

# EVALUACIÓN PARTICIPATIVA DE LA VULNERABILIDAD ANTE RIESGOS DE LOS PEQUEÑOS AGRICULTORES DE ARROZ DE SANTA LUCÍA - ECUADOR

Karen Rossana Ramírez Alfonso, Guillermo Andrés Zambrano Mohauad y Adriana Patricia Santos Ordóñez

## RESUMEN

En este estudio se evaluaron los riesgos de mercado, climáticos y biológicos-ambientales que enfrentan los agricultores de los recintos pertenecientes a la Junta de Riego "El Mate" del cantón Santa Lucía en Ecuador, para determinar su nivel de vulnerabilidad. Se realizó un análisis de estadísticas descriptivas con 220 encuestas y se aplicó la metodología RASCRA, desarrollada por el Equipo de Gestión de Riesgos Agrícolas

del Banco Mundial, mediante el análisis de grupos focales. Se determinó que los agricultores son vulnerables ante riesgos de precios, cambio climático y contaminación de los recursos naturales, situación que se ve agudizada por el sistema de producción de arroz convencional y el bajo acceso a servicios financieros. Este estudio contribuye al diseño de alternativas de mitigación, basándose en el capital social territorial.

## Introducción

En tiempos actuales, la humanidad enfrenta una nueva combinación de fuentes de riesgos como el cambio climático, escasez de recursos naturales, desigualdad e inseguridad alimentaria, que ponen en peligro a los sistemas alimentarios mundiales, afectando principalmente a comunidades rurales, que en gran parte sustentan sus medios de vida en la agricultura (Barooh *et al.*, 2017; Dury *et al.*, 2019).

Los análisis de vulnerabilidad han cobrado fuerza en comunidades rurales, debido a que permiten la planificación para la intervención pública y privada procurando su mitigación (Singh *et al.*, 2018). Para este proceso es fundamental considerar una perspectiva multiactorial en donde se construya un diálogo en el que se vinculen al conocimiento científico y local, permitiendo que las estrategias de mitigación de riesgos tengan

mejor adaptación a nivel territorial, generando mecanismos comunitarios de gestión en sistemas como los de agricultura familiar, que registran mayor vulnerabilidad dadas las condiciones de pobreza (González, 2014).

En América Latina, los riesgos relacionados con el cambio climático son estudiados con especial atención debido a los efectos amplificados que pueden tener en contextos de pobreza rural. La materialización de eventos climáticos puede generar fuertes pérdidas en el sector agropecuario y considerando que las economías de esta región dependen en buena parte de este sector, se generarían afectaciones en las metas de desarrollo nacionales (Samaniego *et al.*, 2017). Los mapas de riesgo agroclimático permiten tomar decisiones claves a los actores del sector, por lo que su generación y la capacitación en su utilización son importantes para la gestión de

la vulnerabilidad (Basualdo *et al.*, 2015).

La provincia del Guayas tiene una gran riqueza agro-productiva que se encuentra potenciada por una cuenca hidrográfica que aporta agua para riego y otras actividades humanas. La provincia tiene un rol estratégico, dado que aporta alrededor del 70% del total de la producción nacional de arroz, grano fundamental para la seguridad alimentaria (SENPLADES, 2017). Las frecuentes inundaciones y otros fenómenos climáticos ocasionados en la Subcuenca del Río Daule, junto a las dinámicas de los asentamientos humanos han generado alertas de riesgo en las comunidades, dentro de las cuales forma parte el cantón Santa Lucía (Rodríguez, 2016).

El objetivo de la presente investigación es identificar los principales riesgos de mercado, climáticos y biológicos-ambientales que enfrentan los pequeños agricultores de arroz de los

recintos pertenecientes de la Junta de Riego "El Mate" del cantón Santa Lucía en Ecuador, mediante metodologías participativas, determinando su capacidad de gestión y el nivel de vulnerabilidad del territorio. Esta investigación pretende constituirse en un insumo para el entendimiento y planificación de riesgos a nivel local, considerando la vulnerabilidad del cantón, ocasionada por la pobreza por necesidades básicas insatisfechas que, según el Censo Nacional 2010, se ubicó en torno al 91,7% de la población (SENPLADES, 2014).

## Fundamentos Teóricos

### Los riesgos agrícolas

El riesgo agrícola implica la probabilidad de ocurrencia de un evento o choque negativo sobre la agricultura y sus actores, suponiendo un factor que contribuye a la generación de trampas de pobreza en países

## PALABRAS CLAVE / Arroz / Mapeo de Riesgos / Vulnerabilidad /

Recibido:13/05/2021. Modificado: 03/02/2023. Aceptado:06/02/2023.

**Karen Rossana Ramírez Alfonso.** Economista y Magíster en Desarrollo Rural, Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Ecuador. Técnica de Investigación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador. Dirección: ESPOL, Facultad de

Ciencias de la Vida, Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador. e-mail: karorami@espol.edu.ec  
**Guillermo Andrés Zambrano Mohauad.** Economista y Magíster en Desarrollo Rural, Escuela Superior Politécnica del

Litoral, Ecuador. Técnico de Investigación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador. e-mail: guiazamb@espol.edu.ec  
**Adriana Patricia Santos Ordóñez.** Ingeniera Agropecuaria, ESPOL, Ecuador. Máster en Ciencias del

Desarrollo Rural, Ghent University, Bélgica. Ph.D. en Ciencias Sociales Aplicadas, Agrocampus Ouest, Francia. Docente investigadora, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador. e-mail: psantos@espol.edu.ec.

## PARTICIPATORY RISK VULNERABILITY ASSESSMENT OF SMALL RICE FARMERS IN SANTA LUCIA – ECUADOR

Karen Rossana Ramírez Alfonso, Guillermo Andrés Zambrano Mohauad and Adriana Patricia Santos Ordóñez

### SUMMARY

*This study assessed the market, climatic and biological environmental risks faced by farmers of "El Mate" Irrigation Association of Santa Lucía canton in Ecuador, to determine their level of vulnerability. A descriptive statistics analysis was carried out with 220 surveys and the RASCRA methodology, developed by the Agricultural Risk Management Team of the*

*World Bank, was applied through focus group analysis. It was determined that farmers are vulnerable to price risks, climate change and natural resource contamination, a situation that is exacerbated by the conventional rice production system and low access to financial services. This study contributes to the design of mitigation alternatives, based on territorial social capital.*

## AVALIAÇÃO PARTICIPATIVA DA VULNERABILIDADE DOS PEQUENOS PRODUTORES DE ARROZ EM SANTA LÚCIA – EQUADOR

Karen Rossana Ramírez Alfonso, Guillermo Andrés Zambrano Mohauad e Adriana Patricia Santos Ordóñez

### RESUMO

*Este estudo avaliou os riscos de mercado, climáticos e biológicos-ambientais enfrentados pelos agricultores nos compostos pertencentes ao Conselho de Irrigação "El Mate" do cantão de Santa Lucía, no Equador, para determinar seu nível de vulnerabilidade. Foi realizada uma análise estatística descritiva com 220 pesquisas e a metodologia RASCRA, desenvolvida pela Equipe de Gerenciamento de Risco Agrícola do Banco Mundial,*

*foi aplicada através da análise do grupo focal. Foi determinado que os agricultores são vulneráveis a riscos de preço, mudança climática e poluição de recursos naturais, uma situação que é exacerbada pelo sistema convencional de produção de arroz e pelo baixo acesso a serviços financeiros. Este estudo contribui para o desenho de alternativas de mitigação, com base no capital social territorial.*

en vías de desarrollo, debido al estado de elevada vulnerabilidad de los medios de vida de los agricultores (Demeke *et al.*, 2016). Sin embargo, estos pueden mermarse con varias estrategias de gestión, ya sean ex ante o ex post.

Las estrategias de gestión de riesgos se pueden clasificar en: mitigación de riesgos (ex ante) que son muy utilizadas principalmente cuando el riesgo ocurre de manera frecuente, transferencia de riesgos (ex ante) que permiten transferir parte del riesgo a otro agente por medio de un pago, y de afrontamiento de riesgos (ex post) que se aplican luego de ocurrido el riesgo. De igual manera, los eventos de riesgos pueden ser idiosincráticos (generalmente afectan a fincas a nivel individual), covariantes (afectando muchas fincas o negocios de forma simultánea) o catastróficos, los que ocasionan pérdidas muy elevadas (Jaffee *et al.*, 2010; The World Bank, 2016).

En la literatura científica se identifican diversas fuentes

de riesgos agrícolas y métodos para analizarlos. A partir de la revisión bibliográfica de Girdžiūtė (2012), se clasifican los tipos de riesgos en riesgos de producción (tales como eventos no controlados como clima, insectos, enfermedades), crédito, personal, políticos y económicos, los que incidirán en las decisiones de elección de cultivos. En el estudio con metadatos de Komarek *et al.* (2020), considerando 3283 investigaciones de riesgos analizadas durante 1974-2019, se determinó la siguiente clasificación: producción, mercado, institucionales, personales y financieros, encontrando que la mayor parte de estudios se basan en riesgos productivos (2160), debido a que se considera que en mayor medida afectan a la productividad agrícola, relacionándose con factores biológicos y ambientales, además, existe un menor número de estudios que analizan un enfoque diverso de fuentes de riesgo.

### Evaluación de riesgos en la agricultura

La evaluación de riesgos relacionados con el cambio climático ha cobrado una significativa importancia en las agendas de países en vías de desarrollo, evidenciándose una correlación entre la pobreza y la exposición a este tipo de riesgos, dada la presión que el cambio climático ejerce sobre los medios de vida (Hansen *et al.*, 2019). Debido a las restricciones de recursos para atender a este problema, es fundamental la determinación de las áreas más vulnerables, mediante el análisis de variables de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa ante el riesgo (Frischen *et al.*, 2020; Parker *et al.*, 2019).

Las herramientas de las metodologías participativas, como las del enfoque *Participatory Rural Appraisal* (PRA), son ampliamente utilizadas para el mapeo de los riesgos que enfrentan las comunidades, permitiendo generar mapas o

diagramas explicativos de los riesgos, que recogen las percepciones de los habitantes de las comunidades, contribuyendo en la generación de planificación local para la mitigación (Ahmed *et al.*, 2019). El análisis de las percepciones de impacto de riesgos en los medios de vida de las comunidades rurales a través de mapeos participativos, son una herramienta didáctica y costo-eficiente que permite posicionar las problemáticas a nivel local, comprendiendo las motivaciones y formas de entender el fenómeno bajo estudio por los agricultores (Webber y Hill, 2014). Estos procesos para identificar problemáticas comunitarias también pueden incorporar un enfoque multiactores, contribuyendo en la búsqueda de innovaciones sociales o colectivas a las problemáticas (Kondo *et al.*, 2019).

Las técnicas participativas han sido incorporadas como un insumo efectivo en la investigación socio-ecológica, en donde se vinculan las percepciones

de los múltiples actores en la generación de escenarios y modelos ambientales (McBride *et al.*, 2017). Estos mapeos también nutren los procesos de investigación de acción participativa, para generar innovaciones que contribuyan a la disminución de la pobreza en áreas vulnerables (Eitzel *et al.*, 2018).

## Metodología

### Descripción del territorio

El territorio bajo estudio fue especificado en términos de un espacio de construcción social, como lo define la visión del Desarrollo Territorial Rural (Schejtman y Berdegué, 2004). El territorio comprende a los recintos pertenecientes a la Junta de Riego “El Mate” del cantón Santa Lucía en Ecuador, dado que entorno a la junta, los agricultores se interrelacionan constantemente a través de asambleas, capacitaciones, proyectos, intercambio de experiencias, mingas y celebraciones; proceso que ha contribuido en la generación del capital social. Los recintos considerados fueron: Corral Quemado, San Jacinto, Nueva Esperanza, Lomas de San Jacinto, La Saiba, Sartanejal, La Paz, El Pescado, Monte Oscuro, Piñal

de arriba, La Unión, Bermejo de Abajo, Bermejo de Enfrente y Fátima.

El cultivo de arroz a manera de monocultivo es la principal actividad productiva del cantón Santa Lucía (GAD Santa Lucía, 2015), por lo que tiene una gran importancia estratégica para el desarrollo rural del cantón. De hecho, un poco más de un tercio de la superficie del cantón es del tipo vertisoles, lo que la hace propicia para este cultivo. El río Daule tiene una gran importancia estratégica para el territorio dado que a través de este se obtiene agua para irrigar los cultivos.

### Métodos y herramientas

Para alcanzar el objetivo del presente estudio, se aplicaron técnicas cuantitativas descriptivas, mediante herramientas de levantamiento de información que fueron implementadas en el territorio durante el periodo agosto del 2018 a julio del 2019. Se empleó la metodología *Rapid Agricultural Supply Chain Risk Assessment* (RASCRA), desarrollada por el Equipo de Gestión de Riesgos Agrícolas del Banco Mundial (Jaffee *et al.*, 2010). Esta metodología permite recabar y procesar información para

comprender la exposición a los riesgos de los participantes de la cadena de valor agrícola, permitiendo mejorar y construir estrategias para la gestión de los riesgos. Para ello, se implementaron dos grupos focales, con una duración aproximada de una hora y media cada uno, con la finalidad de comparar y validar los hallazgos obtenidos. En total se contó con la participación de 20 pequeños agricultores de arroz del territorio que forman parte de la junta de riego y que cumplen un rol de liderazgo dentro de la institución.

Para implementar la metodología de Jaffee *et al.* (2010), se comenzó por consultarle a los participantes acerca de las principales fuentes de riesgos de mercado, climáticos y biológicos ambientales a los que se enfrentan, producto de sus cultivos de arroz. Se evaluó la información a través de una tabla de exposición al riesgo (Tabla I). Posteriormente, en base a los riesgos identificados, se generó un ranking de pérdidas esperadas (Tabla II) que se construyó a partir de la ocurrencia del evento y de la severidad potencial del impacto. Se categorizó a cada riesgo dentro de las casillas de la tabla de acuerdo con una priorización mediante colores.

Para determinar la capacidad de gestión o manejo de los riesgos se construyó una tabla que permite asignar colectivamente una puntuación del 1 al 5, donde 1 representa que los agricultores perciben que la capacidad de gestión es baja y 5 que es alta. Los criterios para evaluar la capacidad de manejo de riesgos fueron disponibilidad de la estrategia, acceso, sincronización (implica que los instrumentos ex ante y ex post de manejo de riesgos son rápidamente desplegados), asequibilidad, responsabilidad (existe un compromiso/responsabilidad de los actores públicos y privados para el cumplimiento de las estrategias de gestión), conocimiento oportuno y acceso a información sobre el valor de los instrumentos de gestión de riesgos, eficacia, sostenibilidad y capacidad de manejo (Tabla III).

Para culminar con esta metodología, se construyó una tabla de vulnerabilidad ante eventos de riesgos, a partir de la escala de percepción de pérdidas esperadas y la puntuación de la capacidad de gestionar los riesgos. Se ubicó a cada riesgo identificado a través de una escala de vulnerabilidad, en la que el color rojo significa vulnerabilidad extrema, el lila vulnerabilidad alta,

TABLA I  
EXPOSICIÓN AL RIESGO

Fuente de riesgo	Tipo de riesgo	Consecuencia del evento de riesgo	¿Cómo se manifiesta el impacto?	Severidad potencial del impacto
Mercado	Volatilidad del precio de venta del arroz en cáscara	Precios bajos que no cubren los costos de producción	Falta de dinero para volver a invertir en la producción	Pérdida alta de los ingresos y persistencia de la pobreza
	Aumento del precio de los insumos	No se puede comprar toda la cantidad necesaria para obtener una buena producción	Menor rendimiento de la producción y aumento de los costos	Pérdida media del ingreso
Biológicos ambientales	Aumento de plagas	Cultivo no apto para el consumo humano	Disminución del rendimiento	Pérdida del cultivo y alto nivel de pérdida de los ingresos
	Degradación del suelo	Disminución de la materia orgánica presente en la tierra y la capacidad de producción del suelo	Disminución del rendimiento	Pérdida media del ingreso
	Contaminación del agua	Fuente hídrica no apta para la irrigación	Disminución del rendimiento	Pérdida media del ingreso
Climático	Inundaciones y heladas	No hay producción para vender	Pérdida total del cultivo	Pérdida alta de los ingresos y persistencia de la pobreza

TABLA II  
RANKING DE PÉRDIDAS ESPERADAS

		Severidad potencial del impacto				
		Insignificante	Moderada	Considerable	Crítica	Catastrófica
Probabilidad de ocurrencia del evento	Altamente probable	Degradación del suelo	Aumento del precio de los insumos	Contaminación del agua	Inundaciones	Heladas
	Probable					
	Ocasional	Heladas				
	Remoto					
	Improbable					

■ Prioridad 1: altas pérdidas esperadas; ■ Prioridad 2: medianas pérdidas esperadas; ■ Prioridad 3: bajas pérdidas esperadas.

el amarillo vulnerabilidad moderada, el verde baja vulnerabilidad y el color blanco vulnerabilidad limitada (Tabla IV). Cabe recalcar que en las Tablas II y IV, el área de cada recuadro no está asociada con la frecuencia de las categorías que aparecen en las filas y columnas. Adicionalmente, en las tablas se observan celdas coloreadas sin ningún tipo de riesgo, debido a que los riesgos identificados por los agricultores no se encuentran en esas categorías.

Con la finalidad de contrastar la información obtenida a partir de la metodología anterior, se desarrolló una encuesta para levantar datos que permitan realizar un análisis

descriptivo de variables socioeconómicas relacionadas con los riesgos y estrategias de gestión de los pequeños agricultores del territorio. Las preguntas de la encuesta fueron diseñadas de acuerdo con el estudio aplicado por Orrego *et al.* (2016). Las variables son expresadas en términos de porcentaje (frecuencia relativa).

Con la finalidad de obtener un tamaño muestral representativo para la población bajo estudio se aplicó un muestreo bietápico con selección aleatoria de individuos. El tamaño poblacional determinado fue de 512 agricultores, que cumplan con los criterios de selección: 1) Tienen menos de 10 hectáreas de cultivo de arroz, 2)

Pertencen a la Junta de Riego “El Mate” y 3) Habitan en uno de los recintos que forman parte de la junta de riego. En la primera etapa se dividió a la población de acuerdo con el sector donde se ubica su parcela (en total son 4 sectores) y en la segunda por género, con la finalidad de alcanzar una muestra balanceada. El total de encuestados (n) fue seleccionado de acuerdo con la Ecuación 1, donde n representa el tamaño muestral y N el de la población, e es el porcentaje de margen de error, z es un parámetro estadístico que depende del nivel de confianza y p implica la probabilidad que ocurra el evento deseado (éxito). En consecuencia, se determinó un

tamaño muestral de 220 agricultores provenientes de los 4 sectores, con un error del 5%, nivel de confianza del 95% (z=1,96) y una probabilidad de éxito de 0,5 (Tabla V).

$$n = \frac{(z^2)(p)(1-p)}{1 + \frac{e^2}{(z^2)(p)(1-p)}} \quad (1)$$

### Análisis de Resultados

De acuerdo con los grupos focales, se determinó que los agricultores bajo estudio se enfrentan a riesgos de mercado (volatilidad del precio tanto de venta de arroz que recibe el pequeño productor, como de los insumos agrícolas), climáticos (inundaciones y heladas) y biológicos ambientales (degradación del suelo, contaminación del agua y aumento de plagas) (Tabla I). Lo que es consistente con el estudio realizado por Tan *et al.* (2019), sobre el sistema productivo de monocultivo de arroz en Vietnam, donde encontraron que los agricultores están expuestos a riesgos de precios y de los insumos y ante fenómenos climáticos.

La volatilidad de los precios del arroz y de los insumos agrícolas son riesgos de importante prioridad para el territorio bajo estudio. De hecho, a través de las estadísticas descriptivas se pudo verificar que el 95,45% de los agricultores encuestados consideran que el bajo precio es una de las mayores limitantes de

TABLA III  
CAPACIDAD DE MANEJO DE LOS RIESGOS

Dimensiones claves de capacidad	Tipos de riegos						
	Bajo precio de venta arroz en cáscara	Aumento del precio de los insumos	Aumento de plagas	Degradación del suelo	Inundaciones	Heladas	Contaminación del agua
Disponibilidad	3	1	3	1	1	1	1
Acceso	1	1	3	1	1	1	1
Sincronización	3	3	3	1	2	2	1
Asequibilidad	1	1	2	1	1	1	1
Responsabilidad	3	1	3	1	3	3	1
Conocimiento	1	1	2	1	1	1	1
Eficacia	1	1	3	1	1	1	1
Sostenibilidad	1	1	3	1	1	1	1
Capacidad de manejo	2	1	3	1	1	1	1

TABLA IV  
ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD ANTE EVENTOS DE RIESGO

Pérdidas esperadas	Capacidad de manejo del riesgo				
	1	2	3	4	5
Altas	Bajo precio de venta del arroz en cáscara		Aumento de plagas		
Medias	Inundaciones				
	Heladas				
	Aumento del precio de los insumos				
Bajas	Degradación del suelo				
	Contaminación del agua				

■ Vulnerabilidad extrema; ■ vulnerabilidad alta; ■ vulnerabilidad moderada; ■ vulnerabilidad baja;  vulnerabilidad limitada.

TABLA V  
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA

Sector	Distribución de la población		Muestra	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
1	110	46	47	20
2	130	72	56	31
3	64	24	27	10
4	46	20	20	9

comercialización y el 96,36% perciben que el alto precio de los agroinsumos afectan fuertemente su estructura de costos (Tabla VI). El riesgo de precios afecta particularmente a los pequeños agricultores dado que generalmente no cuentan con instrumentos como los seguros, que les permitirían protegerse ante estas fluctuaciones (Assouto *et al.*, 2020). Este tipo de instrumentos tienen mayor acogida en contextos de alta asociatividad entre agricultores (Yan-yuan *et al.*, 2019).

Una de las consecuencias de que los precios del arroz se sitúen en niveles bajos es que los agricultores no pueden cubrir sus costos de producción, lo que genera que la ganancia sea nula o limitada, provocando que los agricultores no tengan dinero para volver a invertir, por lo que generalmente tienen un alto nivel de pérdidas en sus ingresos, lo que repercute en la persistencia de la pobreza. De hecho, a través de las estadísticas descriptivas se refleja que el 72,27% de los agricultores encuestados están

en condición de pobreza por consumo.

En base a la percepción de los agricultores, una consecuencia directa de que el precio de los insumos agrícolas sea elevado es que los agricultores no pueden comprar la cantidad de insumos adecuada, lo que impacta negativamente en el rendimiento de la producción; y para los agricultores que compran todos los insumos se generan afectaciones negativas en la estructura de costos. Al materializarse este riesgo, los agricultores consideran que se genera una pérdida media en los ingresos, ya sea por el bajo rendimiento o por los altos costos de producción.

Mediante las encuestas, se encontró que el 96,82% de los agricultores consideran que las plagas y enfermedades representan uno de los principales problemas biológicos-ambientales, lo que es consistente con los grupos focales, dado que ponen en riesgo a su cultivo, lo que podría afectar potencialmente su bienestar. Entre las plagas más comunes dentro de

la zona bajo estudio se encuentran la hoja blanca, caracol manzana, gusano y polilla. Las plagas dañan al cultivo, limitando drásticamente la cantidad producida cuando no se tratan a tiempo, generando un alto nivel de pérdida de ingresos. Los agricultores mencionaron que cada vez las plagas se están volviendo resistentes a los agroquímicos, por lo que el rendimiento del cultivo ha disminuido.

Las inundaciones y las heladas son consideradas como un riesgo climático covariante, debido a que cuando ocurre el evento afecta a la mayor parte de la comunidad bajo estudio. Las inundaciones afectan especialmente a los que se encuentran en terrenos bajos, el 60,45% de los encuestados revelan que son vulnerables ante inundaciones. Ambos fenómenos naturales, generan pérdidas totales en los cultivos, por lo que, al no tener producción para vender, los agricultores experimentan altas pérdidas en sus ingresos, confinándolos en la pobreza.

Los riesgos causados por la degradación del suelo son idiosincráticos, debido a que afectan en diferentes escalas según la gestión de cada finca; mientras que los riesgos causados por la contaminación del agua son considerados covariantes, dado que si el evento ocurre afecta a toda la comunidad bajo estudio, debido a que todos utilizan la misma fuente para irrigar sus parcelas (el río Daule y los canales de la Junta de Riego “El Mate”). Según

los agricultores, los impactos generados por ambos eventos se manifiestan en la disminución del rendimiento del cultivo, provocando una pérdida media de los ingresos.

Se encontró que el 55,45% de los encuestados tienen la percepción de que en las últimas cosechas se ha presentado una disminución en la salud de su suelo, asociándolo con una menor fertilidad o degradación del suelo. Entre las causas que los agricultores listaron se tienen a el excesivo o errado uso de agroquímicos, la pérdida de materia orgánica del suelo y la sobreexplotación de los cultivos. Bhatt *et al.* (2016), afirman que el monocultivo contribuye en la degradación del suelo y de otros recursos naturales, lo que a la larga puede generar menores rendimientos agrícolas.

Teniendo en cuenta los riesgos que enfrentaron en ciclos anteriores, los agricultores consideran que es altamente probable que para los próximos ciclos el precio del arroz se encuentre en niveles bajos, que aparezcan más plagas, o que éstas se vuelvan más resistentes, y que la severidad potencial de los impactos sean críticos, ambos son considerados como prioritarios de nivel uno, lo que significa que se espera que generen un alto nivel de pérdidas en los ingresos de los agricultores. Las inundaciones y las heladas son consideradas de prioridad dos, debido a que la probabilidad de ocurrencia es ocasional e improbable, respectivamente, a pesar de que la severidad de los impactos es catastrófica, lo que significa que se espera una pérdida media de los ingresos. La degradación del suelo y el aumento del precio de los insumos también son considerados como prioritarios de nivel dos, debido a que la severidad del impacto es moderada, aunque la probabilidad de ocurrencia es altamente probable y probable, respectivamente. Finalmente, la contaminación del agua es considerado como prioritario de nivel tres, porque la severidad potencial del impacto generado es moderada y su probabilidad

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS SOBRE PERCEPCIÓN DE PROBLEMAS PRODUCTIVOS Y ESTRATEGIAS PARA ENFRENTAR RIESGOS

Variables categóricas	Frecuencia	Porcentaje
<b>Percepción sobre problemas productivos</b>		
Bajo precio pagado por el arroz		
0: No	10	4,55
1: Sí	210	95,45
Precio alto de los agroquímicos		
0: No	8	3,64
1: Sí	212	96,36
Plagas y enfermedades		
0: No	7	3,18
1: Sí	213	96,82
Vulnerabilidad ante inundaciones		
0: No	87	39,55
1: Sí	133	60,45
Disminución en la salud del suelo		
0: No	98	44,55
1: Sí	122	55,45
<b>Socioeconomía</b>		
Pobreza por consumo		
0: consumo per cápita por encima de la línea de pobreza	61	27,73
1: consumo per cápita por debajo de la línea de pobreza	159	72,27
<b>Acceso a activos para diversificar el riesgo</b>		
Seguro agrícola		
0: No	203	92,27
1: Sí	17	7,73
Crédito agrícola formal		
0: No	154	70
1: Sí	66	30
Vehículo propio		
0: No	190	86,36
1: Sí	30	13,64
Tractor agrícola propio		
0: No	162	73,64
1: Sí	58	26,36
Título de propiedad de la vivienda		
0: No	107	48,64
1: Sí	113	51,36
Ahorros en efectivo		
0: No	207	94,09
1: Sí	13	5,91

de ocurrencia es ocasional, lo que significa que se espera una pérdida baja en los ingresos (Tabla II).

La mayor parte de los agricultores bajo estudio no disponen de estrategias ex ante, ni para prevenir ni para reducir los impactos de ninguno de los riesgos identificados. A pesar de que diferentes instituciones públicas (Ministerio de Agricultura y Ganadería,

BanEcuador, Unidad Nacional de Almacenamiento) y privadas (bancos privados y empresas) ofrecen diversos instrumentos ex ante (seguros, contratos, créditos, entre otros) para gestionar los riesgos, la mayoría de los agricultores no pueden acceder a estos, debido a que representan elevados costos, producto de las primas de seguros, costos de transacción, entre otros. Por tales razones,

la mayoría de los agricultores sólo utilizan estrategias ex post, principalmente el endeudamiento con prestamistas informales. Esta estrategia suele ser poco eficiente o sostenible, debido a que los agricultores quedan sujetos a las condiciones de pago, como la obligación de vender el arroz como forma de pago, generalmente a precios más bajos que el del mercado.

Las encuestas evidenciaron que solamente el 7% de los agricultores han accedido a seguros agrícolas y el 30% al crédito agrícola formal. El bajo acceso al capital financiero puede afectar la toma de decisiones productivas y de inversión de los agricultores, motivando a renunciar a oportunidades de tener mayores ingresos que podrían combatir la pobreza (Ullah *et al.*, 2019). La tenencia de activos, como estrategia ex post para enfrentar la materialización de los riesgos también supone una problemática en el territorio; el 13,63% de los individuos disponen de un vehículo, el 25% dispone de al menos un tractor agrícola (la valoración monetaria de estos puede variar en función de la antigüedad y marca), el 50% de los encuestados tienen título de propiedad de su vivienda. Adicionalmente, sólo el 5,9% de los encuestados afirman que disponen de ahorros para enfrentar la materialización de algunos de los riesgos.

Como se muestra en la Tabla III, la capacidad para gestionar los riesgos de las plagas es más elevada que la capacidad de gestionar los otros riesgos, debido a que los agricultores tienen a disposición agroquímicos y asesoramiento de ingenieros agrónomos de los agroservicios, sin embargo, los costos de estos insumos son elevados y los agricultores no tienen la capacidad de cubrirlos, además, cada vez las plagas se vuelven más resistentes, provocando que las pérdidas esperadas sean altas (color lila en la Tabla II), por lo que son altamente vulnerables a este tipo de riesgo (Tabla IV).

Los agricultores son extremadamente vulnerables (color rojo en Tabla IV) a los riesgos por bajos precios de venta del arroz en cáscara, inundaciones, heladas, aumento del precio de los insumos y degradación del suelo, debido a que las pérdidas esperadas por estos eventos son medias y altas, y existe una baja capacidad para manejar estos riesgos, por lo que la ocurrencia de estos eventos puede generar graves efectos

negativos en el bienestar de los agricultores. Finalmente, la contaminación del agua generaría pérdidas esperadas bajas; la capacidad de manejar este riesgo es baja, debido a las pocas estrategias disponibles para mitigarlo, por lo que los agricultores son altamente vulnerables a este tipo de riesgo.

El cambio climático y la contaminación de los recursos naturales representan desafíos que deben enfrentar las comunidades rurales, dado que al materializarse los eventos de riesgo pueden profundizar la pobreza. La falta de estrategias comunitarias para la gestión de estos riesgos pone en peligro la sostenibilidad de los medios de vida (Aniah *et al.*, 2019), por lo que es urgente diseñar e implementar estrategias ante fenómenos como el cambio climático de origen antropogénico. Mediante el contraste de la tabla de capacidad de gestión de riesgos climáticos con los resultados de las estadísticas descriptivas, se pudo encontrar que prácticamente la totalidad de los agricultores no disponen de estrategias para mitigar los riesgos provenientes del cambio climático ni de la contaminación de los recursos naturales, lo que supone una alta vulnerabilidad que podría afectar la sostenibilidad del sistema de producción del territorio. Las estrategias de previsión climática pueden estar potenciadas por el capital social presente en los territorios rurales, dado que las redes de contactos y de información creadas pueden facilitar la generación y difusión de las estrategias (Nidumolu *et al.*, 2018).

## Conclusiones

Se puede concluir que los agricultores pertenecientes a la Junta de Riego El Mate son altamente vulnerables a los eventos de riesgo de bajo precio de venta del arroz en cáscara, inundaciones, heladas, aumento del precio de los agroquímicos y a la degradación del suelo, debido a que las pérdidas esperadas son altas y

medias y tienen una limitada capacidad de manejo de estos riesgos. La baja tenencia de activos, el limitado acceso al crédito agrícola formal y de seguros agrícolas, amplifica el impacto negativo en caso de materializarse los riesgos, dado que los agricultores no tendrían de recursos para hacer frente a las potenciales pérdidas causadas por estos eventos, amenazando con alterar el bienestar de los agricultores y sus familias.

En cuanto a los eventos de riesgo relacionados con fenómenos como el cambio climático, los agricultores del territorio están desprotegidos, debido a que no cuentan con una estrategia para mitigar estos impactos. De igual manera, la progresiva pérdida en la calidad del suelo agrícola junto con la contaminación de recursos naturales, podrían incrementar la tendencia de reducción de rendimientos productivos, por lo que es urgente implementar estrategias ecológicamente amigables y mayores controles.

Las estrategias para mejorar la gestión de estos riesgos podrían ser potenciadas por el capital social construido en torno a la Junta de Riego, por lo que se podrían explorar alternativas asociativas que impulsen el acceso al crédito agrícola formal ligado con los seguros agrícolas, mejores prácticas agrícolas, estrategias para mitigar el cambio climático, entre otras.

El presente estudio constituye un importante insumo para que los tomadores de decisiones de política pública comprendan de manera amplia el fenómeno bajo estudio y puedan implementar estrategias para mejorar la sostenibilidad del sistema productivo del territorio. Para futuras investigaciones, se propone implementar un estudio correlacional para entender con mayor profundidad las implicaciones de la pobreza en la capacidad de manejo de diferentes tipos de riesgos, con la finalidad de priorizar a los grupos con mayor nivel de vulnerabilidad.

## REFERENCIAS

- Ahmed B, Sammonds P, Saville NM, Le-Masson V, Suri K, Bhat GM, Hakhoo N, Jolden T, Hussain G, Wangmo K (2019) Indigenous mountain people's risk perception to environmental hazards in border conflict areas. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 35: 101063. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.01.002>
- Aniah P, Kaunza-nu-dem MK, Ayembilla JA (2019) Smallholder farmers' livelihood adaptation to climate variability and ecological changes in the savanna agro ecological zone of Ghana. *Heliyon* 5: e01492. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01492>
- Assouto AB, Houensou DA, Semedo G (2020) Price risk and farmers' decisions: A case study from Benin. *Scientific African* 8: e00311 <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00311>
- Barooah B, Kaushish B, Puri J (2017) Understanding financial risks for smallholder farmers in low-and middle-income countries: what do we know and not know? *3ie Scoping paper* 9: 1–45. <https://www.ifad.org/documents/36783902/40280994/Bidisha+Barooah%2C+Evaluation+Specialist+%2C+3IE.pdf/f3e8a37d-382c-4c8d-ba7c-b767ddf4a830>
- Basualdo A, Berterretche M, Vila F (2015) *Inventario y características principales de los mapas de riesgos para la agricultura disponibles en los países de América Latina y el Caribe*. IICA-Grupo Banco Mundial-FIDES. <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2550/BVEI7038647e.pdf>
- Bhatt R, Kukal SS, Busari MA, Arora S, Yadav M (2016) Sustainability issues on rice-wheat cropping system. *International Soil and Water Conservation Research* 4: 64–74. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2015.12.001>
- Demeke M, Kiermeier M, Sow M, Antonaci L (2016) *Agriculture and food insecurity risk management in Africa: concepts, lessons learned and review guidelines*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, Italia. 92 pp. <http://www.fao.org/3/a-i5936e.pdf>
- Dury S, Bendjebbar P, Hainzelin E, Giordano T, Bricas N (2019) Food systems at risk. New trends and challenges. En *Food systems at risk. New trends and challenges*. FAO, CIRAD and European Commission. Roma, Italia. 132 pp. <https://doi.org/10.19182/agritrop/00080>
- Eitzel MV, Mhike-Hove E, Solera J, Madzoro S, Changarara A, Ndlovu D, Chirindira A, Ndlovu A, Gwatipedza S, Mhizha M, Ndlovu M (2018) Sustainable development as successful technology transfer: Empowerment through teaching, learning, and using digital participatory mapping techniques in Mazvihwa, Zimbabwe. *Development Engineering* 3: 196–208. <https://doi.org/10.1016/j.deveng.2018.07.001>
- Frischen J, Meza I, Rupp D, Wietler K, Hagenlocher M (2020) Drought risk to agricultural systems in Zimbabwe: A spatial analysis of hazard, exposure, and vulnerability. *Sustainability (Switzerland)* 12: 752. <https://doi.org/10.3390/su12030752>
- GAD Santa Lucía (2015) *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Lucía* (2015a–2025a eds.). Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Santa Lucía. Ecuador. 197 pp. [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigad\\_plus\\_documento\\_fi\\_nal/0960002000001\\_PDOT-SANTA-LUCIA\\_16-03-2015\\_20-37-02.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigad_plus_documento_fi_nal/0960002000001_PDOT-SANTA-LUCIA_16-03-2015_20-37-02.pdf)
- Girdžiūtė L (2012) Risks in agriculture and opportunities of their integrated evaluation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 62: 783–790. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.132>
- González M (2014) Gestión del riesgo y construcción de resiliencia en agricultura familiar. En Salcedo y Guzmán (Eds.), *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: recomendaciones de política* (pp. 271–291). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/3/i3788s/i3788s.pdf>
- Hansen J, Hellin J, Rosenstock T, Fisher E, Cairns J, Stirling C, Lamanna C, Van-Ennen J, Rose A, Campbell B (2019) Climate risk management and rural poverty reduction. *Agricultural Systems* 172: 28–46. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.01.019>
- Jaffee S, Siegel P, Andrews C (2010) *Rapid Agricultural Supply Chain Risk Assessment: A Conceptual Framework*. The World Bank, Washington, DC, EE.UU. 64 pp.
- Komarek AM, De Pinto A, Smith VH (2020) A review of types of

- risks in agriculture: What we know and what we need to know. *Agricultural Systems* 178: 102738 <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102738>
- Kondo Y, Miyata A, Ikeuchi U, Nakahara S, Nakashima K, Onishi H, Osawa T, Ota K, Sato K, Ushijima K, Baptista BV (2019) Interlinking open science and community-based participatory research for socio-environmental issues. *Environmental Sustainability* 39: 54–61. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.07.001>
- McBride MF, Lambert KF, Huff ES, Theoharides KA, Field P, Thompson JR (2017) Increasing the effectiveness of participatory scenario development through codesign. *Ecology and Society* 22: 16. <https://doi.org/10.5751/ES-09386-220316>
- Nidumolu U, Lim-camacho L, Gaillard E, Hayman P, Howden M (2018) Linking climate forecasts to rural livelihoods: Mapping decisions, information networks and value chains. *Weather and Climate Extremes* 27: 100174 <https://doi.org/10.1016/j.wace.2018.06.001>
- Orrego M, Marín D, Yáñez F, Mendoza L, García M, Twyman J, Labarta R (2016) Estudio de adopción de variedades modernas y prácticas agronómicas mejoradas de Arroz en Ecuador. En *Reporte de Investigación: CIAT-INIAP-CGIAR*. 23 pp. [https://www.researchgate.net/publication/305701237\\_Estudio\\_de\\_adopcion\\_de\\_variedades\\_modernas\\_y\\_practicas\\_agronomicas\\_mejoradas\\_de\\_Arroz\\_en\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/305701237_Estudio_de_adopcion_de_variedades_modernas_y_practicas_agronomicas_mejoradas_de_Arroz_en_Ecuador)
- Parker L, Bourgoin C, Martinez-Valle A, Läderach P (2019) Vulnerability of the agricultural sector to climate change: The development of a pan-tropical climate risk vulnerability assessment to inform sub-national decision making. *PLoS ONE* 14: 1–25. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213641>
- Rodríguez E (2016) *Estrategias campesinas y propuestas productivas para zonas inundables de la parte baja de la Subcuenca del río Daule*. Agrónomos y Veterinarios sin Fronteras - AVSF. Ecuador, 16 pp. [https://www.avsf.org/public/posts/2257/estrategias\\_propuestas\\_campesinas\\_productivas\\_avsf\\_ecuador\\_2017.pdf](https://www.avsf.org/public/posts/2257/estrategias_propuestas_campesinas_productivas_avsf_ecuador_2017.pdf)
- Samaniego JL, Galindo LM, Mostacedo SJ, Ferrer J, Alatorre JE, Reyes O (2017) *Síntesis de políticas públicas sobre cambio climático*. CEPAL-UNIÓN EUROPEA. Naciones Unidas, Santiago, Chile. 17 pp. [https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/sintesis\\_pp\\_cc\\_cambio\\_climatico\\_agricultura\\_y\\_pobreza\\_en\\_al.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/sintesis_pp_cc_cambio_climatico_agricultura_y_pobreza_en_al.pdf)
- Schejtman A, Berdegue J (2004) *Desarrollo territorial rural* (Debates). RIMISP. Santiago, Chile. 54 pp.
- SENPLADES (2014) *Ficha técnica del cantón Santa Lucía*. Ficha de Cifras Generales. Ecuador. 4pp. [http://app.sni.gob.ec/snilink/sni/PortalsNI2014/FICHAS/F/0918\\_SANTA\\_LUCIA\\_GUAYAS.pdf](http://app.sni.gob.ec/snilink/sni/PortalsNI2014/FICHAS/F/0918_SANTA_LUCIA_GUAYAS.pdf)
- SENPLADES (2017) *Agenda Zonal Zona 5 - Litoral Centro, Ecuador*. 172 pp. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Agenda-zona-5.pdf>
- Singh C, Rahman A, Srinivas A, Bazaz A (2018) Risks and responses in rural India: Implications for local climate change adaptation action. *Climate Risk Management* 21: 52–68. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2018.06.001>
- Tan B, Hong N, Thanh L, Amjathbabu TS, Sebastian L (2019) Climate Risk Management Development of a participatory approach for mapping climate risks and adaptive interventions (CS-MAP) in Vietnam's Mekong River Delta. *Climate Risk Management* 24: 59–70. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2019.04.004>
- The World Bank (2016) *Agricultural Sector Risk Assessment: Methodological guidance for practitioners*. En *Agriculture Global Practice Discussion Paper 10*. The World Bank. Washington DC, EE.UU. 130 pp. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/586561467994685817/pdf/100320-WP-P147595-Box394840B-PUBLIC-01132016.pdf>
- Ullah R, Shivakoti GP, Kamran MA, Zulfqar F (2019) Land ownership and catastrophic risk management in agriculture: The case of khyber pakhtunkhwa province of pakistan. *International Journal of the Commons* 13: 881–891. <https://doi.org/10.5334/ijc.896>
- Webber AD, Hill CM (2014) Using Participatory Risk Mapping (PRM) to identify and understand people's perceptions of crop loss to animals in uganda. *PLoS ONE* 9: 0102912. <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102912>
- Yan-yuan Z, Guang-wei JU, Jin-tao Z (2019) Farmers using insurance and cooperatives to manage agricultural risks: A case study of the swine industry in China. *Journal of Integrative Agriculture* 18: 2910–2918. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(19\)62823-6](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(19)62823-6)