

Niveles de resiliencia en productores frutícolas del sur de Uruguay: un estudio de caso

Níveis de resiliência em produtores de frutas no sul do Uruguai: um estudo de caso

Resilience levels in fruit producers in southern Uruguay: a case study

Gabriela Linari¹, Marcel Achkar², Juan Burgueño³, Inés Gazzano⁴

¹Departamento de Sistemas Ambientales, Grupo Agroecología, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. Doctora en Ciencias Agrarias Facultad de Agronomía Universidad de la República. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1059-0927>, e-mail: glinari@fagro.edu.uy

²Docente del LDSGAT Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales Facultad de Ciencias Universidad de la República. Doctor en Ciencias Agronómicas ENSAT-INPT Toulouse Francia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7082-8557>, email: achkar@fcien.edu.uy

³Senior Scientist, Doctor en Estadísticas. International Maize and Wheat Improvement Center. Km. 45 Carretera México-Veracruz, Edo. de México, CP 56237, México. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1468-4867>, email: J.Burgueno@cgiar.org

⁴Profesora de Agroecología, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. Doctora en Recursos Naturales y Sostenibilidad por la Universidad de Córdoba/España. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1959-7922>, email: igazzano@fagro.edu.uy

Recibido el: 05 Oct. 2023 - Aceptado en: 03 Dec. 2024

Resumen

La fruticultura en Uruguay enfrenta el desafío de mantener la producción de alimentos y promover la sustentabilidad en un contexto de disminución del número de productores e incertidumbre creciente. Se requiere identificar las estrategias de respuesta de los productores que configuran su resiliencia y su relación con la Agroecología. El objetivo del trabajo fue evaluar los niveles de resiliencia de productores frutícolas del sur de Uruguay a través del Índice Holístico de Riesgo (IHR) que combina amenaza, vulnerabilidad y capacidad de respuesta y el análisis de la relación entre sus componentes. El IHR promedio fue bajo y los valores similares entre productores. Los niveles de resiliencia fueron medio a alto. Las amenazas fueron fundamentalmente climáticas y la vulnerabilidad responde principalmente a factores económicos. La capacidad de respuesta se vincula con la experiencia, el conocimiento y la transmisión intergeneracional de saberes.

Palabras-clave: Riesgo, vulnerabilidad, respuesta, Agroecología.

Resumo

A fruticultura no Uruguai enfrenta o desafio de manter a produção de alimentos e promover a sustentabilidade num contexto de diminuição do número de produtores e crescente incerteza. É necessário identificar quais estratégias de resposta dos produtores moldam a sua resiliência e qual es sua relação com a Agroecologia. O objetivo do trabalho foi estimar os níveis de resiliência de um conjunto de produtores de frutas do sul do Uruguai por meio da aplicação do Índice Holístico de Risco (IHR) que combina indicadores de ameaça, vulnerabilidade e capacidade de resposta e a analisar a relação entre seus componentes. Os valores do IHR foram semelhantes entre os produtores e os níveis de resiliência foram de médio a alto. Com base na percepção dos produtores, as ameaças são fundamentalmente climáticas, a vulnerabilidade responde a fatores econômicos e a capacidade de resposta está ligada à experiência, ao conhecimento e à transmissão intergeracional de saberes.

Palavras-chave: Risco, vulnerabilidade, resposta, Agroecologia.

Abstract

Fruit production in Uruguay faces the challenge of maintaining food production and promoting sustainability in a context of decreasing number of producers and increasing uncertainty. It is necessary to identify the response strategies of producers that shape their resilience and their relationship with Agroecology. The objective of this study was to evaluate the resilience levels of fruit producers in southern Uruguay through the Holistic Risk Index (IHR), which combines indicators of threat, vulnerability and responsiveness, and the analysis of the relationship between its components. The average IHR was low and the values were similar among producers. Resilience levels were medium to high. Threats were mainly climatic and vulnerability responds mainly to economic factors. The responsiveness is linked to experience, knowledge and intergenerational transmission of knowledge.

Key-words: Risk, vulnerability, responsiveness, Agroecology.

INTRODUCCIÓN

La fruticultura en Uruguay realiza un aporte significativo a la soberanía alimentaria y por sus características intrínsecas genera un fuerte vínculo de los productores con el

entorno que promueve la permanencia de la población rural y el acceso a derechos, aspectos base en la construcción de una identidad que la distingue de otras producciones (Piñeiro y Cardeillac, 2014; Carámbula Pareja, 2015).

Entre 2002 y 2020 el número de productores frutícolas se redujo a la mitad (MGAP DIEA, 2003; Escanda, 2021). Cardeillac y Piñeiro (2017) lo atribuyen a una incapacidad de ajuste frente a contextos adversos, entre los que pueden mencionarse los impactos del cambio y la variabilidad climática, costos y rentabilidad, dificultades con la mano de obra y relevo generacional (Fúster Rebellato *et al.*, 2011; Caputi y Canessa, 2012; Ferrer *et al.*, 2013; Malán, 2016; Zoppolo *et al.*, 2018; INIA, 2019).

El desafío de mantener la producción de alimentos y promover la sustentabilidad de la fruticultura requiere conocer los comportamientos y las diversas estrategias de respuesta que permiten a los productores enfrentar contextos cambiantes e inciertos (Piñeiro, s/f), para de este modo promover procesos de transición agroecológica hacia sistemas resilientes.

La resiliencia puede entenderse como la capacidad de aprender a vivir en y con la incertidumbre (Folke, 2006). Emerge como resultado de la interdependencia entre los componentes de los sistemas complejos que determinan su capacidad de adaptación, transformación, reorganización y recuperación, tanto frente a los impactos puntuales como a los continuos cambios del entorno (Walker *et al.*, 2004; Casimiro Rodríguez, 2016; Bocco, 2019).

La resiliencia es dependiente del contexto y de las características particulares de cada sistema (Cabell y Oelofse, 2012), permeadas por condiciones socioculturales, históricas y políticas que hacen relativamente dificultosa su evaluación. Son varios los antecedentes de investigación en agroecología que validan la utilización del Índice Holístico de Riesgo (IHR) adaptado de Barrera *et al.* (2007) como dispositivo para evaluar los niveles de resiliencia (Altieri y Nicholls, 2013; Henao Salazar, 2013; Montalba *et al.*, 2013; 2015; Altieri *et al.*, 2015; Gazzano *et al.*, 2015); se asume que bajos valores de riesgo se corresponden con altos valores de resiliencia. El cálculo del IHR combina variables de amenaza, vulnerabilidad y capacidad de respuesta.

Amenaza y vulnerabilidad son componentes interdependientes y mutuamente condicionantes. Mientras que la amenaza se entiende como la probabilidad de ocurrencia de un evento desestabilizador, la vulnerabilidad es una predisposición intrínseca a sufrir daños debidos a la manifestación de la amenaza. El riesgo se configura cuando la amenaza se hace operativa sobre determinadas condiciones de vulnerabilidad (Wilches Chaux, 1993; Cardona, 2001).

La vulnerabilidad es una condición dinámica y multidimensional que involucra componentes biofísicos, tecnológicos, económicos, socioculturales y políticos propios de cada sistema (Adger, 2000; 2006; Walker *et al.*, 2004; Folke, 2006) y puede ser reducida a través de la capacidad de respuesta. Esta respuesta implica la habilidad de transformación, ajuste y adaptación a los cambios ambientales (Walker *et al.*, 2004); incluye los atributos, estrategias y manejos que aplican los productores para reducir el riesgo y recuperarse de los daños causados por eventos adversos (Altieri *et al.*, 2015). El enfoque agroecológico promueve estrategias de respuesta organizacionales y técnico-productivas asociadas a las dimensiones de la agroecología (Ottmann y Sevilla Guzmán, 2004) que conducen a reducir los niveles de riesgo y en consecuencia aumentar los niveles de resiliencia.

El objetivo de la investigación fue estimar los niveles de resiliencia de productores frutícolas del sur de Uruguay a través de la aplicación del IHR y el análisis de la relación entre sus componentes para identificar aspectos que contribuyan a aumentar la sustentabilidad de la fruticultura de hoja caduca desde la perspectiva agroecológica.

METODOLOGÍA

La investigación se enmarca en la metodología de estudio de caso a nivel local. El área de estudio se ubica al sur de Uruguay en parte de los departamentos de Montevideo y Canelones, en la principal zona de producción frutícola a nivel nacional (Figura 1). Fue definida en base a una selección de 27 predios con diferente grado de afectación por granizo según un estudio previo (Linari *et al.*, 2020), mediante muestreo aleatorio estratificado.



Figura 1. Área de estudio.

Fuente: Autores, 2023.

En los predios seleccionados se aplicó un formulario de encuesta con una serie de preguntas que permitieron una caracterización socioproductiva amplia de las unidades de estudio, que incluyó aspectos relacionados al diseño y manejo de los sistemas frutícolas, así como estrategias comerciales y asociativas, a partir de las cuales se identificaron y evaluaron las variables de amenaza, vulnerabilidad y capacidad de respuesta que componen el riesgo. La toma de datos se realizó en el mes de mayo de 2019. Para estimar la resiliencia se aplicó el Índice Holístico de Riesgo (IHR) adaptado de Barrera *et al.* (2007), que integra indicadores de amenaza (A), vulnerabilidad (V) y capacidad de respuesta (CR), según la siguiente fórmula:

$$IHR = \frac{A * V}{CR}$$

Los indicadores fueron definidos con base en las respuestas de los productores a la encuesta, apoyado en revisión bibliográfica y consulta con expertos en producción frutícola respecto a las variables que configuran el riesgo.

Para caracterizar la amenaza se tomó en cuenta las variables climáticas que afectan la producción anual (frio invernal y déficit hídrico), y el granizo como efecto adverso puntual capaz de ocasionar daños de importancia (Zoppolo *et al.*, 2018; Linari *et al.*, 2020), Se consideró además la opinión de los productores respecto a variables

socioculturales relacionadas con el manejo predial y del entorno que pueden impactar negativamente sobre el sistema productivo.

La definición de los indicadores de vulnerabilidad se basó en los atributos característicos de los productores y de sus sistemas productivos que pueden condicionar la predisposición a sufrir daños, tanto por la manifestación de una amenaza puntual como por los continuos cambios físicos y socioeconómicos del entorno (Cardona, 2001; Córdoba Vargas *et al.*, 2017).

La capacidad de respuesta buscó reflejar el conocimiento, la experiencia y la capacidad de los productores de aplicar estrategias para enfrentar el riesgo. Quedó configurada por indicadores de manejo agronómico y estrategias económicas y socioculturales tendientes a reducir los niveles de vulnerabilidad, resistir y recuperarse frente a impactos del entorno (Hena Salazar, 2013; Altieri *et al.*, 2015).

Siguiendo la metodología del IHR, los indicadores se valoraron en una escala de 1 a 4, donde 1 es el peor y 4 el mejor valor según el componente evaluado. El IHR se calculó promediando los indicadores de cada componente (A, V y CR) y se aplicó la fórmula a cada productor.

Para analizar similitudes y diferencias entre productores en cuanto a los niveles de riesgo se realizó un agrupamiento jerárquico aglomerativo aplicando distancia euclídeana y el método completo de agrupamiento. Se utilizó la instrucción `hclust` de la biblioteca `Vegan` (Oksanen *et al.*, 2022) disponible en R (R Core Team 2023).

Con el propósito de evaluar la presencia de un patrón espacial de amenaza, vulnerabilidad, capacidad de respuesta y riesgo se analizó la autocorrelación espacial de cada una de estas variables, intentando identificar si existe asociación en que los valores de cada variable son similares a los valores en predios próximos. Para evaluar la autocorrelación espacial (AE) se utilizó el I de Moran (Moran, 1948) que esencialmente es el coeficiente de correlación de Pearson con una matriz de ponderación de ubicación espacial de cada caso en estudio. Para analizar la AE se trabajó con la distancia inversa, considerando todos los elementos que influyen en cada entidad; se trabajó con el software ArcGIS 10.4.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encuestó a 27 productores frutícolas hombres, con edad promedio de 53 años, los cuales residen junto a sus familias en el predio donde desarrollan la actividad (o a una distancia menor a 5 km del mismo). El 52% de los encuestados maneja superficies entre 10 y 40 hectáreas frutícolas, coincidente con los promedios nacionales (Escanda, 2021) y el 67% integra el Registro Nacional de Productores Familiares (según definición de MGAP DGDR, 2016). Aquellos productores que no integran el Registro reivindican su condición de productor familiar (van der Ploeg, 2014; Piñeiro, s/f) basados en su experiencia mayor a 20 años en la fruticultura, la tradición heredada y el gusto por la actividad. Las especies cultivadas también son coincidentes con la realidad frutícola nacional (Escanda, 2021): todos los productores cultivan manzanas, 26 cultivan duraznos, 16 cultivan peras y 13 cultivan ciruelas; el 50% de los productores maneja una riqueza de 3 a 4 especies, en diferentes combinaciones.

El análisis de las respuestas de los productores permitió definir 21 indicadores: 5 de amenaza, 8 de vulnerabilidad y 8 de capacidad de respuesta, que se muestran en la Tabla 1.

El IHR toma valores entre 1,29 y 3,92; los productores cubren un amplio rango de IHR, con una distribución uniforme dentro del rango.

Con el análisis de agrupamiento usando únicamente el riesgo se diferenciaron cuatro grupos y posteriormente se analizaron similitudes y diferencias de los componentes en los grupos formados (Figura 2 y Tabla 2).

La amenaza resultó similar para todos los productores y los indicadores con mayor peso son los que responden a “riesgo potencial de granizo”, “afectación por falta de frío” y “afectación por déficit hídrico”. Debido a que las variables climáticas impactan de modo diferente a cada sistema en función de sus características intrínsecas, se optó por valorarlas a través del grado de afectación percibido por los productores en un lapso de 10 años. Los productores encuestados mencionan al clima como el principal factor que afecta los rendimientos, particularmente la falta de frío invernal, y perciben que los efectos negativos de la variabilidad climática aumentarán en los próximos años. La

aplicación de prácticas basadas en principios agroecológicos, tales como la diversificación y el manejo del suelo (Nicholls *et al.*, 2015), adecuadas a las particularidades de cada sistema frutícola, puede promover estrategias de adaptación y respuesta frente a condiciones de variabilidad climática creciente.

Tabla 1. Indicadores de amenaza, vulnerabilidad y capacidad de respuesta para productores frutícolas del sur de Uruguay.

Componente	Indicador	Valor promedio
Amenaza (A)	- Riesgo potencial de granizo (AGR)	3.70
	- Afectación por falta de frío invernal (AHF)	3.44
	- Afectación por déficit hídrico (ADH)	2.67
	- Uso de colmenas y presión por plaguicidas (ACP)	2.11
	- Conflictos por estilos de manejo (AEM)	2.00
Vulnerabilidad (V)	- Inestabilidad en los rendimientos (VRE)	2.26
	- Comportamiento de la demanda (VCD)	2.93
	- Flexibilidad para adaptarse a las exigencias de los consumidores (VFX)	2.52
	- Variación de costos y rentabilidad (VRT)	3.63
	- Capacidad de trabajo (VMO)	2.00
Capacidad de respuesta (CR)	- Grado de conformidad con la actividad (VCA)	2.22
	- Intención y posibilidades de continuar con la actividad (VIP)	1.81
	- Ingresos derivados de la actividad (VFI)	1.07
	- Diversidad de frutales (RDP)	3.04
	- Cobertura del suelo (RMS)	2.85
	- Proporción de área regada (RRG)	2.81
	- Preparación frente a la vulnerabilidad (RPV)	2.78
- Asistencia técnica (RAT)	2.07	
- Pertenencia a organizaciones (RPO)	2.11	
- Canales comerciales (RCO)	2.30	
- Experiencia en la producción (RCE)	3.85	
	Amenaza (A)	2.79
	Vulnerabilidad (V)	2.31
	Capacidad de respuesta (CR)	2.73
	Riesgo (IHR)	2.36

Fuente: autores, 2023.

Los indicadores de amenaza que refieren a posibles conflictos con vecinos por diferencias en los estilos de manejo y por dificultades con el uso de colmenas presentan valores promedio bajos (2 y 2.11 respectivamente). Con excepción de un productor agroecológico certificado según normas de la Red de Agroecología del Uruguay; los restantes realizan producción integrada y es esperable que no ocurran conflictos relacionados con el manejo.

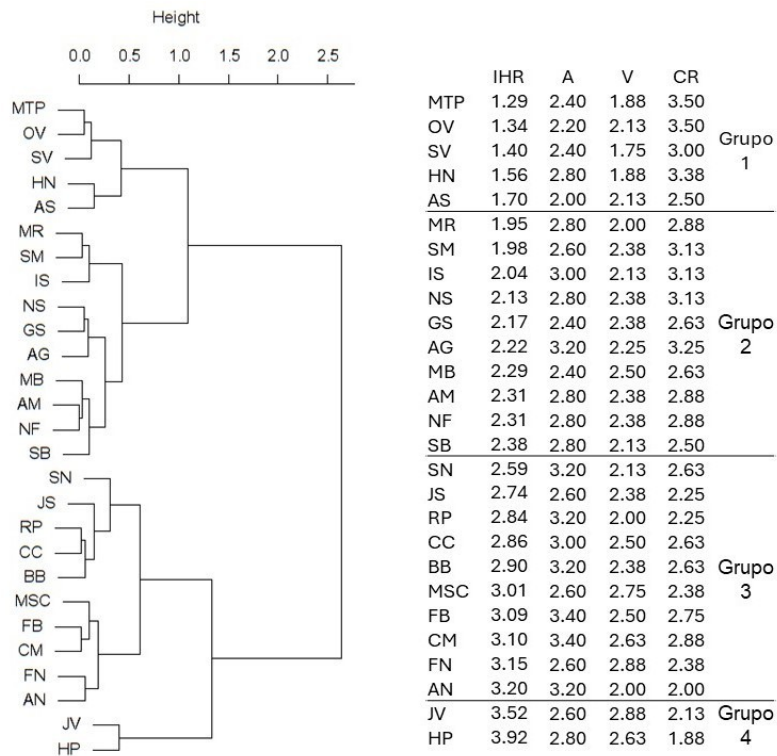


Figura 2. Dendrograma de agrupamiento de productores frutícolas del sur de Uruguay de acuerdo al riesgo (IHR) y valores medios de sus componentes (A: amenaza; V: vulnerabilidad; CR: capacidad de respuesta). En la columna de la izquierda se ubican los productores según su código de identificación.
Fuente: Autores, 2023.

Tabla 2. Comparación de medias de grupos de riesgo de productores frutícolas del sur de Uruguay. Medias seguidas de diferente letra son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Grupo	IHR	A	V	CR
1	1.46 d	2.36 b	1.95 b	3.18 a
2	2.18 c	2.76 a	2.29 b	2.90 ab
3	2.95 b	3.04 a	2.41 a	2.48 b
4	3.72 a	2.70 a	2.75 a	2.00 b

IHR: riesgo; A: amenaza; V: vulnerabilidad; CR: capacidad de respuesta.
Fuente: Autores, 2023.

El grupo 1 es el de mayor resiliencia, con un valor de riesgo promedio de 1.46. Está formado por 5 productores cuya actividad principal es la fruticultura, con baja vulnerabilidad y alta capacidad de respuesta, con valores promedio de 1.95 y 3.18 respectivamente (Figura 3).

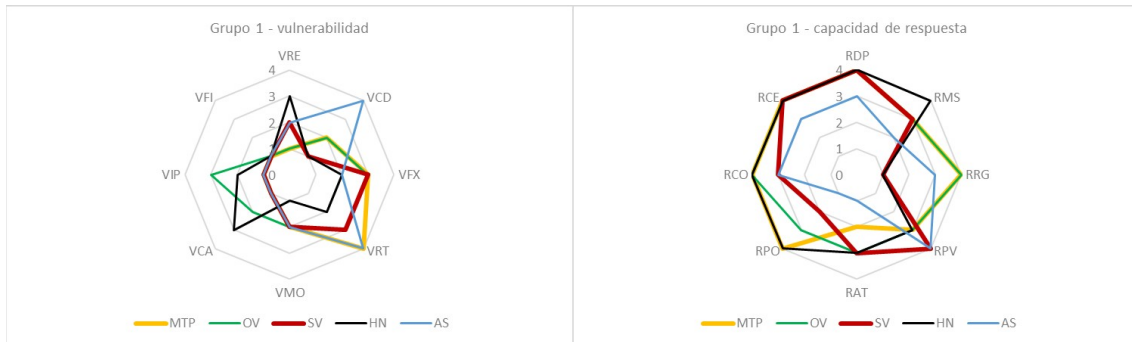


Figura 3. Vulnerabilidad y capacidad de respuesta de productores frutícolas de alta resiliencia del sur de Uruguay.

Fuente: Autores, 2023.

En este grupo la vulnerabilidad se explica por aspectos relacionados con la percepción de los productores respecto a la variación de costos y rentabilidad en los últimos 10 años y con el grado de flexibilidad para adaptarse a las exigencias de los consumidores. Respecto a este indicador, los productores manifiestan que los consumidores exigen “la perfección” sin tomar en cuenta las características del proceso de producción. Estrategias propias de la agroecología basadas en principios socioeconómicos como los referidos en Dumont *et al.* (2021), tales como el desarrollo de mercados locales y circuitos cortos de comercialización, pueden acercar los consumidores a los productores y a los procesos de producción y así contribuir a reducir los valores de vulnerabilidad que refieren a este indicador.

En cuanto a la capacidad de respuesta los productores de este grupo desarrollan estrategias técnico-productivas, comerciales y socioculturales acordes al enfoque y principios agrocológicos que les permiten enfrentar condiciones adversas, tales como los citados por Nicholls *et al.* (2015), Dumont *et al.* (2021) y Parmentier (2014). Según lo recogido en las encuestas, en los aspectos técnico-productivos mantienen la cobertura del suelo en la entrefila con vegetación espontánea o siembra de abonos verdes y cultivan entre 3 y 4 especies frutales de hoja caduca, mientras que en lo comercial manejan más de tres canales comerciales, estrategias que apuntan a la diversificación, adaptación y autonomía. Desde el punto de vista sociocultural manifiestan que llevan “toda la vida” en la producción y por su experiencia y conocimientos se sienten preparados para enfrentar las adversidades y con fuertes intenciones de continuar en la actividad; cuentan con asistencia técnica individual y grupal, realizan intercambio entre

pares e integran redes y organizaciones, con excepción del productor AS, el de mayor riesgo dentro del grupo.

Del lado opuesto, el grupo 4 es el de menor resiliencia, con un IHR promedio de 3.72. Está conformado por dos productores con vulnerabilidad promedio de 2.76 y relativamente baja capacidad de respuesta, 2.01 en promedio (Figura 4).

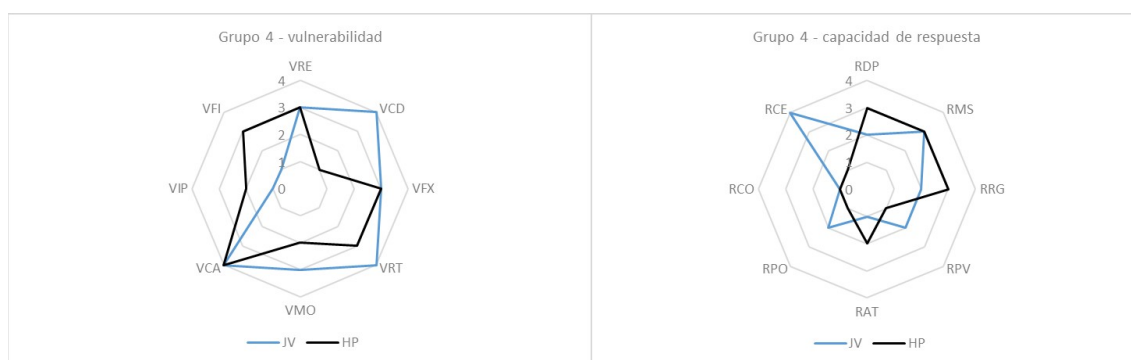


Figura 4. Vulnerabilidad y capacidad de respuesta de productores frutícolas de baja resiliencia del sur de Uruguay. **Fuente:** Autores, 2023.

Ambos productores manejan una superficie productiva de 5 hectáreas, que para la realidad de la fruticultura nacional se considera baja; reciben asistencia técnica individual de manera esporádica, no pertenecen a organizaciones y comercializan la producción exclusivamente a través de comisionistas (terceros que se encargan de la venta mediante el cobro de una comisión). Ambos productores manifiestan que se sienten poco preparados para enfrentar la vulnerabilidad y que les cuesta recuperarse de los impactos negativos sobre sus sistemas. HP, el productor de mayor riesgo, expresó que no pudo recuperarse completamente de los daños por una granizada de 2013, se siente completamente insatisfecho con la actividad y manifiesta escasas intenciones de continuar, fundamentalmente por las dificultades en afrontar los costos de producción. Según lo expresado por el productor JV, la vulnerabilidad responde a aspectos económicos, como la variación de costos y el comportamiento de la demanda que condicionan su grado de conformidad con la actividad.

La mayor parte de los productores se ubican en dos grupos con niveles medios de resiliencia, cada uno conformado por 10 productores. Son productores con más de 20 años de experiencia en la producción y con tradición familiar; la fruticultura constituye

la principal fuente de ingresos y manifiestan conocimiento del sector en aspectos productivos y comerciales; se muestran bastante conformes con el resultado de la actividad y expresan intenciones de continuar en el sector, a pesar de la incertidumbre respecto al relevo generacional (aspecto compartido por la producción familiar en general).

El grupo 2 puede considerarse de resiliencia media-alta, con menor vulnerabilidad (2.76 en promedio) y mayor capacidad de respuesta (3.19 en promedio). Según la percepción de los productores respecto a las variables que configuran el riesgo, la vulnerabilidad responde fundamentalmente al aumento de costos y la reducción en la demanda que afecta en forma negativa la rentabilidad, sumado a la relativa dificultad en adaptarse a las exigencias de los consumidores. Respecto a la capacidad de respuesta se destaca la trayectoria y experiencia en el sector, manejan una buena diversidad productiva con más de 3 especies frutales cultivadas, tienen riego en al menos 50% de la superficie cultivada y utilizan más de un canal comercial.

El grupo 3 es de resiliencia media-baja, por mayor vulnerabilidad y menor capacidad de respuesta, con valores promedio de 3.19 y 2.48 respectivamente. Estos productores se muestran vulnerables a cuestiones económicas ya que en los últimos 10 años perciben aumento de costos, disminución de rentabilidad y disminución de la demanda. Expresan además, dificultades para adecuarse a las exigencias de los consumidores y asociado a esto se sienten medianamente conformes con el resultado de la actividad. La capacidad de respuesta se compone de la trayectoria y experiencia en la producción, el grado en que se sienten preparados para enfrentar la vulnerabilidad y la capacidad de recuperación con apoyos externos y de la familia.

En líneas generales y según la percepción de los productores encuestados, la vulnerabilidad responde fundamentalmente a factores económicos relacionados con costos y rentabilidad; otros factores mencionados en bibliografía, como dificultades con la mano de obra o incertidumbre respecto al relevo generacional no aparecen como importantes en este estudio. Los productores destacan como aspectos positivos la experiencia y la trasmisión intergeneracional de saberes, el gusto por la actividad, el estilo de vida y el conocimiento específico que les permite sentirse relativamente

preparados frente a la vulnerabilidad y con capacidad de recuperación, donde se destacan los apoyos de la familia. La pertenencia a organizaciones como estrategia agroecológica solo aparece como importante en cuatro de los productores del grupo de mayor resiliencia (grupo 1), lo cual refleja la opinión general que expresan en la encuesta sobre el individualismo y la falta de organización del sector.

Con respecto a la autocorrelación espacial, trabajando con un nivel de confianza de 0.95 no se encontraron evidencias de patrones en la configuración espacial del riesgo ni de las variables que lo componen en la zona de estudio. La amenaza y la vulnerabilidad responden fundamentalmente a variables compartidas por todos los productores y la capacidad de respuesta se vincula fuertemente a la historia de vida de cada productor. En consecuencia, para este estudio en particular la ubicación del productor en el área de estudio no tuvo un peso importante en la explicación de la distribución del riesgo.

CONCLUSIONES

Para los productores comprendidos en este estudio de caso el riesgo toma valores medio a bajos, lo que significa niveles medio a altos de resiliencia, y se explica por la vulnerabilidad y la capacidad de respuesta. Si bien los valores de riesgo son similares entre los productores, el análisis de agrupamiento permitió diferenciar cuatro grupos de riesgo; solo dos productores se ubican en el grupo de riesgo alto (baja resiliencia).

La amenaza resultó similar para todos los productores, con un valor promedio de 2.79 y explicada por las variables climáticas que condicionan la producción: granizo, frío invernal y déficit hídrico. Los resultados son consistentes con la importancia dada al cambio climático en los trabajos citados sobre resiliencia y apoya la conclusión de que resulta fundamental promover estrategias de diseño y manejo agroecológico de los sistemas de producción capaces de enfrentar condiciones de variabilidad climática creciente.

Según la percepción de los productores, la vulnerabilidad está asociada a aspectos económicos y productivos: manifiestan que en los últimos 10 años la situación es de costos crecientes, demanda y rentabilidad en disminución e inestabilidad en los

rendimientos. Aparece también la relativa dificultad para adaptarse a las exigencias de los consumidores.

Dentro de la capacidad de respuesta, aspectos que destacan referidos al diseño predial como la diversificación espacial y temporal de especies y cultivares de frutales de hoja caduca y el manejo del suelo, se asocian a principios agroecológicos clave en la resiliencia (Nicholls *et al.*, 2015). Por otra parte se identificaron aspectos socioculturales coincidentes con otros estudios (Gazzano *et al.*, 2015); la experiencia en la producción, el conocimiento específico, el estilo de vida y la transmisión intergeneracional de saberes brindan a los productores habilidades para el manejo de sus sistemas. Como aspecto emergente del trabajo puede señalarse la identificación de elementos de respuesta relacionados a la dimensión sociocultural que en general no es considerada por las políticas públicas focalizadas al sector.

Si bien en este estudio la estimación de la resiliencia a partir de la percepción de los productores supone un grado de subjetividad importante, se considera que los resultados son el punto de partida para un análisis más detallado sobre la relevancia de cada uno de los aspectos que configuran el riesgo y su importancia para la generación de estrategias agroecológicas de construcción de resiliencia.

AGRADECIMIENTO

A los estudiantes y docentes del curso Geografía Rural 2019 de la Licenciatura en Geografía (Facultad de Ciencias UdelaR) por su colaboración en el trabajo de campo y a los productores que gentilmente nos dedicaron su tiempo.

Copyright (©) 2025 - Gabriela Linari, Marcel Achkar, Juan Burgueño, Inés Gazzano.

REFERENCIAS

ADGER, W. Neil. Social and ecological resilience: are they related? **Progress in Human Geography**, v. 24, n. 3. p. 347-364, 2000.

ADGER, W. Neil. Vulnerability. **Global Environmental Change**, v. 16, p. 268–281, 2006.

ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara I. Agroecología y resiliencia el cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. **Agroecología**, v. 8, n. 1. p. 7-20, 2013.

ALTIERI, Miguel A. *et al.* Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. **Agronomy for sustainable development**, v. 35, n. 3, p. 869-890, 2015.

BARRERA, Juan F.; HERRERA, Joel; GÓMEZ, Jaime. Riesgo-vulnerabilidad hacia la broca del café bajo un enfoque de manejo holístico. In: BARRERA, Juan F. *et al.* (Eds.). **La Broca del Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques**. México: Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. 2007. p. 131-141.

BOCCO, Gerardo. Vulnerabilidad, adaptación y resiliencia sociales frente al riesgo ambiental. Teorías subyacentes. **Investigaciones Geográficas**. v. 100. <https://doi.org/10.14350/rig.60024>. 2019

CABELL, Joshua F.; OELOFSE Myles. An indicator framework for assessing agroecosystem resilience. **Ecology and Society**, v. 17, n. 1, 2012. Disponible en: <http://www.ecologyandsociety.org/vol17/iss1/art18/>. Acceso en: 12 mar. 2023.

CAPUTI, Pablo; CANESSA, Santiago. **Consultoría solicitada por la Representación FAO en Uruguay sobre Plan Estratégico y diseño institucional para el sector de frutales de hoja caduca**. Informe final. Montevideo: FAO. 2012. 89 p.

CARÁMBULA PAREJA, Matías. Imágenes del campo uruguayo en-clave de metamorfosis. Cuando las bases estructurales se terminan quebrando. **Revista de Ciencias Sociales**, v.2, n. 4, p. 109-138, 2015.

CARDEILLAC, Joaquín; PIÑEIRO, Diego. Cambios en la producción familiar y empresarial del Uruguay entre 2000 y 2011. El debate entre Lenin y Chayanov revisitado. **Revista Latinoamericana de Estudios Rurales**, v. 2, n.4. p. 109-138, 2017.

CARDONA A, Omar D. La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. “Una crítica y una Revisión Necesaria para la Gestión”. In: **International work-conference on vulnerability in disaster theory and practice**. Wageningen: WUR, 2001.

CASIMIRO RODRÍGUEZ, Leidy. **Bases metodológicas para la resiliencia socioecológica de fincas familiares en Cuba**. Tesis Doctorado en Agroecología. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 244 p. 2016.

CÓRDOBA VARGAS, Cindy A. *et al.* Resiliencia de pequeños caficultores, desde el enfoque de las interacciones ecosistema – cultura (Anolaima, Cundinamarca – Colombia). In: NICHOLLS, Clara I; ALTIERI, Miguel A. (Eds.). **Nuevos caminos para reforzar la resiliencia agroecológica al cambio climático**. Berkeley: SOCLA-REDAGRES. 2017. p. 18-29.

DUMONT, Antoinette M WARTENBERG, Ariani C.; BARET, Philippe V. Bridging the gap between the agroecological ideal and its implementation into practice. A review. **Agronomy for Sustainable Development**. v. 41, artículo32, 2021.

ESCANDA, M. Cecilia. Fruticultura de hoja caduca. Registro Nacional Frutihortícola 2020. In: Seminario de actualización técnica en frutales de pepita 2021. **Serie Actividades de Difusión N° 798**. Las Brujas: INIA Uruguay, 2021. p. 59-66.

FERRER, Milka; *et al.* La fruticultura frente a los efectos del cambio y la variabilidad climática. In: **Sensibilidad y capacidad adaptativa de la viticultura y la fruticultura frente al cambio climático**. Volumen VI. Resultado del proyecto FAO/TCP/URU 3302 Nuevas Políticas para la Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático. Montevideo. p. 9-26. 2013.

FOLKE Carl. Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 253-267, 2006.

FÚSTER REBELLATO, Félix A.; DE HEGEDÜS HETZEL, Pedro; GRAVINA TEJERA, María V. Tipología de subjetividades relacionadas con la baja adopción de tecnología en fruticultura. **Agrociencia Uruguay**, v. 15, n. 2. p. 158-163. 2011.

GAZZANO, Inés; *et al.* Holistic Risk Index: A Case Study of Cattle Producers in the Protected Area of Farrapos Estuaries-Uruguay. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 39., n. 2, p. 209-223, 2015.

HENAO SALAZAR, Alejandro. Propuesta metodológica de medición de la resiliencia agroecológica en sistemas socio-ecológicos: un estudio de caso en los Andes Colombianos. **Agroecología**, v. 8, n. 1, p. 85-91, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA – INIA. **Informe especial**. El desafío de una fruticultura sostenible. Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola;

- Equipo del Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola; Equipo de Transferencia de Tecnología y Comunicación. *Revista INIA*, n.58, p. 37-51. Disponible en: <https://www.ainfo.inia.uy>. Acceso en: 7 jul. 2023.
- LINARI, Gabriela; GAZZANO, Inés; ACHKAR, Marcel. Concentración geográfica y vulnerabilidad climática. El caso de la fruticultura en Uruguay. **Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata**, v. 119, n. 2, p. 1-6, 2020.
- MALÁN, Inés. **La sucesión generacional en la fruticultura familiar de la región sur del Uruguay**. Una mirada desde la perspectiva de género y generaciones. Tesis Maestría en Desarrollo Local. Universidad Nacional de San Martín-Universidad Autónoma de Madrid. 224 p. 2016.
- MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA, DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS AGROPECURIAS – MGAP DIEA. **Encuesta frutícola**. Zafra 2002/03. Serie Encuestas N° 216. Montevideo: MGAP, 2003. 44 p.
- MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA, DIRECCIÓN DE DESARROLLO RURAL – MGAP DGDR. 2016. **Registro de productores familiares agropecuarios**. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/unidad-organizativa/direccion-general-de-desarrollo-rural/tramites-y-servicios/registro-de-la-produccion-familiar>. Acceso en: 25 nov. 2023.
- MONTALBA, René; *et al.* Utilización del Índice Holístico de Riesgo (IHR) como medida de resiliencia socioecológica a condiciones de escasez de recursos hídricos. Aplicación en comunidades campesinas e indígenas de la Araucanía, Chile. **Agroecología**, v. 8, n. 1. p. 63-70, 2013.
- MONTALBA, René; *et al.* Determinación de los niveles de riesgo socioecológico ante sequías en sistemas agrícolas campesinos de la Araucanía chilena. Influencia de la diversidad cultural y la agrobiodiversidad. **Papers**, v. 100, n. 4. p. 607-624, 2015.
- MORAN, Patrick A.P. The interpretation of statistical maps. **Journal of the Royal Statistical Society: Series B**, v. 10, n. 2, p. 243-251, 1948.
- NICHOLLS, Clara I.; ALTIERI, Miguel A.; VÁZQUEZ, Luis L. Agroecología: principios para la conversión y el rediseño de sistemas agrícolas. **Agroecología**, v. 10, n. 1. p. 61 - 72, 2015.
- OKSANEN, Jari *et al.* (PDF) **vegan community ecology package version 2.6-2 April 2022**. [s.l.]: **The Comprehensive R Archive Network**. 2022. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/360782912_vegan_community_ecology_package_version_26-2_April_2022#fullTextFileContent. Acceso en: 3 feb. 2023.
- OTTMANN, Graciela; SEVILLA GUZMÁN, Eduardo. Las dimensiones de la agroecología. In: **Manual de olivicultura ecológica**. Córdoba: Universidad de Córdoba. 2004. p. 11 – 26.
- PARMENTIER, Stéphane. **Scaling-up agroecological approaches: What, why and how?** Brussels: Ox-fam-Solidarity, 2014. p 472 - 480.
- PIÑEIRO, Diego E. **Caracterización de la producción familiar**. s/f. Disponible en: <https://www.upc.edu.uy/produccion-familiar?download=80:pineiro>. Acceso en: 12 mar. 2023.
- PIÑEIRO, Diego E.; CARDEILLAC, Joaquín. Población rural en Uruguay. Aportes para su reconceptualización. **Revista de Ciencias Sociales**, v. 27, n. 34, p. 53-70, 2014.
- R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. 2023
- VAN DER PLOEG, Jan Douwe. Diez cualidades de la agricultura familiar. **Leisa**, v. 29, n. 4, p. 6-8, 2014.
- WALKER, Brian; *et al.* Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems. **Ecology and Society**, v. 9, n. 2, 2004. Disponible en: <https://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>. Acceso en: 12 mar. 2023.
- WILCHES CHAUX Gustavo. La vulnerabilidad global. In: MASKREY Andrew (Comp.). **Los Desastres No Son Naturales**. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. 1993. p. 11 - 44.
- ZOPPOLO, Roberto; *et al.* Cosecha 2018: lejos de lo normal. **Revista INIA**, n. 53, p. 48-53, 2018.