valores de ingreso que son considerados como sensibles. A esos valores se los llama **niveles críticos o focos de pérdida**. Se establecieron los siguientes niveles críticos:

El **nivel crítico 1** (NC1), es de carácter financiero y establece un monto anual mínimo que satisfaga el *consumo o gastos familiares* (alimentación, vestimenta, educación, esparcimiento, etc.); es establecido en forma “externa” al sistema y se lo equipara con el monto anual de la canasta básica total (CBT) definida por el INDEC. Tiene la limitante de ser un criterio que no necesariamente represente el consumo de “esa” familia, pero la ventaja de permitir la comparación del riesgo para ese nivel crítico entre diferentes sistemas.

Los otros cuatro niveles críticos son de naturaleza económica e intentan explorar lo siguiente. El nivel crítico 2, la probabilidad de que el sistema no cubra el monto anual de depreciaciones de sus bienes de capital (**nivel crítico 2** (NC2): denominado *descapitalización*). Para construir el siguiente nivel crítico, se le agrega la retribución al trabajo familiar (**nivel crítico 3** (NC3): denominado *descapitalización + trabajo familiar*). El nivel crítico 4 agrega a los anteriores un monto que representa una tasa de interés o retribución a los capitales invertidos en mejoras y explotación (**nivel crítico 4** (NC4): denominado *descapitalización + trabajo familiar + intereses del capital*). Finalmente, el nivel crítico 5, suma un monto que cubra una renta positiva a la tierra (**nivel crítico 5** (NC5): denominado *descapitalización + trabajo familiar + intereses del capital + renta fundiaria*). Los montos para los cinco niveles críticos se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 5. Montos de los niveles críticos o focos de pérdida considerados para el sistema nogalero familiar (en \$/año)

Niveles críticos	Monto
Consumo Familiar (criterio financiero)	852.912
Niveles críticos económicos	
Descapitalización (329.53)	329.053
Trabajo familiar (341.632)	670.685
Intereses (122.400)*	793.085
Renta fundiaria (117.293)*	910.378

* Considera una tasa del 3% -

Fuente: elaboración propia.

Las preguntas que se pretenden responder son, ante escenarios cambiantes de precios y rendimientos, ¿cuáles son las probabilidades de que el sistema no garantice un resultado operativo suficiente para cubrir estos valores? ¿con qué frecuencia “cae” por debajo de los mismos? ¿cuál es la intensidad de la pérdida en cada ocasión?

4. LOS INDICADORES DE RIESGO

El riesgo se calcula para cada nivel crítico. Por una parte, se mide la frecuencia con la que el resultado operativo es menor que el nivel crítico; a ese indicador que se expresa en porcentaje se lo llama **Índice de Frecuencia del Riesgo (IFR)**. Se lo categoriza en “bajo”, “medio” y “alto”, dependiendo del nivel crítico, entendiéndose que no es lo mismo que 1 de cada 5 veces (IFR = 20%) no se alcance a cubrir las necesidades de consumo de la familia (NC1) que, en la misma proporción, no se logre cubrir el nivel crítico 5, que supone en todo caso, pérdidas de ganancias o cuanto mucho un cierto nivel de descapitalización. En consecuencia, un IFR del 20% será “alto” cuando se contrasta contra el NC1 y medio o bajo cuando se trate de otros niveles críticos.

La segunda dimensión del riesgo es la magnitud de la pérdida. Se despliega acá cuánto se pierde cada vez que se pierde. A este indicador se lo llama **Índice de Intensidad del Riesgo (IIR)** y mide el promedio de la caída del ingreso respecto del nivel crítico considerado.

En el ejemplo del IFR 20% se sabe que el resultado operativo es 20 de cada 100 veces inferior a \$852.912, pero ¿cuán lejos está el resultado operativo en cada una de esas 20 veces de los \$852.912 que se necesitan para el consumo familiar? Una cosa es que el promedio de esas 20 veces sea, por ejemplo, \$800.000 (\$52.912 por debajo de lo que se considera “crítico” o riesgoso, o el 6,2% de pérdida, expresado de otro modo) y otra muy diferente es que sea \$500.000 (\$352.912 por debajo o 41% de pérdida).

También para el IIR se establecen categorías cualitativas, pero en este caso solamente dos: bajo y alto, siendo bajo valores de caída menores al 10% para el caso del NC1 y menores al 25% para el caso del NC5.

Los valores de corte para determinar las categorías cualitativas en cada indicador y para cada nivel crítico, se presentan en el cuadro 6.

Cuadro 6. Valores de corte para cada indicador según el nivel crítico

Indicador	Rango	Niveles Críticos				
		NC1	NC2	NC3	NC4	NC5
IFR	Bajo	<=10	<=10	<=10	<=20	<=20
	Medio	11 a 20	11 a 30	11 a 30	21 a 40	21 a 50
	Alto	>20	>30	>30	>40	>50
IIR	Bajo	<=10	<=20	<=20	<=25	<=25
	Alto	>10	>20	>20	>25	>25

Fuente: elaboración propia.

Establecidas estas dimensiones cuanti y cualitativas de ambos indicadores, se construye una matriz de doble entrada que permite establecer la tipología del riesgo del sistema, tal como se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Tabla de doble entrada para establecer la tipología de riesgo de los sistemas

		Indicador de Frecuencia del Riesgo (IFR)		
		Bajo	Medio	Alto
Indicador de Intensidad del Riesgo (IIR)	Bajo	Bajo Riesgo	Riesgo Medio	Riesgo Medio
	Alto	Bajo Riesgo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: elaboración propia.

Si el Índice de Frecuencia del Riesgo es bajo, se considera que el sistema es de “bajo riesgo” para cualquier nivel crítico que se trate, independientemente de la intensidad de la pérdida. Luego, se consideran sistemas de “alto riesgo” cuando ambos indicadores son altos y de “riesgo medio” ante otras combinaciones, aunque deben diferenciarse las situaciones originadas por las distintas combinaciones.

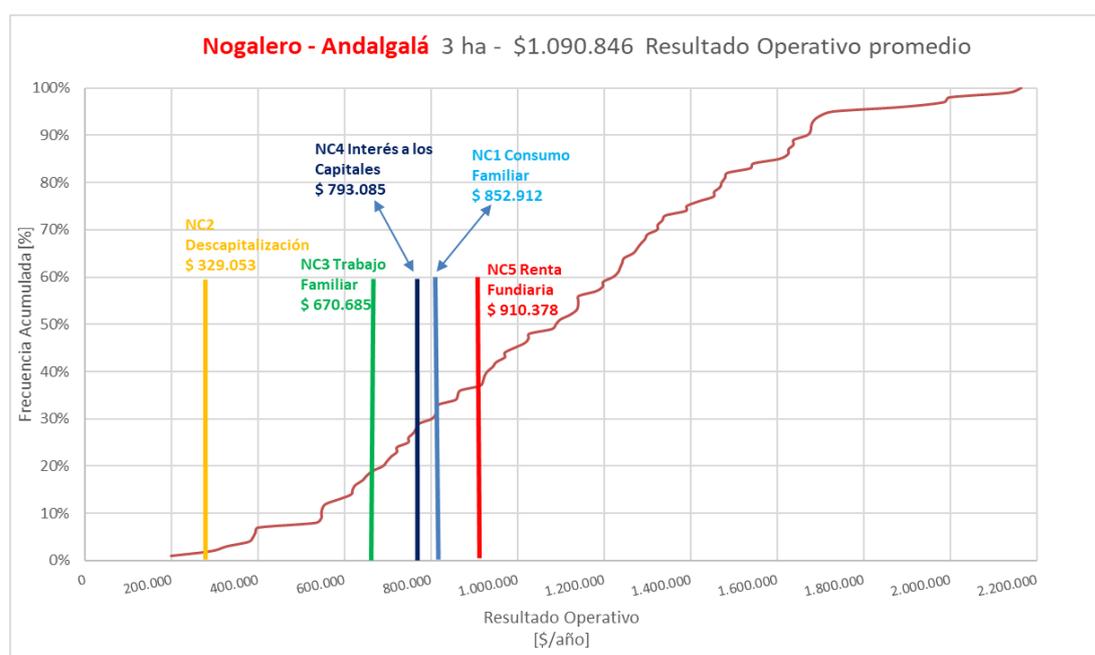
El riesgo en un sistema de Índice de Frecuencia alto e Índice de Intensidad bajo (es muy frecuente que le vaya mal, pero no “tan mal”) merece un abordaje diferente a cuando el primero es medio y el segundo es alto (a veces le va mal, pero cuando eso ocurre, le va muy mal).

Estas consideraciones son necesarias al momento de diseñar estrategias de gestión del riesgo. Los sistemas de riesgo alto (ambos índices altos), requerirían de fuertes intervenciones de políticas públicas para posibilitarles salir del cuadrante rojo.

5. LOS RESULTADOS OBTENIDOS

El promedio de las tres corridas arrojó una distribución de probabilidad del Resultado Operativo, que sintetiza todas las consideraciones y supuestos trazados. La relación entre los resultados operativos y los diferentes niveles críticos, puede apreciarse en el siguiente gráfico.

Gráfico 1. Frecuencia acumulada del resultado operativo y niveles críticos



Fuente: elaboración propia.

Como puede apreciarse, la media probabilística del resultado operativo (1.090.846 \$/año) es muy similar a la media determinística (1.091.359 \$/año). Cabe aclarar que la media probabilística es la esperanza matemática de los 100 resultados operativos obtenidos en la simulación, mientras que la media determinística surge de valores únicos otorgados a las variables que componen los ingresos y gastos del sistema y que fue presentada en el Cuadro 3. Pero acá lo que interesa es la distribución y la probabilidad de que los niveles críticos “corten” a la curva de la frecuencia acumulada del resultado operativo. Cuanto más a la izquierda de la curva estén las líneas que representan estos puntos de pérdida, menos riesgoso es el sistema; y viceversa.

En este caso y en primer lugar, se aprecia que el sistema nunca presenta valores negativos para el resultado operativo, lo cual es de suma importancia, ya que aún en las peores combinaciones de los valores de las variables críticas, no presenta situaciones de quebranto. Luego se ve que puede tener situaciones de estrechez financiera (hasta un tercio de la probabilidad de no cubrir el consumo familiar), pero que en general tiene un desempeño económico competitivo, con pocas situaciones que lo ponen en zona de descapitalización (nivel crítico 2) y que el trabajo familiar (nivel crítico 3) puede ser “pagado” a precios de mercado con más del 80% de probabilidad.

Tampoco es malo el desempeño cuando a todo lo anterior (depreciaciones y trabajo familiar) se le exige una retribución del 3% real sobre los capitales invertidos incluida la tierra (niveles críticos 4 y 5, respectivamente), ya que con una probabilidad superior al 60% puede garantizarlo.

Con respecto al aspecto financiero (NC1), sería interesante explorar además de cuestiones tecnológicas, otras vinculadas al tamaño del sistema y la posible existencia de ingresos extraprediales, cuestión que escapa en principio al alcance de este trabajo.

Al introducir la segunda dimensión del riesgo, la intensidad, a través del Índice de Intensidad del Riesgo, se configuran las siguientes tipologías para cada uno de los niveles críticos considerados:

Cuadro 8. Tipologías de riesgo resultantes para el sistema nogalero familiar

Niveles Críticos		IFR	IIR	Tipología
NC1	Consumo familiar	33 (Alto)	29 (Alto)	Riesgo Alto
NC2	Descapitalización	3 (Bajo)	16 (Bajo)	Riesgo Bajo
NC3	Descapitalización + Trabajo familiar	19 (Medio)	25 (Alto)	Riesgo Medio (de alta intensidad)
NC4	Descapitalización + TF + Intereses	29 (Medio)	27 (Alto)	Riesgo Medio (de alta intensidad)
NC5	Descapitalización + TF + Intereses + Renta fundaria	36 (Medio)	31 (Alto)	Riesgo Medio (de alta intensidad)

Fuente: elaboración propia

COMENTARIOS

Desde el punto de vista de garantizar un ingreso efectivo que cubra las necesidades de consumo de la familia (aceptando el supuesto de que el monto mínimo de ingreso efectivo establecido en este trabajo a través del valor de la canasta básica total, es un criterio razonable a considerar), es un sistema que requiere incrementar los ingresos ¿cómo? Podría ser profundizando el proceso de reconversión, agregando más valor en la comercialización, disminuyendo la intermediación a través de la organización para el acopio, procesamiento, fraccionamiento y comercialización con identificación geográfica y varietal o bien sumando ingresos extraprediales.

Otra posibilidad es que, tal vez se encuentre cercano a la frontera del crecimiento por eficiencia tecnológica y la solución sea entonces incrementar el tamaño; en ese caso, una alternativa de política pública podría ser un seguro social agropecuario que le complemente ingresos familiares a este segmento de sistemas y que podría salir de un fondo compensador.

No presenta riesgos de descapitalización, eso es vital, ya que garantiza la renovación de los bienes de capital necesarios para el proceso productivo, principalmente lo que hace a la reinversión en el monte frutal. Cuando se le aumenta la exigencia, y se le requiere además de la amortización, remunerar a los factores de la producción intervinientes (trabajo familiar, capitales y tierra), entra en zona de riesgo medio, pero con la particularidad que el índice de intensidad es alto pero el de frecuencia es medio; no es para despreciar pero, en todo caso, puede plantear alguna duda en cuanto a la sustentabilidad de estos sistemas en el mediano y largo plazo, y no necesariamente pone en riesgo la continuidad o permanencia actual del mismo.

No obstante, el hecho de que sea frecuente ver montes frutícolas en regular estado de conservación, de que encarar un proceso de rejuvenecimiento de los mismos suele ser difícil para el productor, y tanto más el de asumir un proceso de reconversión varietal (con la merma ingresos por menor producción y el desembolso de dinero –inversión-, que implica), lleva a preguntarse qué otros aspectos falta considerar y/o ajustar en el abordaje del tema, para explicar de mejor modo la realidad del productor.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Carabajal, D.; Sabadzija, G.; Colica, J. (2017) Margen bruto de la producción de nogal en valles irrigados del oeste de Catamarca. Grupos Producción Vegetal y Socioeconomía. EEA Catamarca INTA.
- Cittadini, R.; Manchado, J.C.; Mosciaro, M. (1990) Las Formas de organización social de la producción: marco conceptual y planteo operativo. Área de Economía y Sociología Rural. Unidad Integrada. INTA Balcarce y FCA.
- Curarello, P.; Sabadzija, G. (2010) Zonas Agroeconómicas Homogéneas Catamarca-La Rioja. INTA EEA Catamarca - Área Estratégica Economía y Sociología. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA. Buenos Aires, Argentina.
- Davis, K.; McKeown, P. (1999) Modelos cuantitativos para administración. México. Grupo Editorial Iberoamérica
- Delgado, Gabriel (2013) Finanzas Rurales: decisiones financieras aplicadas al sector agropecuario. 2º edición. Buenos Aires. Ediciones INTA
- Iannamico, L. (2015) FRUTOS SECOS: evolución del mercado internacional y situación argentina. INTA Alto Valle.
- Lacelli, Gabriel (2020). Guías Metodológicas para la identificación, caracterización y análisis del riesgo en sistemas agropecuarios (documentos internos del Proyecto “Estudio Integral del riesgo agropecuario” PDI065 del INTA). Recuperado de www.inta.gov.ar/documentos/guia-metodologica-para-la-determinacion-del-riesgo-en-sistemas-agropecuarios
- Ministerio de Producción y Desarrollo de Catamarca – INTA Catamarca. (2016) Plan Nogalero de Catamarca.
- Moreno, P. (2017) Frutos Secos, AHORA, CONSUMO TODO EL AÑO. Alimentos Argentinos. Recuperado de: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/notas_revista/Frutossecos.pdf
- Sabadzija, Gabriela (1998). Evaluación de las tendencias de indicadores económicos, financieros y patrimoniales e Identificación de las principales limitantes de los sistemas productivos predominantes asistidos por el Programa Cambio Rural en Catamarca. INTA EEA Catamarca.