

**NIVEL DE RIESGO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS FINCAS
ASOCIADAS A LA AFEKOPOL Y APAPY EN PARAGUAY**

GRACIELA LORELEY LEIVA DEPPS

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de
Asunción, como requisito para la obtención del título de Ingeniera en Ecología
Humana

Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera Ingeniería en Ecología Humana
San Lorenzo, Paraguay

Año 2023

**NIVEL DE RIESGO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS FINCAS
ASOCIADAS A LA AFEKOPOL Y APAPY EN PARAGUAY**

GRACIELA LORELEY LEIVA DEPPS

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de
Asunción, como requisito para la obtención del título de Ingeniera en Ecología
Humana

Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera Ingeniería en Ecología Humana
San Lorenzo, Paraguay
Año 2023

Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera Ingeniería en Ecología Humana

**NIVEL DE RIESGO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS FINCAS
ASOCIADAS A LA AFEKOPOL Y APAPY EN PARAGUAY**

Esta tesis fue aprobada por la Mesa Examinadora como requisito obligatorio para optar por el grado de Ingeniería en Ecología Humana, otorgado por la Facultad de Ciencias Agrarias/UNA

Autora: Graciela Loreley Leiva Depps

Orientador: Ing. E.H. MSc. Federico Vargas Lehner

Miembros del Comité Asesor:

Ing. E.H. MSc. Alice Carolina Romero Agüero

Prof. Ing. Agr. MSc. Patricia Emilia Moreno Castro

San Lorenzo, 29 de diciembre 2023

DEDICATORIA

A mi madre Graciela Esther

y a todos los productores

que hicieron este sueño

posible.

Con cariño

AGRADECIMIENTOS

Inicio mis palabras de agradecimiento al Dios de la vida por darme el privilegio de conocer esta maravillosa carrera, por haberme permitido culminarla de manera satisfactoria, por todos los aprendizajes que me llevo para toda la vida, por ser la luz que me brinda la sabiduría diaria y la roca de la cual me sostuve en todos estos años.

Gracias a mi familia, a mis hermanas Elbi, Kathe, Belenchu, a mi papá y en especial a mi mami hermosa Graciela, quien es mi ejemplo a seguir, fue el motivo de mi ingreso a la carrera y que luego me guió desde el cielo para que culmine este caminar académico. Gracias por todo el amor, el apoyo, el esfuerzo, por nunca dejarme sola, por ser la base fundamental de mi vida. Gracias a Gabriel por ser el regalo especial y sorpresivo de mi vida, por darme el amor y la fuerza necesaria para continuar el proceso. Este trabajo va dirigido a ellos.

Gracias infinitas a la Carrera de Ingeniería en Ecología Humana por ser mi segunda casa, por darme las herramientas y la visión holística para la gestión del desarrollo en los territorios, gracias por permitirme no solo aprender en aula sino con las compañeras, en el encuentro con el otro, incluso fuera del país. Todas esas experiencias las llevaré conmigo siempre.

A los profes Fede, Ali y Pati quienes me han acompañado en este proceso de investigación, por todas sus enseñanzas, acompañamiento, conocimientos y por la paciencia que me han tenido en todo este proceso. Gracias infinitas por hacer de este trabajo una experiencia inolvidable que contribuye en demasía a mi formación como profesional.

Al CEPAG por la apertura para la realización de este trabajo de investigación. Gracias al querido pa'í Simón, a la Ing. Ana, al Ing. Federico, al Ing. Silvio, al Ing. Obtaciano y a los demás compañeros que acompañaron este proceso, por su paciencia y acompañamiento. Gracias a los jóvenes que se involucraron en la recolección de datos, a los productores quienes tan gentilmente colaboraron con la investigación. Gracias infinitas.

A la profe Ali por ser una luz, una amiga, un pilar fundamental en la facu, gracias por su apoyo incondicional, por dirigir mi proceso de estadía en el exterior. Gracias a los profes Samia, Dio, Pati, Kiki por darme siempre su apoyo, en especial cuando más necesitaba. Gracias infinitas a ellos y a los demás profes que contribuyeron a mi formación como profesional con sus conocimientos. Los llevo en mi corazón.

A todas mis compañeras, amigas y ahora colegas, con quienes compartí en un inicio y a quienes se sumaron en el camino. Gracias por todas sus enseñanzas, por las risas, por hacer más amena mi estadía en la facu. Gracias a Ana y Eli por ser amigas incondicionales.

NIVEL DE RIESGO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS FINCAS ASOCIADAS A LA AFEKOPOL Y APAPY EN PARAGUAY

Autora: GRACIELA LORELEY LEIVA DEPPS

Orientador: ING. E.H. MSC. FEDERICO VARGAS LEHNER

Co-orientadora: ING. E.H. MSC. ALICE CAROLINA ROMERO AGÜERO

Co-orientador: PROF. ING. AGR. MSC. PATRICIA EMILIA MORENO CASTRO

RESUMEN

Esta investigación se realizó en los distritos de Lima (Departamento de San Pedro) y Yasy Cañy (Departamento de Canindeyú), con el objetivo principal de determinar el nivel de riesgo ante el cambio climático de las fincas de las asociaciones AFEKOPOL y APAPY vinculadas al CEPAG, en el marco del proyecto Espacio Joven. La investigación es de tipo no experimental de alcance descriptivo con enfoque cuantitativo y elementos cualitativos y de corte transversal tomando como unidad de análisis a la finca con prácticas agroecológicas, para ello se emplearon las herramientas de encuesta, entrevista a informantes clave, revisión documental y grupos focales. Las amenazas climáticas identificadas en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2011 y 2021 principalmente son el aumento de temperatura con intenso calor, cambios en las precipitaciones y la sequía. En menor proporción, los productores mencionaron a las tormentas eléctricas, la caída de granizos, las heladas y los incendios. Estos eventos afectan en gran medida a las fincas de agricultura familiar, específicamente a las asociaciones AFEKOPOL y APAPY, manifestándose en la merma de la producción y en afecciones de salud en los productores. Las fincas tienen un índice de vulnerabilidad ante el cambio climático que corresponde a un nivel medio, en el que destacan indicadores como la diversidad paisajística y la seguridad alimentaria con los niveles más bajos de vulnerabilidad. Por su parte, la diversidad de vegetal, la susceptibilidad del suelo a la erosión, la presencia de las instituciones en la comunidad y el rango etario de las familias fueron los indicadores que mayormente contribuyen al aumento de la vulnerabilidad en las fincas, principalmente los dos últimos nombrados. En cuanto a la capacidad de respuesta de las fincas, se destacaron principalmente las prácticas para aumentar materia orgánica en el suelo, la asociación de cultivos, el autoabastecimiento para la alimentación animal y la estimación de la textura del suelo, esto teniendo en cuenta que en la mayoría de las fincas se realizan dichas prácticas. En menor medida, las fincas poseen áreas protegidas dentro de las mismas y aún está en proceso la autosuficiencia de los insumos externos para la producción. Finalmente, el nivel de riesgo que presentaron las fincas de AFEKOPOL y APAPY es muy bajo según la propuesta de Henao (2013), esto debido principalmente a la capacidad de respuesta de las fincas ante las amenazas y eventos generados por el cambio climático.

PALABRAS-CLAVE: Agroecología, agricultura familiar, cambio climático

CLIMATE CHANGE RISK LEVEL OF FARMS ASSOCIATED WITH AFEKOPOL AND APAPY IN PARAGUAY

Author: GRACIELA LORELEY LEIVA DEPPE

Advisor: ING. E.H. MSC. FEDERICO VARGAS LEHNER

Co-advisor: ING. E.H. MSC. ALICE CAROLINA ROMERO AGÜERO

Co-advisor: PROF. ING. AGR. MSC. PATRICIA EMILIA MORENO CASTRO

SUMMARY

This research was conducted in the districts of Lima (San Pedro Department) and Yasy Cañy (Canindeyú Department), with the main objective of determining the level of risk associated with climate change in the farms of the AFEKOPOL and APAPY associations linked to CEPAG, within the framework of the Espaccio Joven project. The research is a non-experimental descriptive study with a quantitative approach, incorporating qualitative elements, and a cross-sectional design, considering the agroecological farm as the unit of analysis. Survey tools, key informant interviews, document review, and focus groups were employed for data collection. Climate threats identified in the period between 2011 and 2021 mainly include rising temperatures with intense heat, changes in precipitation, and drought. To a lesser extent, producers mentioned lightning storms, hailstorms, frost, and fires. These events significantly impact family farms, specifically the AFEKOPOL and APAPY associations, resulting in reduced production and health issues for the producers. The farms exhibit a vulnerability index to climate change corresponding to a medium level, where indicators such as landscape diversity and food security show the lowest vulnerability levels. On the other hand, plant diversity, soil susceptibility to erosion, the presence of institutions in the community, and the age range of families were the indicators that contributed the most to increased vulnerability in the farms, especially the last two mentioned. Regarding the farms' capacity to respond, practices to increase organic matter in the soil, crop association, self-sufficiency for animal feed, and soil texture estimation stood out, considering that most farms implement these practices. To a lesser extent, farms have protected areas within them, and the self-sufficiency of external inputs for production is still in progress. Finally, the risk level presented by AFEKOPOL and APAPY farms is very low according to Henao's proposal (2013), mainly due to the farms' capacity to respond to threats and events generated by climate change.

KEY-WORDS: Agroecology, family farming, climate change

CLIMA DE RISCO DAS FAZENDAS ASSOCIADAS À AFEKOPOL E APAPY NO PARAGUAI

Autora: GRACIELA LORELEY LEIVA DEPPS

Orientador: ING. E.H. MSC. FEDERICO VARGAS LEHNER

Co-orientadora: ING. E.H. MSC. ALICE CAROLINA ROMERO AGÜERO

Co-orientador: PROF. ING. AGR. MSC. PATRICIA EMILIA MORENO CASTRO

RESUMO

Esta pesquisa foi realizada nos distritos de Lima (Departamento de San Pedro) e Yasy Cañy (Departamento de Canindeyú), com o objetivo principal de determinar o nível de risco associado às mudanças climáticas nas fazendas das associações AFEKOPOL e APAPY vinculadas ao CEPAG, no âmbito do projeto Espaccio Joven. A pesquisa é um estudo descritivo não experimental com abordagem quantitativa, incorporando elementos qualitativos e um design transversal, considerando a fazenda agroecológica como unidade de análise. Ferramentas de pesquisa, entrevistas com informantes-chave, revisão documental e grupos focais foram utilizados para coleta de dados. As ameaças climáticas identificadas no período entre 2011 e 2021 incluem principalmente o aumento das temperaturas com calor intenso, mudanças nas precipitações e seca. Em menor grau, os produtores mencionaram tempestades elétricas, granizo, geadas e incêndios. Esses eventos impactam significativamente as fazendas familiares, especificamente as associações AFEKOPOL e APAPY, resultando em redução da produção e problemas de saúde para os produtores. As fazendas apresentam um índice de vulnerabilidade às mudanças climáticas correspondente a um nível médio, onde indicadores como diversidade paisagística e segurança alimentar mostram os níveis mais baixos de vulnerabilidade. Por outro lado, a diversidade de plantas, suscetibilidade do solo à erosão, presença de instituições na comunidade e faixa etária das famílias foram os indicadores que mais contribuíram para o aumento da vulnerabilidade nas fazendas, principalmente os dois últimos mencionados. Quanto à capacidade de resposta das fazendas, destacam-se práticas para aumentar a matéria orgânica no solo, associação de cultivos, autoabastecimento para a alimentação animal e estimativa da textura do solo, considerando que a maioria das fazendas implementa essas práticas. Em menor grau, as fazendas possuem áreas protegidas dentro delas, e a autosuficiência de insumos externos para a produção ainda está em andamento. Finalmente, o nível de risco apresentado pelas fazendas da AFEKOPOL e APAPY é muito baixo de acordo com a proposta de Henao (2013), principalmente devido à capacidade de resposta das fazendas às ameaças e eventos gerados pelas mudanças climáticas.

PALAVRAS-CHAVE: Agroecologia, agricultura familiar, mudanças climáticas

TABLA DE CONTENIDO

| | Página |
|--|---------------|
| 1.INTRODUCCIÓN..... | 2 |
| 2. REVISIÓN DE LITERATURA..... | 5 |
| 2.1 Cambio Climático..... | 5 |
| 2.1.1 Causas del Cambio Climático..... | 6 |
| 2.1.2 Efectos del Cambio Climático..... | 7 |
| 2.1.3 Efectos del Cambio Climático en Paraguay..... | 8 |
| 2.1.4 Efectos en la Agricultura..... | 10 |
| 2.2 Adaptación al Cambio Climático..... | 10 |
| 2.2.1 Adaptación al Cambio Climático en Paraguay..... | 11 |
| 2.3 Amenazas climáticas..... | 12 |
| 2.4 Vulnerabilidad y riesgo climáticos..... | 14 |
| 2.5 Agroecología..... | 15 |
| 2.5.1 Resiliencia agroecológica..... | 16 |
| 2.5.2 Prácticas Agroecológicas de la Adaptación al Cambio Climático..... | 17 |
| 2.6 Agricultura familiar..... | 18 |
| 2.6.1 Agricultura familiar en Paraguay..... | 19 |
| 2.7 Contexto de la investigación..... | 20 |
| 2.8 Vinculación con la Ecología Humana..... | 21 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 23 |
| 3.1 Localización de la investigación..... | 23 |
| 3.2 Población de unidades y variables de medición..... | 24 |
| 3.3 Diseño para la recolección de datos primarios..... | 24 |
| 3.3.1 Matriz operacional y categoría de análisis..... | 25 |
| 3.4 Recursos materiales y equipos técnicos..... | 27 |
| 3.5 Descripción del proceso de recolección de datos primarios..... | 28 |
| 3.6 Métodos de análisis de calidad de los datos..... | 28 |

| | |
|--|----|
| 3.6.1 Juicio de expertos..... | 28 |
| 3.6.2 Prueba piloto..... | 28 |
| 3.6.3 Triangulación de datos..... | 29 |
| 3.7 Modelo de análisis e interpretación..... | 29 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 33 |
| 4.1 Amenazas climáticas..... | 33 |
| 4.1.1 Temperatura Media Anual..... | 33 |
| 4.1.2 Precipitación..... | 35 |
| 4.1.3 Eventos extremos..... | 37 |
| 4.2 Vulnerabilidad de las fincas..... | 39 |
| 4.3 Capacidad de respuesta de las fincas..... | 44 |
| 4.4 Nivel de riesgo al cambio climático de las fincas..... | 48 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 50 |
| 5.1 Conclusiones..... | 50 |
| 5.2 Recomendaciones..... | 51 |
| 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 52 |
| 7. ANEXOS..... | 60 |

LISTA DE CUADROS

| | Página |
|---|---------------|
| Cuadro 1. Clasificación de las amenazas climáticas..... | 13 |
| Cuadro 2. Matriz operacional y categoría de análisis..... | 25 |
| Cuadro 3. Especificación de variables y equipos de medición según objetivos específicos (Continuación)..... | 26 |
| Cuadro 4. Recursos materiales y equipos técnicos..... | 27 |
| Cuadro 5. Indicadores y escala para la variable de vulnerabilidad..... | 30 |
| Cuadro 6. Indicadores y escala para la variable de la capacidad de respuesta de las fincas..... | 31 |
| Cuadro 7. Listado de la dinámica de compra de alimentos..... | 42 |
| Cuadro 8. Valor de los índices obtenidos en la investigación..... | 48 |
| Cuadro 9. Escala para medir el nivel de riesgo..... | 49 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|---|---------------|
| Figura 1. Series de tiempo de temperatura a nivel global, obtenida de registros entre 1850 y 2006..... | 8 |
| Figura 2. Tendencia de aumento de temperatura en Paraguay..... | 9 |
| Figura 3. Mapa de localización..... | 23 |
| Figura 4. Evolución de la temperatura media de San Pedro y Canindeyú (2011-2021)..... | 33 |
| Figura 5. Evolución de la precipitación total (en mm) del Departamento de San Pedro..... | 36 |
| Figura 6. Evolución de la precipitación total (en mm) del Departamento de Canindeyú..... | 36 |
| Figura 7. Eventos climáticos extremos descritos por los Productores..... | 37 |
| Figura 8. Promedio del índice de vulnerabilidad por indicador..... | 39 |
| Figura 9. Rango etario en las fincas, según porcentaje..... | 43 |
| Figura 10. Promedio del índice de capacidad de respuesta por indicador..... | 45 |
| Figura 11. Capacitación a jóvenes en AFEKOPOL..... | 75 |
| Figura 12. Capacitación a jóvenes en APAPY..... | 75 |
| Figura 13. Grupo Focal en APAPY..... | 76 |
| Figura 14. Grupo Focal en AFEKOPOL..... | 76 |
| Figura 15. Asociación de cultivos de mandioca y maíz..... | 77 |
| Figura 16. Abono realizado en finca..... | 77 |
| Figura 17. Cultivo de mandioca en finca..... | 78 |
| Figura 18. Recuperación de suelo en finca..... | 79 |
| Figura 19. Productora en su huerta..... | 79 |

LISTA DE ANEXOS

| | Página |
|---|---------------|
| 1A Cuestionario..... | 61 |
| 2A Guía de entrevista a informante clave..... | 70 |
| 3A Planillas..... | 72 |
| 4A Guía de grupo focal..... | 73 |
| 5A. Registros Fotográficos..... | 75 |

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

| | |
|-----------------|---|
| CEPAG | Centro de Estudios Paraguayos Padre Antonio Guasch |
| APAPY | Asociación de Productores/as Agropecuarios Pojoaju de Yasy Cañy |
| AFEKOPOL | Asociación de Feriantes Kokue Poty de Lima |
| CMCC | Centro Euro-Mediterráneo para el Cambio Climático |
| CEPAL | Comisión Económica para América Latina y el Caribe |
| GEI | Gases de Efecto Invernadero |
| OMM | Organización Meteorológica Mundial |
| DINAC | Dirección Nacional de Aeronáutica Civil |
| NDC | Contribuciones Nacionalmente Determinadas |
| DNCC | Dirección Nacional de Cambio Climático |
| MADES | Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible |
| ENACC | Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático |
| PNACC | Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático |
| IICA | Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura |
| SEAM | Secretaría del Ambiente |
| USF | Unidad de Salud Familiar |
| DEAg | Dirección de Extensión Agraria |
| MAG | Ministerio de Agricultura y Ganadería |

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático constituye una de las problemáticas más importantes de los últimos decenios, pues cada día se hacen evidentes las diversas manifestaciones sobre las poblaciones humanas. La agudización de la intensidad y frecuencia de tormentas, las abundantes precipitaciones que usualmente acaban en inundaciones, las olas de calor y las sequías con una duración inusual, son algunas de los múltiples efectos de la variación del clima cuya principal responsabilidad es atribuida al propio ser humano (Soares et al., 2018; Useros Fernández, 2013).

La mayoría de los estudios realizados en el tema apuntan hacia una situación que se sigue agravando. Doering et al, citados por Altieri y Nicholls (2008), mencionan que, de acuerdo con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), se proyecta para el año 2100 un aumento de la temperatura media global de 1,8°C a 4°C y un posible incremento de hasta 6,4°C, además de la agudización de los fenómenos meteorológicos extremos y los demás efectos del cambio climático.

Los cambios del clima han causado estragos en todos los sectores, en lo social, ambiental y económico principalmente, ocasionando grandes efectos principalmente en los países considerados en vías de desarrollo, ya que esta condición los expone de manera directa ante los impactos negativos (Giménez, 2020).

Varios estudios estadísticos oficiales predicen que los daños por el cambio climático no serán iguales para todos, especialmente para los pequeños agricultores de países del tercer mundo, ya que dependen de manera directa del clima y cuentan con condiciones que los hacen más vulnerables (Altieri y Nicholls, 2008). No obstante, son

estas mismas personas quienes de alguna manera responden a las condiciones de un clima cambiante y que demuestran cierto grado de resiliencia (Altieri y Nicholls, 2013).

Los mismos autores señalan que aún no se toma en cuenta la gran diversidad de comunidades campesinas y agroecosistemas existentes en los estudios oficiales, por lo que se predice un alto impacto del cambio climático para dicho grupo sin considerar que la gran heterogeneidad de acciones adaptativas que forman parte del día a día del campesinado para enfrentar al cambio climático.

El tema de investigación está enmarcado en el proyecto Espacio Joven: Empoderamiento juvenil socio-productivo con igualdad de oportunidades en el contexto de los desafíos del cambio climático llevado a cabo por el Centro de Estudios Paraguayos Padre Antonio Guasch (CEPAG), correspondiente específicamente al objetivo 5: presentar las experiencias agroecológicas y cuál es su aporte para mitigar los efectos del cambio climático. Esto en vista de que se plantea un estudio basado en las experiencias de las comunidades, vinculando las prácticas agroecológicas que en ellas se realizan con las estrategias adaptativas y el nivel de riesgo que tienen ante el cambio climático, mediante la perspectiva sistémica que caracteriza a la carrera de Ingeniería en Ecología Humana.

En ese sentido, el conocimiento del nivel de riesgo ante el cambio climático de las fincas agroecológicas que forman parte del proyecto mencionado puede afianzar el empoderamiento de los agricultores familiares que ya cuentan con un proceso de producción agroecológica. Además, el trabajo puede contribuir al conocimiento de los agricultores familiares sobre sus prácticas agroecológicas, indicando cuáles de ellas contribuyen efectivamente a la adaptación al cambio climático y cuáles deben ser mejoradas o incluidas en la planificación de sus próximos cultivos.

La información que pueda ser recopilada en el trabajo de investigación tiene la intención de contribuir a la base científica nacional desde la academia para aportar sobre la temática de agroecología y cambio climático, a fin de que ayude a actores, instituciones y entidades pertinentes, principalmente al CEPAG y a las fincas pertenecientes a las asociaciones AFEKOPOL y APAPY, buscando responder a las

situaciones de ambos lugares desde la extensión de la Universidad Nacional de Asunción.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta investigación tiene por objetivo general determinar el nivel de riesgo ante el cambio climático de las fincas de las asociaciones AFEKOPOL y APAPY vinculadas al CEPAG.

Los objetivos específicos propuestos son: (a) identificar las amenazas climáticas percibidas, (b) definir el nivel de vulnerabilidad de las fincas agroecológicas ante el cambio climático y (c) describir la capacidad de respuesta de las fincas agroecológicas ante el cambio climático.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Cambio Climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC, 1992) en su Artículo 1, define el cambio climático como “*el cambio de clima que es atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables*”.

Sin embargo, este concepto varía del propuesto por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007), cuya conceptualización del término cambio climático como tal, se refiere a todo cambio del clima a lo largo del tiempo, que puede deberse tanto a la variabilidad natural como a las actividades antrópicas. Denota un cambio en el estado del clima que es identificable (mediante análisis de datos estadísticos, por ejemplo) a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades y que persiste durante un periodo prolongado. Para esta investigación se utilizará el concepto propuesto por el IPCC.

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL), por su parte, reconoce que el cambio climático puede ser producido tanto por factores naturales como por acciones propias del ser humano, pero en la actualidad el cambio del clima de origen antropogénico representa un verdadero desafío para lograr el desarrollo, especialmente en el contexto de la agricultura. La CEPAL explica que ya no se trata solo de una cuestión de adaptabilidad a las variaciones climáticas internas (aquellas que se dan dentro de rangos manejables, de forma paulatina y que, incluso, pueden ser predecibles), sino de adaptarse a cambios que pueden intensificar las condiciones

climáticas y la frecuencia, magnitud y alcances de los fenómenos extremos que se dan en el sistema climático (CEPAL, 2011)

2.1.1 Causas del Cambio Climático

Los factores que inciden en el cambio climático son las modificaciones en el desnivel del mar, los efectos de las nubes, la emisión de aerosoles y el incremento de la emisión de gases de efecto invernadero o GEI, la contaminación del aire, cambios en el hielo polar, cobertura de nubes y la radiación solar (Miller, citado por Díaz Cordero, 2012).

Useros Fernández (2013) afirma que el cambio de clima depende de la suma de los factores naturales, de los que derivan de la actividad del ser humano y especialmente de los denominados Gases de Efecto Invernadero (GEI) cuyo origen puede ser natural o antrópico. El autor señala que al margen del efecto invernadero natural, la actividad humana es la principal responsable del incremento en la concentración de los GEI en la atmósfera, al igual que de los cambios dados en la corteza terrestre a causa de la agricultura, las actividades ganaderas y la explotación de selvas que, junto con los cambios en las radiaciones solares, aumentan los impactos en el sistema climático.

Además, el mismo autor refiere la implicancia del desarrollo socioeconómico, la evolución y crecimiento demográfico, los modelos de producción y consumo, los adelantos tecnológicos y de otros factores en la emisión de GEI y de aerosoles a la atmósfera, sus altas concentraciones en la misma y, por consiguiente, en el origen del cambio climático.

Crutzen (mencionado por Grassi, 2020) coincide, pues señala que, a partir del periodo del Holoceno, con el desarrollo de la agricultura, la civilización y la posterior era industrial, las acciones del ser humano impactaban a escala creciente sobre el medio ambiente, superando incluso a los procesos de la naturaleza. Dichas acciones antrópicas también incluyen la fabricación de compuestos químicos que no derivan de la naturaleza y, con el paso del tiempo, las acciones humanas evolucionaron hasta tornarse una fuerza geológica de significancia, lo que se refleja en el cambio del uso del suelo, la deforestación, entre otras actividades.

En ese sentido, el IPCC añade que las emisiones de gases de efecto invernadero aumentó principalmente desde la era preindustrial, como resultado de los diversos cambios dados en lo social, económico y demográfico, emisiones que en la actualidad son las más altas registradas en la historia y que, en consecuencia, derivan en la concentración de dichos gases en la atmósfera. Los efectos de los factores antrópicos que inciden se han detectado en el sistema climático y es sumamente probable que hayan sido la causa principal del calentamiento global de la segunda mitad del siglo XX en adelante (IPCC, 2014).

2.1.2 Efectos del Cambio Climático

De acuerdo con Sánchez Mendoza *et al* (2020) el impacto del cambio climático se observa con la aceleración de los cambios en el sistema climático en los últimos años, como el aumento de la temperatura, la reducción del hielo en el Ártico y los glaciares continentales, el aumento del nivel del mar, entre otros. Además, el cambio climático causa efectos más profundos, como la alteración del ciclo del agua, el aumento de fenómenos meteorológicos extremos, la alteración del nivel de pH en los océanos y cambios en la función y composición de los ecosistemas.

Según el IPCC (2014), muchos de los cambios que fueron observados a partir de 1950 no tienen precedentes. Entre los cambios notables están el calentamiento de la atmósfera y el océano, la disminución del volumen de hielo y nieve y el aumento del nivel del mar.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) en su Declaración sobre el estado del clima del año 2018 mencionaba la gran preocupación por los datos impactantes que se habían registrado desde el 2015 sobre el cambio climático, que mostraba la continuada tendencia al alza de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, la subida del nivel del mar que va en ascenso exponencial y la disminución de los hielos marinos en zonas polares en ambos hemisferios. Además, señala una serie de efectos del cambio climático, entre los cuales resalta el aumento de temperatura reflejado entre los años 2015 y 2018, registrados como los años más calurosos mientras se mantiene la tendencia al calentamiento a largo plazo, el incremento del nivel del mar y la temperatura promedio anual que superó los 1°C a los niveles preindustriales (OMM, 2019).

El clima debe ajustarse de cierta forma al aumento de la concentración de GEI en la atmósfera, lo que genera también un incremento de la radiación infrarroja que absorben dichos gases, para mantener el balance energético lo que, a su vez, genera el cambio climático y sus distintas manifestaciones en forma de un aumento en la temperatura y en el nivel del mar, cambios en las precipitaciones y en la frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos (sequías, tormentas, huracanes, etc.) (Benavides y León, 2007).

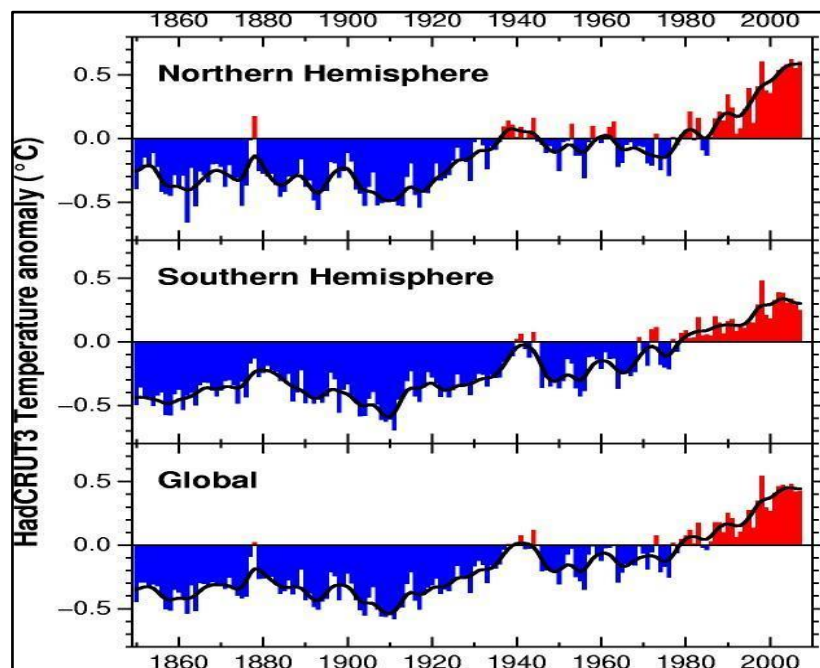


Figura 1. Series de tiempo de temperatura a nivel global, obtenida de registros entre 1850 y 2006 (Benavides y León, 2007)

2.1.3 Efectos en Paraguay

Grassi (2020) señala que Paraguay debido a sus condiciones topográficas y por ser un país mediterráneo, se encuentra exento (al menos de forma directa) de varias manifestaciones del cambio climático. No obstante, de manera indirecta el país se ve afectado por diversos fenómenos meteorológicos como el aumento de la temperatura, el cambio en las precipitaciones y el incremento en la frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos.

El mismo autor constató mediante un estudio de revisión de los datos de temperatura promedio a nivel país que se realizó con datos obtenidos de la DINAC (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil), que el año 2019 fue el año más caluroso del país, con una temperatura media de 24,3°C. Asimismo, se observó y analizó datos desde 1956 hasta 2019, cuyo resultado mostró una tendencia de aumento de temperatura de 0,021°C. Dicha tendencia se muestra en la Figura 2.

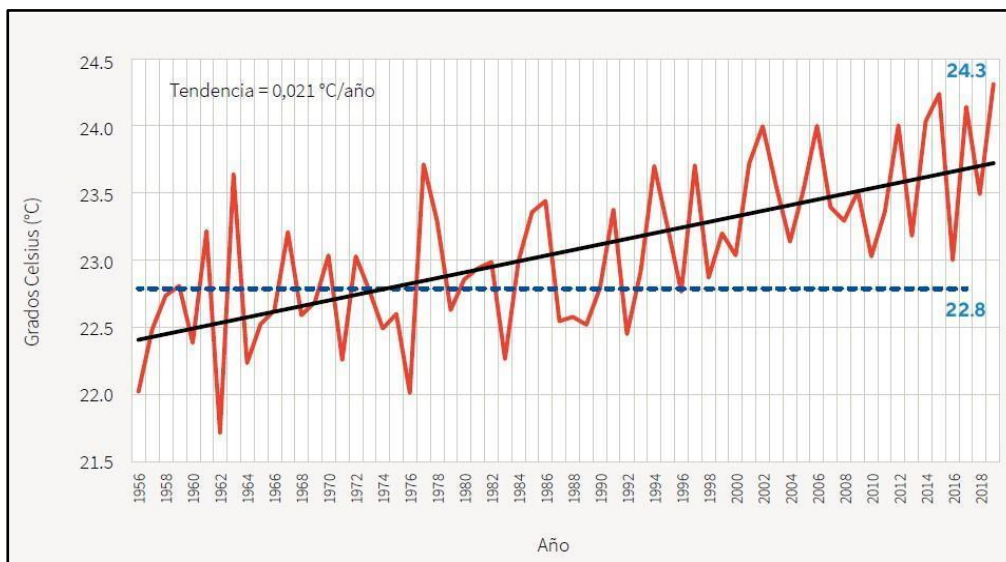


Figura 2. Tendencia de aumento de temperatura en Paraguay. (Grassi, 2020).

En cuanto a los fenómenos meteorológicos producidos en el país, la sequía fue uno de los eventos extremos que más ha afectado, pues en el año 2020 se produjo un descenso del río Paraguay a sus niveles más bajos en medio siglo, registrándose el nivel más bajo en la sección de aforo de Ladário de 1 cm, a comparación del nivel promedio anual de 273 cm de 1900 a 2020, dificultando la navegación (OMM, 2021).

El mismo estudio, también muestra que en Paraguay se registraron temperaturas extremas y olas de calor durante el año 2020, que crearon las condiciones favorables para los incendios forestales masivos. En Mariscal Estigarribia la temperatura llegó a los 42,5°C en marzo y en Asunción la temperatura máxima alcanzó los 42,3°C en octubre, lo que significó un récord histórico. No obstante, las olas de frío también afectaron, puesto que en la ciudad de Pilar se alcanzó la temperatura histórica de -0,8°C en agosto, frente a un promedio que oscila los 2,8°C a largo plazo.

2.1.4 Efectos en la Agricultura

El cambio climático representa uno de los principales factores que pueden afectar la agricultura en América Latina y el Caribe. En ese sentido, América del Sur en el año 2020 se ha visto afectada por la sequía, siendo Argentina, Uruguay, Paraguay y la zona oeste de Brasil las más perjudicadas. En cuanto a Argentina y a Brasil, ambos países registraron disminuciones en la producción de maíz y soja, por ejemplo. En el caso de Paraguay, la sequía que afectó al país disminuyó el acceso al agua potable en la zona del Pantanal y la disminución de los niveles de los ríos dificultó el transporte por este medio, lo que desencadenó el aumento de costos en el transporte de productos agrícolas por la suba del combustible, de suministros agrícolas, etc. Además, se registró una disminución en el rendimiento del maíz de invierno y las lluvias tardías en primavera hizo que se retrasara la producción sojera en el país (OMM, 2021).

Altieri y Nicholls (2008) agregan que una de las manifestaciones más importantes del cambio climático para las fincas pequeñas es el aumento de temperatura que conduce a la pérdida de materia orgánica del suelo por el calentamiento de éste. La temperatura del aire más caliente ayuda a la descomposición rápida de la materia orgánica e incrementa otros procesos que afectan la fertilidad del suelo. Por ejemplo, el suelo seco imposibilita que las raíces de las plantas se desarrollen completamente y afecta la descomposición de materia orgánica y, además con la disminución de la cobertura del suelo, éste se vuelve más vulnerable a la erosión por viento. Es por esto que el cambio climático afecta a la producción agrícola y la hace más vulnerable, generando condiciones que son más favorables, también, para la proliferación de organismos considerados plagas.

2.2 Adaptación al Cambio Climático

Según el IPCC la adaptación al cambio climático implica un ajuste ya sea en los sistemas humanos o en la naturaleza que se da en respuesta a los estímulos climáticos actuales (o esperados) y sus efectos, en pos de moderar los daños. A la capacidad que necesita un sistema para ajustarse al cambio climático para mitigar daños posibles, aprovechar oportunidades o afrontar las consecuencias se le conoce como capacidad de adaptación al cambio climático (Secretaría del Ambiente, 2015).

La adaptación en el ámbito del cambio climático guarda relación estrecha con la percepción, ya que la adaptación puede ser asumida a nivel local en la medida en que las personas perciban el fenómeno del cambio climático (Maddison, 2007 citado por Soares *et al*, 2018).

En este sentido, Albillos (1979) menciona que la adaptación supone una relación entre el ser humano y el mundo que le rodea. La persona solo se halla adaptada al mundo exterior en la medida en que logra realizar concepciones de su medio, es decir del conocimiento que genera en respuesta a sus vivencias cotidianas.

2.2.1 Adaptación al Cambio Climático en Paraguay

En la primera NDC (Contribuciones Nacionalmente Determinadas), vigente desde el año 2016, Paraguay define a la adaptación al cambio climático como prioridad, nombrándose 9 sectores a priorizar, los cuales fueron seleccionados en concordancia con las definiciones del Plan Nacional de Desarrollo de Paraguay 2030, dada la importancia de los mismos para el desarrollo económico, social, ambiental y cultural. En la actualización de la NDC, dichos sectores se reagruparon en 7, buscando con ello el aumento de la capacidad de adaptación ante los impactos presentes y futuros del cambio climático (Dirección Nacional de Cambio Climático DNCC/Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible MADES, 2021).

El MADES también hace mención de instrumentos de política nacional que tienen el enfoque en adaptación ante el cambio climático, los cuales se describen a continuación en orden cronológico (DNCC/MADES, 2021):

- ✓ En el 2014 se desarrolló el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, documento que define los ejes y objetivos estratégicos, las prioridades de políticas y líneas de acción para el desarrollo sostenido e inclusivo del país. Enmarcándose en este contexto, el MADES se encarga de facilitar herramientas de apoyo para la promoción de mecanismos de adaptación y de mitigación, con la finalidad de reducir los impactos del cambio climático.
- ✓ En el año 2015, se elaboró la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático (ENACC), que definió los principios y marcos de acción para aumentar

la resiliencia. Dicha estrategia fue la base para el desarrollo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), en el que se identificó sectores prioritarios y se estableció una estructura operativa, constituyéndose en un instrumento articulador de la política pública enmarcado en adaptación.

- ✓ En 2016, el Congreso Nacional sancionó la ratificación del Acuerdo de París, mediante la Ley N° 5681/16. En el 2017, se sancionó la Ley Nacional de Cambio Climático promulgada por el Poder Ejecutivo, mediante la Ley N° 5875/17.
- ✓ Asimismo, se cuenta con el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático del Sector Agrícola del Paraguay desarrollado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, enmarcado en la reducción de la pobreza, la competitividad, la producción sostenible y la gestión del riesgo, con el fin de contener las amenazas y vulnerabilidades en el sector agrícola, como estrategia para hacer frente al cambio climático (Giménez, 2020).

2.3 Amenazas climáticas

La amenaza climática puede ser definida como la posibilidad o probabilidad de la ocurrencia de eventos o fenómenos climáticos (tales como sequía, periodos de lluvia anormales, inundaciones, etc.) que afecten por un periodo determinado a un lugar específico (sean cultivos, espacios de trabajo, sitios sagrados, zonas de habitación) o el bienestar de los habitantes de dicho lugar (Brooks 2003, Chavarro *et al* 2008). Estado de un fenómeno que si se manifiesta con intensidad puede provocar daños tanto a una comunidad como a sus habitantes, e incluyen tanto a eventos climáticos extremos manifestados de manera rápida, así como aquellos cambios dados de manera gradual, cuya manifestación es lenta (como cambios en la temperatura media) y que son capaces de generar daño (González *et al*, s.f.).

El término amenaza está directamente relacionado con los fenómenos extremos dados en determinado territorio, con el nivel de vulnerabilidad del sistema y, por efecto, con el riesgo que puede representar dicha amenaza. Por tanto, una amenaza puede tornarse en riesgo de acuerdo a la vulnerabilidad de una persona o comunidad

para hacer frente a las amenazas del clima (Chavarro *et al*, 2008) y a su capacidad de respuesta (Altieri y Nicholls, 2013).

Chavarro et al (2008), también señalan que las amenazas pueden ser de diversos tipos de acuerdo a:

- ✓ El impacto geográfico y su escala: locales, regionales, nacionales o globales.
- ✓ La aparición: súbitas, rápidas o continuas.
- ✓ La intensidad: bajas, medias o altas.
- ✓ La permanencia: transitorias, continuas o prolongadas.
- ✓ La duración: puntuales, limitadas, largas o irreversibles

Además, mencionan otro tipo de clasificación según el origen y los efectos de las amenazas. El siguiente cuadro resume la clasificación:

Cuadro 1. Clasificación de las amenazas climáticas.

| Clasificación de las amenazas | |
|--------------------------------------|---|
| Fenómenos meteorológicos | Olas de calor, heladas, tormentas, ciclones, tornados. |
| Fenómenos hidrometeorológicos | Crecientes, desbordamientos, inundaciones rápidas, deslizamientos de tierra. |
| Fenómenos climatológicos | Sequías, inundaciones prolongadas de planicies, periodos cálidos, periodos fríos. |

Adaptado de Chavarro *et al.*, 2008.

En cuanto a las amenazas en la producción agropecuaria, Altieri y Nicholls (2013: 8) mencionan que las mismas incluyen inundaciones de zonas bajas, mayor frecuencia y severidad de sequías en áreas semiáridas, y temperaturas calurosas extremas en zonas templadas y mediterráneas, que pueden limitar el crecimiento y producción vegetal y animal.

2.4 Vulnerabilidad y riesgo climáticos

La vulnerabilidad es la predisposición a ser afectado negativamente por las amenazas del cambio climático, implica un alto grado de exposición (Siclari, 2020) y comprende una falta de capacidad de respuesta, adaptación y resiliencia por parte del sistema (MADES/PNUD 2022, IPCC 2014, Siclari 2020, CEPAL citado por Magaña y Gay, 2002, Henao, 2013).

En cuanto a la vulnerabilidad en comunidades productoras, Henao (2013) y Altieri y Nicholls (2013) señalan que puede ser entendida como la incapacidad de una comunidad de productores para absorber, mediante capacidad de respuesta o autoajuste, los efectos de los cambios en su medio ambiente, lo que para ellos constituye un riesgo.

Con respecto a ello, la capacidad de respuesta puede ser definida como el conjunto de características de las fincas y las estrategias y manejos llevados a cabo por los productores en las mismas para reducir los riesgos del cambio climático y resistir y recuperarse de los daños ocasionados por dichos fenómenos climáticos. Los conceptos de vulnerabilidad y capacidad de respuestas aquí expresados serán los considerados para esta investigación.

De esa manera, la comprensión del riesgo facilita la toma de decisiones en el momento oportuno y la implementación de medidas para su mitigación. En situaciones donde las características de las amenazas, su frecuencia y el posible impacto son desconocidos, existe una alta probabilidad de que la gestión del riesgo sea difícil y la ocurrencia de un desastre se vuelva inminente (FAO/IICA, 2017).

Los países considerados en vías de desarrollo son especialmente susceptibles y vulnerables a los efectos e impactos del cambio del clima, esto es debido a su posición geográfica, bajos ingresos, mayor dependencia de la producción primaria para su subsistencia y la limitada capacidad de buscar otras alternativas de vida (Altieri y Nicholls 2013, Koohafkan y Altieri 2011).

En lo que respecta a nivel país, según el Índice de Notre Dam (ND-GAIN), que reporta el nivel de vulnerabilidad de 181 países, Paraguay ocupa el puesto 94 considerándose vulnerable ante los efectos del cambio climático, debido a una combinación de factores políticos, geográficos y sociales (MADES/PNUD, 2022).

En ese contexto, según el Banco Mundial las vulnerabilidades existentes se intensificarán debido a la probabilidad de que continúen eventos extremos relacionados con el clima, como episodios de precipitación más intensos y el aumento de las temperaturas. Los eventos más significativos incluyen inundaciones, olas de calor y sequías (Banco Mundial, 2021).

En cuanto a los departamentos de San Pedro y Canindeyú, Grassi *et al* (2020) mencionan que en el caso de los agricultores familiares la situación de vulnerabilidad

climática se combina con la situación socioeconómica precaria, lo que puede desencadenar el aumento de la pobreza en la población rural y, por tanto, requerirá una mayor cantidad de recursos financieros para hacer frente a dicha situación, a través de programas sociales.

2.5 Agroecología

La agroecología *“es un campo de conocimientos, una ciencia, que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, ecología, sociología, etnobotánica y otras ciencias afines, que tiene una visión holística y sistémica, así como un fuerte componente ético, generando nuevos conocimientos y para validar y aplicar estrategias adecuadas para el diseño, manejo y evaluación de agroecosistemas sustentables”* (Sarandón y Flores, 2014:55)

Desde una perspectiva productiva, Gliessman (2002) menciona que la agroecología es la aplicación de conceptos y principios agroecológicos para el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles, otorgando conocimiento y metodología necesarios para lograr una agricultura que sea ambientalmente adecuada, económicamente viable y altamente productiva.

Sumado a lo anterior, Altieri y Toledo (2011) recalcan que la agroecología está basada en conocimientos y técnicas desarrolladas por los propios agricultores a partir de sus procesos de experimentación y está profundamente relacionada con la agricultura tradicional y los conocimientos ancestrales. Además, mencionan que, en la primera década del siglo XXI, así como en el segundo decenio (Altieri et al, 2017) el 50% de los agricultores familiares, según estimaciones, producen bajo un sistema de manejo y conservación agrícola, lo que demuestra que los agroecosistemas tradicionales poseen la capacidad de recuperación ante la dinámica cambiante del medio ambiente y del sistema económico. Debido a ello, se reconoce que los agroecosistemas tradicionales tienen la potencialidad para brindar soluciones a incertidumbres generadas, por ejemplo, con el cambio climático (Acevedo et al, 2019).

“El conocimiento acumulado de millones de agricultores de pequeña escala en todo el mundo tiene mucho que ofrecer a la ciencia moderna de la agroecología” (Vandermeer y Perfecto, 2013:61).

2.5.1 Resiliencia agroecológica

La agroecología mejora la capacidad de adaptación de los agroecosistemas, reduciendo el nivel de vulnerabilidad de éstos ante los efectos o impactos del cambio climático. Esta resiliencia, propiedad de la agroecología, puede lograrse a través de medios tanto físicos y biológicos como socioculturales y políticos (Pesticide Action Network North America, 2009).

Según Altieri y Nicholls (2013), un agroecosistema es resiliente cuando es propenso a mantener su estructura organizacional y su productividad tras una perturbación. La resiliencia agroecológica tiene dos dimensiones: la primera constituye la resistencia ante un shock (eventos o fenómenos extremos) y la segunda es la capacidad de respuesta del agroecosistema.

Los mismos autores señalan que el rescate de las prácticas de agricultura tradicional es necesario, ya que en combinación con las estrategias agroecológicas pueden incrementar la productividad, la sostenibilidad y la resiliencia de los agroecosistemas.

La agroecología como ciencia y forma de vida proporciona bases metodológicas para hacer frente al cambio climático. Puede brindar opciones para la mitigación y adaptación, como la reducción del secuestro de carbono, la protección de suelos, la regulación de ciclos biogeoquímicos, el control de deslizamientos e inundaciones y otros procesos (Córdoba-Vargas y León-Sicard, 2013).

2.5.2 Prácticas Agroecológicas de Adaptación al Cambio Climático

El IPCC (2001) define la adaptación al cambio climático como un ajuste en los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados o sus efectos, lo que modera el daño o explota las oportunidades beneficiosas.

Estrategias como mantener diversidad genética, usar policultivos y agroforestería, cosechar agua, conservar suelos, etc. son estrategias campesinas de minimización de riesgo frente a climas inciertos. El uso diversificado del paisaje y el

acceso a recursos múltiples incrementa la capacidad de los campesinos de responder a la variabilidad y cambio ambiental. Estas estrategias están ligadas a sistemas tradicionales de gobernanza y redes sociales que contribuyen a la habilidad colectiva para responder a la variabilidad climática incrementando así la resiliencia socio-ecológica de las comunidades (Altieri y Nicholls, 2013).

Para poder proteger los sistemas de vida de los agricultores de una zona determinada es necesario identificar los factores que incrementan el riesgo, pero más importante es incrementar la resiliencia de sus sistemas productivos. Dada la interconexión entre el ambiente, los recursos naturales, las amenazas naturales y la seguridad alimentaria, se hace necesario reducir la vulnerabilidad mediante la adopción de estrategias de manejo sustentable de recursos naturales como suelo, agua y bosques, mejorando así la matriz ambiental circundante. Cuencas saludables y revegetadas son más resilientes, y protegen contra derrumbes, erosión, inundaciones, etc. Simultáneamente, será necesario la implementación de prácticas agroecológicas para estabilizar los agroecosistemas incluyendo diversificación de cultivos, conservación y manejo orgánico de suelos, cosecha de aguas lluvia y restauración de tierras degradadas. La idea es lograr diseñar agroecosistemas rodeados de un paisaje más complejo, con sistemas productivos diversificados y suelos cubiertos y ricos en materia orgánica, pues estos serán más resilientes (Altieri y Nicholls, 2013).

Según González *et al* (2018), algunas medidas tomadas como prácticas agroecológicas de adaptación al cambio climático son:

- ✓ Laboreo mínimo del suelo
- ✓ Cambio o ajustes de las fechas y calendarios de siembra.
- ✓ Variedades de cultivos utilizadas para minimizar los riesgos climáticos.
- ✓ Cultivo asociado de especies en una misma parcela.
- ✓ Empleo de abonos verdes y reutilización de restos vegetales orgánicos en el suelo.
- ✓ Establecimiento de infraestructura verde (cortavientos, setos vivos), que regule la temperatura en la parcela de cultivo.
- ✓ Construcción de embalses o reservorios de agua para el manejo de los cultivos en época de sequía.

- ✓ Incremento de la eficiencia de los sistemas de riego en cultivos.
- ✓ Recuperación de variedades tradicionales.
- ✓ Utilización de curvas de nivel.
- ✓ Uso de técnicas de manejo ecológico de plagas y enfermedades.

Henao (2013), menciona algunos indicadores a tener en cuenta al estudiar la adaptación al cambio climático en la agricultura, entre los cuales se encuentran:

- ✓ Cobertura vegetal (viva o muerta).
- ✓ Barreras de vegetación (cercas y barreras vivas).
- ✓ Labranza de conservación.
- ✓ Prácticas de manejo hídrico.
- ✓ Prácticas para aumentar materia orgánica.
- ✓ Curvas de nivel, multiestratos.
- ✓ Autoconsumo (% de alimentos producidos en la finca).
- ✓ Autosuficiencia de insumos externos.
- ✓ Banco de semillas.
- ✓ Alimentación animal.
- ✓ Asociación de cultivos.
- ✓ Remanentes boscosos/áreas protegidas dentro de la finca.
- ✓ Estimación de la textura del suelo.

2.6 Agricultura Familiar

La Agricultura Familiar es una categoría socioproductiva clave para lograr la seguridad alimentaria. Esto se debe a que la agricultura familiar produce la mayor parte de los alimentos pertenecientes a la canasta básica. Además, desempeña un rol importante para garantizar la sostenibilidad ambiental y es la fuente principal de empleos relacionados con la agricultura a nivel latinoamericano, pero también es la población que posee las mayores tasas de pobreza (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura 2016, Imas 2020).

No obstante, la agricultura familiar necesita ser entendida desde una perspectiva amplia, ya que no solo es importante a nivel económico y productivo, sino que también cumple funciones espaciales, ambientales, sociales y políticas e institucionales que son fundamentales para el desarrollo de la sociedad (IICA, 2016).

En lo que concierne a una conceptualización del término, Medina *et al.*, citados por Acevedo *et al* (2019) mencionan que no hay una definición concreta aún, ya que representa a un grupo muy diverso y heterogéneo.

2.6.1 Agricultura Familiar en Paraguay

La Ley N° 6286/19 define la agricultura familiar como aquella actividad agropecuaria en la que la mano de obra preponderante para la producción es de carácter familiar. Esta actividad se orienta principalmente hacia el autoconsumo y parcialmente hacia la generación de ingresos. Se establece que la agricultura familiar no involucra más de 50 hectáreas en la Región Oriental y 500 hectáreas en la Región Occidental, ya sea en propiedad, arrendamiento u otra modalidad de tenencia. Los fundamentos de esta actividad descansan en principios como la sostenibilidad y sustentabilidad integral, la territorialidad y la protección de bienes comunes, la economía solidaria, la organización propia y diferenciada, la soberanía alimentaria, de la semilla y los medios tecnológicos, así como una educación adecuada y pertinente (Congreso de la Nación Paraguaya 2019, Riquelme 2020).

En Paraguay, el concepto de Agricultura Familiar se define como “aquella actividad productiva rural que se ejecuta utilizando principalmente la fuerza de trabajo familiar para la producción de un predio; que además no contrata en el año un número mayor a 10 trabajadores asalariados de manera temporal en épocas específicas del proceso productivo y que no utiliza, bajo condición alguna sea en propiedad, arrendamiento, u otra relación, más de 50 hectáreas (has) en la Región Oriental y 500 hectáreas (has) en la Región Occidental, de tierras independientemente del rubro productivo” (REAF, Resolución del GMC 25/2007 citado por Imas, 2020).

Imas (2020), menciona que, a nivel latinoamericano, Paraguay cuenta con la mayor cantidad de unidades productivas de agricultura familiar en proporción a la población del país, lo que representa el 4%. Los alimentos producidos en dichas

unidades familiares normalmente son destinados al autoconsumo y a la comercialización. Entre los alimentos producidos se encuentra la mandioca, maní, maíz, poroto, arveja, sésamo, batata y productos frutihortícolas en general como el tomate, locote, zanahoria, zapallo, pepino, calabaza, 21 tipos de verdeos, remolacha, frutilla, banana, sandía, mango, cítricos y melón. Además, se cuenta con producción bovina y caprina en baja proporción y con la producción de lácteos y sus derivados, cría de animales menores como cerdos y aves de corral, huevos, hierbas medicinales, entre otros.

A pesar de la importancia de la agricultura familiar para el sostenimiento de la alimentación a nivel país, este sector es uno de los más vulnerables, contando con pocas oportunidades para su desarrollo (Secretaría del Ambiente, 2015).

En cuanto a la agricultura familiar en el contexto del distrito de Yasy Kañy, Los agricultores y agricultoras de la comunidad de Yasy Cañy se dedican al cultivo de mandioca, diversos tipos de granos, maíz y hortalizas tanto para el consumo familiar como para la venta en las ferias locales. Además, la cría de animales, que incluye aves de corral, tambo lechero, cerdos y ovinos, desempeña un papel fundamental en esta comunidad (Municipalidad de Yasy Kañy, 2016).

2.7 Contexto de la investigación

El Centro de Estudios Paraguayos Padre Antonio Guasch (CEPAG) es una iniciativa social de la Compañía de Jesús en Paraguay, dedicada al acompañamiento y apoyo de comunidades. En este contexto, ha trabajado estrechamente con varias comunidades rurales ubicadas en los departamentos de Misiones, Canindeyú, San Pedro y Caazapá, a través de la implementación de diversos proyectos. Uno de los proyectos destacados es "Tekokatu: Sistema alternativo de comercialización agroecológica basado en la economía social y solidaria en Paraguay" (CEPAG, s.f).

En relación al proyecto iniciado en el año 2018, su objetivo primordial fue contribuir a la sostenibilidad de los medios de vida en las comunidades campesinas. Esto se logró mediante el estímulo a la producción agroecológica, con el fin de promover la resiliencia y mitigar los efectos del cambio climático. En el marco de esta iniciativa, se brindó apoyo y fortalecimiento a las organizaciones sociales integrantes

de la Red de Comercialización Teko. Entre estas, destacan la AFEKOPOL y la APAPY, las cuales se describen detalladamente a continuación:

- La Asociación de Productores Agropecuarios Pojoaju de Yasy Kañy (APAPY) se constituye como una entidad sin fines de lucro, autónoma e independiente tanto del Estado como de instituciones políticas y religiosas. Surgió como resultado de la colaboración de tres organizaciones: La Igualdad, Consejo 8 de diciembre y la Organización de Desarrollo Rural del Asentamiento Manduara. Los asociados de APAPY son productores rurales comprometidos con la producción de maíz, poroto habilla, maní, sésamo y la cría de animales menores. La comercialización de sus productos se lleva a cabo en el centro de comercialización APAPY, estratégicamente ubicado sobre la ruta principal de la ciudad de Yasy Kañy, a escasa distancia de la municipalidad. Cabe destacar que los principios fundamentales de esta asociación se rigen por la autonomía y la independencia en su accionar.
- La Asociación de Feriantes Kokue Poty de Lima (AFEKOPOL) se configura como una organización civil sin fines de lucro y con capacidad restringida. Esta entidad aglutina a 12 comités de productores del distrito de Lima, San Pedro. Cada comité cuenta con su representante en la comisión directiva y la asamblea general de AFEKOPOL. Sus asociados se dedican a la producción de granos, frutas, hortalizas y animales menores, los cuales comercializan a través de ferias llevadas a cabo en la localidad. La estructura organizativa de AFEKOPOL refleja la participación activa de los diferentes comités en la toma de decisiones y el desarrollo conjunto de actividades comerciales.

2.8 Vinculación con la Ecología Humana

Para Hawley (1991), el ecosistema humano consiste en una población que responde a las necesidades de mantener una relación con el medio ambiente”, lo cual se refleja en la praxis a través de los procesos adaptativos llevados a cabo como resultado de las interacciones. En ese sentido, el cambio climático es resultado, también, de las actividades antrópicas y cuyos impactos amenazan a las poblaciones humanas. Por tanto, fruto de dicha interacción sistémica, los sistemas humanos se ven

obligados a adaptarse con el fin de mantenerse en su medio ambiente (Hawley, 1991) y encaminarse hacia la resiliencia (Altieri y Nicholls, 2013).

En relación a lo anterior, Marten (1992) señala que la Ecología Humana es la ciencia de las interacciones humano-ambientales. Dicha concepción ayuda a percibir lo que sucede en el medio ambiente y como éste y la gente van funcionando conjuntamente.

La Ecología Humana puede ser considerada como un planteamiento para el estudio de problemas de interés humano-ambientales, para la búsqueda de soluciones efectivas y para la ejecución de las mismas, en donde, a partir de corrientes filosóficas que la sustentan, se encuentran metodologías de análisis y propuestas de acción que son de utilidad para la docencia, la investigación y la extensión (Ferreira y Vera, 2002)

Las mismas autoras señalan que el enfoque de la Ecología Humana en Paraguay se basa en la concepción de sistemas (TGS), en la ecología y en algunos criterios humanistas del desarrollo.

Por su parte, se menciona a la familia y a la finca como foco de estudio de la Ecología Humana en Paraguay (De Barros Barreto, 1991), enfoque que se utiliza en esta investigación.

Finalmente, Aparicio e Insfrán (2015) señalan que la Ecología Humana en Paraguay en la actualidad se encamina hacia niveles más desafiantes, abarcando no solo al individuo-familia-finca sino al ecosistema humano, entendiéndose que el centro de estudio de la Ecología Humana es la interacción entre el ecosistema social y humano con los factores ambientales para la gestión del desarrollo integral de la persona humana. En ese sentido, la agroecología junto con las otras tres temáticas se articula junto con la gestión del desarrollo, los factores ambientales, las dinámicas de territorio, la ruralidad y urbanización, la producción y la tecnología.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización de la investigación

El estudio se realizó en dos distritos que conforman el área de influencia del CEPAG. Estos son: Lima (San Pedro), que dista a unos 260 km de Asunción y Yasy Kañy (Canindeyú) a 380 km de la capital donde se encuentran, respectivamente, las fincas de la Asociación de Feriantes Kokue Poty de Lima (AFEKOPOL) y la Asociación de Productores Agropecuarios Pojoaju de Yasy Kañy (APAPY), las cuales constituyeron el espacio físico para la recolección de datos.

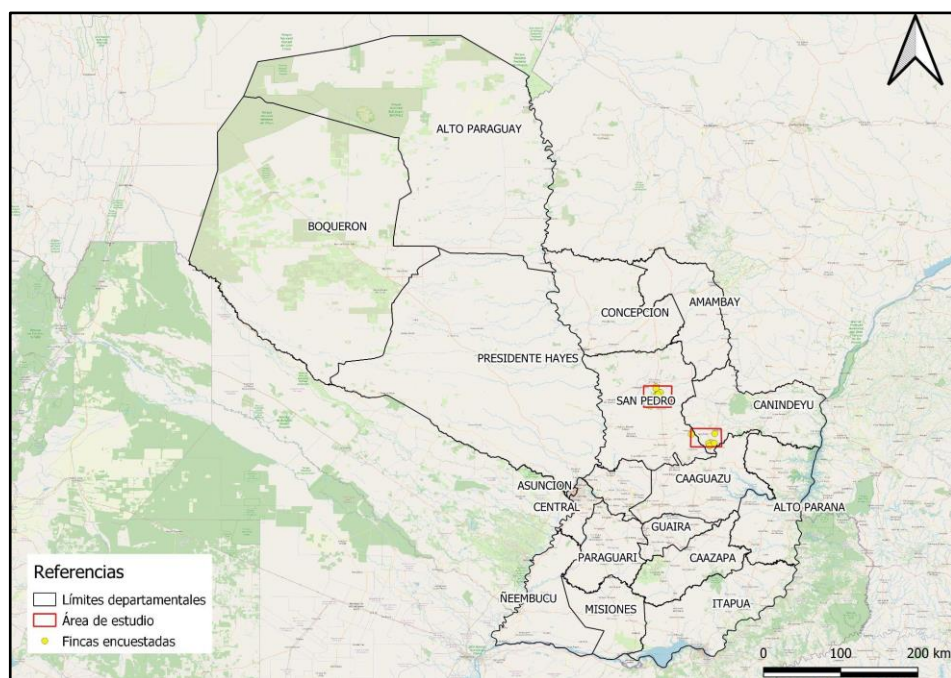


Figura 3. Mapa de localización.

3.2 Población de unidades y variables de medición

La población de la investigación estuvo conformada por un total de 70 fincas de las asociaciones AFEKOPOL y APAPY, junto con técnicos vinculados al trabajo del CEPAG para la producción agroecológica, localizadas en los Departamentos de Canindeyú y San Pedro. La muestra estuvo conformada por un total de 64 fincas agroecológicas, cuyo muestreo fue del tipo probabilístico (Hernández Sampieri et al., 2014), con un margen de error del 5% y un nivel de confiabilidad del 99% para el total poblacional, buscando de esa forma garantizar la representatividad de la muestra. De igual manera, se tuvo en cuenta la voluntad de participación de los productores y su disponibilidad de tiempo para llevar a cabo el proceso de recolección de datos primarios

Las categorías de análisis que se tuvo en cuenta son las las amenazas climáticas, la vulnerabilidad ante el cambio climático y la capacidad de respuesta.

Amenazas climáticas: es el potencial de ocurrencia de eventos o fenómenos de cambio climático que pueden tener un impacto físico, social, económico y ambiental en un lugar determinado por un cierto periodo, sean procesuales como el aumento de temperatura o extremos como la sequía.

Vulnerabilidad ante el cambio climático: es la predisposición de un sistema a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende conceptos varios que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación al cambio de clima.

Capacidad de respuesta ante el cambio climático: Capacidad de los sistemas, las instituciones, los humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias.

3.3 Diseño para la recolección de datos primarios

El tipo de investigación fue no experimental de alcance descriptivo con enfoque cuantitativo y elementos cualitativos y de corte transversal tomando como unidad de análisis a la finca agroecológica. (Hernández *et al.* 2014).

Hernández Sampieri *et al.* (2006) mencionan que los estudios de tipo descriptivo se encargan de medir, evaluar o recolectar datos sobre los diferentes conceptos, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno investigado. Por tanto,

esta investigación corresponde al tipo descriptivo, ya que se centra en la recolección de datos sobre las estrategias agroecológicas de adaptación al cambio climático que se llevan a cabo en las fincas, permitiendo mostrar con mayor precisión la temática analizada.

El enfoque cuantitativo con elementos cualitativos de la investigación permitió obtener una perspectiva más amplia en el análisis y robustecer la investigación mediante la triangulación de los datos obtenidos.

El estudio fue de corte transversal porque estuvo focalizado en cómo las fincas van realizando diversas prácticas que les permiten adaptarse a los cambios del clima y, por ende, no estudia específicamente al cambio climático como tal.

Por otra parte, los datos primarios aportaron mayor robustez a la investigación, además, permitieron verificar la veracidad de los datos obtenidos a través de la revisión documental. Lo obtenido, además, pudo ser contrastado con el diagnóstico de las fincas realizado por CEPAG en el 2022.

El estudio contempló la línea de investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción: LFCA19- Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y fue abordada por medio del Área de Agroecología de la Carrera Ingeniería en Ecología Humana.

La recolección de datos se realizó durante los meses de octubre y noviembre del año 2023.

3.3.1 Matriz operacional y categoría de análisis

Cuadro 2. Matriz operacional y categoría de análisis

| Objetivo General: Determinar el nivel de resiliencia agroecológica al cambio climático de fincas de las asociaciones AFEKOPOL y APAPY vinculadas al CEPAG. | | | | |
|---|--|--|--|---|
| Objetivos específicos | Variables/ Categorías de análisis | Indicadores o Subcategorías | Técnicas de recolección e instrumentos | Fuente de Datos |
| Identificar las amenazas climáticas existentes | Amenazas climáticas | <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Precipitación • Eventos extremos (sequía, heladas, tormentas eléctricas severas, etc.) | Encuesta: cuestionario Revisión Documental: fichas de registro de temperatura media anual y precipitación Grupo Focal: guía de grupo focal | Productores de las fincas agroecológicas Anuario estadístico |

Cuadro 3. Especificación de variables y equipos de medición según objetivos específicos (Continuación)

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| Definir el nivel de vulnerabilidad de las fincas | Vulnerabilidad de las fincas agroecológicas | <ul style="list-style-type: none"> ● Diversidad paisajística ● Diversidad vegetal ● Susceptibilidad del suelo a la erosión ● Seguridad alimentaria ● Rango etario de las familias ● Presencia de las instituciones en la comunidad | Entrevista a Informante clave: guía de entrevista Grupo Focal: guía de grupo focal Encuesta: cuestionario | Asistente técnico o extensionista de CEPAG Productores y fincas |
| Describir la capacidad de respuesta de las fincas | Capacidad de respuesta de las fincas agroecológicas | <ul style="list-style-type: none"> ● Cobertura vegetal (viva o muerta) ● Barreras de vegetación ● Labranza de conservación ● Prácticas para aumentar la materia orgánica ● Empleo de terrazas y semiterrazas ● Asociación de cultivos ● Producción para autoconsumo ● Autosuficiencia de insumos externos ● Banco de semillas ● Alimentación animal ● Áreas protegidas dentro de la finca ● Estimación de la textura del suelo | Entrevista a informante clave: guía de entrevista a informante clave. Grupo Focal: guía de grupo focal Encuesta: cuestionario | Asistente técnico o extensionista de CEPAG, productores y fincas |

La matriz operacional guió la investigación mediante técnicas de recolección de datos primarios y secundarios que representan las subcategorías de análisis/variables (Hernández et al. 2014).

La recolección de datos se realizó por medio de diversas técnicas y sus correspondientes instrumentos de aplicación:

- **Encuesta:**

La aplicación de esta técnica se realizó a 64 unidades familiares por medio del cuestionario guía elaborado para la investigación considerando las amenazas climáticas, la vulnerabilidad de las fincas y su capacidad adaptativa. Para ello, se realizaron capacitaciones con jóvenes de las asociaciones que son profesionales en el área o productores de las comunidades.

- **Entrevistas a informantes clave:**

La aplicación de esta técnica se realizó a 3 informantes clave, uno de AFEKOPOL y dos de APAPY mediante la guía de entrevista de preguntas semiestructuradas.

- **Grupo focal:**

Consistió en aplicar las herramientas de lluvia de ideas y guía de preguntas que orientaron al encuentro participativo de recolección de datos a representantes de las fincas asociadas a AFEKOPOL y APAPY.

- **Registro documental:**

Fue orientado por una lista de cotejo, las fuentes de información aquellos referentes a nivel nacional pertinente a las subcategorías de análisis o indicadores que abordó.

3.4 Recursos materiales y equipos técnicos

Cuadro 4. Recursos materiales y equipos técnicos

| Recursos materiales | Equipos técnicos |
|--|--|
| Artículos de librería (papel kraft, marcadores, hojas blancas, cinta adhesiva) | 2 facilitadores |
| Cuaderno de campo | 8 encuestadores |
| Alojamiento | Notebook |
| Transporte | Celular con cámara |
| | Herramientas office (Word, Power Point, Excel) |
| | Plataforma de encuestas Kobotoolbox |

3.5 Descripción del proceso de recolección de datos primarios

Los datos primarios fueron recopilados principalmente en el mes de octubre del año 2023, aunque el proceso inició en septiembre y culminó en el mes de noviembre de dicho año. A continuación, se describen las etapas:

- **Etapa 1:** Se realizaron reuniones organizativas y de aprobación de técnicas de recolección de datos con técnicos del CEPAG. Con la aprobación del plan de actividades, se procedió con la segunda etapa.
- **Etapa 2:** Durante la primera y tercera semana de octubre se realizaron capacitaciones con 8 jóvenes (4 de cada asociación) sobre la agroecología y la utilización de la herramienta digital para la aplicación de las encuestas.
- **Etapa 3:** Durante el mes de noviembre se realizaron dos grupos focales (uno en cada asociación) para continuar el proceso de recolección de datos, así también se realizaron entrevistas a 2 informantes clave (uno por asociación).

3.6 Métodos de análisis de calidad de los datos

Los métodos de control de calidad de datos fueron aplicados según correspondan acorde a la naturaleza cualitativa o cuantitativa de la técnica de recolección de datos.

3.6.1 Juicio de expertos

Las guías e instrumentos para la implementación del grupo focal, las entrevistas a informantes clave y lista de cotejo para revisión bibliográfica han sido validadas bajo el juicio de dos profesionales expertos en las áreas de agroecología y cambio climático y que tienen publicaciones científicas en temas vinculados a esta investigación.

3.6.2 Prueba piloto

Hernández Sampieri et al (2014: 210) mencionan que consiste en administrar el instrumento a una pequeña muestra de casos para probar su pertinencia y eficacia (incluyendo instrucciones), así como las condiciones de la aplicación y los

procedimientos involucrados. A partir de esta prueba se calculan la confiabilidad y la validez iniciales del instrumento.

La prueba piloto fue realizada específicamente para la encuesta que fue aplicada, bajo condiciones similares al caso de estudio. En ese sentido, la encuesta también fue aplicada por externos, quienes tienen conocimiento sobre la producción agroecológica. Para ello, se realizó una capacitación sobre la plataforma virtual para la recolección de datos y se eligió un total de 8 fincas que tenían similares características: fincas pertenecientes a agricultura familiar con prácticas agroecológicas.

3.6.3 Triangulación de datos

Durante el proceso de investigación se obtuvo diferentes informaciones de fuentes varias, por medio de la triangulación de información obtenida la investigación pudo ser controlada en calidad de datos analizados y procesados por medio de las entrevistas a informantes clave, encuestas y grupo focal, de manera que los datos fueron cruzados entre sí con el objetivo de alcanzar la veracidad y confiabilidad de los mismos.

Además, la información recopilada fue contrastada con la literatura ya existente, así también utilizando el diagnóstico de las fincas realizado por CEPAG en el año 2022, ayudando a robustecer la investigación y brindando confiabilidad. Dichos datos secundarios provendrán de anuarios meteorológicos y del diagnóstico de fincas realizado y proveído por CEPAG, que como centro de estudios ha proveído toda la información que fue recabada en las fincas mediante diagnóstico participativo.

3.7 Modelo de análisis e interpretación

Los datos obtenidos fueron analizados por medio del programa de análisis de datos (excel), así como la aplicación web kobotoolbox que sirvió específicamente para la recolección de datos mediante la encuesta como para la sistematización de los datos obtenidos en ella.

Para una mayor comprensión de la información obtenida, los datos primarios y secundarios recopilados fueron presentados de manera descriptiva y analítica apoyados por la narrativa y figuras gráficas representativas a fin de exponer de manera

clara los resultados obtenidos para generar las conclusiones y recomendaciones pertinentes a la investigación.

Para la determinación del nivel de vulnerabilidad y la capacidad de respuesta de las fincas ante el cambio climático, se empleó la metodología propuesta por Henao (2013) adaptada por Vargas *et al.* (2019), la cual permitió la clasificación de las variables respectivas de acuerdo al método del semáforo que cuenta con una escala nominal de tres puntos, donde a cada color se le asigna un valor respectivo.

Cuadro 5. Indicadores y escala para la variable de vulnerabilidad.

| Indicador | Escala | | |
|--|---|--|--|
| | Verde (1) | Amarillo (3) | Rojo (5) |
| Diversidad paisajística | Alta diversidad con por lo menos tres paisajes existentes (campos, bosques, serranías, cultivos) | Dos paisajes existentes | Baja diversidad, predominio de un solo paisaje |
| Diversidad vegetal | Alta diversidad existente con la combinación de especies en todos los grupos (forestales, hortícolas, anuales, medicinales y cultivos de cobertura) | Diversidad media con cultivos de especies solo en tres o más de los grupos señalados | Baja diversidad con cultivos de especies solo en dos de los grupos señalados |
| Susceptibilidad del suelo a la erosión | Suelos francos | Suelos medianamente arenosos | Suelos arenosos |
| Seguridad Alimentaria | Seguridad alimentaria | Inseguridad alimentaria leve | Inseguridad alimentaria moderada o grave |
| Rango etario de las familias | Rango etario predominante entre los 14 y 31 años | Rango etario predominante menor a 14 años | Rango etario predominante mayor a 31 años |
| Presencia de las instituciones en la comunidad | Diversidad de instituciones públicas presentes en todas las dimensiones (social, ambiental, productivo) | Presencia de instituciones solo en algunas dimensiones | Ausencia total de las instituciones |

Fuente: Adaptado de Vargas y Giménez (2020).

Además, para la capacidad de respuesta se utilizó la siguiente escala en base a los criterios mencionados.

Cuadro 6. Indicadores y escala para la variable de la capacidad de respuesta de las fincas.

| Indicador | Escala | | |
|--|---|--|--|
| | Verde (5) | Amarillo (3) | Rojo (1) |
| Cobertura vegetal (viva o muerta) | Se emplean todo el año | Se emplean durante ciertos periodos de tiempo | No se utilizan |
| Barreras de vegetación | Se emplean todo el año | Se emplean durante ciertos periodos de tiempo | No se utilizan |
| Labranza de conservación | Se emplean todo el año | Se emplean durante ciertos periodos de tiempo | No se utilizan |
| Prácticas para aumentar materia orgánica | Se emplean todo el año | Se emplean durante ciertos periodos de tiempo | No se utilizan |
| Empleo de terrazas y semiterrazas (curvas de nivel, multiestratos) | Se emplean todo el año | Se emplean durante ciertos periodos de tiempo | No se utilizan |
| Asociación de cultivos | Se emplean todo el año | Se emplean durante ciertos periodos de tiempo | No se utilizan |
| Producción para autoconsumo | La finca produce todos los rubros agropecuarios consumidos por la familia | La finca produce los rubros básicos de alimentación (maíz, mandioca, poroto, hortalizas, carne, leche, huevos) | La finca produce solo algunos rubros básicos |
| Autosuficiencia de insumos externos | La finca es autosuficiente en semillas, abonos y control de plagas | La finca adquiere semillas para rubros hortícolas | La finca adquiere todos los insumos para la producción |

Cuadro 6. Indicadores y escala para la variable de la capacidad de respuesta de las fincas (Continuación)

| | | | |
|-------------------------------------|--|--|---|
| Banco de semillas | La finca posee un banco de semillas de todos los rubros producidos | La finca posee un banco de semillas de los rubros tradicionales (mandioca, maíz, poroto) | La finca no posee un banco de semillas |
| Alimentación animal | La finca produce lo necesario para la alimentación animal | La finca adquiere alimentos para los animales en periodos críticos (invierno) | La finca adquiere alimentos para los animales de manera constante |
| Áreas protegidas dentro de la finca | La finca cuenta con área boscosa a modo de reserva | La finca cuenta con área boscosa pero no lo considera como área de reserva | La finca no cuenta con área boscosa |
| Estimación de la textura del suelo | Suelo franco | Suelo arenoso | Suelo arcilloso |

Fuente: Adaptado de Vargas y Giménez (2020).

Por último, para evaluar el nivel de riesgo, se empleó el método propuesto por Henao (2013), que implica la aplicación de una fórmula matemática específica. Esta fórmula se utilizó para calcular el nivel de riesgo en cada finca, proporcionando así una herramienta cuantitativa para la evaluación de riesgos en el contexto estudiado. La aplicación de este método permitió obtener una medida objetiva del riesgo, contribuyendo a una comprensión más precisa de los factores que afectan la seguridad y estabilidad en cada una de las fincas analizadas.

$$\text{Nivel de riesgo} = \text{Vulnerabilidad} / \text{Capacidad de respuesta} * \text{Amenaza}.$$

Esta propuesta metodológica permite una comprensión más profunda de las variables implicadas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Amenazas climáticas

4.1.1 Temperatura media anual

La temperatura media anual es un indicador utilizado para comprender el clima de una determinada zona en un tiempo determinado, basado en el promedio de temperatura máxima y mínima diaria. En cuanto al estudio, la evolución de la temperatura media se muestra en la siguiente figura de acuerdo al Departamento, tomando como base el periodo comprendido entre los años 2011 y 2021. Los datos han sido tomados de estaciones meteorológicas de los distritos de San Estanislao (San Pedro) y Salto del Guairá (Canindeyú).

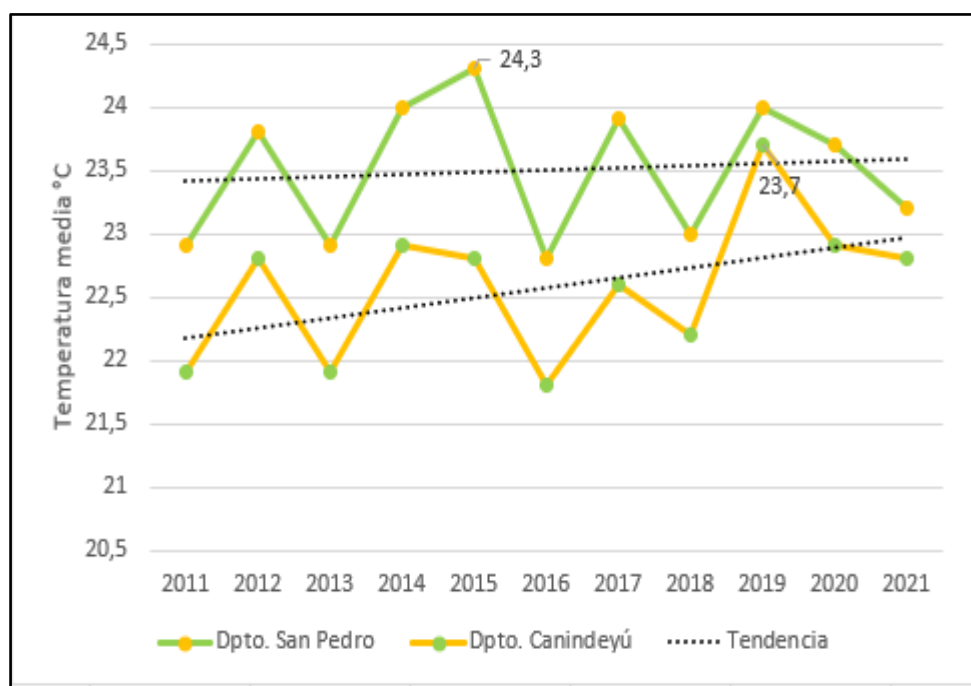


Figura 4. Evolución de la temperatura media de San Pedro y Canindeyú (2011-2021) (Instituto Nacional de Estadística 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021)

En la figura anterior se puede observar la variación de la temperatura en el Departamento de San Pedro en un periodo de 10 años, caracterizada por el aumento y descenso gradual de la temperatura en la línea temporal estudiada, junto con una marca de puntos que señalan la tendencia temporal lineal que se muestra en aumento, con un factor de 0,01 puntos.

Por otra parte, el año 2015 muestra el pico más alto de temperatura media, alcanzando los 24,3°C. Este valor es similar a lo encontrado por Grassi et al. (2020), quienes señalan que el pico de temperatura media anual en el año 2015 ha sido cerca de 24,7°C considerando datos de temperatura del mismo departamento comprendidos entre los años 1990 a 2019.

Así como en el Departamento de San Pedro, en Canindeyú se observa un crecimiento gradual de la temperatura en el corte de tiempo tomado en cuenta en la investigación, lo que se puede observar en la Figura 4. El pico más alto de temperatura fue en el año 2019, con una media de 23,7°C, con una tendencia de 0,2 puntos.

Por otra parte, esta variable fue altamente considerada dentro de la población de estudio a pesar de tratarse de departamentos diferentes, quienes referían que el cambio en la temperatura, específicamente el aumento de la misma es notorio y es uno de los parámetros que utilizan para identificar los efectos del cambio climático en sus fincas.

En ambos grupos (tanto de APAPY como AFEKOPOL) los productores mencionaron el aumento de la temperatura como un motivo fundamental para la merma de la producción, ya que los cultivos bajan su nivel de productividad por el calor y, además, atribuyen a esta condición del clima como factor clave para un aumento de problemas en la salud, especialmente en personas con enfermedades de base como la hipertensión arterial.

En cuanto a la época y frecuencia de ocurrencia del aumento de la temperatura, los productores en su mayoría refieren que lo perciben durante la mayor

parte del año, lo que pudo ser rescatado también en los siguientes testimonios: “*cuando debe hacer frío, no hace. El clima está alterado. Hakueteri*”¹

4.1.2 Precipitación

En ambos departamentos tenidos en cuenta para la investigación, se nota una disminución progresiva en la cantidad total de agua caída con las precipitaciones en el periodo comprendido entre los años 2011 y 2021.

En el caso de San Pedro, se observa un pico alto de precipitación durante el año 2015 con unos 2542,4 mm. y el más bajo registrado en el año 2020 llegando 1268,9 mm. En concordancia con lo ocurrido en el Departamento de San Pedro, Canindeyú muestra sus picos en los mismos años, alcanzando 2473,8 mm. en el año 2015 y 1218 mm en el año 2020, tal y como se observa en la Figura 5.

En ese sentido, los datos de la precipitación concuerdan con lo percibido por los productores, quienes mencionaron una disminución progresiva de la cantidad de agua caída con las precipitaciones, lo que ellos notaban a través del agua que disponen para uso en las fincas, específicamente en las actividades agropecuarias.

Contrariamente, en una investigación que consideró los datos meteorológicos de San Estanislao en el lapso de tiempo 2009-2019 se mencionó que la precipitación había aumentado en relación a la tendencia lineal y el mayor registro corresponde al año 2015 con un valor de 190,9mm (Caballero y Barrios, 2021).

No obstante, a nivel general, en el informe del estado del clima de Latinoamérica y el Caribe correspondiente al año 2022, la OMM mencionó que en países del sur como Paraguay se había notado una tendencia de disminución de las precipitaciones, notándose cantidades por debajo de lo normal (OMM, 2023).

Productora 1: Pobladora de Lima y miembro de la asociación AFEKOPOL

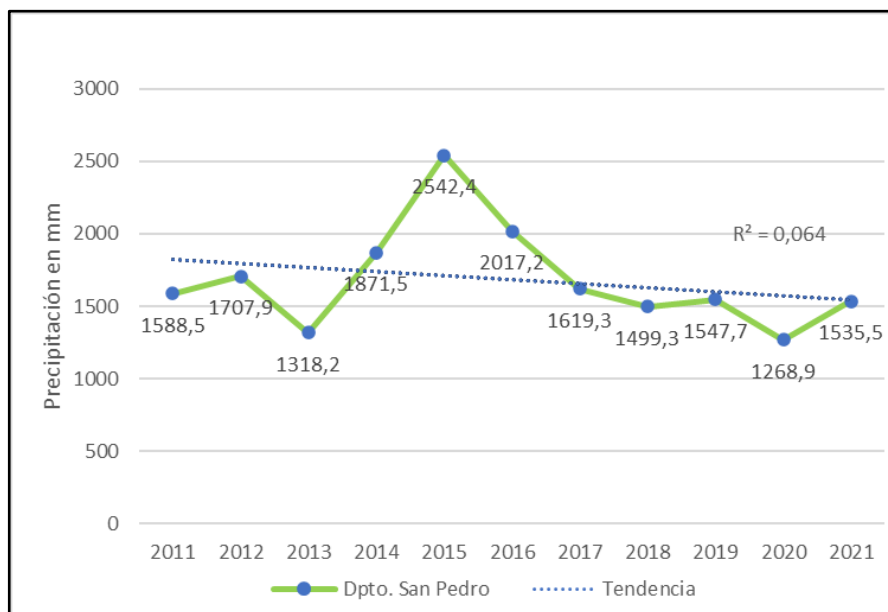


Figura 5. Evolución de la precipitación total (en mm) del Departamento de San Pedro (INE 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021).

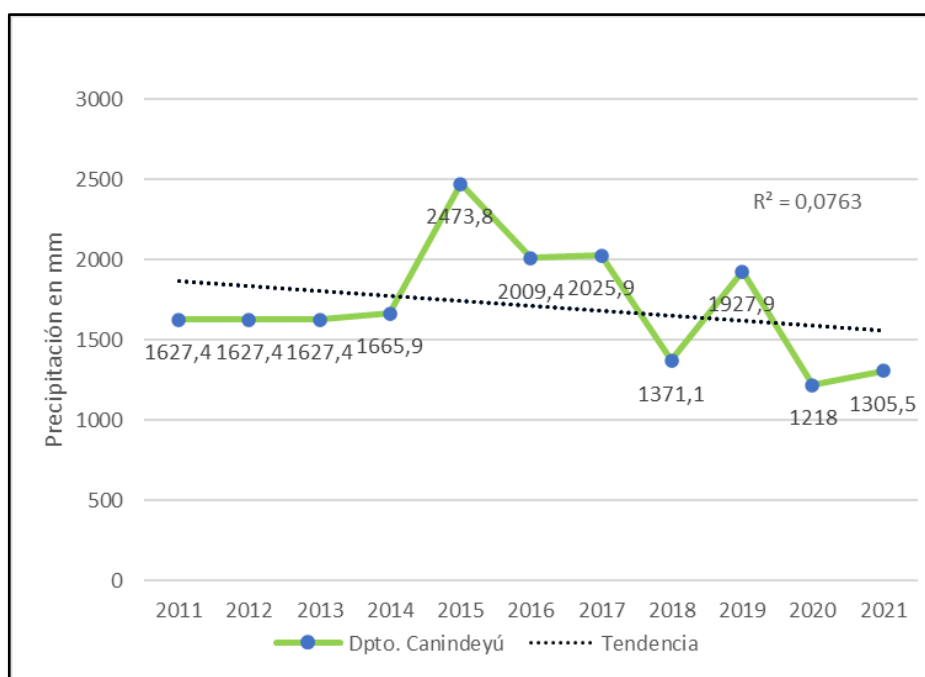


Figura 6. Evolución de la precipitación total (en mm) del Departamento de Canindeyú (INE 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021)

4.1.3 Eventos extremos

Los eventos climáticos extremos fueron clave para los productores ya que habían relacionado a algunos de ellos con su percepción ante el cambio climático. En ese sentido, el 100% de los productores mencionó que percibe el cambio climático a través de estos eventos extremos ocurridos tanto en Lima como en Yasy Kañy.

Entre los eventos climáticos extremos considerados por los productores como amenazas climáticas se encuentran la sequía, las granizadas, las tormentas eléctricas severas, olas de calor, heladas y en menor medida los incendios. La figura 6 muestra, por orden de importancia en cuanto a la afectación, dichos eventos mencionados.

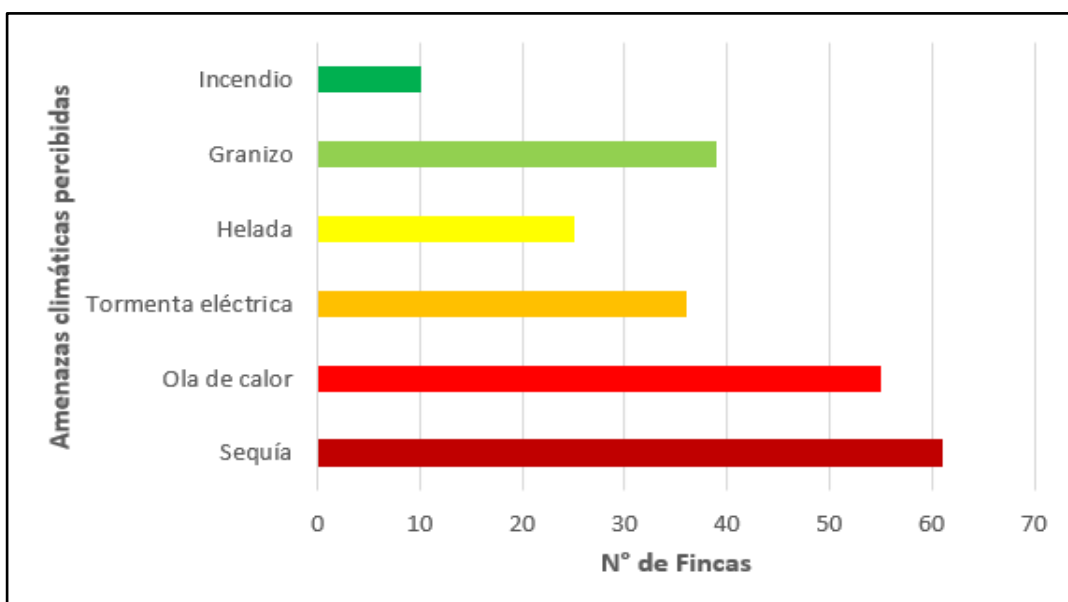


Figura 7. Eventos climáticos extremos descritos por los productores

En cuanto al gráfico anterior, el 98% de los productores de ambas asociaciones mencionaron a la sequía como evento extremo que más les afecta, tanto en frecuencia de ocurrencia como en la duración, ya que refirieron que les aqueja durante todo el año y ante la cual se sienten vulnerables; es la causa más común de merma en la producción al igual que el aumento de la temperatura. Esto se evidenció con la mayoría de testimonios dados por los productores, entre los que resalta: *Hakueterei, upevare ndaikatui roguereko la huerta todo el año*

Productor 2: Poblador de Yasy Cañy y miembro de la asociación APAPY

En ese punto es importante mencionar que los resultados coinciden con estudios a nivel general como el informe de la OMM (2023) sobre el estado del clima, en donde se menciona a Paraguay como uno de los países más afectados por la sequía. Estos testimonios de los productores también conciben con lo mencionado por la FAO y el IICA (2017), cuyo informe nombra a las hortalizas entre los cultivos principales de la agricultura familiar que se ven afectados por las sequías periódicas.

Además, investigaciones recientes en el territorio de la de Núñez (2022) y Giménez (2020) han mencionado en sus resultados a la sequía como el evento extremo percibido de manera más frecuente por los productores, quienes manifestaron verse mayormente afectados por la sequía y el aumento de la temperatura.

Sumado a ello, en el año 2022 se había declarado estado de emergencia en todo el territorio de la República del Paraguay de conformidad con lo establecido en el artículo 202 de la Constitución Nacional, mediante la promulgación de la Ley 6901/2022, a fin de combatir los efectos ocasionados por la sequía por un periodo de 180 días (Congreso de la Nación Paraguaya, 2022).

Lo anterior mencionado está muy relacionado con el segundo evento extremo que han citado los productores, ya que según el 77% de los mismos, las olas de calor son otro de los eventos que más les aqueja, principalmente en lo que respecta a su salud.

Los granizos y las tormentas eléctricas severas han sido también mencionadas por los productores, ya que perciben a dichos fenómenos de manera más frecuente e intensa en los últimos 10 años. En menor medida se mencionan a las heladas y a los incendios en ambos distritos estudiados en la investigación, ya que los productores mencionaron que son poco frecuentes en la zona. Giménez (2020) también menciona en su investigación a las tormentas eléctricas severas y a las heladas como amenazas climáticas percibidas en menor medida, aunque en ese caso los productores tanto de Canindeyú como de San Pedro y otros departamentos tomados como referencia no mencionaron a las granizadas ni a los incendios.

4.2 Vulnerabilidad de las fincas

La vulnerabilidad de las fincas, de manera general, arrojó un promedio de 2.86, situándola en un rango amarillo de acuerdo a la metodología utilizada en esta investigación. Los valores más bajos se observan en los indicadores de seguridad alimentaria, diversidad paisajística y susceptibilidad del suelo a la erosión respectivamente. Los indicadores que indican una mayor vulnerabilidad en las fincas son la diversidad vegetal, el rango etario de las familias y la presencia de las instituciones en la comunidad.

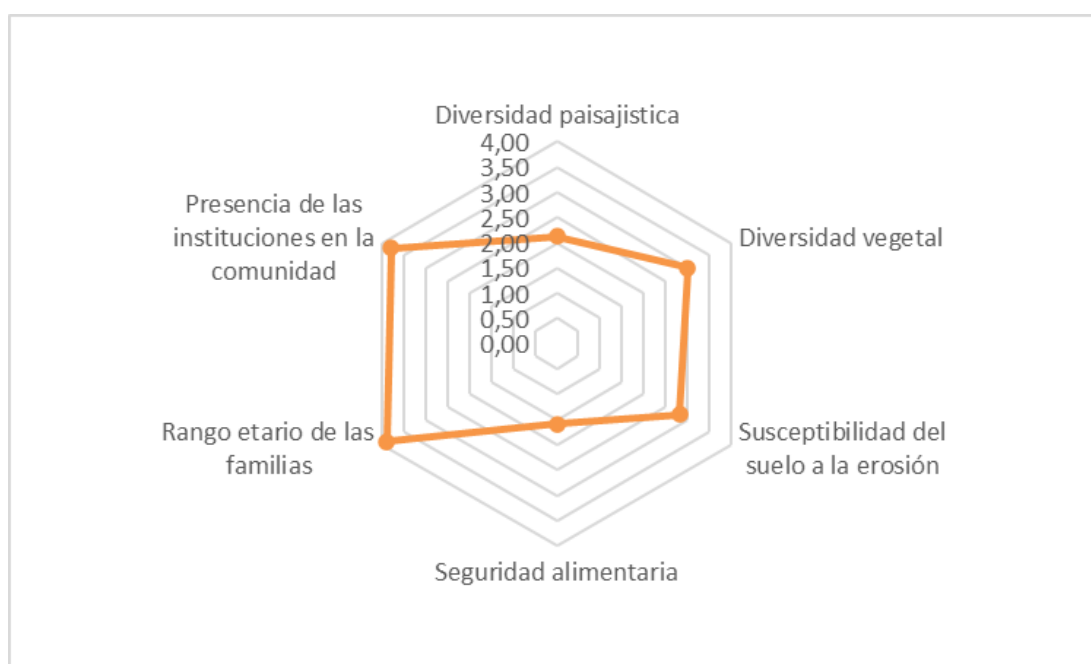


Figura 8. Promedio del índice de vulnerabilidad por indicador

El nivel de vulnerabilidad arrojó un índice medio para la agricultura familiar asociada a AFEKOPOL y APAPY, lo cual a su vez coincide con lo percibido por los productores. En ese sentido, un estudio que incluyó a los departamentos de Canindeyú y San Pedro, mencionó que los agricultores familiares son más vulnerables ante el cambio climático, entre otros factores debido a la dependencia directa de la producción (Giménez, 2020)

En cuanto a la diversidad de paisaje, las fincas presentaron una variedad de paisajes tanto fuera de la finca como a nivel finca, pudiéndose observar campos, cultivos y bosques en ambos niveles. En términos porcentuales, el 95% de las fincas

posee y tiene en sus alrededores paisajes destinados a pastura animal (campos), en un 100% se observan cultivos dentro de las fincas y en un 81% en los alrededores, así como bosques o sus remanentes, que fueron observados en un 41,5% fuera de las fincas y en un 37% dentro de las mismas.

En cuanto a la diversidad vegetal, todas las fincas cuentan con una alta presencia de especies vegetales diversas, entre las forestales, hortícolas, anuales, frutales, medicinales, abonos verdes y las utilizadas para barreras vivas, aunque lo comercializado solo se encuentran en las categorías de variedades hortícolas, anuales y frutales. No obstante, con la entrevista a informantes clave se pudo no sólo constatar dicha información, sino que además se mencionó que dentro de las labores de CEPAG está el fortalecimiento a la diversidad vegetal existente en las fincas, por lo que se considera aún en proceso, principalmente buscando garantizar la seguridad alimentaria en cada una de las mismas.

Las especies forestales observadas en las fincas corresponden a especies nativas en su mayoría. Entre las mismas destacan especies como peterevy (*Cordia trichotoma*), yvyra pyta (*Peltophorum dubium*), lapacho o tajy (*Handroanthus spp.*), paraíso (*Elaeagnus angustifolia*), cedro (*Cedrus spp.*), ñangapiry (*Eugenia uniflora*), yvyra tai (*Pilocarpus pennatifolius*), yvyra pere (*Apuleia leiocarpa*), tembetary (*Zanthoxylum L*), ka'í kyhyjeha (*Albizia niopoides*), kurupay (*Anadenanthera colubrina*), guayaibi (*Patagonula americana*), sapy'y (*Machaerium Paraguariense*), kurupay (*Anadenanthera colubrina*), laurel (*Laurus nobilis*), tatajyva (*Maclura tinctoria*), saico (*Maclura tinctoria*), cocotero (*Cocos nucifera*).

Las variedades hortícolas que producen las fincas son destinadas para el autoconsumo en su mayoría, aunque también comercializan especialmente en AFEKOPOL, a través de ferias y venta en su propio local. Entre las variedades se cultivan tomate (*Solanum lycopersicum*), cebolla (*Allium cepa*), locote (*Capsicum annuum*), papa (*Solanum tuberosum*), ajo (*Allium sativum*), perejil (*Petroselinum crispum*), kuratu (*Coriandrum sativum*), lechuga (*Lactuca sativa*), repollo (*Brassica oleracea* var), rabanito (*Brassica rapa*), acelga (*Beta vulgaris*), zanahoria (*Daucus carota*), espinaca (*Spinacia oleracea*), calabaza o andai (*Cucurbita moschata*), zapallo (*Cucurbita maxima*) y batata (*Ipomoea batatas*) entre las más representativas.

Entre los cultivos con mayor extensión en la finca predominan el maíz (*Zea mays*), mandioca (*Manihot esculenta*), poroto (*Phaseolus vulgaris*), maní (*Arachis hypogaea*) y sésamo (*Sesamum indicum*), siendo estos cultivos los que generan mayor retribución económica.

Esto coincide con los datos mencionados en el Plan de Desarrollo Municipal Sustentable de Yasy Cañy 2016-2020, ya que se describe entre los cultivos sembrados principalmente en el distrito al sésamo, mandioca, poroto y maíz. Sin embargo, también se mencionan otros cultivos de importancia como la soja (*Glycine max*) (normal y zafriña), la batata y la yerba mate (*Ilex paraguariensis*) (Municipalidad de Yasy Cañy, 2016).

Por otra parte, los relatos de los productores coinciden con las conclusiones presentadas por la FAO y el IICA (2017), cuyo informe identifica al sésamo, caña de azúcar, algodón y hortalizas como los cultivos principales de la agricultura familiar que experimentan impactos adversos debido a las sequías periódicas. Según el informe, la mandioca solo se ve afectada en situaciones de sequía extremadamente severa. Estos hallazgos respaldan y refuerzan las experiencias compartidas por los productores locales, destacando la vulnerabilidad específica de ciertos cultivos frente a condiciones climáticas adversas en el contexto de la agricultura familiar.

En lo que respecta a las especies medicinales, las fincas poseen una diversa variedad para autoconsumo, entre las que resaltan el cedrón kapi'i (*Cymbopogon citratus*), cedrón Paraguay (*Aloysia citrodora*), verbena (*Verbena officinalis*), ka'arurupe (*Boerhavia diffusa*), amba'y (*Cecropia adenopus*), salvia (*Salvia officinalis*), uña de gato (*Uncaria tomentosa*), boldo (*Peumus boldus*), ajenjo (*Artemisia absinthium*), suico (*Tagetes minuta*), malva (*Malva sylvestris L*), perdudilla (*Alternanthera hirtula*), yerba lucero (*Pluchea sagittalis*), menta'i (*Mentha spicata*), manzanilla (*Chamaemelum nobile*), burrito (*Aloysia polystachya (Griseb) typycha*) (*Scoparia dulcis*), parapara'i (*Phyllanthus niruri*), koku (*Allophylus edulis*), ka'are (*Chenopodium ambrosioides*), mbarakaja nambi (*Dichondra argentea*), ka'apiky (*Parietaria tomentosa Lam*), vira vira (*Achyrocline satureioides*), agrial (*Begonia cucullata*), ruda (*Ruda graveolens*), romero (*Salvia rosmarinus*) y orégano (*Origanum vulgare*).

A pesar de que en las fincas existe una alta diversidad vegetal, este indicador es relativamente bajo debido a la interacción entre las especies existentes en las mismas. En ese sentido, una investigación realizada para evaluar la vulnerabilidad de fincas agroecológicas en el Departamento de Cordillera obtuvo resultados similares a este estudio (Vargas y Giménez, 2020).

En cuanto a la seguridad alimentaria, según la clasificación de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA), las fincas presentan en su mayoría seguridad alimentaria, algunas presentan inseguridad alimentaria leve y en menor cantidad presentan inseguridad alimentaria moderada. Por esta razón, la seguridad alimentaria de ambas asociaciones es el indicador más favorable respecto al nivel de vulnerabilidad obtenido.

Esto coincide con lo manifestado en los grupos focales y en las entrevistas a informantes clave, en las que se mencionó que en la mayoría de los casos las fincas proveían los insumos requeridos para las tres comidas diarias. El siguiente cuadro, presenta aquellos alimentos que se producen en la finca y los que son necesarios adquirir. Los últimos corresponden esencialmente a aquellos alimentos que no se producen en la finca o son industrializados (aceite, fideo, arroz u otros).

Cuadro 7. Listado de la dinámica de compra de alimentos

| Alimentos producidos en la finca | Alimentos industrializados adquiridos de fuentes externas |
|---|--|
| Hortalizas | Aceite |
| Maíz | Arroz |
| Poroto | Harina |
| Mandioca | Sal |
| Huevo | Carnes |
| Leche | Azúcar |
| Queso | Yerba mate |
| Carnes | Golosinas |
| Frutas | |

Las fincas que formaron parte de la investigación en su mayoría presentaban características similares en lo que respecta al rango etario. En ese sentido, hay una predominancia de personas que cuentan con 31 años o más, seguido de niños y

adolescentes que tienen hasta 13 años de edad y por último los jóvenes de entre 14 y 31 años.

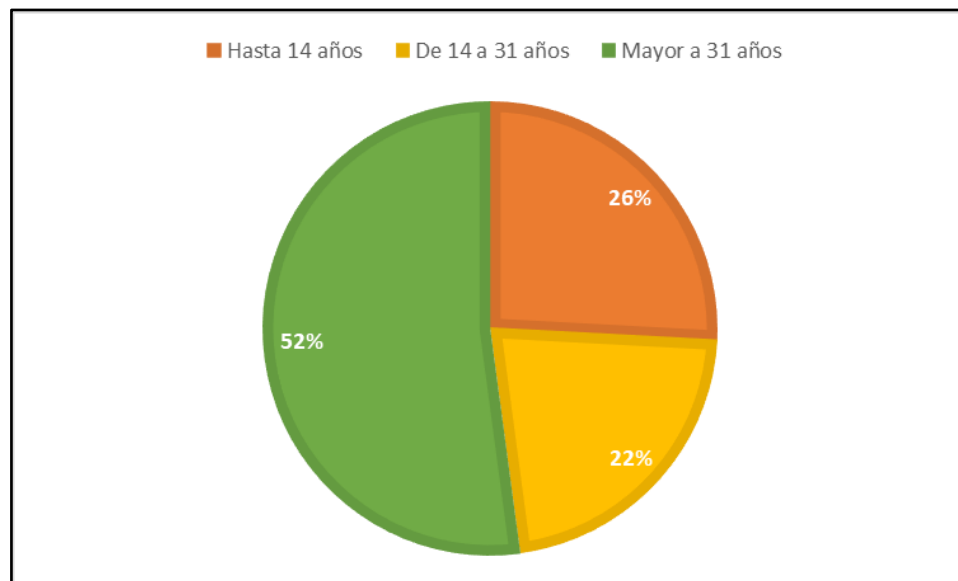


Figura 9. Rango etario en las fincas, según porcentaje

Estos resultados concuerdan con lo mencionado en grupos focales y en entrevistas a informantes clave, en los cuales se mencionó una población mayoritariamente adulta y adulta mayor dedicándose a la producción en las fincas, refiriendo, además, la migración de jóvenes de las zonas o que los mismos ya no se dedican a la producción.

En ese sentido, Giménez (2020) en un estudio que incluyó a los Departamentos de Canindeyú y San Pedro describió el rango etario de los productores entre 50 a 59 años. Vargas y Giménez (2020) han mencionado en una investigación que la población rural del país ha envejecido, demostrándose esto en el promedio de edad obtenido en el Departamento de Cordillera (44 años).

En lo que respecta a la cuestión de género, en las fincas hay una pequeña diferencia en la cantidad de hombres y mujeres, favoreciendo a los primeros que cuentan con un 53%.

En lo que respecta a la presencia de las instituciones en ambas comunidades (tanto de AFEKOPOL como de APAPY), los productores mencionaron

principalmente a las escuelas y colegios, a los hospitales o Unidades de Salud de la Familia (USF), a la Dirección de Extensión Agraria del MAG (DEAg), a las iglesias, municipalidad, gobernación y ONGs como CEPAG.

No obstante, se resaltó que en la mayoría de los casos no se cuenta con un respaldo de todas las instituciones para el fomento de la agricultura familiar campesina. En el caso de AFEKOPOL, se mencionó a la municipalidad como aliado estratégico para llevar a cabo las labores agropecuarias con actividades como el alquiler de tractores y otras.

Por otra parte, se mencionaron además ciertas problemáticas en los servicios aportados por estas instituciones como la falta de atención oportuna y efectiva en las USF y hospitales públicos, así como el nulo fomento de la agroecología por parte de las instituciones estatales.

4.3 Capacidad de respuesta de las fincas

En lo que respecta a la capacidad de respuesta de las fincas, el valor promedio obtenido es de 3.43, ubicándose en la escala amarilla o nivel medio en términos de capacidad de respuesta frente al cambio climático. Este indicador está estrechamente vinculado a las prácticas agroecológicas implementadas en las fincas. En ese sentido, las prácticas para aumentar la materia orgánica, el banco de semillas, la alimentación animal, la asociación de cultivos constituyen las principales técnicas identificadas.

Por otra parte, ha sido favorable el resultado para el indicador de estimación de la textura del suelo, ya que en la mayoría de los casos tanto en Lima como en Yasy Cañy se encontró suelo franco y franco arenoso. Esto concuerda con un estudio realizado en el territorio, en donde también se constataron las texturas de suelo franco arenosas y franco arcillo arenosas (Golin Galeano, 2014).



Figura 10. Promedio del índice de capacidad de respuesta por indicador

Entre las prácticas mayormente realizadas en las fincas se mencionó la cobertura del suelo con abonos verdes o restos vegetales. En su mayoría, las fincas utilizan esta última como método que les sirve de protección a los cultivos incluso frente al cambio climático. Los productores también mencionaron que esta práctica la llevan a cabo durante el transcurso del año.

En cuanto a los abonos verdes sembrados en finca, la canavalia y la mucuna son los cultivos utilizados. En ese sentido, se mencionó especialmente en las entrevistas a informantes clave que esta práctica aún no se realiza en todas las fincas que tienen manejo agroecológico, aunque se está incentivando al uso de las mismas y al banco de semillas de abonos verdes.

En cuanto a la labranza practicada en ambas asociaciones, se resaltó el uso de la labranza mínima en la mayoría de las fincas, aunque también se realiza la labranza convencional y en pocos casos no se practica la labranza. En la mayoría de las fincas, los productores mencionaron que la labranza del suelo se realiza sin el uso de maquinarias pesadas, así como también se realizan menos pasadas en el arado.

Las prácticas realizadas en las fincas que fueron mencionadas por los productores fueron la asociación y rotación de cultivos, el compostaje, cubrir el suelo con restos vegetales y la siembra de abonos verdes.

En cuanto a la asociación de cultivos, la mayoría de los productores mencionaron realizarla en sus fincas debido a que se trata de una práctica agroecológica y que era incentivada por los técnicos de CEPAG que acompañan el proceso de extensión, así como para el beneficio de sus cultivos y del suelo. Entre algunas asociaciones realizadas se resaltan: mandioca-maíz, mandioca-sandía, avena-maíz, mucuna-maíz, maíz-batata, maní-maíz, poroto-maíz.

Esto difiere de los resultados obtenidos por Vargas y Giménez (2020) quienes mencionaron combinaciones realizadas en fincas de agricultura familiar entre los cultivos tradicionales (mandioca, poroto, maíz) con diferentes tipos de calabazas, zapallos y árboles frutales.

La rotación de cultivos es la práctica agroecológica que manifestaron los productores tener en común, ya que en todas las fincas se realiza. Tanto en la encuesta, como las entrevistas a informantes clave y los grupos focales se mencionó a la rotación de cultivos como una práctica estratégica para el proceso productivo en finca. Las rotaciones más frecuentes se realizan con los cultivos de maíz, mandioca y poroto.

Es de destacar la práctica de compostaje en las fincas, ya que en varias de ellas se realiza el compostaje con el seguimiento de los técnicos de campo del CEPAG. En el caso particular de AFEKOPOL, en una de los comités se realiza esta práctica incluyendo la cría de lombrices que aceleran el proceso.

Entre otras prácticas agroecológicas realizadas en las fincas se encuentran la preparación de bioinsumos, biol y supermagro, así como la utilización de microorganismos eficientes.

En relación con la producción para autoconsumo, se evidencia que en el 50% de las fincas se cultivan cultivos esenciales para el consumo familiar, tanto de origen animal como vegetal (hortalizas, maíz, mandioca, poroto, leche, queso y huevos). En el 35% de los casos, la finca solo genera algunos de estos productos básicos, mientras

que en el 15% restante, la finca produce la totalidad de los productos agropecuarios consumidos por la familia, incluyendo carnes.

Sobresalen cultivos como la mandioca, el poroto, el maní, el maíz, así como hierbas medicinales y diversas hortalizas provenientes de la huerta familiar, entre las que se incluyen tomate, locote, verdes como la lechuga o cebollita de hojas, remolacha, zanahoria, entre otras. Además, en la finca se cuentan con diversidad de frutas, por lo que no se ven en la necesidad de adquirirlas externamente. Destacan especialmente la disponibilidad de frutas como guayaba, cítricos como el limón o la naranja, aguacate, inga, mangos, mburucuyá, piña, banana, melón, sandía.

Resultados análogos fueron previamente consignados por Caballero y Barrios (2021), quienes señalaron que los cultivos presentes en la finca abarcan principalmente hortalizas, mandioca, maíz, batata, maní, frijoles o porotos, mamón, banana, melón, yerba mate y caña de azúcar. Además, se registró la presencia de árboles frutales, entre los que se incluyen pomelos, mandarinas, limones y naranjas.

Resultados similares se encuentran en lo mencionado Imas (2020), siendo los alimentos producidos en la agricultura familiar característica del país la mandioca, maní, maíz, poroto, arveja, sésamo, batata y productos frutihortícolas en general como el tomate, locote, zanahoria, zapallo, pepino, calabaza, 21 tipos de verdes, remolacha, frutilla, banana, sandía, mango, cítricos y melón.

En cuanto a la alimentación animal, en la mayoría de las situaciones, las fincas suministran los alimentos consumidos por los animales, que incluyen vacas, cerdos y aves como gallinas y patos. En casos excepcionales, algunos productores indicaron que adquieren insumos para la alimentación de los animales en momentos críticos. Es relevante señalar que en ninguna instancia los productores enfatizaron la calidad de los alimentos destinados a los animales.

Por otra parte, del total de 64 fincas analizadas en esta investigación, 61 de ellas se proveen de semillas, 20 de abonos, 9 de fertilizantes y 12 de insumos para el control de plagas. Esto coincide con lo mencionado en entrevistas a informantes clave y grupos focales, ya que se ha descrito una autosuficiencia parcial de insumos externos para la producción.

A su vez, esto se constató con lo mencionado por los mismos productores, acerca de los insumos que adquieren para llevar a cabo las tareas productivas en finca. Del total, unas 44 fincas compran insumos para el control de plagas, 29 adquieren fertilizantes, 28 semillas (especialmente para la horticultura) y 16 abonos.

En ese sentido es importante mencionar que el autoabastecimiento de semillas está muy relacionado con los pequeños bancos de semillas con los que se cuentan en cada finca, ya que en todas se guardan las semillas principalmente de mandioca, poroto y maíz. En casos más esporádicos se mencionó que se guardan semillas de hortalizas y frutales.

4.4. Nivel de riesgo al cambio climático de las fincas

En lo que respecta al nivel de riesgo ante el cambio climático, el índice obtenido se corresponde con los niveles tanto de vulnerabilidad, amenazas climáticas y capacidad de respuesta de las fincas descritos anteriormente. Para ello, se aplicó la fórmula basada en la metodología de Henao (2013), dando como resultado promedio 0,867 de las 64 fincas analizadas en esta investigación.

Cuadro 8. Valor de los índices obtenidos en la investigación

| Amenaza climática | Vulnerabilidad climática | Capacidad de respuesta | Nivel de riesgo |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1 (constante) | 2,86 | 3,43 | 0,867 |

La vulnerabilidad climática fue entendida desde la escala 1 al 5, donde 1 es la menor vulnerabilidad o alta resiliencia y 5 hace referencia al nivel más alto de vulnerabilidad o baja resiliencia. Por otra parte, la capacidad de respuesta se entiende a partir de la misma escala donde 1 es la menor y 5 la mayor capacidad de respuesta, lo que está directamente relacionado con el número de prácticas agroecológicas implementadas en finca.

En ese sentido, Henao (2013) propone una escala para interpretar el nivel de riesgo ante el cambio climático obtenido, donde se puede observar que los resultados

de esta investigación se corresponden con el nivel de riesgo muy bajo ante el cambio climático.

Cuadro 9. Escala para medir el nivel de riesgo

| Índice obtenido | Nivel de riesgo |
|------------------------|--------------------------|
| > 1 | Nivel de riesgo muy bajo |
| 1 - 1,5 | Nivel de riesgo bajo |
| 1,51 - 4 | Nivel de riesgo medio |
| < 4 | Nivel de riesgo muy alto |

Fuente: Henao (2013).

Con respecto a lo anterior, el nivel de riesgo hallado en esta investigación contrasta con lo propuesto en el Atlas de la Secretaría de Emergencia Nacional (2018), en donde para el distrito de Lima se menciona nivel de riesgo alto y muy alto para las variables de amenaza por heladas, amenazas de incendios forestales y amenaza de recurrencia de tormentas. Asimismo, se menciona un nivel de riesgo medio para Yasy Cañ en las variables de amenaza de helada y de recurrencia de tormentas.

No obstante, Henao (2013) otorga un papel preponderante a la capacidad de respuesta de las fincas ante el cambio climático, explicando el contraste anterior, ya que según su hipótesis las diferencias dadas entre los distintos niveles de riesgo aumentan o disminuyen con respecto a la capacidad de respuesta de los sistemas (en este caso, la finca).

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Las amenazas climáticas identificadas en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2011 y 2021 principalmente son el aumento de temperatura con intenso calor, cambios en las precipitaciones y la sequía. En menor proporción, los productores mencionaron a las tormentas eléctricas, la caída de granizos, las heladas y los incendios. Estos eventos afectan en gran medida a las fincas de agricultura familiar, específicamente a las asociaciones AFEKOPOL y APAPY, manifestándose en la merma de la producción y en afecciones de salud en los productores.

Las fincas tienen un índice de vulnerabilidad ante el cambio climático que corresponde a un nivel medio, en el que destacan indicadores como la diversidad paisajística y la seguridad alimentaria con los niveles más bajos de vulnerabilidad. Por su parte, la diversidad de vegetal, la susceptibilidad del suelo a la erosión, la presencia de las instituciones en la comunidad y el rango etario de las familias fueron los indicadores que mayormente contribuyen al aumento de la vulnerabilidad en las fincas, principalmente los dos últimos nombrados.

En cuanto a la capacidad de respuesta de las fincas, se destacaron principalmente las prácticas para aumentar materia orgánica en el suelo, la asociación de cultivos, el autoabastecimiento para la alimentación animal y la estimación de la textura del suelo, esto teniendo en cuenta que en la mayoría de las fincas se realizan dichas prácticas. En menor medida, las fincas poseen áreas protegidas dentro de las mismas y aún está en proceso la autosuficiencia de los insumos externos para la producción.

Finalmente, el nivel de riesgo que presentaron las fincas de AFEKOPOL y APAPY es muy bajo según la propuesta de Henao (2013), esto debido principalmente a la capacidad de respuesta de las fincas ante las amenazas y eventos generados por el cambio climático.

5.2 Recomendaciones

Considerar para posteriores investigaciones un análisis a profundidad de los indicadores que generan mayor vulnerabilidad ante el cambio climático y aquellas prácticas que fomentan una mayor capacidad de respuesta de las fincas.

Realizar un análisis comparativo entre ambas asociaciones investigadas, de manera a conocer el nivel de riesgo ante el cambio climático en cada una de ellas.

Incluir en posteriores investigaciones el nivel de transición agroecológica de las fincas para realizar una correlación entre la agroecología y la adaptación al cambio climático.

Proponer la elaboración de un plan de adaptación al cambio climático que considere como eje estratégico la agroecología para la agricultura familiar.

Continuar procesos de empoderamiento juvenil para el involucramiento de los mismos en investigaciones similares.

Los resultados de esta investigación contribuirán al fundamento científico del CEPAG, posibilitando la mejora de sus intervenciones territoriales mediante un conocimiento detallado no solo de las prácticas llevadas a cabo en AFEKOPOL y APAPY, sino también en lo que respecta al nivel de riesgo y a las vulnerabilidades que enfrentan las fincas ante el cambio climático. Asimismo, estos resultados serán de utilidad en la formulación y ejecución de nuevos proyectos destinados a beneficio de las comunidades.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albillos Benito, V. 1979. Aproximación al concepto psicológico de adaptación. *Revista Española de Pedagogía* 37 (146): 95 – 114 p.
- Altieri, M; Nicholls, C. 2013. Agroecología y resiliencia al Cambio Climático: principios y consideraciones metodológicas. Lima, Peru, REDAGRES; CYTED; SOCLA. p. 7–20.
- Altieri, M; Nicholls, C; Henao, A. 2015. Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático (en línea). *Agroecología* 10 (1):7–31. Disponible en <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300711/216131>.
- Altieri, MA; Nicholls, C. 2008. Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. *Agroecología* 3: 7 – 28.
- Ander–Egg, E. 1995. Técnicas de investigación social. Departamento de Sociología de la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Buenos Aires, Argentina. 423 p.
- Andrades Rodríguez, M; Muñoz León, C. 2012. Fundamentos de climatología 2 ed. (en línea). Logroño, España. Consultado 13 mar. 2022. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=267903>
- Aparicio Meza, MJ; Insfrán Ortíz, A. 2015. Contribución a la revisión histórica de Ecología Humana y a su abordaje en Paraguay. San Lorenzo, Paraguay. Fac. de Ciencias Agrarias. 15 p.
- Banco Mundial. 2021. Perfil de riesgo climático Paraguay (original en inglés). 32 p (en línea). Consultado 24 nov 2023. Disponible en https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-04/15726-WB_Paraguay%20Country%20Profile-WEB-2.pdf

- Benavides Ballesteros, HO; León Aristizabal, GE. 2007. Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático (en línea). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Colombia. Disponible en <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befec11cf15f06dd#:~:text=Los%20gases%20de%20efecto%20invernadero%20o%20gases%20de%20invernadero%20son,la%20atm%C3%B3sfera%20y%20las%20nubes>
- Caballero, N; Barrios, L. 2021. Eventos Meteorológicos Extremos Y Su Influencia Sobre Los Medios De Vida De La Comunidad Indígena Y´Apy Santa Isabel De Paraguay (en línea). Consultado 11 oct. 2022. Disponible en: <https://saber.unioeste.br/index.php/ijerrs/article/view/26518>
- CEPAG (Centro de Estudios Paraguayos Padre Antonio Guasch). s. f. FINCA PYTU PIRO´Y: Una propuesta del Centro de Estudios Paraguayos Padre Antonio Guasch (CEPAG). 5–6 p. Consultado 27 dic. 2023. Disponible en <https://cepag.org.py/wp-content/uploads/2023/12/CEPAG-Finca-Pytu-Piroy-2.pdf>
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2011. Agricultura y cambio climático: instituciones, políticas e innovación (65, 2010, Santiago, Chile). Santiago, Chile. 119 p.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2014. La economía del cambio climático en Paraguay. Santiago, Chile. 105 p.
- CMCC. Convención Marco sobre el Cambio Climático. 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (en línea). Consultado 19 mar. 2022. Disponible en <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2009/6907.pdf>
- Córdoba-Vargas, CA; León-Sicard, TE. 2013. Resiliencia de sistemas agrícolas ecológicos y convencionales frente a la variabilidad climática en Anolaima (Cundinamarca-Colombia). Lima, Peru, REDAGRES, CYTED, SOCLA. p. 21–32.

- Congreso de la Nación Paraguaya. Ley N°6286/19 DE DEFENSA, RESTAURACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA (en línea) Consultado el 20 sep, 2022. Disponible en bacn.gov.py
- Congreso de la Nación Paraguaya. 2022. Ley N°6901/22 “Que declara en situación de emergencia por sequía en todo el territorio de la República del Paraguay” (en línea). s.l., s.e. Consultado 29 dic. 2023. Disponible en <https://faolex.fao.org/docs/pdf/par211620.pdf>.
- DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos). 2016. Atlas Demográfico del Paraguay 2012. Fernando de la Mora, Paraguay. 39 – 42 p.
- Díaz Cordero, G. 2012. El cambio climático. Rev. Ciencia y Sociedad 37 (2): 227 – 240.
- DNCC (Dirección Nacional del Cambio Climático) / MADES (Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible). 2021. Actualización de la NDC de la República del Paraguay al 2030. Asunción, Paraguay. 128 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) /MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2016. Plan Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrícola del Paraguay 2016 – 2022. Asunción, Paraguay. 72 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2016. El estado mundial de la agricultura y la alimentación: cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria. Roma, Italia. 190 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación); IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2017. GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL SECTOR AGRÍCOLA Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LOS PAÍSES DEL CAS: ANÁLISIS DE CAPACIDADES TÉCNICAS E INSTITUCIONALES EN PARAGUAY (en línea). Santiago de Chile, CL. 37 p. Consultado 25 dic. 2023. Disponible en <https://www.fao.org/3/I8208ES/i8208es.pdf>.
- Giménez Bareiro, FA. 2020. Percepción del riesgo de la variabilidad climática y adaptación de productores agrícolas: Estudio de caso de dos Distritos del Departamento de San Pedro, Paraguay. Tesis MSc. Asunción, Paraguay, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. 74 p.

- Golin Galeano, KA. 2014. Caracterización de los suelos del Departamento de Canindeyú, Paraguay (en línea). San Lorenzo, PY, Universidad Nacional de Asunción. Consultado 27 dic. 2023. Disponible en <https://www.geologiadelparaguay.com/Suelos-Canindeyu.pdf>.
- Gliessman, SR. 2002. Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 359 p.
- Grassi, B. 2020. Estado del clima Paraguay 2019: Cambio climático, evidencias científicas e impactos. Asunción, Paraguay. MADES – STP. 92 p.
- Grassi, B; Vázquez, F. 2020. Presentación Impactos Económicos del Cambio Climático (en línea). Consultado 11 oct. 2022. Disponible en https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjdnMPp6ML7AhW6BbkGHadgAa0QFnoECA4QAQ&url=http%3A%2F%2Fdnc.mades.gov.py%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F10%2FPresentaci%25C3%25B3n-estudios-departamentales.pptx&usg=AOvVaw3cL9PvUA3gA_s6rdiEU2C9
- Henaó Salazar, A. 2013. Propuesta metodológica de medición de la resiliencia agroecológica en sistemas socio-ecológicos: un estudio de caso en los Andes Colombianos. Lima, Peru, REDAGRES, CYTED, SOCLA. p. 85–91.
- Henaó, SH; Altieri, MA; Nicholls, CI. (2017). Herramienta didáctica para la planeación de fincas resilientes. Colombia: SOCLA, REDAGRES. 64 p.
- Hernández Sampieri, R; Fernández, C; Baptista, P. 2006. Metodología de la Investigación. 4 ed. México DF, México. McGraw-Hill Interamericana. 850 p.
- Hernández Sampieri, R.; Fernandez, C.; Baptista, P. 2010. Metodología de la Investigación. 5 ed. México DF, México. McGraw-Hill Interamericana. 613p.
- Hernández Sampieri, R.; Fernandez, C.; Baptista, P. 2014. Metodología de la Investigación. 6 ed. México DF, México. McGraw-Hill Interamericana. 634 p.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2015. Agricultura y variabilidad climática: lo que debemos saber del tema. Ficha técnica 2015-1 (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 13 mar. 2022. Disponible en <http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/2601/1/BVE17038689e.pdf>
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2016. La agricultura familiar en las Américas: principios y conceptos que guían a la cooperación técnica del IICA (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 30

mar. 2022. Disponible en <https://repositorio.iica.int/bitstream/11324/2609/1/BVE17038696e.pdf>

Imas, VJ. 2020. Agricultura Familiar, ODS y recuperación económica post pandemia. Asunción, Paraguay, CADEP. 28 p.

DGEEC (Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos). 2013. Anuario 2011 (en línea). Asunción, PY. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Anuario2011/Anuario%20Estadistico%202011.pdf>

DGEEC (Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos). 2013. Anuario 2012 (en línea). Asunción, PY. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/anuario2012/anuario%2012.pdf>

DGEEC (Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos). 2015. Anuario 2013 (en línea). Asunción, PY. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/anuario2013/Anuario%20Estadistico%202013.pdf>

DGEEC (Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos). 2016. Anuario 2014 (en línea). Asunción, PY. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/anuario2014/Anuario%20Estadistico%202014.pdf>

DGEEC (Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos). 2017. Anuario 2015 (en línea). Asunción, PY. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/anuario2015/Anuario%20Estadistico%202015.pdf>

DGEEC (Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos). 2018. Anuario 2016 (en línea). Asunción, PY. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/anuario2016/Anuario%20Estadistico%20del%20Paraguay%202016.pdf>

DGEEC (Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos). 2019. Anuario 2017 (en línea). Asunción, PY. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/anuario2017/Anuario%20Estadistico%202017.pdf>

- DGEEC (Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos). 2020. Anuario 2018 (en línea). Asunción, PY. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/5f87_Anuario%20Estadistico%202018.pdf
- INE (Instituto Nacional de Estadística). 2021. Anuario 2019 (en línea). Asunción, PY. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/be0b_Anuario%20Estadistico%202019_Web.pdf
- INE (Instituto Nacional de Estadística). 2023. Anuario 2020 (en línea). Asunción, PY. Consultado 2 dic. 2023. Disponible en https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/219/Anuario_Estadistico_2020.pdf
- INE (Instituto Nacional de Estadística). 2023. Anuario 2021 (en línea). Asunción, PY. Consultado 2 dic. 2023. Disponible en <https://www.ine.gov.py/publication-single.php?codec=240>
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2007. Cambio Climático: informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. Ginebra, Suiza. 104 p.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2014. Cambio Climático 2014: informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del IPCC. Ginebra, Suiza. 157 p.
- Jiménez Becerra, CJ. 2008. Exploración cualitativa de las percepciones de familias de estrato 5 de la localidad de Chapinero, Bogotá frente a los hábitos alimenticios y atributos de la alimentación saludable. Tesis Lic. Bogotá, Colombia, Pontificia Universidad Javeriana. 114 p.
- Kazez, R. 2009. Los estudios de caso y el problema de selección de la muestra: aportes del sistema de matrices de datos. Buenos Aires, Argentina. Revista Subjetividad y Procesos Cognitivos 13: 71-89.
- MADES/PNUD 2022. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2022-2030 (en línea). Disponible en https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NAP2_PARAGUAY-July2022.pdf.

- Magaña Rueda, V; Gay García, C. 2002. Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos (en línea). Gaceta Ecológica 65:7–23. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/539/53906501.pdf>.
- Municipalidad de Yasy Kañy. (2016). PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL SUSTENTABLE (en línea). Consultado 23 nov. 2023. Disponible en <https://informacionpublica.paraguay.gov.py/public/3662493-PDMYasyCaypdf-PDMYasyCay.pdf>
- Núñez García, EM. 2022. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS FAMILIAS DEL COMITÉ DE MUJERES SAN ANTONIO, DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO. San Lorenzo, PY, Universidad Nacional de Asunción. 130 p.
- OMM (Organización Meteorológica Mundial). 2019. Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2018. OMM N° 1233. Ginebra, Suiza. 38 p.
- OMM (Organización Meteorológica Mundial). 2021. Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2020. OMM N° 1272. Ginebra, Suiza. 32 p.
- OMM (Organización Meteorológica Mundial). 2023. Estado del clima en América Latina y el Caribe en 2022 (en línea). Consultado 4 dic 2023. Disponible en [https://library.wmo.int/viewer/66322?medianame=1322_State_of_the_Climat e_in_LAC_2022_es_#page=1&viewer=picture&o=bookmark&n=0&q=](https://library.wmo.int/viewer/66322?medianame=1322_State_of_the_Climat_e_in_LAC_2022_es_#page=1&viewer=picture&o=bookmark&n=0&q=)
- Pesticide Action Network North America. 2009. Agroecología y Desarrollo Sostenible: Conclusiones de la Evaluación internacional de las ciencias y tecnologías agrícolas para el desarrollo, dirigida por la ONU. (en línea). Consultado 10 mar 2023. Disponible en <https://www.rapam.org/wp-content/uploads/2015/12/Agroecologia-PAN-IAASTD.pdf>
- Plencovich, C; Vugmann, L; Durand, P; Bombelli, E; Barberis, G; Bonatti, M. 2017. La investigación en ciencias ambientales: estrategias metodológicas de uso en las ciencias ambientales cap 6. Buenos Aires, Argentina. UBA. 162-190 p.
- Robledo Marín, J. 2009. Observación Participante, informantes clave y el rol del investigador. Nure Investigación 42: 1-4 p.
- Samaniego, JL; Galindo, LM; Mostacedo Marasovic, SJ; Ferrer Carbonell, J; Alatorre, JE; Reyes, O. 2017. Adaptación al cambio climático en el sector agropecuario en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile, CEPAL. 16 p.

- Sánchez Mendoza, B; Flores Villalba, S; Rodríguez Hernández, E; Anaya Escalera, AM; Contreras Contreras, EA. 2020. Causas y consecuencias del cambio climático en la producción pecuaria y salud animal. Revisión. *Rev Mexicana de Ciencias Pecuarias* 11 supl. 2: 126 – 145.
- SEAM (Secretaría del Ambiente). 2015. *Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Asunción, Paraguay. 50 p.
- SEN (Secretaría de Emergencia Nacional). 2018. *Atlas de Riesgos de Desastres de la República del Paraguay* (en línea). Asunción, PY. 174 p. Consultado 29 dic. 2023. Disponible en https://www.sen.gov.py/application/files/9015/9862/5498/Atlas_de_Riesgos_de_Desastres_de_la_Republica_del_Paraguay_2018.pdf.
- Soares, D; García, A; Manzano Solís, LR. 2018. Cambio Climático. Percepciones sobre manifestaciones, causas e impactos en el Distrito de Temporal Tecnificado Margaritas – Comitán, Chiapas (en línea). *Ciencia Ergo Sum* 25 (1). Consultado 4 abr. 2022. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10453975001>
- Riquelme, Q. 2020. *Ley de la Agricultura Familiar Campesina en Paraguay, Ley N°6286: logro y desafío para las organizaciones campesinas e indígenas*. Asunción, PY, Centro de Documentación y Estudios. 42 p.
- Useros Fernández, JL. 2013. El cambio climático: sus causas y efectos medioambientales. *Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid* 50: 71 – 98.
- Vandermeer, J; Perfecto, I. 2013. Tradiciones complejas: intersección de marcos teóricos en la investigación agroecológica (en línea). *agroecología* 8 (2):55–63. Disponible en <https://revistas.um.es/agroecologia/article/download/212191/168411/753241>.
- Vargas Lehner, F; Giménez, AL. 2020. Manejo agroecológico como estrategia para disminuir la vulnerabilidad de la agricultura familiar. El caso de la comunidad Presidente Franco, Paraguay. *Brazilian Journal of Agroecology and sustainability*

7. ANEXOS

1A Cuestionario

Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería en Ecología Humana

**Nivel de Riesgo ante el Cambio Climático de las fincas asociadas a la
AFEKOPOL y APAPY en Paraguay**

Cuestionario

Los datos recabados son confidenciales, se garantiza la seguridad de los datos y el buen uso de los mismos netamente a fines de responder al objetivo de la investigación.

Encuestador/a:

A. Identificación

Nombre:

Departamento.....

Ciudad.....

Compañía.....

Organización a la que pertenece:

1. AFEKOPOL

2. APAPY

Superficie de la finca (en hectáreas):

B. Amenazas Climáticas

1. En cuanto al tipo de amenaza

¿Usted considera que el clima cambió en los últimos 10 años?

- Sí
- No

¿Cuál o cuáles de estas opciones representan una amenaza en su finca?

- Sequía
- Olas de calor
- Tormentas eléctricas
- Heladas
- Granizos

- Incendios
- Otra. Indique cuáles: _____.

2. *En cuanto a la época y frecuencia*

¿En qué época del año usted ha percibido esa amenaza?

-

¿Cuántas veces en el año usted ha percibido esa amenaza?

- 1 a 5 veces
- 5 a 10 veces
- Más de 10 veces
- Ninguna

3. *En cuanto a la intensidad*

¿La amenaza mencionada, con qué intensidad se manifiesta en su finca?

- Baja intensidad
- Media intensidad
- Alta intensidad

Anotaciones relevantes:

C. Vulnerabilidad de las fincas

1. En cuanto a la Diversidad Paisajística:

Indique cuántos tipos de paisajes se observa en los alrededores y dentro de la finca:

- Campos
- Bosques
- Serranías
- Cultivos

Indique cuál/cuáles de estos paisajes se observa en la finca:

- Campos
- Bosques

- Serranía
- Cultivos

Cite los cultivos existentes en la finca:

- Forestales:
- Anuales:
- Hortícolas:
- Frutales:
- Medicinales:
- Abonos verdes:
- Barreras vivas:

2. *Susceptibilidad del suelo a la erosión:*

Indique las características del suelo en la finca:

- Suelo con coloración oscura
- Suelo con presencia de lombrices e insectos
- Suelo con alta cantidad de materia orgánica (fertilizados)
- Suelo que al mojarse puede formar un budoque, pero permite el paso del agua

3. *En cuanto a la Seguridad Alimentaria (ELCSA)*

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted se preocupó porque los alimentos se acabaran en su hogar?

- Sí
- No

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez en su hogar se quedaron sin alimentos?

- Sí
- No

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez dejaron de tener una alimentación saludable?

- Sí

- No

¿Piensa usted que su alimentación en los últimos 3 meses fue saludable? ¿Por qué?

En los últimos 3 meses, por falta de recursos o dinero, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar tuvo una alimentación basada en poca variedad de alimentos?

- Sí
- No

¿Cree usted que en los últimos 3 meses consumieron en su hogar mucha variedad de alimentos? ¿Por qué?

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar dejó de desayunar, almorzar o cenar?

- Sí
- No

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar comió menos de lo que debía comer?

- Sí
- No

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar sintió hambre pero no comió?

- Sí
- No

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar solo comió una vez al día o dejó de comer durante todo un día?

- Sí
- No

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 28 años en su hogar dejó de tener una alimentación saludable?

- Sí
- No

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar tuvo una alimentación con poca variedad de alimentos?

- Sí
- No

Si el encuestado responde que no sabe, citar qué suele utilizar de ingredientes para la elaboración de las comidas diarias

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar dejó de desayunar, almorzar o cenar?

- Sí
- No

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar comió menos de lo que debía?

- Sí
- No

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez tuvieron que disminuir la cantidad servida en las comidas a algún menor de 18 años en su hogar?

- Sí
- No

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar sintió hambre pero no comió?

- Sí
- No

En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar solo comió una vez al día o dejó de comer durante todo un día?

- Sí

- No

4. *En cuanto al Rango etario de las familias*

¿Cuántas personas viven en la finca?

Edad de las personas que viven en la finca

Sexo de las personas que viven en la finca

5. *En cuanto a la Presencia de las instituciones en la comunidad:*

Mencione las instituciones presentes en su comunidad:

- Iglesia
- ONG
- Fundaciones
- MAG
- MADES
- Escuelas
- Colegios
- Hospitales

Mencione otros:

D. Capacidad de respuesta de las fincas

1. *En cuanto a la Cobertura vegetal*

Para cubrir el suelo, ¿utiliza usted algún tipo de cobertura en los cultivos?

- Sí
- No

Si su respuesta fue sí, ¿qué tipo de cobertura utiliza?

- Cobertura con abonos verdes
- Cobertura con restos vegetales (como hojas secas y otros restos de plantas)

2. *En cuanto a las Barreras de vegetación*

Ha sembrado usted alguna especie vegetal con fines de protección a sus cultivos (como pastura, árboles, arbustos, etc.)

- Sí
- No

Si su respuesta fue sí, ¿cuenta con estas especies vegetales todo el año?

- Sí
- No

¿Por qué?

3. *En cuanto a la Labranza de conservación*

Indique el tipo de labranza que se practica en la finca

- No se realiza labranza
- Labranza mínima
- Labranza convencional

4. *En cuanto a las Prácticas de manejo hidrológico*

Indique la frecuencia con la que se realizan las prácticas de manejo hidrológico

- Aplican todo el año
- Se aplican cada cierto tiempo
- No se aplican

5. *En cuanto a las Prácticas para aumentar la materia orgánica*

Qué prácticas realizan para aumentar el “abono” en el suelo

- Asociación de cultivos
- Siembra de abonos verdes
- Compostaje
- Cubrir el suelo con restos vegetales

Otros:

6. *En cuanto al Empleo de terrazas y semi terrazas*

Para la siembra, ha realizado en su finca curvas de nivel

- Sí
- No

Si su respuesta fue sí, se utilizan en cada ciclo de producción

- Sí
- No

7. *En cuanto a la Producción para autoconsumo*

Cite lo producido en la finca para autoconsumo:

- Maíz
- Mandioca
- Poroto
- Hortalizas

- Carne
- Leche
- Huevos
- Frutas

Otros:

¿Usted compra algún producto para el consumo familiar? Indique por favor cual:

- Sí
- No

Cuales compran:

8. *En lo referido a la Autosuficiencia de insumos externos:*

Indique cuál o cuáles de estos insumos provee la finca

- Semillas
- Abonos
- Fertilizantes
- Remedios para plagas

Otros:

¿Cuál de los insumos usted compra para producir?

- Semillas
- Abonos
- Fertilizantes
- Remedios para plagas

Observaciones:

9. *En cuanto al Banco de semillas*

Indique si usted guarda semillas de la finca para la producción

- Sí
- No

¿En la finca se guardan todas las semillas que se producen para luego volver a sembrarlas?

- Sí
- No

Si su respuesta fue sí, indique si guarda las semillas de los siguientes rubros:

- Mandioca
- Poroto
- Maíz
- Hortalizas
- Frutales

Otros:

10. En cuanto a la Alimentación animal

Usted compra alimentos para los animales

- Sí
- No
- Algunas veces

Si usted compra los alimentos, indique por favor cuándo compra

- Siempre
- Compro en periodos críticos (como invierno o sequías)

En cuanto a la Estimación de la textura del suelo

Indique el tipo de suelo

- Suelo franco
- Suelo arenoso
- Suelo arcilloso

2A Guía de entrevista a informante clave

Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería en Ecología Humana

**Nivel de Riesgo ante el Cambio Climático de las fincas asociadas a la
AFEKOPOL y APAPY en Paraguay**

Guía de entrevista a Informante Clave

Los datos recabados son confidenciales, se garantiza la seguridad de los datos y el buen uso de los mismos netamente a fines de responder al objetivo de la investigación.

Nombre del entrevistado: _____.

Fecha: _____: Duración: _____ Nro.: _____.

1. ¿Puede describir cuáles son las amenazas climáticas que generan mayor preocupación en las fincas?
2. ¿Las fincas a las que asiste tienen en su mayoría una alta diversidad en paisaje? ¿Puede describir las características de los paisajes encontrados?
3. ¿Las fincas en su mayoría presentan una alta diversidad vegetal? ¿Cuáles son las especies que se observan en las fincas (forestales, frutales, hortícolas anuales, medicinales y cultivos de cobertura)?
4. Sobre la cercanía a cerros o bosques protectores, ¿Cree usted que la mayoría de las fincas cuentan con cerros o bosques cercanos a ellas? ¿Cuáles?
5. ¿La mayoría de las fincas cuentan con cercanía a cuerpos de agua? (menos de 100 metros) ¿Cuáles?
6. En cuanto a la seguridad alimentaria, ¿las familias muestran preocupación alguna por los alimentos que consumirá durante la semana? ¿con cuánta frecuencia manifiestan esa preocupación?
7. ¿El ingreso familiar en las fincas principalmente proviene de las actividades productivas prediales y extraprediales?
8. ¿Cuál es el rango promedio de edad de los productores? ¿Se ve una excesiva migración juvenil de la comunidad?

9. Sobre las instituciones presentes, ¿cree usted que existe una diversidad de instituciones en la comunidad? Ej: educativas, religiosas, productivas, etc.
10. ¿Cuáles son las instituciones que mayormente se involucran en el desarrollo de la comunidad?
11. ¿Cuáles son las prácticas agroecológicas realizadas en las fincas?
12. ¿Las fincas en su mayoría producen todo lo necesario para autoconsumo? ¿Se logra satisfacer la alimentación animal con lo producido en la finca?
13. ¿Cómo CEPAG se involucra con los productores?

Observaciones importantes:

3A Planillas

Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería en Ecología Humana

**Nivel de Riesgo ante el Cambio Climático de las fincas asociadas a la
AFEKOPOL y APAPY en Paraguay**

Planillas para Climadiagrama
Los datos serán recopilados de fuentes oficiales y académicas existentes sobre el
periodo 2013-2023 de los Departamentos de San Pedro y Canindeyú

Planilla de temperatura anual

| | Año | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Temperatura media anual °C | | | | | | | | | | | |

Planilla de precipitación

| | Año | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Precipitación anual mm | | | | | | | | | | | |

4A Guía de grupo focal

Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería en Ecología Humana

Nivel de Riesgo ante el Cambio Climático de las fincas asociadas a la AFEKOPOL y APAPY en Paraguay

Guía de Grupo Focal

Los datos recabados son confidenciales, se garantiza la seguridad de los datos y el buen uso de los mismos netamente a fines de responder al objetivo de la investigación.

Cantidad de participantes: _____.

Fecha: _____ Hora: _____.

Tema 1:

Vulnerabilidad

En este tema, se toma como principales puntos la seguridad alimentaria, el nivel de ingreso económico y la presencia de instituciones en la comunidad.

- Para contrastar con la información recabada, se solicitará a los participantes que describan, tomando como referencia el proceso productivo, si éste les beneficia en cuanto a la seguridad alimentaria (especialmente en cuanto a la disponibilidad para autoconsumo) y a la retribución económica que les genera.
- Se pedirá, entonces, a los asistentes que puedan acordar el grado de implicancia de la producción obtenida en sus fincas con su nivel de disponibilidad y acceso a alimentos (seguridad alimentaria) y la retribución económica. Para ello, se colocará en la pizarra o cartel una escala del 1 al 5, siendo 1 el número que indique la menor implicancia y 5 la mayor implicancia.
- Para finalizar, se pedirá a los asistentes nombrar todas las organizaciones e instituciones que tienen incidencia en la vida de la comunidad. La discusión puede empezar con la pregunta: ¿cuál institución es más importante para el desarrollo de su comunidad? Dejar a los participantes decidir lo que es importante.

- Escribir los nombres de las organizaciones “más importantes” en los círculos más grandes (1 por círculo), y colocarlos en la pizarra; hacer lo mismo con las otras instituciones, por orden de importancia, usando círculos de tamaño, cada vez más pequeño.

Tema 2:

Amenazas climáticas

Definir qué es el cambio climático y que son amenazas climáticas (apoyarse con carteles y figuras representativas)

- Pedir a los asistentes nombrar todos aquellos cambios del clima que han notado en los últimos 10 años, haciendo énfasis en los que representan una amenaza para sus fincas y producción.
- Luego, solicitar a los participantes puedan debatir sobre cuál de las opciones mencionadas es la que más les afecta, listando las opciones de acuerdo al grado de afectación que les genera.

Tema 3:

Capacidad de respuesta

A partir del tema anterior, que ayudó a una contextualización sobre el cambio climático y sus implicancias.

- Se solicita a los participantes puedan describir ¿en qué han cambiado sus vidas/hogares con la presencia de estos cambios del clima? ¿qué han hecho para adaptarse a estos cambios del clima? ¿realizan las prácticas agroecológicas como método para adaptarse a los cambios del clima?



Figura 13. Grupo Focal en APAPY



Figura 14. Grupo Focal en AFEKOPOL



Figura 15. Asociación de cultivos de mandioca y maíz



Figura 16. Abono realizado en finca



Figura 17. Cultivo de mandioca en finca



Figura 18. Recuperación de suelo en finca



Figura 19. Productora en su huerta