

Juan Carlos Torrico Albino, Carmelo Peralta-Rivero,
Pamela Cartagena Ticona y Élise Pelletier

Capacidad de resiliencia de sistemas agroforestales, ganadería semi-intensiva y agricultura bajo riego

Beneficios alcanzados por la PEP del CIPCA



AMAZONÍA

SAF – Puerto Gonzalo Moreno



CHACO

GSI - Charagua Iyambae



VALLE

ABR - Anzaldo



Centro de Investigación y Promoción del Campesinado

Cuaderno de
investigación 84

Juan Carlos Torrico Albino, Carmelo Peralta-Rivero,
Pamela Cartagena Ticona y Élise Pelletier

CAPACIDAD DE RESILIENCIA DE SISTEMAS AGROFORESTALES, GANADERÍA SEMI- INTENSIVA Y AGRICULTURA BAJO RIEGO

Beneficios alcanzados por la PEP del CIPCA

La Paz, diciembre de 2017



Cuaderno de
investigación 84

Torrigo Albino, Juan Carlos; Peralta-Rivero, Carmelo; Cartagena Ticona, Pamela; y Pelletier, Élise.

Capacidad de resiliencia de sistemas agroforestales, ganadería semi-intensiva y agricultura bajo riego: beneficios alcanzados por la PEP del CIPCA / Juan Carlos Torrigo Albino; Carmelo Peralta-Rivero; Pamela Cartagena Ticona; Élise Pelletier. -- La Paz: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, 2017.

Colaboradores: María Oblitas Roselio, Javier Rocha Claros, Rosario Flores Huallpa, Vincent Vos, Wilder Moza Gutiérrez y Verónica Escalante Cruz.

140 p.; il.; 15,5 x 21 cm. (Cuaderno de Investigación, N° 84)

D.L.: 4-1-4089-17

ISBN: 978-99974-966-5-2

/ DESASTRES NATURALES / IMPACTO AMBIENTAL / IMPACTO ECONÓMICO / COMUNIDADES RURALES / COMUNIDADES INDÍGENAS / ECONOMÍA FAMILIAR / SEGURIDAD ALIMENTARIA / PEP / MODELOS DE DESARROLLO / DESARROLLO RURAL / ÍNDICADORES DE RESILIENCIA / SISTEMAS AGROFORESTALES / GANADERÍA / AGROECOLOGÍA / AMAZONÍA / VALLE ALTO / CHACO / BOLIVIA /

Esta publicación cuenta con el apoyo de Secours Catholique, AFD, y FFEM.

©Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA)

Casilla 5854, La Paz, Bolivia

Teléfono: (591-2)2910797 – Fax (591-2) 2910796

Calle Claudio Peñaranda N° 27,06, esquina Vincenti, Sopocachi

Correo electrónico: cipca@cipca.org.bo

Página web: www.cipca.org.bo

La Paz, Bolivia

Impreso en Bolivia

Impresión 500 ejemplares

1ra reimpresión 500 ejemplares

Diagramación: Pilar Montesinos

Impresión: Editora Presencia

Producción: CIPCA

Revisión: Ximena Humerez

Diciembre de 2017

Contenido

Presentación	7
Resumen ejecutivo	9
1. INTRODUCCIÓN	11
1.1 Antecedentes de la Propuesta Económica Productiva - PEP	14
1.2 Problemática	15
1.2.1 El cambio climático en las regiones de Bolivia	15
1.2.2 El efecto del cambio climático en la seguridad alimentaria	19
1.2.3 Sistemas de producción y resiliencia	20
1.3. Objetivos	22
1.3.1 Objetivo General	22
1.3.2 Objetivos específicos	23
2. MARCO CONCEPTUAL	25
2.1. Resiliencia	27
2.2. Los tres componentes de la resiliencia	28
2.3. La vulnerabilidad y su relación con resiliencia	32
2.4. Seguridad alimentaria	33
3. MATERIALES Y MÉTODOS	37
3.1. Los tres casos de estudio	39
3.1.1. La Propuesta Económica Productiva del CIPCA y la selección de los casos de estudio	39
3.1.2. Descripción de los casos de estudio	41
3.2. Construcción de la herramienta de evaluación de resiliencia	46
3.2.1. Población, variables de estudio e indicadores	46
3.2.2. Cuantificación de indicadores	50
3.2.3. Agregación de indicadores e índice de resiliencia	50

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
4.1. Los eventos climáticos	55
4.2. Sistemas agroforestales en Puerto Gonzalo Moreno – Amazonía	56
4.2.1. Desempeño agroecológico de los sistemas	56
4.2.2. Indicadores de resiliencia de los sistemas agroforestales	57
4.2.3. Descripción de indicadores en sistemas de producción agroforestal	58
4.3. Ganadería Semi-intensiva y ganadería extensiva en Charagua Iyambae– Chaco	62
4.3.1. Desempeño agroecológico de los sistemas	62
4.3.2. Indicadores de resiliencia de los sistemas ganaderos	64
4.3.3. Interpretación de indicadores en sistemas ganaderos	65
4.4. Sistemas de producción bajo riego en Anzaldo – Valles altos interandinos	69
4.4.1. Desempeño agroecológico de los sistemas	69
4.4.1. Indicadores de resiliencia de los sistemas de producción bajo riego.	70
4.4.2. Interpretación de indicadores en sistemas de producción bajo riego	71
4.5. Índice de resiliencia	75
5. CONCLUSIONES	77
5.1. Sobre los sistemas de producción evaluados	78
5.2. Sobre la herramienta	79
6. REFERENCIAS	81
7. REGISTRO FOTOGRÁFICO	91
7.1. Puerto Gonzalo Moreno	91
7.2. Charagua Iyambae	96
7.3. Anzaldo	105
Anexos	113
Anexo 1. Hoja de evaluación de la capacidad de resiliencia de los sistemas productivos.	115
Anexo 2. Datos consolidados y cálculos de indicadores de resiliencia para el caso de UPA que implementan la PEP en Puerto Gonzalo Moreno.	119
Anexo 3. Datos consolidados y cálculos de indicadores de resiliencia para el caso de UPA que no implementan la PEP en Puerto Gonzalo Moreno.	122

Anexo 4. Datos consolidados y cálculos de indicadores de resiliencia para el caso de UPA que implementan la PEP en Charagua Iyambae.	125
Anexo 5. Datos consolidados y cálculos de indicadores de resiliencia para el caso de UPA que implementan la PEP en Charagua Iyambae.	129
Anexo 6. Datos consolidados y cálculos de indicadores de resiliencia para el caso de UPA que implementan la PEP en Anzaldo.	133
Anexo 7. Datos consolidados y cálculos de indicadores de resiliencia para el caso de UPA que no implementan la PEP en Anzaldo.	137

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

Figuras

Figura 1. Avance de la deforestación en Bolivia entre 2011 y 2016.	16
Figura 2. Escenarios de la variabilidad de la temperatura al 2100.	18
Figura 3. Escenarios de la variabilidad de la precipitación al 2100.	18
Figura 4. Impactos del sistema de producción de alimentos sobre las dimensiones de la seguridad alimentaria.	19
Figura 5. Las tres capacidades de resiliencia según Oxfam.	31
Figura 6. Los componentes de la Propuesta Económica Productiva de CIPCA.	40
Figura 7. Área de estudio y la cobertura institucional de CIPCA según regional.	41
Figura 8. Pasos para la construcción y evaluación del índice de resiliencia.	46
Figura 9. Componentes e indicadores de la capacidad de absorción.	51
Figura 10. Componentes e indicadores de la capacidad de adaptación.	52
Figura 11. Componentes e indicadores de la capacidad de transformación.	52
Figura 12. Indicadores de resiliencia agregados para el Municipio Puerto Gonzalo Moreno, sistemas de producción agroforestales con y sin PEP.	58
Figura 13. Indicadores agregados de resiliencia según capacidad para sistemas agroforestales con y sin PEP en Puerto Gonzalo Moreno.	61
Figura 14. Capacidad de recuperación de los sistemas de producción bajo la PEP y convencionales antes choques extremos de inundación en Puerto Gonzalo Moreno.	62
Figura 15. Indicadores de resiliencia agregados para el Municipio de Charagua Iyambae, sistemas ganaderos semi-intensivos con y sin PEP.	64

Figura 16. Indicadores agregados de resiliencia según capacidad para sistemas ganaderos con y sin PEP en Charagua Iyambae.	66
Figura 17. Capacidad de recuperación de los sistemas de producción bajo la PEP y convencionales antes choques extremos de sequías (Charagua Iyambae).	68
Figura 18. Indicadores de resiliencia agregados para el Municipio de Anzaldo, sistemas de producción bajo riego con y sin PEP.	71
Figura 19. Indicadores agregados de resiliencia según capacidad para sistemas bajo riego con y sin PEP en Anzaldo.	74
Figura 20. Capacidad de recuperación de los sistemas de producción bajo la PEP y convencionales antes choques extremos de sequías (Anzaldo).	75
Figura 21. Comparación del Índice de resiliencia a partir de agregación de indicadores de las tres capacidades con y sin PEP para los tres municipios: Charagua Iyambae, Anzaldo, y Gonzalo Moreno.	76
Tablas	
Tabla 1: Tipos de vulnerabilidad.	33
Tabla 2: Descripción de pilares de la seguridad alimentaria.	35
Tabla 3: Indicadores de resiliencia en términos de absorción, adaptación y transformación a ser ajustados para sistemas agroforestales, agricultura bajo riego y ganadería semi-intensiva.	48
Tabla 4: Escala de valores para medir indicadores agrupados e índice de resiliencia.	50
Tabla 5: Eventos climáticos tomado en cuenta para el estudio según municipio año.	55
Tabla 6: Comparación de las UPA con SAF en relación a UPA que implementa sistemas convencionales en el municipio de Puerto Gonzalo Moreno.	56
Tabla 7: Comparación de UPA con sistemas ganaderos convencionales y UPA con sistemas semi-intensivos en el Municipio de Charagua Iyambae.	63
Tabla 8: Comparación de UPA con sistemas agrícolas convencional y UPA que desarrollan la agricultura bajo riego en el municipio de Anzaldo.	69

Presentación

Consecutivamente varias regiones del país a causa del cambio climático y fenómenos medioambientales experimentan pérdidas en la producción agropecuaria y son vulnerables a la inseguridad alimentaria por la variación de los regímenes de lluvias y temperaturas que provocan sequías e inundaciones tanto en tierras altas como tierras bajas. Bolivia es un país megadiverso, por tanto, poseedor de una de las mayores cantidades de animales, plantas y ecosistemas en el mundo, sin embargo, es también uno de los países más afectados en el mundo por desastres debidos al cambio climático. Sin duda la diversidad de eco regiones y la riqueza genética y cultural en torno al manejo de plantas y animales, favorecen a la seguridad alimentaria de poblaciones rurales, pero la apuesta por modelos productivos extractivos de recursos naturales que generan erosión, deforestación, pérdida de fuentes de agua, entre otros, puede también desencadenar en condiciones de alta vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria como es el caso de muchas áreas pobres en nuestro país que son víctimas frecuentes de inundaciones, sequías, granizadas y otros fenómenos.

El Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA), conjuntamente los productores y productoras campesino indígenas y sus organizaciones, han diseñado diversas Propuestas Económico Productivas (PEP) de base agroecológica aplicables a diferentes regiones y contextos socioculturales del país. La PEP implementada en el marco de la gestión territorial que se aplica desde el año 2003, ha demostrado ampliamente su viabilidad en términos económicos, sociales y ambientales, igualmente, su aporte para aminorar los efectos negativos del cambio climático con medidas de mitigación y adaptación, es evidente, pero se requieren evidencias científicas que permitan amplificar estas acciones y posicionarlos como modelos productivos sostenibles.

En ese marco, se han tomado tres casos de la PEP: los sistemas agroforestales de la Amazonía, la ganadería semi-intensiva del Chaco y la agricultura diversificada bajo riego de los Valles, para evaluar la capacidad de resiliencia a partir de la construcción y aplicación de una herramienta metodológica que permita

identificar la viabilidad ambiental y social de estos sistemas, en comparación con sistemas de producción tradicionales en las regiones mencionados.

Importantes son los hallazgos que arroja esta investigación, en todos los casos, los valores cuantitativos y cualitativos dan cuenta de la mayor capacidad de resiliencia que tienen sistemas productivos diversificados y tecnificados como son las PEP de las regionales Amazonía, Chaco y Valles. Estos sistemas productivos de base agroecológica, están minimizando pérdidas económicas y productivas para las familias que los implementan, están contribuyendo a la seguridad alimentaria de los productores campesinos e indígenas y están contribuyendo al medio ambiente dado el manejo de la biodiversidad y generación de diversos servicios eco sistémicos.

La generación de evidencias científicas que den cuenta de un mayor grado de resiliencia en sistemas productivos alternativos como son los sistemas agroforestales, la ganadería semi intensiva y la producción diversificada bajo riego en las regiones estudiadas, en el contexto de cambio climático que vive el país, no sólo da cuenta de modelos productivos mas sostenibles para las regiones mencionadas, sino también permite a los tomadores de decisiones contar con mayores opciones de políticas públicas en el ámbito para el nivel local, regional y nacional.

Pamela Cartagena
Directora General de CIPCA

Resumen ejecutivo

En los últimos cinco años el cambio climático ha impactado fuertemente los sistemas de producción agrícolas y reducido considerablemente la seguridad alimentaria de varias poblaciones damnificadas con inundaciones y sequías en diferentes pisos ecológicos en Bolivia. Existen una serie de sistemas alternativos que implican sobre todo el uso de tecnologías adecuadas que minimizan los impactos del cambio climático, pero no se conoce su grado de resiliencia, razón por la cual este estudio evaluó la resiliencia cualitativa y cuantitativamente, sus capacidades de absorción, adaptación, y transformación de los sistemas agroforestales en la región Amazónica; agricultura bajo riego en los Valles Altos; y ganadería semi-intensiva en el Chaco boliviano promovidos con base en la Propuesta Económica Productiva (PEP) del Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA), la cual se implementa ya hace más de quince años. Para ello, se levantaron datos cualitativos y cuantitativos bajo el enfoque de la sustentabilidad y resiliencia de las unidades productivas agropecuarias, en conjunto a productores campesinos e indígenas de las diferentes regiones, información que se plasmó en indicadores que permitieron realizar una comparación entre sistemas productivos con PEP en relación a los sistemas convencionales. Los resultados muestran que los índices globales de resiliencia obtenidos para cada uno de los sistemas agrícolas revelan que las unidades productivas evaluadas que implementan tecnologías agroecológicas son significativamente más resilientes que los que no integran estas tecnologías: Charagua Iyambae –Sistemas ganaderos semi-intensivos (0,72) frente a sistemas ganaderos extensivos (0,48); Anzaldo – Sistemas agricultura bajo riego (0,71), frente a sistemas agricultura a secano (0,49); Puerto Gonzalo Moreno – Sistemas agroforestales (0,69) frente a sistemas convencionales (0,47). Se concluye que los sistemas de producción implementados bajo el enfoque de la PEP tienen mayor capacidad de resiliencia de aquellos sistemas convencionales que no implementan tecnologías agroecológicas y en sí, se resalta la capacidad actual de absorción, adaptación y transformación de los sistemas bajo PEP ante eventos climáticos como la sequía e inundaciones principalmente. Es importante fortalecer y ampliar este tipo de sistemas productivos con enfoque agroecológico, pues contribuyen a la seguridad alimentaria de la población en las diferentes regiones de Bolivia pese a choques extremos por el cambio climático y el

fenómeno de El Niño, los cuales se están tornando más comunes en los últimos años. Asimismo, una vez demostrada la capacidad y aporte de estos sistemas en términos de resiliencia se recomienda promover e incorporar este tipo de modelos agroecológicos sustentables en políticas públicas.



1. INTRODUCCIÓN

Foto: JC Torrico

Desde hace varias décadas, se viene observando varios cambios del clima a nivel global que se van aumentando en magnitud y frecuencia. Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, el calentamiento del clima medio del planeta es “inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios” (Stocker, 2014). A nivel mundial, se ha observado un calentamiento de la atmósfera y de los océanos, una disminución de los volúmenes de nieve y hielo, una elevación de nivel del mar y un aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero, entre otros. Los tres últimos decenios fueron sucesivamente más cálidos que cualquier decenio anterior desde 1850 (Stocker, 2014). Estos cambios del sistema climático global influyen fuertemente los sistemas naturales como humanos en todos los continentes del planeta. La intensidad creciente del cambio climático aumenta la probabilidad de incidencias graves, generalizadas e irreversibles.

Los países del Sur, que cuentan generalmente con un sector rural de gran importancia poblacional, pero que al mismo tiempo tienen sistemas productivos de bajo nivel tecnológico, por tanto, están particularmente vulnerables a los efectos de los cambios del clima. Según las previsiones climáticas al nivel mundial, los cambios en los regímenes de temperaturas y de lluvias afectaran gravemente cada vez más los sistemas productivos agropecuarios, arriesgando la seguridad alimentaria de las poblaciones más vulnerables. De hecho, una reducción de 10% de la producción de maíz tanto en África que en América Latina está pronosticada hasta el 2055 según unas previsiones, un contexto que afectaría así la seguridad alimentaria de más de 40 millones de individuos (Easterling et al., 2007, en Nicholls et al., 2013).

En América Latina se ha observado un aumento de las temperaturas promedias de 1°C, afectando así la estabilidad del clima y provocando intensas lluvias y sequías. Se ha incrementado los desastres naturales tanto como la retracción de los glaciares andinos (Torrez, 2011).

Bolivia, por su amplia diversidad bioclimática y de ecosistemas, es uno de los países más afectado en el mundo en los últimos años por desastres debidos al cambio climático (Oxfam, 2009). Según la ONG Germanwatch, Bolivia ingreso por pri-

mera vez en 2007 en la lista de los diez países más afectados por desastres en el mundo (Oxfam, 2009). Sin embargo, los efectos al nivel del país se manifiestan de forma muy diferenciada según las regiones y los grupos humanos. Mientras que algunas regiones enfrentan inundaciones imprevisibles y de magnitudes significativas, otras partes del país deben enfrentar graves escaseces hídricas y olas de calor, importantes heladas y serios incendios forestales.

Estos riesgos relacionados con las condiciones climáticas extremas difícilmente previsible y sus impactos al nivel local no son generalmente casuales. Más bien, son “el resultado de desigualdades de naturalezas diversas relacionadas al desarrollo, creando vulnerabilidades y riesgos para las poblaciones más pobres y vulnerables” (Jeans et al., 2016). En este sentido, las poblaciones indígenas y campesinas están particularmente expuestas y vulnerables a los efectos climáticos dados a sus localizaciones geográficas presentando generalmente una alta vulnerabilidad ecológica, a sus bajos ingresos económicos y a sus medios de vida directamente relacionados con el aprovechamiento de recursos naturales en ecosistemas marginales (Nicholls et al., 2013).

No obstante, los impactos de las condiciones climáticas particularmente en la agricultura familiar, tanto las variaciones en la producción o las pérdidas productivas, son generalmente el resultado de riesgos no mitigados relacionados al clima. Así, las nuevas condiciones climáticas, los cambios rápidos y extremos y la incertidumbre relacionada con el clima constituyen un contexto nuevo y desconocido que requiere conocimiento y formas de vivir y de producir inéditos e innovadores (Jeans et al., 2016).

1.1 Antecedentes de la Propuesta Económica Productiva - PEP

La Propuesta Económica Productiva (PEP) es una estrategia de acción concertada con campesinos e indígenas y sus organizaciones orientada a su fortalecimiento económico en primera instancia, pero también es una estrategia que busca contribuir al ejercicio de sus otros roles en la sociedad boliviana, al desarrollo rural sostenible y al desarrollo del país a través de modelos alternativos de producción tradicional. La PEP se inspiró en preceptos teóricos de la economía campesina, adoptó el enfoque agroecológico y se adecuó a las particularidades socio-culturales de los diferentes grupos humanos en las diferentes regiones de trabajo.

La PEP se implementa en el marco de la gestión territorial desde el año 2003 y consta de 5 componentes que son: la nueva ganadería en tierras bajas, ganadería altoandina, agricultura sostenible bajo riego, sistemas agroforestales y el manejo y aprovechamiento de recursos naturales, los cuales han sido validados y han mostrado grandes avances como su viabilidad productiva y su aporte a la economía campesina indígena, además de aminorar los efectos negativos del cambio climático, con medidas de mitigación (absorción de efectos) y adaptación.

Pero pese a los avances en este ámbito, aún es necesaria la generación de información con mayor rigor en el planteamiento técnico, socio-económico y ambiental en las investigaciones y sistematizaciones de las experiencias y resultados, de manera que retroalimente los diferentes componentes de la PEP y generen mejores bienes y servicios sobre todo para las familias campesinos e indígenas que la implementan.

Durante el periodo 2013-2016 varias regiones de Bolivia se han visto afectadas por el cambio climático y por el fenómeno de El Niño, no obstante, se ha observado una contribución considerable de los componentes de la PEP en términos de garantizar beneficios económicos, sociales y ambientales a las familias indígena originario campesinas a nivel nacional. En tal sentido, CIPCA vio la necesidad de medir la capacidad de resiliencia que poseen los sistemas productivos de la PEP en el ámbito de la sustentabilidad en relación a sistemas convencionales.

Este estudio también se lo desarrolló con el fin de identificar los aportes concretos de los sistemas de producción de la PEP en cuanto a resiliencia para mejorar su planteamiento como sistema de producción alternativo, además, para contar con una herramienta que permita evaluar cualitativa y cuantitativamente la capacidad de resiliencia de los mismos, y debe servir para la generación de información que contribuya a la toma de decisiones de la producción familiar en diferentes sistemas de producción de las regiones de Bolivia.

1.2 Problemática

1.2.1 El cambio climático en las regiones de Bolivia

El cambio climático es una realidad en todo el mundo y en Bolivia ya se viven sus impactos en todos los sectores, siendo el sector agropecuario el más vulnerable y afectado por su dependencia directa del clima. En Bolivia se prevén modificacio-

nes fuertes en el comportamiento de la temperatura y en los regímenes pluviales, mayor incidencia de heladas, así como también, presencia de sequías prolongadas. Todo este conjunto de cambios en el comportamiento climático afectará especialmente a los pequeños productores, bajando considerablemente los rendimientos agropecuarios y sus ingresos y colocándolos en situación de inseguridad alimentaria (Torrice, 2017).

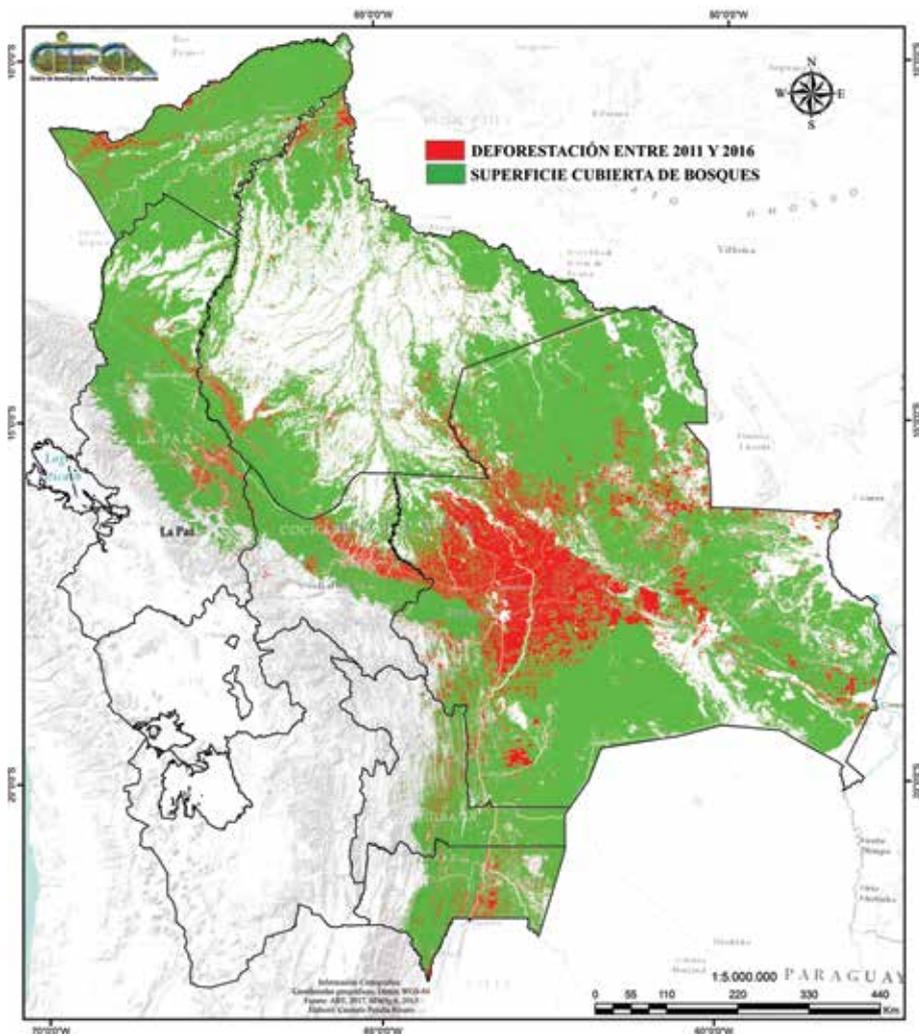


Figura 1. Avance de la deforestación en Bolivia entre 2011 y 2016.

La agricultura a secano comprende el 91% del total de la superficie agrícola en Bolivia (MDRAyMA, 2007), la gestión del agua es fundamental para la disminución de riesgo y estabilidad de la producción de alimentos y la seguridad alimentaria. Sin embargo, la FAO, FIDA y PMA (2013) indican que numerosas cuencas fluviales explotadas intensivamente, de las principales regiones productoras de alimentos, ya trabajan al límite de sus recursos básicos. Estos son indicadores preocupantes de lo que todavía está por venir, dada la dependencia de la población urbana respecto a la producción agrícola, y la proporción de las personas cuyos medios de subsistencia dependen de la agricultura y actividades afines, como, por ejemplo, aquellas que dependen exclusivamente del bosque, los mismos que están desapareciendo aceleradamente en los últimos años (Figura 1).

Sin una gestión sostenible de los recursos agrícolas y naturales especialmente del agua en las cuencas hidrográficas y sus reservorios, la seguridad alimentaria especialmente local corre riesgos. La sequía es la causa más frecuente que impacta la producción y causa aguda escasez de alimentos en Bolivia, seguida de las inundaciones (Torrico, 2017).

En la medida en que el cambio climático aumente la variabilidad de la temperatura, precipitación, frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos como inundaciones y sequías, será un obstáculo para garantizar la seguridad alimentaria.

Los escenarios del IPCC (2014) para el Estado Plurinacional de Bolivia muestran un aumento de la temperatura, especialmente para el altiplano sur y el norte amazónico, de 5 °C (hasta el 2100, escenario A2) y en torno a 3 °C (hasta el 2100, escenario B2) (Figura 2). La precipitación se reduciría en el altiplano y aumentaría en las tierras bajas. Esta combinación implicaría más problemas de desertificación en el Altiplano y aumentos en la frecuencia y los costos de inundaciones en las tierras bajas del país (Figura 3).

El estudio del IPCC estima también que las pérdidas totales asociadas al cambio climático entre 2010 y 2100 oscilarán entre el 4,75% y el 1,32% del PIB, siendo el sector agropecuario el más afectado.

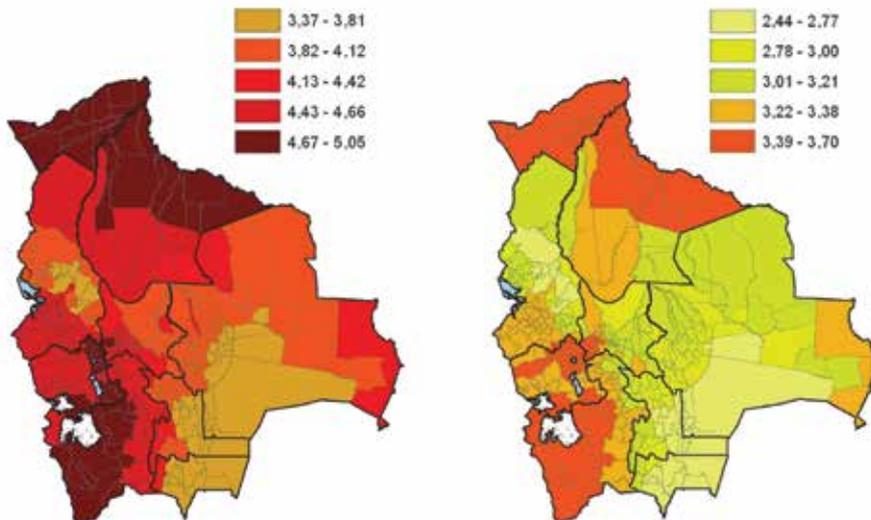


Figura 2. Escenarios de la variabilidad de la temperatura al 2100. Izquierda escenario A2, derecha escenario B2. Fuente: en Andersen et al., 2014, calculado por Andrade, 2014 en base a corridas realizadas por el INPE con el modelo PRECIS.

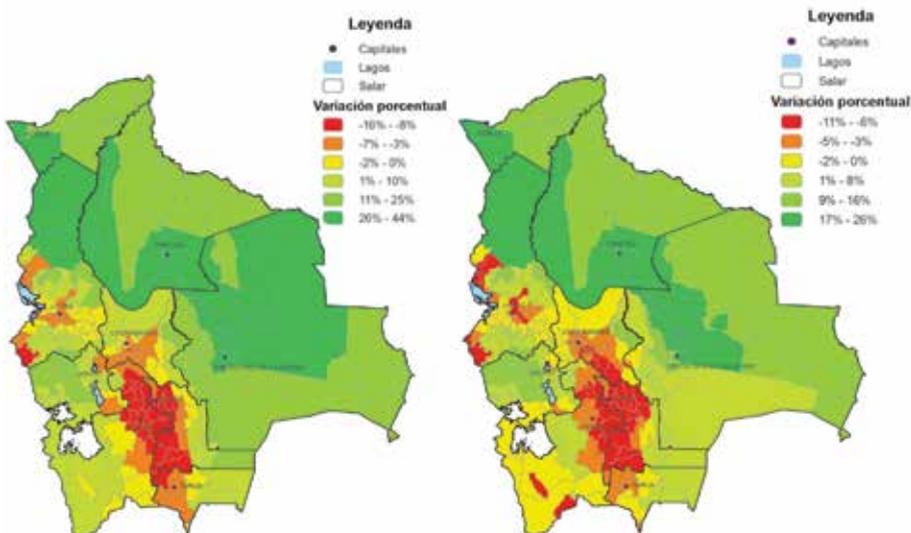


Figura 3. Escenarios de la variabilidad de la precipitación al 2100. Izquierda escenario A2, derecha escenario B2. Fuente: en Andersen et al., 2014, calculado por Andrade, 2014 en base a corridas realizadas por el INPE con el modelo PRECIS.

1.2.2 El efecto del cambio climático en la seguridad alimentaria

Los impactos del cambio climático sobre la seguridad alimentaria tienen lugar en los cuatro pilares y principalmente sobre la disponibilidad y acceso a los alimentos siendo los cultivos sensibles a variables meteorológicas que inciden sobre el rendimiento de los cultivos, los incrementos en la temperatura y el dióxido de carbono atmosférico favorecen los procesos fotosintéticos siempre y cuando exista buena disponibilidad de agua y nutrientes (Torrice, 1998). Las relaciones de la seguridad alimentaria y clima se muestran en figura 4.

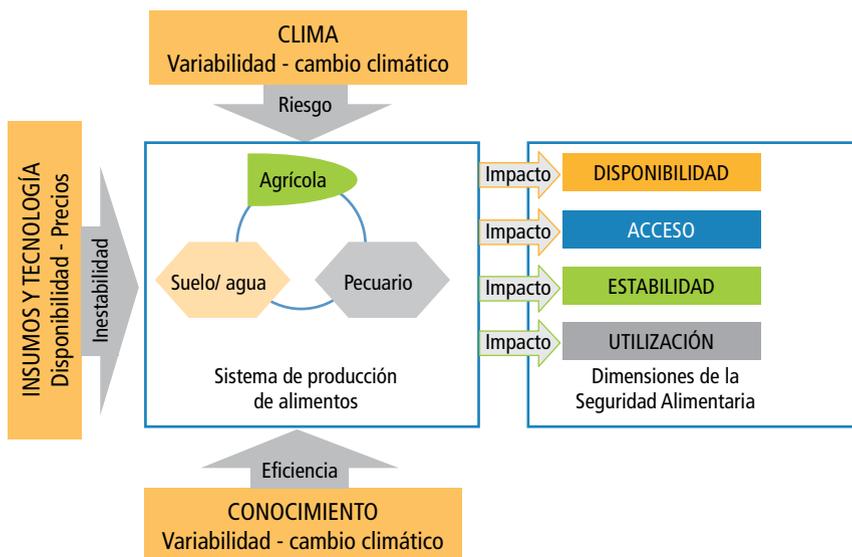


Figura 4. Impactos del sistema de producción de alimentos sobre las dimensiones de la seguridad alimentaria. Fuente: elaboración propia.

El Instituto Agrario (2017) asegura que el cambio climático impactará negativamente las condiciones de vida de agricultores de los tres pisos ecológicos bolivianos, pescadores en la región amazónica y quienes viven de los bosques como por ejemplo los recolectores de castaña, poblaciones clasificadas como vulnerables (EPB-MDRyT, 2012) y en condiciones de alto riesgo e inseguridad alimentaria. Las comunidades rurales indígenas serán las más afectadas, especialmente las que viven en ambientes frágiles como el altiplano, regiones semiáridas y regiones riverleñas de la cuenca amazónica (Torrice, 2017).

La capacidad de la población rural de convivir con los impactos producidos por el cambio climático es bastante reducida en Bolivia, especialmente los factores socio-económicos, desigualdades de género y edad avanzada de los pobladores rurales. Algunos estudios muestran que podrían registrarse mayores rendimientos de los cultivos por las mayores temperaturas y las elevadas concentraciones de dióxido de carbono. Sin embargo, los cambios en el comportamiento climático tienden a ser más extremos, situación muy negativa para la agricultura (Torrico, 1998).

1.2.3 Sistemas de producción y resiliencia

Todas las regiones y en especial las más pobres de Bolivia están experimentando impactos bruscos en sus sistemas de producción agropecuarios y forestales a causa de las más frecuentes y marcadas variaciones en el clima. La planificación de las actividades agrícolas se hace cada vez más difícil, así como el desarrollo de tecnologías adaptadas a los diferentes contextos medioambientales como socio-económicos. Entender los sistemas de producción y su resiliencia, su capacidad de absorción, adaptación y transformación se hace fundamental, sin embargo, esta tarea no es fácil.

La resiliencia es un parámetro de naturaleza multifacética, multidimensional, altamente dinámico, por lo tanto, difícil de parametrizar, cuantificar y valorar (Torrico, 2010, Cumming et al., 2005). La resiliencia además tiene un potencial limitado de interpretaciones de lo que es un concepto abstracto frente a un sistema complejo (Alinovi et al., 2007).

Además, la falta de medidas cuantificables para fines de evaluación hace el concepto bastante subjetivo. Simplificar los sistemas, procesos y dinámicas, y cuantificarlo implica correr el peligro de perder información de las interrelaciones de sus subsistemas (Alinovi et al., 2007).

No obstante, medir la resiliencia sin un marco conceptual robusto puede llevar a interpretaciones ambiguas y aisladas (Mazvimavi & Rohrbach, 2006; Smith et al., 2016), en el mejor de los casos un marco conceptual debe incluir la dinámica del tiempo y hacer referencia a eventos perturbadores del sistema (Béné, 2013; Jansses et al., 2015). De manera general existen muchos marcos conceptuales sobre la resiliencia que se diferencian y hasta discrepan entre sí, lo que dificulta su comparación, se debe además incluir el contexto y los medios de vida (Béné, 2013).

Existen también dificultades en cuantificar económicamente varios de los procesos de los sistemas de producción basados en el enfoque de la resiliencia. *La resiliencia con preferencia debe medirse a nivel de unidad productiva*, debido a que la capacidad de respuesta se da desde la familia o unidad productiva (Alinovi et al., 2007; Hoskins, 2014). Las estrategias adaptativas se hacen más complejas a escalas más allá del nivel de la predio (Smith et al., 2016).

Por otro lado, también es complejo determinar y medir la dinámica de los indicadores hacia la resiliencia (Bahadur, 2015), pues es difícil determinar el punto en el cual el sistema agrícola alcanzó un punto de equilibrio o estabilidad, Jannsens et al. (2015) plantean como *agroclimax* el punto en el cual los sistemas agrícolas están en equilibrio con los sistemas naturales y socio-económicos y son estables a robustos frente a perturbaciones. Otra dimensión importante de análisis es el tipo de indicadores que se están recopilando, ya que indicadores pueden medir insumos, procesos, resultados y su distinción es muy importante.

La clave de los buenos indicadores es la credibilidad en lugar del volumen de datos o la precisión en la medición (Mazvimavi & Rohrbach, 2006). Por su parte, Sandhu-Rojon (2003) sostiene que una observación cuantitativa no es más intrínsecamente objetiva que una observación cualitativa, pero sugiere que grandes volúmenes de datos pueden confundir en lugar de enfocar. En este sentido debe ser importante concentrarse en los indicadores más importantes antes que abundar en una gran variabilidad que dificultan su análisis y seguimiento (Spearman & McGray, 2011; Hinkel, 2011; Luts et al., 2002).

Al momento de cuantificar variables subjetivas se corre el peligro del sesgo e interpretación objetiva, tanto en procesos productivos, especialmente en la parte social, el levantamiento de información debe basarse en generalizaciones sobre ciertos grupos de personas basadas en el género, la edad, la etnia (Mazvimavi & Rohrbach, 2006).

Si valoramos el aprendizaje y desarrollo de capacidades como una dimensión de la resiliencia, por ejemplo, podemos querer medir procesos de entrenamiento, intercambio de información y sensibilización (lo que la gente sabe). Esto sería, entonces, un indicador de proceso. Al mismo tiempo, este tipo de actividad puede considerarse un resultado si estamos interesados en medir el éxito del proyecto (cuántas sesiones de entrenamiento, cuántas personas capacitadas, etc.) (Mazvimavi & Rohrbach, 2006).

La supervivencia a la escasez prolongada de agua en la agricultura requiere que los agricultores sean resistentes en múltiples dimensiones. Los agricultores pueden aspirar a la resiliencia tanto desde el punto de vista del capital financiero como del capital natural (Ranjan, 2014).

Asimismo, DFID (2011) sostiene que se debe tomar en cuenta un antes y después de eventos adversos y en lo posible medir cuanto las personas, procesos o sistemas han cambiado. La velocidad y las escalas también representan una dificultad de determinar, ¿hasta qué punto se recuperan los sistemas?, ¿cuáles son los umbrales de la resiliencia en un marco conceptual?, ¿cómo aprende el sistema?, ¿cuáles son las capacidades del sistema para ser más resilientes? (Bene, 2013; DFID, 2011; Torrico, 2010).

La conversión de ecosistemas naturales a sistemas agrícolas, ocurre a tasas altas con impactos significativos en el agua. El aumento de la variabilidad de las precipitaciones expone los sistemas agrícolas a los impactos de las inundaciones y sequías (Basche & Edelson, 2017). Los nuevos sistemas agrícolas requieren atributos acordes a los desafíos del clima cambiante y los eventos extremos; el ajuste de los sistemas deben estar ajustados al contexto local, a su medioambiente y a procesos sociales y socio-económicos (Smith et al., 2016).

Ante lo expuesto, en este estudio se evalúan sistemas productivos a nivel de Unidad Productiva Agropecuaria (UPA) en tres regiones: Amazonía, Valles y Chaco.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la capacidad de resiliencia y los aportes de sistemas de producción bajo el enfoque de la Propuesta Económica Productiva del CIPCA en relación a sistemas convencionales en diferentes regiones de Bolivia, a través de la construcción de una herramienta metodológica que permita contrastar el grado de resiliencia en términos cualitativos y cuantitativos.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Evaluar la resiliencia cualitativa y cuantitativamente, sus capacidades de absorción, adaptación, y transformación de los sistemas agroforestales; agricultura bajo riego; y ganadería semi-intensiva en comunidades y familias que participan de la PEP de CIPCA en relación a aquellas bajo un sistema de producción convencional.

- b) Desarrollar una herramienta y una metodología para medir el grado de resiliencia en términos cualitativos y cuantitativos en tres sistemas productivos: (i) sistemas agroforestales en Puerto Gonzalo Moreno, Pando; (ii) ganadería semi-intensiva en Charagua Iyambae, Santa Cruz; y (iii) agricultura bajo riego en Anzaldo, Cochabamba. La metodología deberá enfocarse en las capacidades de absorción, adaptación, y transformación de cada componente de la PEP.



2. MARCO CONCEPTUAL

Foto: CIPCA Cochabamba.

2.1. Resiliencia

Vulnerabilidad, adaptación y resiliencia son conceptos que se usan a menudo en varios campos de investigación, así como en varias líneas políticas relacionados especialmente al cambio climático, estudios de la sostenibilidad, reducción de riesgos de desastre y las intervenciones contra la pobreza y hambre y muy a menudo para la evaluación y optimización de sistemas de producción agropecuarios (Torrice & Janssens, 2010).

Desde inicios de la década del 2000, el uso terminológico de la resiliencia ha integrado fuertemente el discurso de la seguridad civil y del desarrollo para explicar las capacidades diferenciadas de las poblaciones a afrontar choques de diversas naturalezas (natural, climática, social, política, etc.). Aunque tiene su origen del campo de las matemáticas e la ingeniería (Nicholls et al., 2013), el concepto de resiliencia fue sin embargo el objeto de múltiples usos en varios ámbitos científicos, como en psicología, sociología y ecología. Sin embargo, su entendimiento ha evolucionado bastante desde su surgimiento en los años 1970s en la literatura académica y científica relacionada a los ecosistemas (Lutheran World Relief, 2015a).

En el mundo científico como de los practicantes, este concepto interdisciplinario aún no hace consenso concerniente a su definición. Una de las definiciones más recurrentes respecto a los sistemas socio-ecológicos define la resiliencia como *la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas* (Naciones Unidas, 2009). Así que un sistema socio-ecológico resiliente tendría la tendencia de retener su estructura organizacional y su productividad tras una perturbación. En esta mirada, la resiliencia tendría dos dimensiones: resistencia a los choques (eventos extremos) y la capacidad de recuperación del sistema (Lin, 2011).

No obstante, una transición terminológica reciente tiende a sobrepasar la estricta recuperación de las estructuras y funciones básicas de los sistemas después de una perturbación (Jones & Tanner, 2015). En este sentido, para la aplicación

de esta investigación, la resiliencia se definiría más bien como la *capacidad de un individuo, de una familia, de una población o de un sistema a absorber y recuperarse del impacto de los choques y estresores, a adaptarse al cambio y a transformarse potencialmente, sin comprometer, y posiblemente mejorar, sus perspectivas a largo plazo* (Lutheran World Relief, 2015b). Así, la resistencia no se enfoca únicamente en la capacidad de sobrevivir al impacto de los choques en el corto plazo, pero también en la capacidad de las poblaciones más vulnerables de influir cambios en el largo plazo y de realizar sus plenos potenciales (Lutheran World Relief, 2015a).

En el contexto de gestión de programas de desarrollo, la capacidad de resiliencia permitiría el logro de los resultados de desarrollo, tales como los medios de vida sostenibles, el bienestar, la reducción de la pobreza, etc., (Lutheran World Relief, 2015b). De manera más general, la resiliencia constituye *la capacidad de mujeres, hombres y niños para hacer valer sus derechos y mejorar su estado de bienestar a pesar de los choques, las tensiones y la incertidumbre* (Jeans et al., 2016).

2.2. Los tres componentes de la resiliencia

La resiliencia está constituida de tres capacidades claves (Figura 5), distintas pero complementarias, que contribuyen al logro de los resultados de desarrollo y permiten a las poblaciones vulnerables prepararse y afrontar las consecuencias de los choques a corto plazo y también enfrentar los cambios impredecibles en el largo plazo (Jacobi et al., 2014).

La **capacidad de absorción** se refiere a una combinación de fortalezas y recursos tanto físicos, sociales, institucionales y económicos existentes y accesibles permitiendo a los individuos, a las familias o a las comunidades de tomar medidas intencionadas de protección, tanto de manera proactiva como reactiva, para enfrentar, soportar, prepararse, prevenir, mitigar y recuperarse rápidamente de un desastre (Oxfam Resilience Knowledge Hub; Jeans et al., 2016; IIRR y CORDAID, 2007). Refiriéndose principalmente a la gestión de riesgo y a la respuesta inmediata frente a desastres, esta capacidad apunta específicamente a la estabilidad del sistema para la preservación y la restauración a corto plazo de su estructura y sus funciones básicas.

La capacidad de absorción puede incluir la conciencia de los riesgos y la prevención para atenuar el impacto tanto como estrategias múltiples como la implemen-

tación de sistemas de alerta temprana, infraestructuras de protección del capital natural, mecanismos de seguro social, ahorros, reservas de alimentos y acceso a redes de seguro, permitiendo la resistencia y la recuperación a corto plazo. En este sentido, la capacidad de absorción tiene como finalidades:

- Limitar la mortalidad.
- Asegurar una recuperación rápida.
- Reducir los costes sociales y económicos.
- Anticipar, planificar, preparar, superar, almacenar, recuperar rápidamente (Oxfam Resilience Knowledge Hub; Jeans et al., 2016).

La **capacidad de adaptación** se define como el grado de ajuste intencionado en anticipación o respuesta de un sistema a los cambios climáticos para atenuar los impactos y pérdidas potenciales, de aprovechar las oportunidades ofrecidas por estos cambios, y enfrentar los daños. La adaptación consiste en reducir la vulnerabilidad de un sistema limitando la magnitud de los impactos de las variaciones climáticas (sensibilidad) (CARE, 2010 y Oxfam Resilience Knowledge Hub). La capacidad de adaptación puede ser preventiva o reactiva, recuperada de prácticas ancestrales o adquiridas a través del aprendizaje y de la experimentación (Christian Aid & Soluciones prácticas, 2011); estructurales, físicas, sociales o institucionales (Magrin, 2015); de carácter privado o público, autónoma o planificada (IPCC, 2007).

Enmarcándose en el mediano plazo, esta capacidad apunta la flexibilidad en el futuro de un sistema frente las variaciones del clima (CARE, 2010 y Oxfam Resilience Knowledge Hub).

La capacidad de adaptación de un sistema depende de factores socio-culturales, político-económicos, ambientales y tecnológicos tales como el acceso a recursos económicos, naturales, humanos, sociales y físicos, disponibilidad y acceso a infraestructuras, a asistencia técnica, a informaciones climáticas y a tecnologías, dinámica y demografía, niveles de educación, salud, historia, políticas públicas, entre otros.

Esta capacidad de adaptación puede traducirse en varias estrategias como el uso de variedades locales resistentes al clima, la adopción de nuevas variedades de semillas o de técnicas agrícolas, la implementación de sistemas diversificados de

producción tales como los policultivos o la agroforestería, el uso de técnicas de conservación de suelo y de agua, la diversificación de los medios de vida o la conexión con redes sociales, permitiendo así cambios a medio o largo plazo (Lutheran World Relief, 2015a). La capacidad de adaptación tiene como propósitos:

- Adoptar nuevas estrategias para afrontar choques cambiantes e inesperados, tensiones e incertidumbres.
- Asegurar que los medios de vida y el bienestar se protegen, mantienen o incluso mejora (Oxfam Resilience Knowledge Hub; Jeans et al., 2016).

La **capacidad de transformación** se determina como la capacidad de respuesta a un choque constituyendo a hacer intencionalmente un cambio profundo y permanente en el sistema o estructura responsable de los factores de riesgo, de vulnerabilidad y de desigualdad, y asegurarse de un reparto más equitativo de los riesgos, de manera que no recaigan injustamente sobre las personas más pobres y vulnerables o víctimas de discriminación o marginalización (Oxfam Resilience Knowledge Hub; Oxfam International, 2017; Jeans et al., 2016). En este sentido, la capacidad de transformación concierne la búsqueda de soluciones a los fracasos subyacentes del desarrollo o de las desigualdades de poder que engendran, aumentan y mantienen el riesgo y la pobreza. No consiste en eliminar las causas de riesgo y de vulnerabilidades cercanas o inmediatas, sino más bien las causas estructurales o fundamentales (Oxfam International, 2017).

Entonces la capacidad de transformación apunta el alcance de un nuevo estado por la combinación de innovaciones tecnológicas, reformas institucionales, cambios conductuales o culturales, etc., (Lutheran World Relief, 2015a). Así esta capacidad impone generalmente un cambio en el medio de vida permitiendo la adaptación en un nuevo entorno o en un entorno cambiante. La capacidad de transformación apunta a:

- Cambios en las estructuras de poder y de gobernanza.
- Nuevas formas de contrato social.
- Cambios en las estructuras sociales, políticas y económicas.
- Cambios en políticas y leyes.
- Equidad de género.
- Cambios en creencias, valores, actitudes y comportamientos (Oxfam Resilience Knowledge Hub; Jeans et al., 2016; LWR, 2015a).

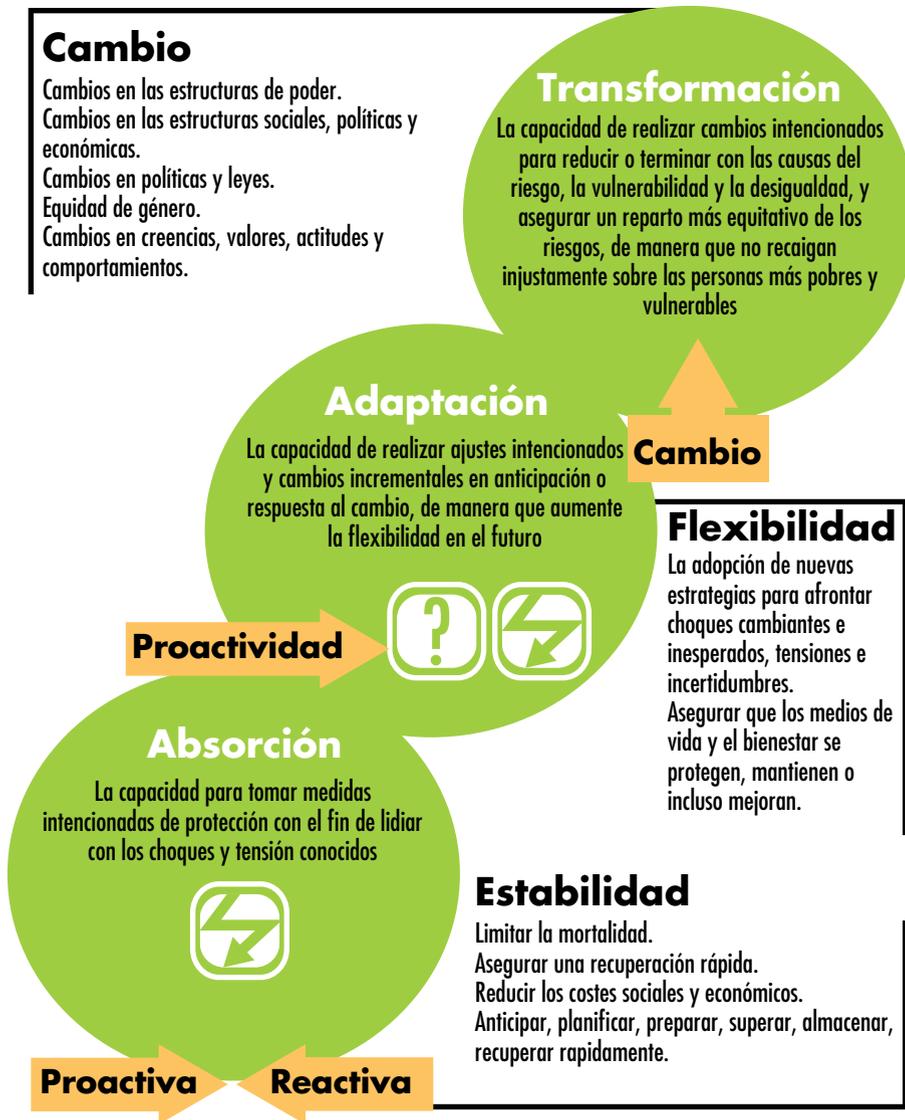


Figura 5. Las tres capacidades de resiliencia según Oxfam. Fuente: Oxfam Resilience Knowledge Hub; Jeans et al., 2016.

2.3. La vulnerabilidad y su relación con resiliencia

Hasta hace pocas décadas se pensaba que la magnitud de un desastre estaba relacionada directamente y únicamente con la magnitud de la amenaza (Salazar, 2013). Actualmente constituye un hecho que la magnitud de un desastre y sus impactos en las poblaciones locales van más allá de la sola amenaza y depende también de las vulnerabilidades de las poblaciones y de su capacidad de resiliencia. Así la resiliencia y la vulnerabilidad están fuertemente vinculadas. Una primera etapa hacia la resiliencia ante los futuros cambios climáticos concierne justamente la reducción de la vulnerabilidad y de la exposición a las variaciones actuales del clima.

La vulnerabilidad climática de un sistema se define como el grado al cual este sistema puede ser afectado por los impactos del clima y su capacidad a afrontarlos. Constituye la incapacidad de un sistema para “absorber”, mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio, o sea su “inflexibilidad” o incapacidad para adaptarse a ese cambio. De hecho, la vulnerabilidad determina la intensidad de los daños que produzca la ocurrencia efectiva del riesgo sobre un sistema. La vulnerabilidad depende a la vez de la naturaleza, la amplitud y el ritmo de la variación climática a la cual el sistema está expuesto (exposición), la sensibilidad de este sistema y de su capacidad de resiliencia frente a los impactos de la variación del clima. Si la magnitud de la variación del clima y la sensibilidad del sistema fueran grandes, entonces la vulnerabilidad aumenta. Al contrario, si un sistema posee una fuerte capacidad de resiliencia, la vulnerabilidad disminuirá (ADEME, 2012).

De esta manera, una forma de medir la vulnerabilidad sería determinado la exposición al riesgo de un sistema, su grado de sensibilidad y resiliencia frente a los riesgos (FAO, 2012; ADEME, 2012). La vulnerabilidad destaca así el rol de los factores socio-económicos que amplifican o atenúan los impactos climáticos en un sistema (Tabla 1). Las diferencias de vulnerabilidades y exposición -al igual que las capacidades de absorción, adaptación y transformación- resultan tanto de factores climáticos que de factores no-climáticos y de desigualdades multidimensionales ocasionadas a menudo por un desarrollo desigual. Estas diferencias determinan los riesgos diferenciados causados por la variación climática (GIEC, 2014).

Tabla 1: Tipos de vulnerabilidad.

Tipo de vulnerabilidad	Descripción
Natural	Es la vulnerabilidad propia del ser humano determinada por las condiciones ambientales y por las exigencias internas de su propio organismo (temperatura, humedad, aire, agua, etc.).
Física (localización)	Se refiere a la localización de los asentamientos humanos en zonas de riesgo, por la marginalidad o por el aprovechamiento de potenciales productivos.
Económica	La pobreza aumenta el riesgo, existe una relación entre el nivel de ingreso de los individuos, las comunidades y la fragilidad de sufrir las consecuencias de los fenómenos naturales.
Social	Una sociedad o comunidad dividida, sin liderazgos, con bajo nivel de organización local es más vulnerable.
Política	El nivel de autonomía que posee una comunidad para tomar las decisiones que la afectan.
Técnica	Falta de infraestructura y sistemas tecnológicos apropiados para las condiciones de riesgo del territorio. Las tecnologías inapropiadas aumentan la vulnerabilidad.
Educativa	Los bajos niveles educativos en general y en educación preventiva, aumentan la vulnerabilidad de las sociedades. Una sociedad que no conoce las características de su territorio y de cómo funciona la naturaleza es más vulnerable.
Ecológica	Es el resultado del impacto de las actividades humanas en los sistemas ecológicos. La naturaleza compensa el desajuste causado por las actividades humanas.

Fuente: en PRASA Oxfam-Québec, 2014.

2.4. Seguridad alimentaria

El concepto de seguridad alimentaria empezó a desarrollarse luego de la Declaración Universal de los Derechos Humanos adoptada en 1948, pero no fue sino hasta 1974, durante la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, cuando por primera vez se definió dicho concepto como resultado del debate internacional. El concepto siguió evolucionando hasta que en 1996 la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 1996) presentó la definición más conocida y aceptada: “Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso material y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos

para satisfacer sus necesidades y preferencias alimenticias, a fin de llevar una vida activa y sana”. Con base en esa definición, otras organizaciones han planteado las suyas, así como distintos indicadores para su medición (FAO/WFO, 2010).

A partir de 1996, en forma paralela al desarrollo del concepto de seguridad alimentaria, diversas organizaciones y países también han avanzado en el concepto de soberanía alimentaria. En 2001, la FAO incorporó en su definición de 1996 el componente de acceso social a los alimentos, en tanto que mantuvo el enfoque multidimensional de la seguridad alimentaria: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad.

La Seguridad Alimentaria y Nutricional es un concepto multidimensional, normalmente nos especializamos en abordar un aspecto particular de este tema, pero la opinión puede ser distinta a la hora de decidir sobre las acciones necesarias para lograr la seguridad alimentaria y nutricional.

Muchos factores inciden en la condición de la Seguridad Alimentaria y Nutricional: la producción agrícola, el comercio, los ingresos, la calidad de los alimentos, la calidad del agua, los servicios de saneamiento, la cultura alimentaria, la gobernabilidad y la estabilidad política, entre otros.

La reducción del hambre y la inseguridad alimentaria son temas prioritarios en Bolivia y clave para promover el desarrollo, reducir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de las personas (Análisis / Agrario, 2013; FAO & WFO, 2010). En la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996 la comunidad internacional declaró solemnemente su compromiso de reducir a la mitad la pobreza y el hambre en el mundo hasta el 2015 (la meta para Bolivia era reducir del 33 al 17%) (FAO, 1996).

La pobreza y la salud son fenómenos estrechamente interrelacionados; la pobreza genera hambre desnutrición y mala salud, y la mala salud hace que los pobres sigan siendo pobres, debido a los bajos ingresos y a la reducción del poder adquisitivo disminuye el acceso a los alimentos y el impacto de los eventos climáticos adversos (UNICEF, 2010; Ferreira et al., 2013).

La medición de la seguridad alimentaria se realiza bajo cuatro dimensiones: disponibilidad, acceso económico y físico a los alimentos, utilización biológica, y estabilidad (Tabla 2).

Tabla 2: Descripción de pilares de la seguridad alimentaria.

Dimensiones	Descripción
Disponibilidad de alimentos	La existencia de cantidades suficientes de alimentos de calidad adecuada obtenidos a través de la producción o de la ayuda alimentaria.
Acceso a los alimentos	<p>Acceso de las personas a los recursos adecuados para adquirir alimentos apropiados y una alimentación nutritiva.</p> <p>Es el conjunto de todos los grupos de productos sobre los cuales una persona puede tener dominio en virtud de acuerdos jurídicos, políticos, económicos y sociales de la comunidad en que vive (comprendidos los derechos tradicionales, como el acceso a los recursos colectivos).</p>
Utilización	Utilización biológica de los alimentos a través de una alimentación adecuada, agua potable, sanidad y atención médica, para lograr un estado de bienestar nutricional en el que se satisfagan todas las necesidades fisiológicas. Este concepto pone de relieve la importancia de los insumos no alimentarios en la seguridad alimentaria.
Estabilidad	<p>Para tener seguridad alimentaria, una población, un hogar o una persona deben tener acceso a alimentos adecuados en todo momento.</p> <p>No deben correr el riesgo de quedarse sin acceso a los alimentos a consecuencia de crisis repentinas (por ejemplo, una crisis económica o climática) ni de acontecimientos cíclicos (como la inseguridad alimentaria estacional). De esta manera, el concepto de estabilidad se refiere tanto a la dimensión de la disponibilidad como a la del acceso de la seguridad alimentaria.</p>

Fuente: elaboración propia en base a FAO, 2016; Torrico & Mallea, 2015.



3. MATERIALES Y MÉTODOS

Foto: CIPCA.

3.1. Los tres casos de estudio

El estudio se ha enmarcado en las actividades del CIPCA con base en su proyecto “Propuesta Económica Productiva” que viene desarrollando en varios municipios de Bolivia.

3.1.1. La Propuesta Económica Productiva del CIPCA y la selección de los casos de estudio

La Propuesta Económica Productiva se sustenta en fundamentos teóricos de la economía campesina y se basa en el enfoque agroecológico, es decir, la utilización de mano de obra familiar, la valoración integral de las funciones de todos los componentes del sistema de producción campesina, y la integralidad-complementariedad de actividades agropecuarias y no agropecuarias como una forma de garantizar la subsistencia de la unidad campesina, caracterizan a la economía campesina (CIPCA, 2016a; Gianotten, 2006); asimismo, en la integralidad de los componentes de un sistema y el logro de objetivos económicos, ecológicos y sociales de la agricultura lo hacen a la Agroecología.

La PEP se desarrolla en seis regiones de Bolivia tales como en Valles (Cochabamba y Potosí), Amazonía Norte (Pando y Beni), Amazonía Sur (Beni), Chaco (Santa Cruz y Chuquisaca), Altiplano (La Paz y Oruro) y el Trópico Húmedo (Santa Cruz). En estas zonas se plantea y trabaja en cinco componentes, tomando en cuenta, por un lado, las particularidades económicas, sociales, ambientales y culturales de la población con quién se trabaja, y por el otro, el compromiso de fortalecer conjuntamente las organizaciones campesinas indígenas una visión de desarrollo nacional (Figura 6). Es importante entender que en todas las regiones de Bolivia al menos 11.192 familias implementan la PEP.

Figura 2. Propuesta Económica Productiva de CIPCA.



Figura 6. Los componentes de la Propuesta Económica Productiva de CIPCA. Fuente: CIPCA.

3.1.2. Descripción de los casos de estudio

Para la presente investigación se evaluaron tres componentes de la PEP en donde se identificaron indicadores de resiliencia; a) los sistemas agroforestales en el municipio de Puerto Gonzalo Moreno, Pando, implementados por CIPCA Norte Amazónico; b) la nueva ganadería o ganadería comunitaria semi-intensiva en el municipio Charagua Iyambae, Santa Cruz, implementadas por CIPCA Cordillera; y c) la agricultura sostenible en el municipio de Anzaldo, Cochabamba, implementada por CIPCA Cochabamba (Figura 7).

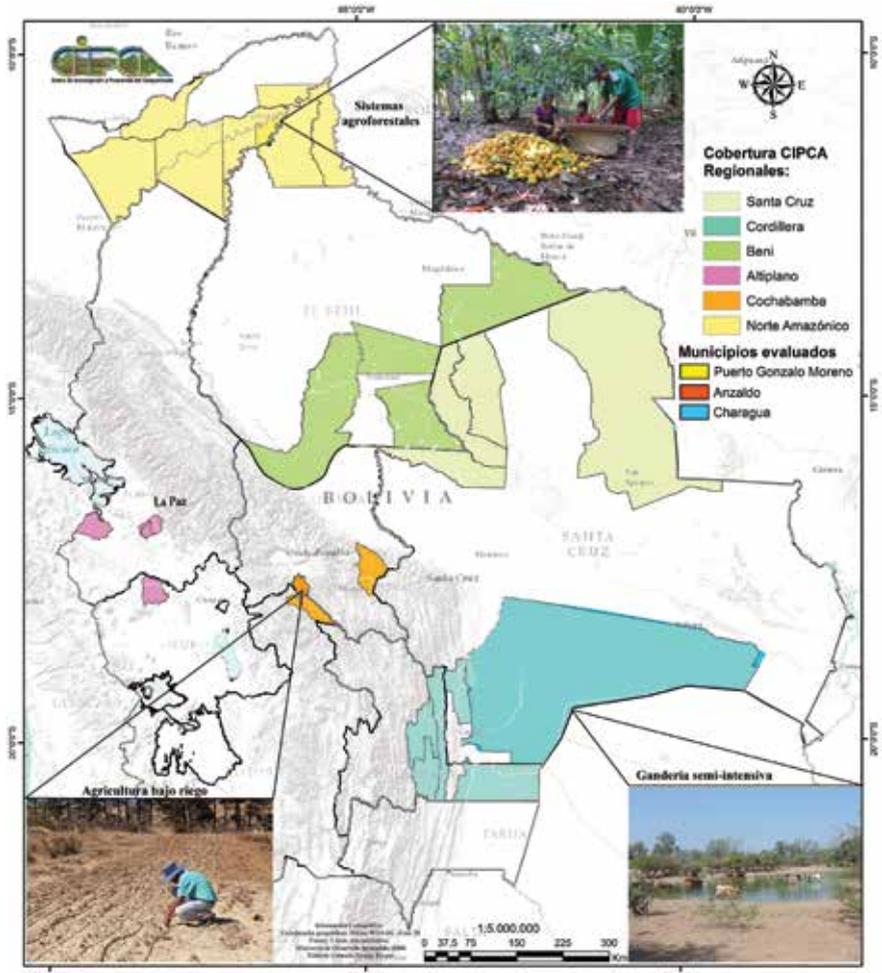


Figura 7. Área de estudio y la cobertura institucional de CIPCA según regional.

(i) *Los Sistemas agroforestales en Puerto Gonzalo Moreno, Norte Amazónico*

Los sistemas agroforestales (SAF) son una alternativa económica productiva que se implementa en tierras bajas con familias campesinas e indígenas, se basa en el manejo sostenible de los recursos naturales, utiliza prioritariamente los recursos naturales en el medio, la mano de obra familiar y conocimientos locales, combinando mediante distintas formas de ordenamiento, en un determinado tiempo y espacio, especies perennes, cultivos anuales y especies forrajeras. Los SAF que se implementan en el norte amazónico, pretenden ser una réplica del bosque para lo cual su diseño diversifica especies con base a recursos locales, pero se implementan de manera más planificada de tal modo que se tenga producción diversificada que facilite alimentos e ingresos para las familias durante todo el año y por muchos años mientras exista el sistema. Los SAF buscan la sostenibilidad ambiental y social ya que se aplican en las condiciones naturales de los bosques y en los modos de vida de la población local (CIPCA, 2016a). Los sistemas agroforestales se constituyen en un modelo alternativo al modelo extractivista de producción basado en el desbosque, la quema, la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria intensiva, propios de la región. En los más de 15 años de implementación los SAF han demostrado que son una importante opción para afrontar los efectos del cambio climático, como las inundaciones, sequías e incendios. Los sistemas agroforestales que están bajo la PEP en Puerto Gonzalo Moreno y en todo el Norte Amazónico sobrepasan las 2.700 hectáreas (CIPCA, 2016a).

Por otro lado, la propuesta de los SAF (CIPCA, 2016a; Céspedes 2017) se centra en el cambio del manejo convencional de la tierra y los recursos naturales por otro integral y sostenible y de sus funciones eco sistémicas; y por otra parte, el requerimiento de insumos y capacidad productiva son altamente adecuados para cubrir las necesidades alimentarias y de ingresos de las familias que los implementan. Son varios elementos que se toman en cuenta:

- a) El diseño de los SAF combina especies multipropósito entre anuales y multianuales que generan funciones ambientales y además puedan brindar productos e ingresos en el mediano y largo plazo, que sean aptas para asociarse entre ellas, aprovechando beneficios de unas a otras y evitando posibles alelopatías.

- b) La superficie de los SAF se determina considerando la capacidad de mano de obra familiar. De acuerdo a la experiencia institucional una familia tipo en el Norte Amazónico puede manejar entre dos a tres hectáreas (ha) de sistema agroforestal sin necesidad de mano de obra externa.
- c) Los componentes de los SAF, los cultivos anuales como el arroz, maíz, y frejol son relevantes en términos productivos durante los tres primeros años y también los de cobertura como el kudzú y guandul para mejorar la fertilidad del suelo. Los cultivos como el plátano se extienden hasta el tercer año, mientras que el resto de cultivos (frutales, cacao, palmeras) inician su producción a partir del quinto año; los cultivos perennes (maderables) si bien pueden ser aprovechados comercialmente a partir del año 15 o 20 dependiendo de la especie, a partir del séptimo año pueden ser utilizados para el consumo familiar.
- d) La cantidad de plantines promedio por hectárea es 890, de las cuales 40 a 50 plantas son maderables, 450 a 650 plantas de cacao, 350 a 450 plantas de plátano, 40 a 60 plantas de cítricos; 40 a 60 plantines de palmeras plurianuales, y la siembra en callejones asociando arroz, maíz, frejol y/o yuca.

(ii) *La nueva ganadería o ganadería comunitaria semi-intensiva en Charagua Iyambae, Chaco*

Se basa en un conjunto de prácticas que permiten mitigar los impactos de la sequía, hacer más eficiente el uso del suelo, fortalecer la economía de las familias y lograr ingresos para las familias guaraníes que la implementan. En los predios comunales se implementan silvopasturas, manejo del bosque con reservas y alambrados para asegurar la recuperación de forrajes nativos y rotación de potreros y se hace captación de agua de lluvia para época de estiaje. Se implementa infraestructura para captación y manejo del agua que garantizan reservas para el consumo animal (atajados y aljibes). Este conjunto de actividades permite la crianza semi-intensiva de bovinos de cuya venta se generan ingresos para la comunidad y para las familias que participan en los proyectos comunitarios (CIPCA, 2016a). La nueva ganadería o ganadería comunitaria semi-intensiva se constituye en un modelo alternativo de producción frente a la ganadería extensiva propia del Chaco boliviano, y facilita además el control del territorio de propiedad colectiva para las comunidades guaraníes. Las áreas evaluadas bajo el sistema de la PEP en las

comunidades Itatiki y San Francisco corresponden a aproximadamente a 2.415 hectáreas bajo ganadería semi-intensiva (Ureña y Villagra (2016).

Según el CIPCA (2016b) y Ureña y Villagra (2016) las tecnologías que se implementan son:

- a) Diferimiento de monte, sistemas silvopastoriles, conservación de forrajes y manejo de animales (productivo, reproductivo y sanitario).
- b) Infraestructura productiva para la crianza de ganado mayor y menor, lo que debería garantizar mayor eficiencia en el uso de los recursos productivos y disminución de pérdidas por depredadores o sequías.
- c) Corrales, apriscos, bretes y alambradas perimetrales para permitir la rotación de los animales en las áreas de pastoreo y el manejo bajo diferentes tipos de prácticas.
- d) Fuentes de agua de mediano o bajo costo para garantizar la provisión de agua para el consumo animal.

(iii) *La agricultura sostenible bajo riego en Anzaldo, Valles*

Las familias implementan la agricultura sostenible y producción diversificada bajo riego, cultivando una diversidad de tubérculos, hortalizas, frutales y cereales. Se implementa infraestructura productiva que permite minimizar los efectos propios del medio (sequías, granizadas, heladas); transforma su sistema de producción a secano a un sistema de producción bajo riego con la implementación de obras de captación y distribución a nivel comunal y la implementación de riego presurizado (goteo y aspersión) a nivel familiar; se protegen superficies productivas con la implementación de invernaderos o el uso de mallas; y se diversifica la producción familiar (CIPCA, 2016a; 2016c). Se realiza la siembra y cosecha de aguas, protegiendo los suelos con cobertura vegetal mediante forestación y reforestación arbórea y arbustiva para retener el agua de lluvias y mantener la humedad de los suelos; protección de las vertientes y ojos de agua; manejo de cuencas y microcuencas. La agricultura sostenible y bajo riego se constituye en un modelo alternativo de producción tradicional en los Valles. Las áreas de agricultura bajo riego entorno a la PEP en los Valles corresponden aproximadamente a 563 hectá-

reas (CIPCA, 2016c), aunque el área total podría alcanzar las 3.754 hectáreas para la zona, según el censo agropecuario (INE, 2015).

Según el CIPCA (2016c) las tecnologías que se implementan son:

- a) Prácticas mecánicas (construcción de terrazas de formación lenta y la apertura de zanjas de infiltración, que busca minimizar la erosión y recuperar la fertilidad del suelo) y biológicas (barreras vivas utilizando especies nativas o especies introducidas) de manejo y conservación de suelos en suelos con poca pendiente; las prácticas biológicas se basan en la rotación y asociación de cultivos, la incorporación de rastrojos y la siembra sin quema. La mejora de la fertilidad del suelo también es importante a través de la incorporación de abonos orgánicos provenientes del humus de lombriz, estiércol descompuestos o biofertilizantes preparados por las familias campesinas e indígenas.
- b) La producción diversificada (diferentes cultivos y épocas de producción) dentro de las parcelas productivas a fin de mejorar la dieta familiar mediante la diversificación de alimentos suficientes y con alta calidad nutricional, provenientes de la parcela para consumo y venta de excedentes y el manejo de los recursos naturales.
- c) La incorporación de innovaciones tecnológicas, las principales innovaciones son los sistemas de riego presurizado en la producción agrícola; la implementación de invernaderos con riego por goteo; la protección de cultivos a campo abierto con mallas semisombra; y una serie de prácticas para el control de plagas y enfermedades de los cultivos. Estas innovaciones tecnológicas en general se diseñan a partir de las mismas necesidades en las actividades productivas, aunque en muchos casos también surgen de la iniciativa de los equipos técnicos.
- d) La agricultura sostenible pasa por diferentes fases: motivación y sensibilización, planificación del predio, identificación de estrategias por predio, capacitación y seguimiento.
- e) También se apoya en la organización para la transformación y comercialización, consolidación de grupos de transformación y comercialización de excedentes, en cada una de las zonas donde la seguridad alimentaria haya sido satisfecha, primeramente.

3.2. Construcción de la herramienta de evaluación de resiliencia

El proceso de construcción de la herramienta del índice de resiliencia y la evaluación cuantitativa y cualitativa de sus respectivos indicadores (Figura 8) tuvo los siguientes pasos:

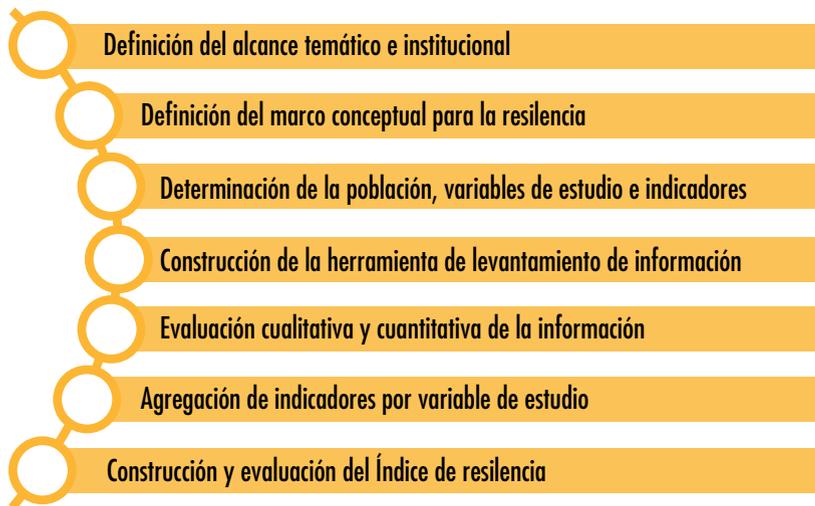


Figura 8. Pasos para la construcción y evaluación del índice de resiliencia. Fuente: elaboración propia.

3.2.1. Población, variables de estudio e indicadores

Se ha reconocido que la población del ámbito rural como los productores campesinos e indígenas tienen un sofisticado y detallado conocimiento de su entorno inmediato (territorio), y el conocimiento de sus actividades aumenta la validación, la correlación y la utilidad del producto obtenido ya que es visto como una herramienta importante para reconocer el alcance de sus actividades productivas, tal como se ha demostrado en varias investigaciones en este contexto (Peralta-Rivero et al. 2016; 2013; Hernández-Guevara; 2013; 2010).

En tal sentido, en esta investigación se trabajó con familias productoras campesinas e indígenas quienes implementan la PEP y aquellas que no lo hacen y a la vez desarrollan un sistema de producción convencional en sus UPA para los diferentes casos de estudio: en Puerto Gonzalo Moreno (11), en Charagua Iyambae (12) en

Anzaldo (9), así como la participación de técnicos que implementan la PEP en las diferentes regiones.

En este marco, la evaluación de capacidad de resiliencia se la realizó a nivel de unidad productiva debido a la capacidad de respuestas de la familia o unidad productiva tal como lo sugiere Alinovi et al., (2007) y Hoskins, (2014), y además porque el análisis se hace más complejo a escalas más allá del predio, tal como lo sugiere Smith et al. (2016). Igualmente, ésta fue evaluada en base a tres dimensiones (absorción, adaptación, transformación) en donde se seleccionaron indicadores representativos y su importancia en las relaciones temporales antes y después de un evento climático (Tabla 3), así como la comparación en relación a otros sistemas convencionales en las mismas regiones que no implementan las tecnologías con base en la PEP del CIPCA.

Para el caso de Puerto Gonzalo Moreno, los productores manejan los SAF dentro de sus UPA pese a que la tenencia de la tierra es a nivel comunal. En Charagua Iyambae, la ganadería semi-intensiva es manejada por los productores a través de módulos ganaderos en la comunidad, no obstante, varios de ellos también cuentan con sus módulos ganaderos dentro de sus UPA a nivel familiar (manejo fuera del módulo ganadero comunal). En Anzaldo, la agricultura familiar es a nivel de UPA en sus comunidades.

Para ello, se realizaron entrevistas semi-estructuradas (Anexo 1) a actores claves y a través de grupos focales, lo cual facilitó la valoración de los resultados para los diferentes casos. Asimismo, se realizaron recorridos de campo en cada tipo de sistema de producción con el acompañamiento de los productores (ver registro fotográfico). En el trabajo a través de entrevistas semi-estructuradas el entrevistador tuvo la libertad de introducir preguntas adicionales cuando surgió algún tema que ayudó a una mejor comprensión de la problemática de investigación, además, se recolectaron datos y se corroboró información cuando el entrevistado respondió de manera abierta sus respuestas, tal como sugiere en la teoría (Maceratesi, 2007).

Se evitó trabajar con grandes volúmenes de datos que pudieran confundir en vez de enfocar el objetivo de la investigación, y más bien ésta se enfocó en los indicadores más relevantes y de credibilidad para no dificultar su análisis y seguimiento, tal como se han realizado en varios trabajos en esta línea de investigación (Spearman & McGray, 2011; Hinkel, 2011; Mazvimavi & Rohrbach, 2006; Luts et al., 2002).

Tabla 3: Indicadores de resiliencia en términos de absorción, adaptación y transformación a ser ajustados para sistemas agroforestales, agricultura bajo riego y ganadería semi-intensiva.

Elemento	Nombre indicador	Fórmula del indicador
Capacidad de absorción		
Estabilidad de la seguridad alimentaria	Acceso permanente al agua potable	Días con agua / 365
	Acceso permanente a alimentos (físico y económico)	Tasa de cambio en la cantidad de alimentación
Estabilidad de la capacidad a responder a las necesidades básicas de la familia	Cobertura de las necesidades básicas	Tasa de cobertura
Estabilidad del acceso al agua para el consumo animal y las actividades productivas	Disponibilidad de agua	Tasa de sequía ganado= días con agua / 365
Estabilidad del acceso a alimentos para el consumo animal	Disponibilidad de Alimentos	Tasa de disponibilidad de alimentos = % en relación / 100%
Pérdidas por eventos climáticos	Productos agrícolas	% de pérdida / media de rendimiento
	Animales	Nro. cabezas pérdida / media de tenencia
	Semillas	% de pérdida / media de rendimiento
	Superficie agroforestal, silvopastoril y/o agrícola	% de pérdida / media de rendimiento
	Forrajes	% de pérdida / media de rendimiento
Estabilidad de la producción	Recuperación de la producción global de la unidad familiar	% producción actual / % producción promedio
Diversidad del suministro y abastecimiento de las semillas	Diversificación de fuentes	Nro. fuentes de suministro de semillas
Percepción de la capacidad de prepararse y de enfrentar los riesgos climáticos	Estrategias contra el cambio climático	Nro. de estrategias
Salud general del ganado	Peso	Pérdida de peso %

Elemento	Nombre indicador	Fórmula del indicador
Capacidad de adaptación		
Capacidad de aprendizaje de los choques anteriores	Nuevas prácticas a consecuencia de eventos pasados	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores
Capacidad de aprovechamiento de las nuevas condiciones climáticas	Acciones/prácticas para aprovechar nuevas condiciones	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores
Prácticas resilientes de manejo silvopastoril	Prácticas adoptadas/adaptadas	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales
Prácticas agrícolas resilientes	Cambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales
Prácticas agroforestales resilientes	Cambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales
Diversificación productiva	Actividades productivas	Nro. de actividades productivas / Nro. promedio
Variedades agrícolas	Agrobiodiversidad y diversidad funcional	Grado de diversificación / grado promedio diversificación
Genética de ganado	Resistencia genética a cambios climáticos	Grado de resistencia y salud en relación al promedio
Implementación de infraestructuras de defensa contra los riesgos climáticos	Infraestructura (contra riesgos climáticos)	Nro. de infraestructuras / Nro. promedio
Integración de nuevas tecnologías con conocimientos tradicionales	Tecnologías tradicionales	Nro. de tecnologías / Nro. promedio
Capacidad de transformación		
Organización comunitaria y fortalecimiento de las capacidades locales	Organización comunitaria	Grado de integración de la temática cambio climático en las organizaciones comunitarias
	Desarrollo de capacidades	Nro. de capacitaciones relacionadas al cambio climático y gestión de riego / Nro. total de capacitaciones (últimos 5 años)
		Grado de aplicación de nuevos conocimientos
Control de la tierra y de los medios de vida, hombres y mujeres	Tenencia de la tierra	% de tierra saneada

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Cuantificación de indicadores

En la Tabla 3 se muestran las fórmulas utilizadas por los indicadores y en el Anexo 1 la estructura de preguntas y hojas de evaluación en campo. La información subjetiva o las respuestas subjetivas se evaluaron en una escala del 1 al 5, categorizando de acuerdo al tema de valores bajos a altos.

Por otro lado, se establecieron límites cualitativos y cuantitativos para valorar la agrupación de indicadores desarrollados para los tres componentes de resiliencia (Tabla 4).

Tabla 4: Escala de valores para medir indicadores agrupados e índice de resiliencia.

Escala cualitativa	Valor numérico
Muy bajo	0 a 0,3
Bajo	0,31 a 0,5
Medio	0,51 a 0,6
Bueno	0,61 a 0,7
Muy bueno	0,71 a 0,9
Excelente	> 0,9

Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Agregación de indicadores e índice de resiliencia

Para el cálculo del índice de resiliencia, los indicadores se agregaron de acuerdo a cada capacidad, dando el mismo peso a cada una de las tres capacidades, y dentro de las capacidades se dio el mismo peso a cada uno de sus indicadores, como se muestra a continuación:

$$I_{Rec} = \frac{\sum \left(\frac{I_{Cab}(i_1:i_{14})}{n_{Cab}} + \frac{I_{Cad}(i_1:i_{10})}{n_{Cad}} + \frac{I_{Ctr}(i_1:i_3)}{n_{Ctr}} \right)}{n_c}$$

Donde:

- I_{Rec} : Índice de resiliencia.
- I_{Cab} : Indicadores de capacidad de absorción.
- I_{Cad} : Indicadores de capacidad de adaptación.
- I_{Ctr} : Indicadores de capacidad de transformación.
- n_c : Número de capacidades.
- i : Valor individual del indicador.

La descripción gráfica de los indicadores, capacidades se muestran en las Figuras 9, 10 y 11. En general, los indicadores que se miden en la capacidad de absorción o también conocidos como de mitigación, suelen reportarse a corto plazo, luego de un choque por sequía, inundación u otros. Aquellos indicadores que evalúan la capacidad de adaptación son desarrollados en base a experiencias previas y pueden ser de mediano plazo; y aquellos que evalúan la capacidad de transformación son de largo plazo.

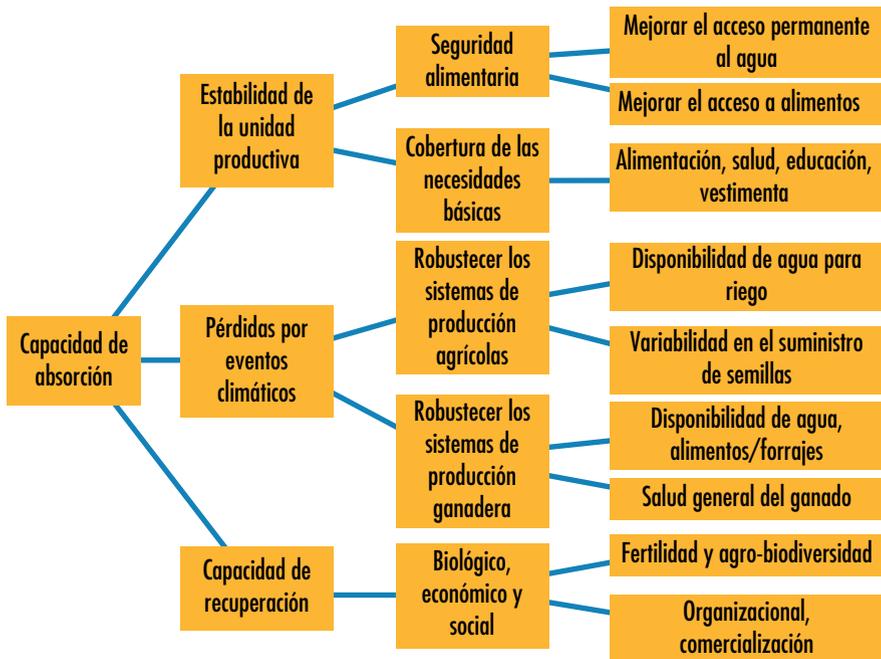


Figura 9. Componentes e indicadores de la capacidad de absorción. Fuente: elaboración propia.

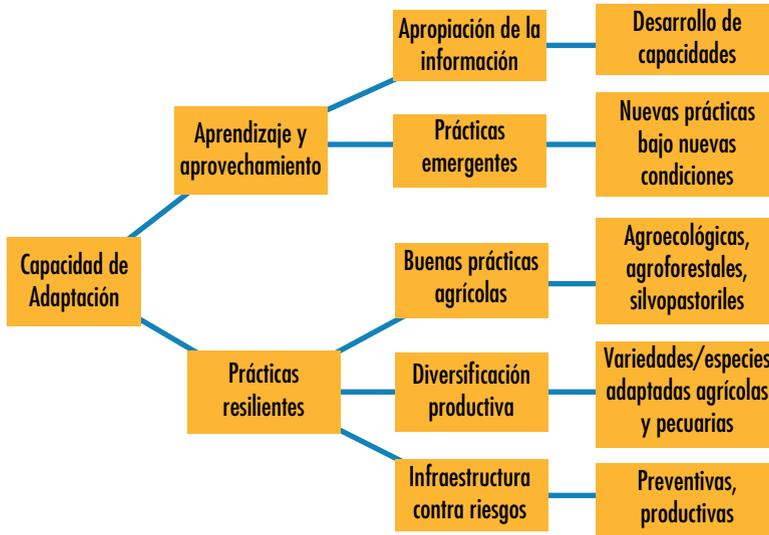


Figura 10. Componentes e indicadores de la capacidad de adaptación. Fuente: elaboración propia.



Figura 11. Componentes e indicadores de la capacidad de transformación. Fuente: elaboración propia.



4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Foto: JC Torrico.

4.1. Los eventos climáticos

Entre 2013 y 2016 todas las regiones de Bolivia se han visto afectadas por el cambio climático y por el fenómeno de El Niño. En las regiones de Valles y Chaco fueron principalmente la sequía mientras que, en la Amazonía, aún existen secuelas de la inundación ocurrida entre 2013 y 2014 (Tabla 5). Aunque durante 2015 y 2016 la sequía también tuvo sus efectos en la Amazonía, sobre todo en la baja producción de castaña (*Bertholletia excelsa*) en al menos 60% de su producción según datos oficiales, no fue así de contundente en los efectos para el caso de los sistemas agroforestales, los cuales mostraron ser una alternativa importante de suministro de alimentos y la seguridad alimentaria ante los efectos del cambio climático y El Niño.

Tabla 5: Eventos climáticos tomados en cuenta para el estudio según municipio año.

Municipio	Eventos climáticos tomado en cuenta	Año de ocurrencia	Descripción corta general del evento
Puerto Gonzalo Moreno	Inundación	Fin 2013 primer semestre 2014	Superó los registros históricos de precipitaciones y subida de nivel de los ríos de la Amazonía, provocando desbordes y alcanzando las áreas de cultivos de las comunidades indígenas ribereñas. Efectos: más de 92 mil hectáreas dañadas, 131 mil cabezas de ganado muertas, y más de 70 mil familias damnificadas (Soliz et al., 2015).
Charagua yambae	Sequía	2014	Peor sequía de los últimos 50 años (Redes Chaco, 2014) informó que en total serían 86.000 hectáreas de cultivos agrícolas afectados, 226.000 cabezas de ganado en riesgo, 48 mil pérdidas y 16.900 familias aquejadas en todo el Chaco (Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia, 2016).
Anzaldo	Sequía	2014, 2015-2016	Sequía prolongada, 2014 media, 2015-2016 fuerte. Retraso de precipitaciones. 26 municipios de la región declarados en emergencia y 4 en desastre, 31.325 familias perjudicadas y 21.446 hectáreas de cultivos dañadas (Peredo, 2016; Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia, 2016).

Fuente: elaboración propia.

4.2. Sistemas agroforestales en Puerto Gonzalo Moreno – Amazonía

4.2.1. Desempeño agroecológico de los sistemas

Las familias que implementan los sistemas agroforestales con base en la PEP del CIPCA, según la percepción de los productores y a través de investigaciones, demuestran que éstos tienen muchos beneficios que van desde lo económico, social hasta lo ambiental e inclusive son una alternativa ante otros sistemas que por lo general son de manejo convencional de la tierra y los recursos naturales. Las características más relevantes se describen en la Tabla 6.

Tabla 6: Comparación de las UPA con SAF en relación a UPA que implementa sistemas convencionales en el municipio de Puerto Gonzalo Moreno.

Sin PEP: Sistemas convencionales	Con PEP: Sistemas Agroforestales
<p>Sistema convencional de manejo de la tierra y los recursos naturales:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Sistema producción basado en pocos cultivos estratégicos como el arroz, maíz y frejol, para el consumo y la venta. · Son cultivos temporales dependientes de la época de precipitaciones. · Se realizan desmontes y/o deforestación para habilitar áreas para los cultivos. · La recuperación de áreas degradadas bajo cultivos tradicionales es más difícil en relación al potencial de los SAF. · Al ser en algunos casos monocultivos, albergan baja abundancia de flora y fauna. · Es característico que luego del fin del ciclo de producción de los cultivos, estos pasan a convertirse a áreas de sujo (<i>Imperata cylindrica</i>) por la degradación de los suelos. · Generalmente contribuyen menos a evitar la degradación de suelos por la baja cobertura vegetal. 	<p>Sistema de producción basado en el manejo integral y sostenible de los recursos naturales:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Permiten conservar, recuperar e incrementar la cantidad y calidad de los recursos naturales y sus múltiples beneficios ecosistémicos. Además, facilitan el acceso a los mismos. · Albergan un alto número de especies de flora por 1000 m² en SAF (43.6 ± 29,9 de árboles y 26,1 ± 6.0). · Poseen un alto número de especies de fauna. · Capturan gran cantidad de carbono (entre 5 t C/ha y 32 t C/ha). · Mejoran y diversifican los ingresos por la venta y por autoconsumo con remuneración altamente competitiva. Reducen la vulnerabilidad económica y la dependencia financiera. Permiten compartir riquezas. · Los ingresos económico provenientes de los SAF acumulados para un lapso de 10 años son mayores que otros productos tradicionales como arroz, yuca, soya, madera, ganado, etc.

<ul style="list-style-type: none"> · Comúnmente no se desarrollan innovaciones tecnológicas para mejorar la producción. · Los ingresos económicos por la venta de la producción son menores en relación a los que provienen de los SAF. · Poca generación de empleo y generalmente están vinculados con el jornal típico, el cual tiene menor remuneración en relación al SAF. · La disponibilidad de alimentos es temporal y no así constante como pasa con un SAF. · Este tipo de sistemas son más susceptibles a pérdidas por inundaciones y sequías. · El 2016 se implementó por primera vez en Puerto Gonzalo Moreno la agricultura mecanizada para el cultivo de arroz. La productividad osciló entre 2,25 TM/ha. Los principales obstáculos del proyecto en el ámbito socio-económico y ambiental fueron: el escaso conocimiento del diseño del proyecto por parte de los beneficiarios y sus responsabilidades ante éste, bajo aprendizaje y experiencia obtenida, baja fuente de empleo generada, nulo conocimiento de los costos de producción del proyecto y los procesos de deforestación que este implicó. 	<ul style="list-style-type: none"> · Generan autoempleo para los productores. · Fortalecen la unión familiar, la participación de la mujer y redes sociales. Mejoran el estatus social, y fortalecen la independencia autonomía productiva. Ayudan a evitar conflictos por acceso a los recursos y los impactos sociales negativos de la migración. · Los SAF contribuyen a los beneficios psicosociales, al bienestar personal y de sus familias. · Dan orgullo y satisfacción a los productores porque sienten que tienen todo. · Permite compartir la producción con gente que no tiene suficiente. · Permiten invertir su mano de obra en sistemas productivos propios, de alto valor intrínseco. Contribuyen a garantizar la tenencia y el uso sostenible de la tierra. Amplían las posibilidades de mejorar la infraestructura productiva. · Permiten desarrollar las capacidades técnicas y tecnológicas, a partir de los conocimientos ancestrales y experiencias locales. El manejo de SAF es considerado como una actividad agradable que mejora el bienestar psicológico y la salud.
---	--

Fuente: elaboración propia en base a Peralta-Rivero et al., 2017; Vos et al., 2015.

4.2.2. Indicadores de resiliencia de los sistemas agroforestales

Los indicadores globales de la resiliencia según su capacidad muestran que las UPA que participan e integran tecnologías de la PEP son notablemente superiores a las que no lo hacen, especialmente en las capacidades de absorción y adaptación. Capacidad media a buena para la Absorción (0,59), Adaptación (0,73) y Transformación (0,73). Mientras que para las UPA que no integran las tecnologías los indicadores globales de las capacidades son bajas: Capacidad media a buena para la Absorción (0,34), Adaptación (0,40) y Transformación (0,70) (Figura 12).

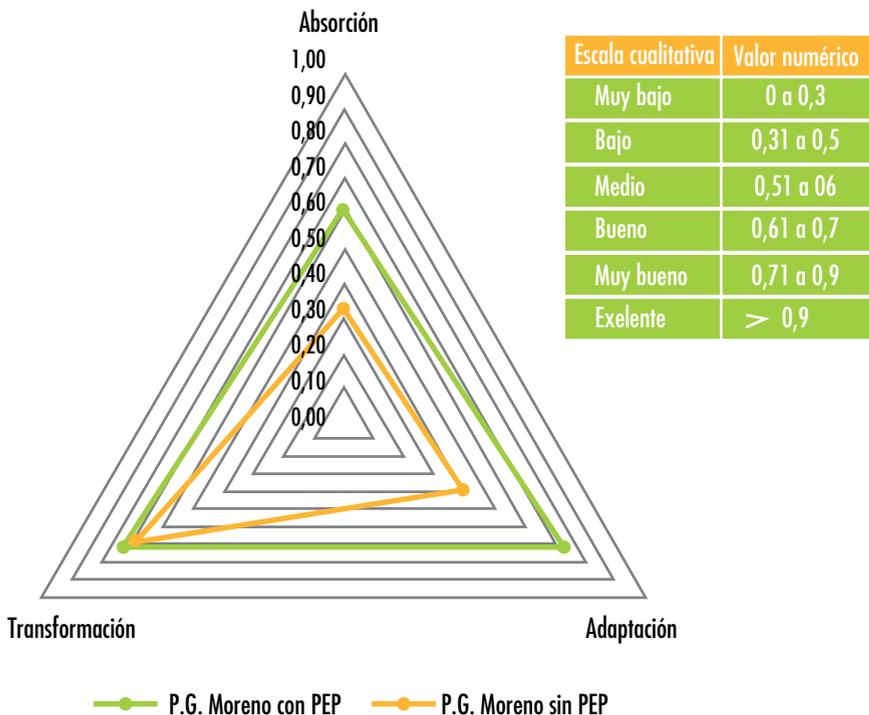


Figura 12. Indicadores de resiliencia agregados para el Municipio Puerto Gonzalo Moreno, sistemas de producción agroforestales con y sin PEP.

4.2.3. Descripción de indicadores en sistemas de producción agroforestal

Capacidad de absorción: Tanto las necesidades básicas como la seguridad alimentaria presentan índices muy buenos (0,9), para las UPA que participan y adoptan la PEP. Para los que no, sus índices son bajos entre 0,4 y 0,65, lo que demuestra que son más vulnerables al cambio climático o eventos extremos.

Las pérdidas por eventos climáticos (inundaciones en el periodo evaluado) fueron contundentes, los sistemas anuales se perdieron completamente, así como los sistemas perennes como el cultivo de cacao joven. Las especies y plantaciones forestales en medio de los cacaotales se perdieron entre un 30 y 90%. Sin embargo, los sistemas agroforestales ya maduros, mixtos de cacao y especies forestales

consiguieron sobrevivir en más del 90% a las inundaciones. El buen manejo de los sistemas agroforestales, así como la priorización de especies multiestrato son los factores más importantes para la estabilidad de estos sistemas.

Después de las inundaciones las comunidades tienen una alta percepción y predisposición de prepararse y enfrentar los riesgos climáticos futuros. Mientras las UPA que no participan tienen aún un índice bastante bajo para este indicador (0,5); así como para la estabilidad de la producción (0,4) y la diversificación del suministro de semillas (Figura 13; Anexo 2 y 3).

Capacidad de adaptación: Las unidades productivas (UPA) que participan de la PEP en general presentan índices bastante altos para la Capacidad de adaptación, especialmente para los indicadores: diversificación agrícola con más de 12 especies presentes por sistema agroforestal, inclusión de más de siete prácticas agrícolas resilientes como la poda, manejo de especies resistentes, producción de plantines, manejo de cobertura del suelo, implementación de sombra y semi-sombra, inclusión de especies maderables al sistema entre otros. En todas estas categorías alcanzó el puntaje máximo, lo que indica un excelente manejo de estos factores.

Actualmente, los productores integran estas tecnologías e infraestructuras con conocimiento tradicional para la defensa contra riesgos climáticos, además, estos sistemas presentan una gran variedad de especies agrícolas y mayor diversificación productiva. También, existe buena capacidad de aprendizaje con respecto a choques anteriores como, por ejemplo, las sequías y sobre todo por las inundaciones del periodo 2013-2014 en donde al menos 817 familias de 21 comunidades de Puerto Gonzalo Moreno fueron afectadas (Soliz et al., 2015).

Los indicadores con valores medios son aprovechamiento de las nuevas condiciones climáticas, y el aprovechamiento de las nuevas condiciones climáticas.

Para las UPA que no integran las tecnologías de la PEP los indicadores de adaptabilidad son medios a bajos en todas las categorías e indicadores, especialmente bajos (0,3) para prácticas silvopastoriles, implementación de infraestructura de defensa contra riesgos climáticos es pobre para ambos grupos de estudio (con y sin PEP).

Capacidad de transformación: La situación de gestión de recursos naturales, agua y tierra, son equitativos entre hombres y mujeres, y la tenencia de tierra está saneada en su totalidad. En este sentido, los SAF con PEP se caracterizan por tener una mejor organización comunitaria y fortalecimiento de las capacidades locales, tal como lo demuestra Céspedes (2017) y Vos et al. (2015).

En esa línea, el grado de transformación es alto puesto que existe mayor capacidad de parte de los productores de prepararse para enfrentar riesgos climáticos. Por otro lado, en los SAF con PEP existe una mayor diversidad del suministro y abastecimiento de las semillas, estabilidad en la producción, menor pérdida por eventos climáticos, mayor estabilidad del acceso a alimentos que responden a las necesidades básicas de las familias, logrando así una estabilidad de la seguridad alimentaria de las familias. En este sentido, Vos et al. (2015) resaltan la importancia de los sistemas agroforestales en la región por los beneficios directos e indirectos en el ámbito socio-económico y ambiental. Asimismo, estos sistemas son un complemento importante para el manejo y recolección de productos forestales no maderables en la zona (CIPCA, 2015; Peralta et al., 2009; Pellens, 2006), ayudando de esta manera a la seguridad alimentaria de las familias, sobre todo en épocas de baja producción por eventos climáticos.

En el caso de UPA sin PEP, existe una fuerte organización comunitaria, sin embargo, no para la gestión de riesgo y cambio climático. Esta actividad se la entiende intrínseca a las productivas y no es explícita en el plan de actividades de las comunidades.

Las capacitaciones son impartidas a nivel comunitario con familias que implementan o no la PEP, no muestran resultados ni aplicabilidad en las familias entrevistadas en el caso de aplicación de prácticas para la reducción del riesgo de incendios o la implementación de innovaciones como el riego por goteo para enfrentar las sequías, sobre todo por razones económicas o por razones de falta de confianza con las tecnologías.

Finamente, la figura 14 indica el proceso de recuperación de los sistemas de producción luego del principal choque en la región amazónica (inundación 2013-2014). Luego de ese punto de inflexión, los sistemas de producción bajo la PEP muestran tener menor impacto en relación a los efectos sufridos en relación al sistema convencional. Igualmente, las tendencias de recuperación de los sistemas

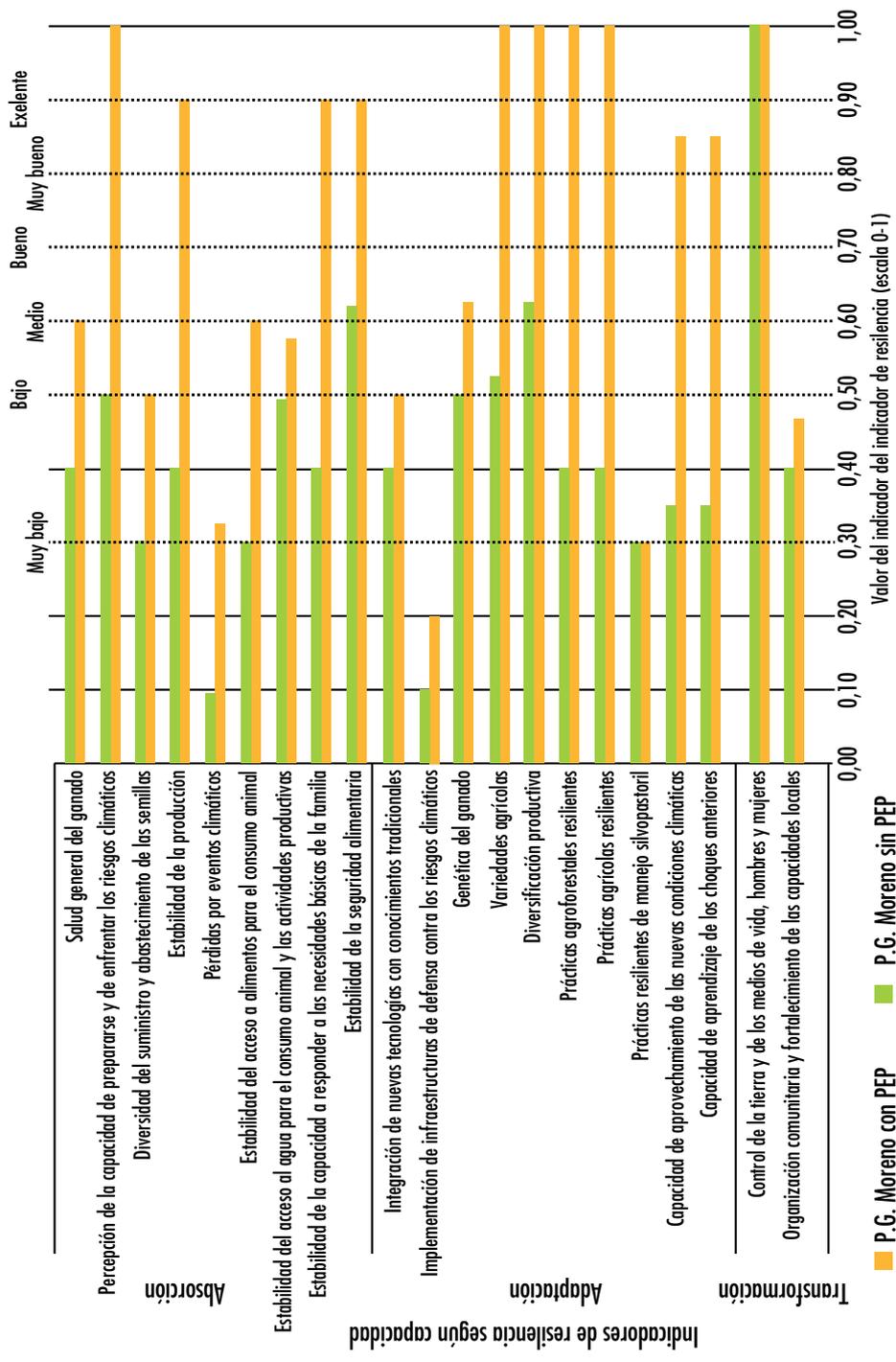


Figura 13. Indicadores agregados de resiliencia según capacidad para sistemas agroforestales con y sin PEP en Puerto Gonzalo Moreno.

bajo la PEP, gracias a la implementación de infraestructuras y tecnologías, podrían ser más rápidos en relación a los sistemas convencionales, siempre y cuando no se vean afectados por fenómenos que alteren su capacidad de resiliencia (Figura 14).

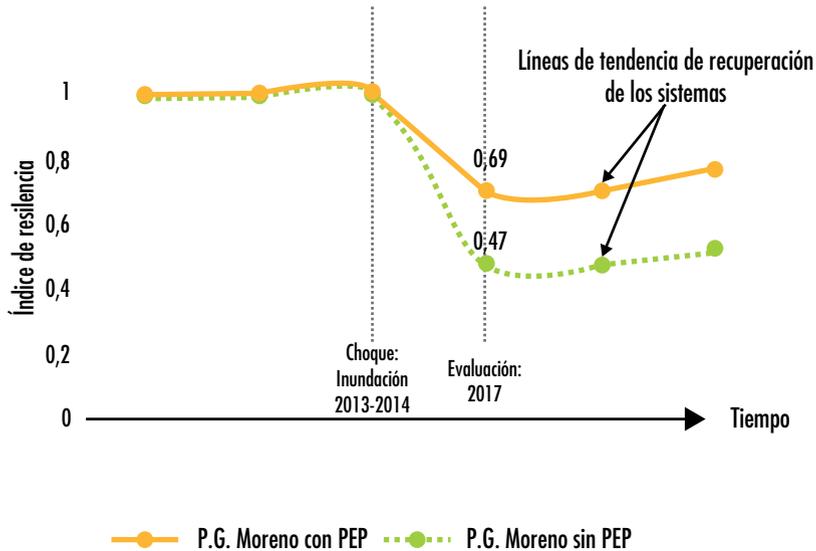


Figura 14. Capacidad de recuperación de los sistemas de producción bajo la PEP y convencionales antes choques extremos de inundación en Puerto Gonzalo Moreno. Fuente: elaboración propia.

4.3 Ganadería Semi-intensiva y ganadería extensiva en Charagua Iyambae– Chaco

4.3.1. Desempeño agroecológico de los sistemas

Las actividades desarrolladas por el CIPCA con base en la PEP son una alternativa a los sistemas convencionales. Muchas de las familias que trabajan bajo este enfoque agroecológico tienen una percepción clara de los beneficios socio-económicos, productivos y ambientales adquiridos durante años de trabajo. Las características de éstas se describen en la Tabla 7.

Tabla 7: Comparación de UPA con sistemas ganaderos convencionales y UPA con sistemas semi-intensivos en el Municipio de Charagua Iyambae.

Sin PEP: Ganadería extensiva Sistema tradicional	Con PEP: Ganadería semi-intensiva Sistema ganadero comunitario
<p>El manejo tradicional de crianza de ganado es abierto y presenta las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Escaso uso de tecnología y capital, con pastoreo abierto. · Carga animal según zona de 7 a 12 animales/ hectárea. · Manejo genético inadecuado, montas y parición sin control. · Pastoreo continuo de las forrajeras nativas e introducidas. · Degradación forestal y pérdida de vegetación nativa. · Pérdidas de la biodiversidad. · Incremento e invasión de leñosas y cactáceas propias de suelos degradados. · Erosión y compactación del suelo. · Pastoreo de los residuos de cultivos, provocando compactación de suelos e incremento de las malezas. · Incipiente organización comunal en torno al cuidado de los recursos naturales y nulo control y articulación por parte de productores privados. 	<p>Esto puede variar con manejo e implica los siguientes cambios:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Implementación de infraestructura de alambrada convencional de áreas para manejo de monte y zona dedicada a la ganadería. · Carga animal según zona 3 a 5 animales/hectárea · Cercas eléctricas para dividir áreas. · Diferimiento del monte nativo. · Implementación de sistema silvopastoril. · Conservación de forraje (heno). · Cosecha de semilla de pasto. · Siembra de pasto en potreros antiguos de agricultura. · Construcción de atajados y sedimentadores. · Implementación de geo membranas o reservorios de agua de ferrocemento. · Manejo genético, control de la monta por épocas. · Construcción de corrales y mangas para manejo de ganado. · Manejo sanitario, control de vacunas y pariciones. · Administración del proyecto a cargo de un delegado comunal. · Henificación de los residuos de cultivos. · Mayor cantidad de nacimientos (aumentó de 50% a 80%). · Animales con mayor peso en menos tiempo (pasaron de 4,5 a 3 años para alcanzar animales de 400 kg). · Organización campesina indígena comunal en torno a la ganadería.

4.3.2. Indicadores de resiliencia de los sistemas ganaderos

Los indicadores globales de la resiliencia según capacidad muestran que las Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) que participan e integran tecnologías agroecológicas en sistemas ganaderos semi-intensivos notablemente son superiores a las que no lo hacen, especialmente en las capacidades de absorción y adaptación. Capacidad media a buena para la Absorción (0,61), Adaptación (0,83) y Transformación (0,73). Mientras que para las UPA que no integran las tecnologías los indicadores globales de las capacidades son bajas: Capacidad media a buena para la Absorción (0,39), Adaptación (0,43) y Transformación (0,63) (Figura 15).

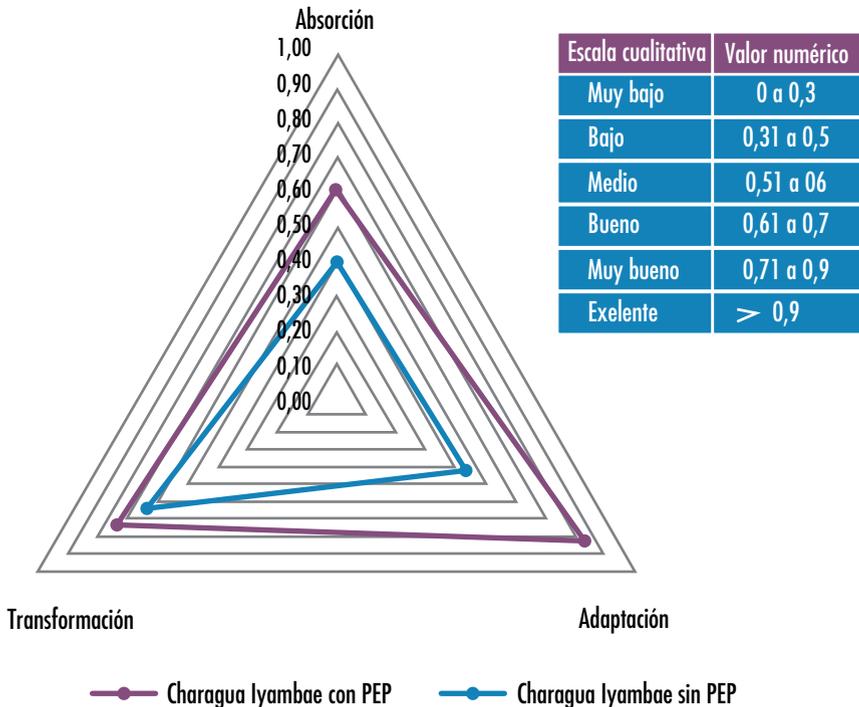


Figura 15. Indicadores de resiliencia agregados para el Municipio de Charagua Iyambae, sistemas ganaderos semi-intensivos con y sin PEP.

4.3.3. Interpretación de indicadores en sistemas ganaderos

Capacidad de absorción: Desde la perspectiva de la seguridad alimentaria se observa que las comunidades estudiadas que participan de la PEP presentan indicadores positivos, la cobertura de la seguridad alimentaria familiar y necesidades básicas es mayor del 85%. Es importante relevar que las familias guaraníes tienen parcelas de producción diversificada a nivel familiar y comunal, pero también comparten iniciativas de producción ganadera de manera comunal, todo bajo el enfoque de producción agroecológico. El acceso a agua potable y alimentos está garantizado a pesar de eventos climáticos como la sequía (Figura 16). La producción de alimentos para consumo familiar les permite asegurar el consumo de energía, proteínas y carbohidratos, además la venta de ganado y excedentes de la producción agropecuaria, permite ahorros familiares y comunitarios les permite sobrellevar periodos de hasta una gestión agrícola y cubrir las necesidades básicas de la familia.

Para el ganado vacuno criollo que se produce en los módulos comunales de producción semi intensiva, también está garantizada el agua desde los atajados y, del mismo modo su alimentación a través de las reservas de heno provenientes de la cosecha, especialmente de las áreas silvopastoriles, y posterior almacenaje. La habilitación de áreas silvopastoriles asegura en época seca el aprovisionamiento de pastos y sombra para el ganado caprino y vacuno, siendo la productividad de estas áreas hasta 10 veces mayor que las áreas comunes de pastoreo, así como la capacidad de carga la relacionan con la productividad.

En unidades que no gozan de las tecnologías de la PEP (ganadería extensiva) los indicadores son bajos, para seguridad alimentaria y cobertura de necesidades básicas en promedio 45%. Las unidades que manejan el concepto integrado de ganadería semi-intensiva (de la PEP) presentan menos pérdidas que las que no implementan estas tecnologías.

Las pérdidas agrícolas por la sequía son grandes, más del 70%. El suministro de semillas es pobre, pues estas provienen casi en su totalidad de afuera y solo de una fuente: donaciones institucionales, y en menor cantidad la obtienen del mercado.

La salud general del ganado es regular a baja, aun se puede mejorar la genética y manejo de la reproducción, sanidad y alimentación. La estabilidad general del sistema es alto, mayor del 80%, y para los que no participan de la PEP solo el 65%.

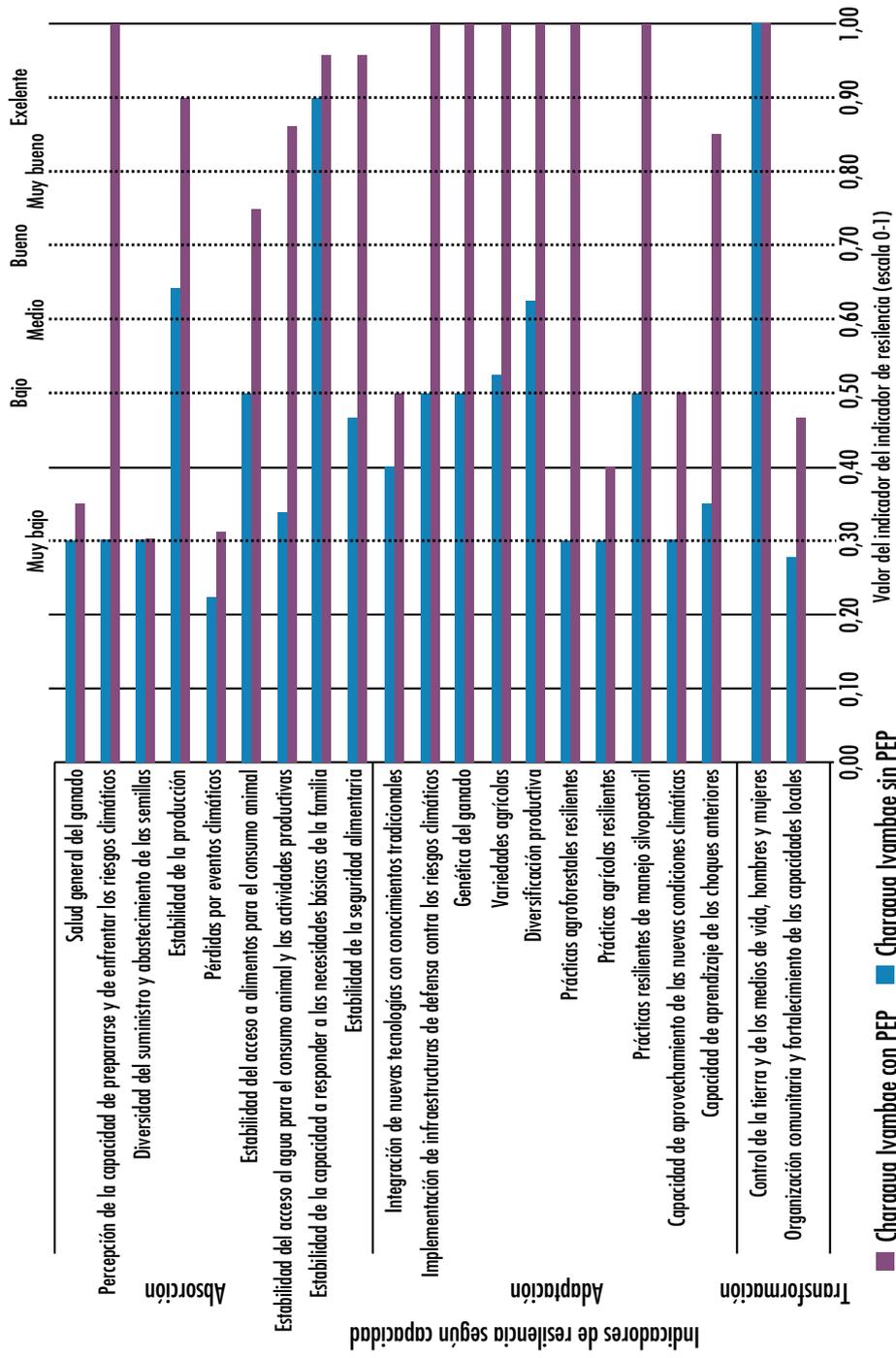


Figura 16. Indicadores agregados de resiliencia según capacidad para sistemas ganaderos con y sin PEP en Charagua Iyambae.

De igual manera, existe mejor capacidad de los miembros de la comunidad de prepararse y enfrentar riesgos climáticos gracias a las tecnologías que los productores implementan. Existe mejor estabilidad en la producción y menor pérdida por muerte del ganado por eventos climáticos. En términos generales, el sistema ganadero semi-intensivo responde mejor en cuanto a las necesidades básicas de las familias y la seguridad alimentaria, tal como se puede confirmar con otras investigaciones sobre los beneficios de la ganadería semi-intensiva en la región Chaco y los beneficios desde el punto de vista agroecológico (Céspedes, 2017; CIPCA 2016a; Ureña y Villagra, 2016; AGRECOL Andes, 2006).

Capacidad de adaptación: Las unidades productivas que participan de la PEP en general presentan índices bastante altos para la Capacidad de adaptación, especialmente para los indicadores: prácticas resilientes de manejo silvopastoril, diversificación productiva agrobiodiversidad, genética adaptada del ganado e implementación de infraestructura contra los riesgos climáticos, en todas estas categorías alcanzó el puntaje máximo, lo que indica un excelente manejo de estos factores. Los indicadores con valores medios son aprovechamiento de las nuevas condiciones climáticas, prácticas agrícolas resilientes, observándose particularmente un insuficiente manejo de suelos.

Para las UPA que no integran las tecnologías de la PEP los indicadores de adaptabilidad son medios a bajos en todas las categorías e indicadores, especialmente bajos (0,3) para prácticas agrícolas, ganaderas y en algunos casos agroforestales que están dentro de sus UPA, asimismo, también es baja la capacidad de aprovechamiento de las nuevas condiciones climáticas.

En síntesis, la capacidad de adaptación del sistema bajo manejo comunitario, la integración de nuevas tecnologías con conocimiento tradicional y técnico ha mejorado al desarrollo de prácticas más resilientes de manejo silvopastoril, además, se ha mejorado la capacidad de aprovechamiento de condiciones ambientales y la capacidad de aprendizaje de los choques anteriores.

Capacidad de transformación: La gestión de recursos naturales, agua y tierra, son equitativos entre hombres y mujeres, y la tenencia de tierra está saneada en su totalidad. De esta manera, el sistema ganadero semi-intensivo comunitario, permite un mejor control de la tierra y de los medios de vida de hombres y mujeres, así como una mejor organización a nivel comunitario y fortalecimiento de

las capacidades locales, lo cual ayuda a mejorar y/o lograr una transformación resiliente de sus sistemas, tal como lo destaca también Ureña & Villagra (2006) y Céspedes, (2017).

Existe una fuerte organización comunitaria, sin embargo, no para la gestión de riesgo y cambio climático. Esta actividad se la entiende intrínseca a las productivas y no es explícita en el plan de actividades de las comunidades.

Por otro lado, dado que la resiliencia no es estática y que luego de la sequía del 2014 marco un punto de inflexión en los sistemas de producción de las UPA, las tendencias de recuperación de los sistemas de ganadería semi-intensiva bajo la PEP que incorporan diferentes tipos de tecnologías podrían ser más rápidos en relación a los sistemas convencionales, no obstante, para ambos tipos de sistemas esta etapa de recuperación podría verse afectada por algún otro fenómeno que altere su capacidad de recuperación en cuanto a resiliencia (Figura 17), tal como sucedió para otros sistemas de producción en diferentes regiones del mundo (Hoddinot, 2014).

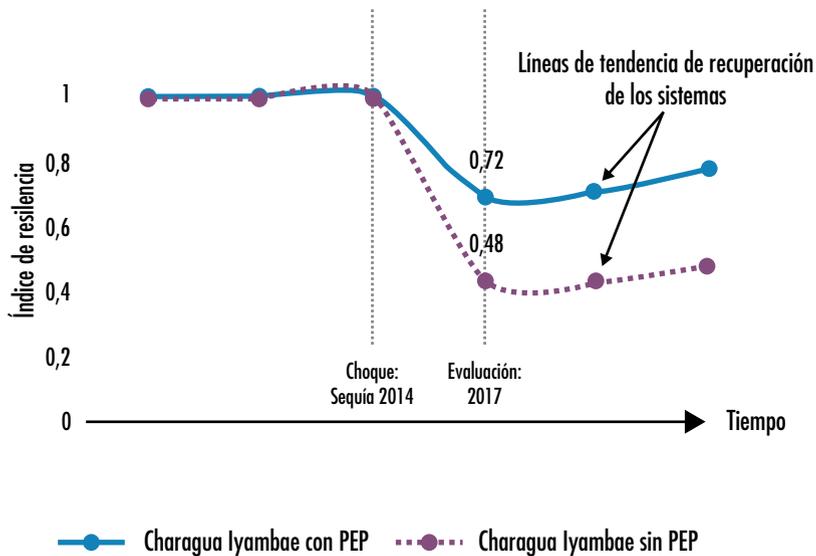


Figura 17. Capacidad de recuperación de los sistemas de producción bajo la PEP y convencionales antes choques extremos de sequías (Charagua Iyambae).

La figura 17 muestra el choque por sequía que sufrió la región Chaco en 2014 a partir de la cual los sistemas se vieron afectados siendo aquellos que no implementan la PEP los más afectados logrando tan solo una capacidad de resiliencia de 0,48. No obstante, los efectos de la sequía tuvieron menores efectos en el sistema bajo la PEP (0,72).

4.4. Sistemas de producción bajo riego en Anzaldo – Valles altos interandinos

4.4.1. Desempeño agroecológico de los sistemas

Las familias que implementan la agricultura sostenible bajo riego, actividades desarrolladas con base en la PEP del CIPCA, según la percepción de los productores tienen muchos beneficios desde la esfera de la sostenibilidad y son una alternativa a los sistemas convencionales de producción a secano. Las características más relevantes se describen en la Tabla 8.

Tabla 8: Comparación de UPA con sistemas agrícolas convencional y UPA que desarrollan la agricultura bajo riego en el municipio de Anzaldo.

Sin PEP: Agricultura convencional u otra	Con PEP: Agricultura sustentable bajo riego
<p>Sistema producción basado en los cultivos anuales y tecnología tradicional, con dependencia de insumos externos (fertilizantes, semillas y pesticidas):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Sistema de producción basado en 3 cultivos estratégicos (trigo, papa y maíz). Para el consumo y la venta. · Gran parte de la producción es a secano, que depende de la precipitación pluvial y se realiza una vez al año. · Degradación del suelo, por el uso de agroquímicos y en muchos casos por el monocultivo (trigo o maíz). · Manejo de pocas especies y variedades de semillas de los cultivos tradicionales y cada vez más dependientes del mercado para su adquisición. 	<p>Sistema de producción basado en la diversificación agrícola bajo riego, con mayor uso de productos e insumos locales y con tecnologías adecuadas para la conservación de suelos y uso eficiente del agua y menor dependencia de insumos externos:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Sistema productivo, basado en la diversificación agrícola (trigo, papa y maíz) más hortalizas (lechuga, cebolla, vainita, achochcha, espinaca, col, ají) y frutales (manzana y durazno), para el consumo y para la venta. · La producción bajo riego es complementaria a la producción a secano, y se realiza de dos a tres producciones al año. · Mejora las prácticas de fertilidad y conservación del suelo bajo el manejo de sistema productivo con enfoque agroecológico.

<ul style="list-style-type: none"> · Diseño y la planificación de la producción agrícola bajo la incertidumbre climática (cambio de las fechas siembra) y con una sola época de siembra. · La familia no garantiza la disponibilidad de productos para el consumo durante todo el año, (se compra la papa). · Por el uso de agroquímicos y otros factores generan mayores impactos ambientales. · La dinámica familiar es en torno a la producción a secano de verano, y alta emigración temporal en invierno. · Sistema productivo vulnerable a los efectos del cambio climático, sobre todo la sequía, granizada y heladas. · Precaria o ninguna infraestructura y tecnologías que permitan mejorar la producción o garantizar las cosechas. · Débil organización comunal en torno al cuidado de los recursos naturales (cuena, suelo, agua). · Escasa motivación, sensibilización, planificación del predio, identificación de estrategias por predio, capacitación y seguimiento. · Dependencia de programas y proyectos asistencialistas. 	<ul style="list-style-type: none"> · Manejo, recreación y adaptación de otras especies y variedades de semillas de cultivos y hortalizas en relación a la época de siembra. · Diseño y planificación de la producción agrícola en condiciones de mayor seguridad, se produce a secano durante la época lluviosa y se acopia agua para riego en atajados para la producción de invierno. · Manejo de ambientes controlados como el caso de los invernaderos y la cobertura de cultivos con mallas semisombra. · Dinamiza la organización comunal en relación a la gestión del agua para riego. · Manejo y gestión de los recursos naturales sobre todo para la protección y conservación de las zonas de recarga y fuentes de agua. · El manejo y diversificación agrícola y pecuaria en las familias contribuye a mejorar la alimentación de las familias campesinas. · Hombres, jóvenes y sobretodo mujeres desarrollaron nuevas capacidades en el manejo de sus sistemas productivos en épocas de siembra, en riego y en elaboración y aplicación de productos naturales. · Organización campesina comunal en torno a la gestión del agua, manejo y cuidado de los recursos naturales (cuencas y suelos). · Organización e incidencia en políticas públicas locales que fomenten la agricultura sostenible.
---	--

Fuente: adaptado en base a CIPCA 2016c.

4.4.1. Indicadores de resiliencia de los sistemas de producción bajo riego.

Los indicadores globales de la resiliencia según capacidad muestran que las UPA que participan e integran tecnologías agroecológicas en sistemas de producción bajo riego notablemente son superiores a las que no lo hacen, especialmente en las capacidades de absorción y adaptación. Capacidad buena para la Absorción

(0,70), Adaptación (0,71) y Transformación (0,72). Mientras que para las UPA que no integran las tecnologías los indicadores globales de las capacidades son bajas: Capacidad media a buena para la Absorción (0,42), Adaptación (0,44) y Transformación (0,60) (Figura 18).

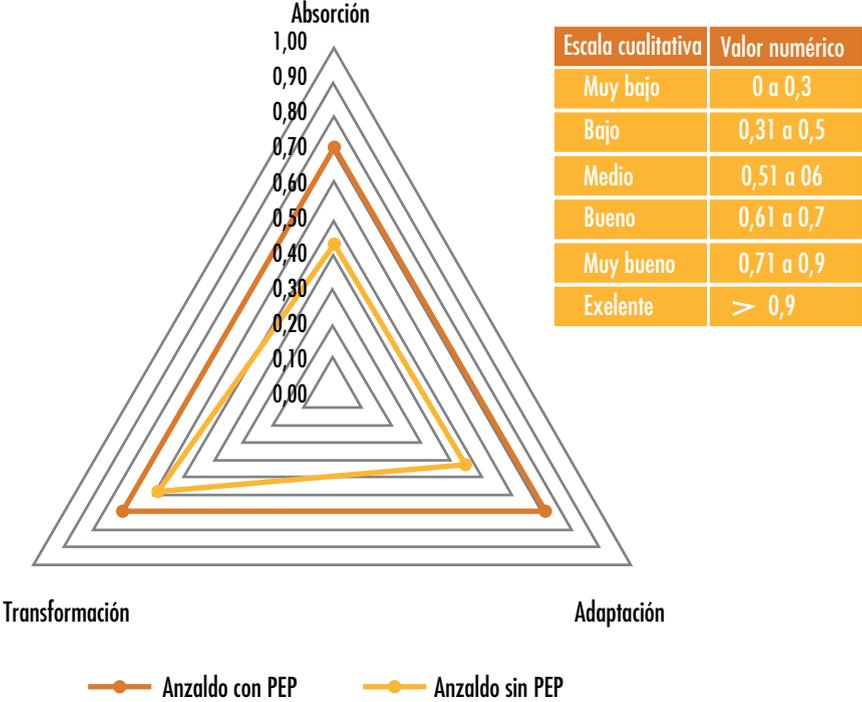


Figura 18. Indicadores de resiliencia agregados para el Municipio de Anzaldo, sistemas de producción bajo riego con y sin PEP.

4.4.2. Interpretación de indicadores en sistemas de producción bajo riego

Capacidad de absorción: Los indicadores de absorción indican que la seguridad alimentaria en las comunidades estudiadas que participan de la PEP presentan índices altos, mayores al 85%. El acceso a agua potable y alimentos está garantizado a pesar de eventos climáticos como la sequía. La producción de alimentos para consumo familiar les permite asegurar el consumo de energía, proteínas y carbohidratos, además los ahorros familiares les permite sobrellevar periodos de hasta una gestión agrícola y cubrir las necesidades básicas de la familia.

La alimentación del ganado está garantizada en parte, pues los remanentes de la agricultura, como por ejemplo rastrojo de maíz, están casi exclusivamente destinados para el ganado de tracción, sobre todo. Las reservas de heno/rastrojo cubren aproximadamente la mitad de la dieta en época seca.

Las parcelas agrícolas se han diversificado con la producción de varias hortalizas y algunos frutales especialmente para el consumo familiar, que les permiten mejorar sus dietas gracias a la cobertura de las carpas solares y el riego para la producción.

El agua para consumo animal y riego viene de los atajados que tienen un papel importante en la capacidad de absorción del sistema y en la capacidad productiva. El uso eficiente de agua a través del riego por goteo ayuda a la estabilidad de los cultivos y a ahorrar el recurso. De esta manera las familias realizan un aprovechamiento más eficiente del agua, ya que es el recurso más escaso en los valles interandinos.

En unidades que no gozan de las tecnologías de la PEP los indicadores son bajos para la estabilidad de actividades productivas entre 0,3 y 0,5. Entre ambos grupos “con y sin PEP” existen grandes diferencias para el indicador pérdidas por eventos climáticos, para las UPA “sin” las pérdidas llegan casi al 100% mientras que para las UPA “con” PEP oscilan entre el 35 y 75%.

El sistema de abastecimiento de semillas no es muy bueno, solo disponen entre una y dos fuentes de abastecimiento, y sin control de calidad. La producción de semillas dentro de las UPA está completamente ligada al tiempo. La semilla de trigo, papa son altamente vulnerables.

La salud general del ganado es regular a baja, aun se puede mejorar la genética, el manejo de la reproducción, sanidad y alimentación. La estabilidad general del sistema es alto, mayor del 80%, y para los que no participan de la PEP solo el 55%.

De esta manera, se pudo evidenciar que los productores con PEP poseen mejor capacidad de prepararse y enfrentar riesgos climáticos de tal forma que se genera una mejor estabilidad en la producción y reducción en las pérdidas agrícolas.

Capacidad de adaptación: Las unidades productivas del municipio de Anzaldo que participan de la PEP en general presentan índices bastante altos para la Ca-

pacidad de adaptación, especialmente para los indicadores: capacidad de aprovechamiento de nuevas condiciones climáticas, diversificación productiva, genética del ganado e implementación de infraestructura de defensa contra los riesgos climáticos, en todas estas categorías alcanzó el puntaje máximo, lo que indica un excelente manejo de estos factores.

Asimismo, los productores bajo el sistema de la PEP integran tecnologías e infraestructura (invernaderos y atajados para agua) contra riesgos climáticos al mismo tiempo que les permite desarrollar prácticas agrícolas resilientes. También demuestran que poseen mejor capacidad para el aprovechamiento de nuevas condiciones climáticas para la producción. Además, existe mejor capacidad de responder a las necesidades básicas de las familias y estabilidad de la seguridad alimentaria, porque además las reservas de agua en atajados y el riego presurizado permite en algunas áreas dos cosechas de papa al año, la de verano que se hace a secano y es para consumo familiar y la de invierno que se hace con riego y es para la venta tal como se puede corroborar también en los estudios de ingreso familiar anual para la región (CIPCA, 2015; Pellens, 2006).

En esta región las prácticas agroforestales y silvopastoriles no están establecidas de manera masiva, uno por las condiciones medioambientales y cobertura vegetal y otro dado los sistemas de producción basados en la agricultura.

Capacidad de transformación: la gestión de recursos naturales, agua y tierra, son equitativos entre hombres y mujeres, y la tenencia de tierra está saneada en su totalidad.

Existe una fuerte organización comunitaria, sin embargo no para la gestión de riesgo y cambio climático. Esta actividad se la entiende intrínseca a las productivas y no es explícita en el plan de actividades de las comunidades.

No obstante, los productores con PEP han logrado una mejor organización comunitaria y las capacidades locales se han fortalecido, sobre todo en torno al manejo de la cuenca y gestión del agua a través de capacitaciones del CIPCA. Igualmente, el sistema les permite tener control y acceso a la tierra y a la mejora de los medios de vida de hombres y mujeres, tal como lo destaca Céspedes (2017) y CIPCA (2016a; 2006b) (Figura 19).

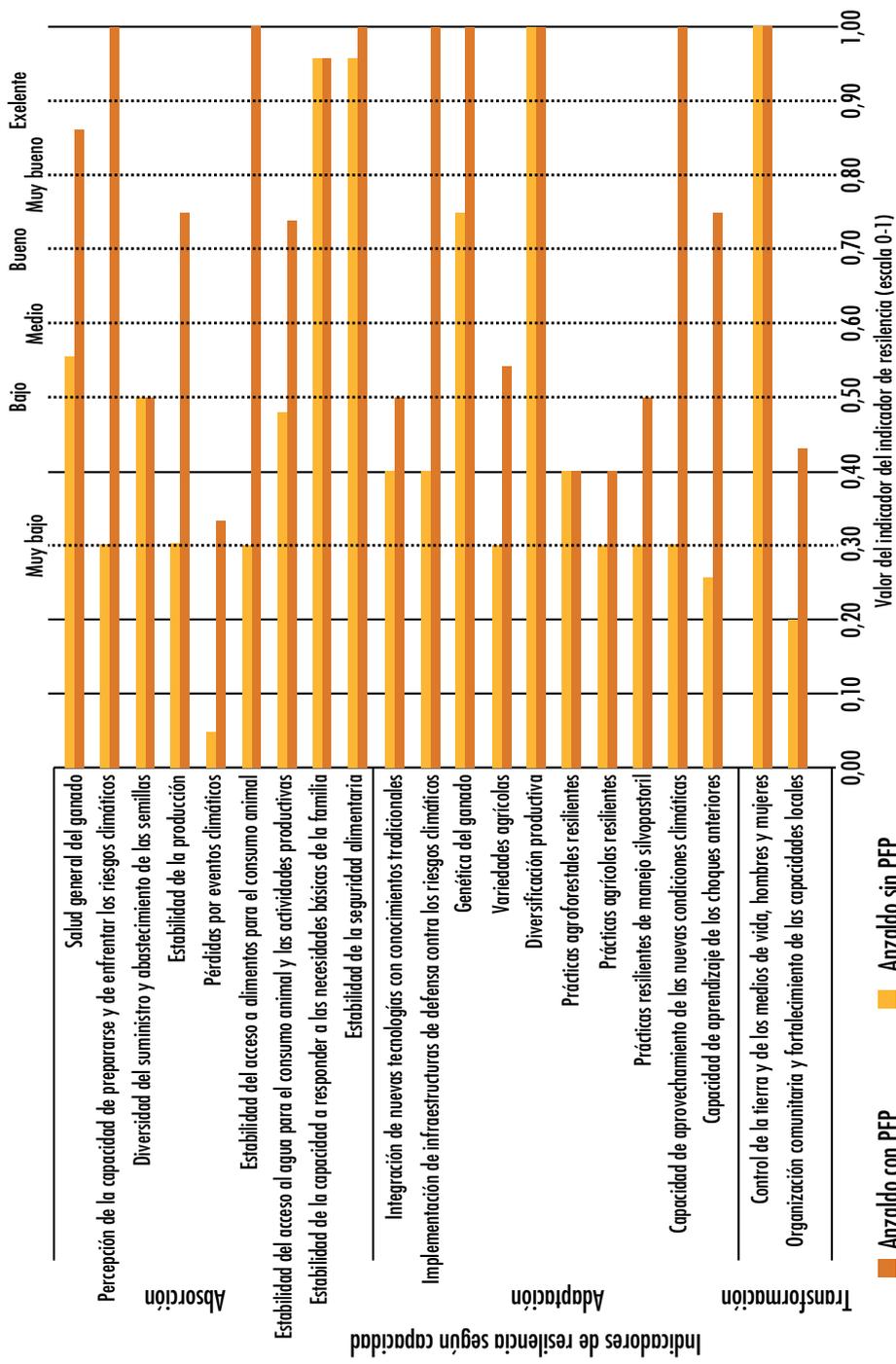


Figura 19. Indicadores agregados de resiliencia según capacidad para sistemas bajo riego con y sin PEP en Anzaldo.

Por otro lado, las sequías ocurridas durante 2015 y el periodo 2015-2016 afectaron a los sistemas de producción marcando así un punto de inflexión en todas las UPA. No obstante, los efectos de mayor consideración lo sufrieron los sistemas que no implementan la PEP y como se mencionó anteriormente, los sistemas convencionales que no implementan tecnologías suelen perder hasta el 100% de su producción según sea el caso. Ante este escenario, las tendencias de recuperación de los sistemas de producción se tornan más difíciles para el sistema convencional (Figura 20).

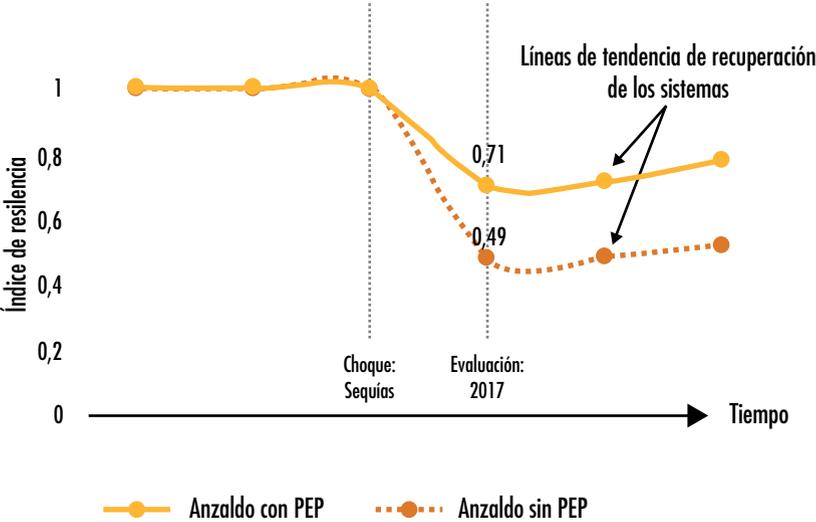
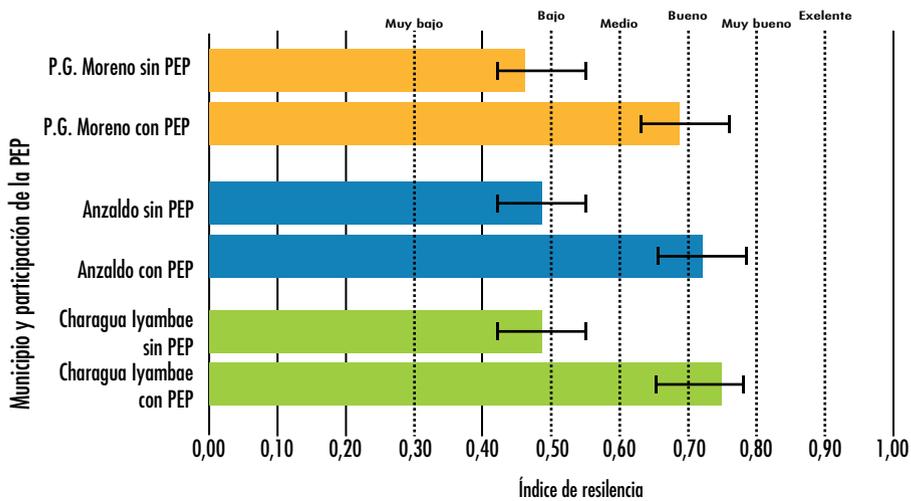


Figura 20. Capacidad de recuperación de los sistemas de producción bajo la PEP y convencionales antes choques extremos de sequías (Anzaldo). Fuente: Elaboración propia.

4.5. Índice de resiliencia

Existen diferencias significativas entre las UPA evaluadas y que participan e integran las tecnologías agroecológicas de la PEP en relación a aquellas que no están bajo esta propuesta. Se observa que todas las UPA que no integran estas tecnologías muestran índices de resiliencia bajos, mientras que los que si integran las tecnologías PEP tienen índices de resiliencia medio a muy buenos: Charagua Iyambae con PEP (0,72: muy bueno), Charagua Iyambae sin PEP (0,48: bajo), Anzaldo con PEP (0,71: muy bueno), Anzaldo sin PEP (0,49: bajo), Puerto Gonzalo Moreno con PEP (0,69: bueno) y Puerto Gonzalo Moreno sin PEP (0,47: bajo) (Figura 21).



- P.G. Moreno sin PEP
- P.G. Moreno con PEP

- Anzaldo sin PEP
- Anzaldo con PEP

- Charagua Iyambae sin PEP
- Charagua Iyambae con PEP

Escala cualitativa	Valor numérico
Muy bajo	0 a 0,3
Bajo	0,31 a 0,5
Medio	0,51 a 0,6
Bueno	0,61 a 0,7
Muy bueno	0,71 a 0,9
Excelente	> 0,9

Figura 21. Comparación del Índice de resiliencia a partir de agregación de indicadores de las tres capacidades con y sin PEP para los tres municipios: Charagua Iyambae, Anzaldo, y Gonzalo Moreno.



5. CONCLUSIONES

Foto: JC Torrico.

5.1. Sobre los sistemas de producción evaluados

- ✓ La escala determinada para evaluar la resiliencia (Índice de resiliencia) de los sistemas de producción fueron: 0-0,3= muy bajo; 0,31-0,5 bajo; 0,51-0,6 medio; 0,61-0,7 bueno; 0,71-0,9 muy bueno; >0,9 excelente.
- ✓ Los índices globales de resiliencia obtenidos para cada uno de los municipios muestran que las UPA evaluadas que participan e integran las tecnologías PEP son significativamente más resilientes que los que no integran estas tecnologías: Charagua Iyambae con PEP (0,72), Charagua Iyambae sin PEP (0,48), Anzaldo con PEP (0,71), Anzaldo sin PEP (0,49), Puerto Gonzalo Moreno con PEP (0,69) y Puerto Gonzalo Moreno sin PEP (0,47).
- ✓ Los índices globales desagregados por capacidad muestran que las UPA evaluadas que participan e integran las tecnologías PEP son significativamente más resilientes para cada una de las tres capacidades (absorción, adaptación y transformación) que los que no integran estas tecnologías, respectivamente a cada capacidad: Charagua Iyambae con PEP (0,61; 0,83; 0,73), Charagua Iyambae sin PEP (0,39; 0,43; 0,63), Anzaldo con PEP (0,70; 0,71; 0,72), Anzaldo sin PEP (0,42; 0,44; 0,60), Puerto Gonzalo Moreno con PEP (0,61; 0,73; 0,73), Puerto Gonzalo Moreno sin PEP (0,32; 0,40; 0,70).
- ✓ La comparación de los tres sistemas de producción a través de la herramienta de resiliencia, permite comprobar que las actividades de la PEP tienen fuerte impacto sobre la resiliencia de los sistemas de producción en cada uno de los tres municipios evaluados, mejorando su capacidad de absorción, adaptación y transformación de eventos climáticos adversos.
- ✓ Los sistemas de producción que implementan la PEP aportan de mejor manera a la reducción del hambre y la seguridad alimentaria, ya que demuestran que las personas tienen acceso material, económico y alimentos nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias, y se tornan muy relevantes ante choques por los cambios climáticos y el fenómeno de El Niño que por lo general generan sequías e inundaciones en las regiones evaluadas.

- ✓ Los sistemas de producción bajo el enfoque de la PEP sufrieron menor el impacto de los choques y tienen mejores tendencias de recuperación en el tiempo en relación a los sistemas convencionales, en las tres regiones evaluadas.
- ✓ Tanto los sistemas agroforestales, como la ganadería semi-intensiva y la agricultura sostenible bajo riego bajo el enfoque de la PEP, demuestra ser una alternativa de gran potencial contra la lucha de la pobreza en diferentes regiones de Bolivia, pues demuestran ser fundamentales en la estabilidad de la vida de los productores campesinos e indígenas, pero estos resultados son producto de procesos de mediano a largo plazo que transforman los sistemas productivos, quedando por delante la masificación de estos modelos productivos en las regiones estudiadas.

5.2. Sobre la herramienta

- ✓ Se ha diseñado un marco conceptual robusto que considera tres capacidades de la resiliencia: capacidad de absorción, adaptación y transformación.
- ✓ Los elementos que componen la capacidad adsorción son: estabilidad de la seguridad alimentaria, estabilidad de la capacidad a responder a las necesidades básicas de la familia, estabilidad del acceso al agua para el consumo animal y las actividades productivas, estabilidad del acceso a alimentos para el consumo animal, pérdidas por eventos climáticos, estabilidad de la producción, diversidad del suministro y abastecimiento de las semillas, percepción de la capacidad de prepararse y de enfrentar los riesgos climáticos y finalmente salud general del ganado.
- ✓ Los elementos que componen la capacidad de adaptación son: Capacidad de aprendizaje de los choques anteriores, capacidad de aprovechamiento de las nuevas condiciones climáticas, prácticas resilientes de manejo silvopastoril, prácticas agrícolas resilientes, prácticas agroforestales resilientes, diversificación productiva, variedades agrícolas, genética de ganado, implementación de infraestructuras de defensa contra los riesgos climáticos y finalmente integración de nuevas tecnologías con conocimientos tradicionales.
- ✓ Los elementos que componen la capacidad de transformación son: organización comunitaria y fortalecimiento de las capacidades locales y control de la tierra y de los medios de vida, hombres y mujeres.

- ✓ Para cada uno de los elementos de las capacidades se han diseñado indicadores medibles y cuantificables. Los mismos han sido traducidos en un formulario semiestructurado para entrevistas y evaluación en campo.
- ✓ Se ha desarrollado el índice de resiliencia en base a la cuantificación de los indicadores asignando igual peso a cada indicador, a cada elemento y a cada capacidad de la resiliencia.
- ✓ Luego de calibrar y usar la herramienta se ha observado que ésta puede ser una herramienta robusta al momento de evaluar sistemas de producción agrícolas o unidades de producción (UPA) y determinar su resiliencia, asimismo la herramienta ha demostrado ser útil para comparar objetivamente diferentes sistemas de producción.
- ✓ La herramienta desarrollada es altamente flexible y adaptable a requerimientos específicos, por ejemplo, inclusión de nuevos elementos o indicadores.

6. REFERENCIAS

- ADEME, (2012). French Environment and Energy Management Agency. Rio+20. 40 p. Disponible en <http://www.ademe.fr/en/ademe-20-years-special-issue-rio20>.
- AGRECOL Andes, (2006). Estudio sobre desarrollo agropecuario sostenible en el Chaco Boliviano: problemas, tendencias, potenciales y experiencias. Cochabamba, Bolivia. 146 p.
- Altamirano, J. C. (2007). Evaluación del rendimiento de biomasa forrajera en monte native diferido y sistemas silvopastoriles en comunidades guaraníes del Chaco boliviano. Trabajo dirigido. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Facultad Integral del Chaco. 83 p.
- Alinovi, L., Hemrich, G., & Russo, L. (2007). Addressing food insecurity in fragile states: case studies from the Democratic Republic of the Congo, Somalia and Sudan (No. 07, p. 21). ESA Working Paper. Bahadur, A. (2015 under review) 'Measuring Resilience – An analytical review', Climate and Development.
- Análisis / Agrario, (2013). Sobre el problema, características y situación actual de la seguridad alimenticia en Bolivia. Disponible en <https://www.institutoagrario.org/analisis>.
- Andersen, L. E., Jemio, L. C., & Valencia, H. (2014). La economía del cambio climático en Bolivia: Impactos en el sector Agropecuario. C.E. Ludeña y L. Sanchez-Aragon (eds), Banco Interamericano de Desarrollo, Monografía No. 191, Washington, DC.
- Andrade, M. F. (2014). La economía del cambio climático en Bolivia: Validación de Modelos Climáticos. C.E. Ludeña y L. Sanchez-Aragon (eds), Banco Interamericano de Desarrollo, Monografía No. 184, Washington, DC.

- ABT, (2017). Mapa de la superficie deforestada legal e ilegal del periodo 2011-2016 a nivel municipal y predial de los departamentos con mayor cobertura boscosa. Escala del mapa, 1: 1.000.000. Autoridad en Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra.
- Bahadur, A. (2015 under review). ‘Measuring Resilience – An analytical review’, *Climate and Development*.
- Basche, A. D., & Edelson, O. F. (2017). Improving water resilience with more perennially based agriculture. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 41(7), 799-824. doi:10.1080/21683565.2017.1330795
- Béné, C. (2013). Towards a Quantifiable Measure of Resilience. *IDS Institute of Development Studies*. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2040-0209.2013.00434.x/pdf>.
- Céspedes, L. (2017). Beneficios de la agroecología en Bolivia. Estudios de caso. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. La Paz. 186 p.
- CARE, (2010). Manuel de l’Analyse de la Vulnérabilité et de la Capacité d’adaptation au Changement climatique. Versión francesa de CARE International, 2009. *Climate Vulnerability and Capacity Analyses*. 43 p.
- Christian Aid & Soluciones Prácticas, (2011). Saberes locales de colonos e indígenas mosetenes. ITDG.
- CIPCA, (2016a). Sistematización de la Propuesta Económica Productiva de CIPCA. Documento interno. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. La Paz.
- CIPCA, (2016b). Estudio de Caso Beneficio de la agroecología en Bolivia para el proyecto “Alianza por la agroecología”. “Aporte económico, social y ambiental de los sistemas agroforestales (SAF) como parte de la propuesta económica productiva de base agroecológica” En el municipio Gonzalo Moreno, Departamento de Pando Santa Cruz Bolivia. 64 p.

- CIPCA, (2016c). La Propuesta Económica Productiva en Valles Interandinos. Nuevos elementos. Documento interno. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. Cochabamba, 41 p.
- CIPCA, (2015). Estudio sobre los ingresos familiares anuales 2010-2011. Unidad de Acción Política, Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, La Paz. 118 p.
- CIPCA, (2009). Propuesta Económica Productiva para la región del Chaco boliviano. Nuevos elementos. Documento interno. Camiri, Santa Cruz. 36 p.
- Cumming, G. S., Barnes, G., Perz, S., Schmink, M., Sieving, K. E., Southworth, J., Binford, M., Holt, R. D., Stickler, C., & Van Holt, T. (2005). An exploratory framework for the empirical measurement of resilience. *Ecosystems*, 8(8), 975-987.
- DFID, (2011). Department for International Development Defining disaster resilience: a DFID approach paper. UK Aid. <https://www.gov.uk/government/publications/defining-disaster-resilience-a-dfid-approach-paper>
- Easterling, W., Aggarwal, P., Batima, P., Brander, K., Erda, L., Howden, M., Kirilenko, A., Morton, J., Soussana, J. F., Schmidhuber, S., & Tubiello, F. (2007). Food, fibre and forest products. In *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. M. L. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden, and C. E. Hanson, Eds. Cambridge University Press, 273-313.
- EPB-MDRyT, (2012). Bolivia: Mapa de Vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria Municipal. Estado Plurinacional de Bolivia. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario.
- FAO, FIDA & PMA, (2013). El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2013. Las múltiples dimensiones de la seguridad alimentaria. Roma, FAO

- FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Meeting, and World Health Organization, (2010). Evaluation of Certain Food Additives: Seventy-first Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (Vol. 71). World Health Organization.
- FAO, (2016). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria. Disponible en: www.fao.org/publications/sofa/2016/es
- FAO, (2012). Indice de Résilience: Mesure et Analyse. OECD. Disponible en: <https://www.oecd.org/fr/sites/rpca/agir/indice-resilience.pdf>
- FAO, (1996). Declaración, D. R. S. L. S. ALIMENTARIA MUNDIAL. Cumbre mundial sobre la alimentación. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación-FAO, 1.
- Ferreira, F. G., Messina, J., Rigolini, J., López-Calva, L. F., & Vakis, R. (2013). La movilidad económica y el crecimiento de la clase media en América Latina. Banco Mundial. Washington, DC: Banco Mundial. 196 p.
- Gianotten, V. (2006). CIPCA y poder campesino indígena. 35 años de historia. Cuaderno de Investigación 66. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. La Paz. 412 p.
- Guevara-Hernández, F., Rodríguez-Larramendi, L. A., Gómez-Castro, H., La O-Arias, M., Pinto-Ruiz, R., López-Castro, B., & Nahed-Toral, J. (2013). Perceptions on Sustainable Livestock Training in the Biosphere Reserve La Sepultura, Chiapas, Mexico. *Journal of Human Ecology*, 42(2), 113-122
- Guevara-Hernández, F., Ovando-Cruz, J., McCune, N. M., Pinto-Ruiz, R., Medina-Jonapá, F. J., & Gómez-Castro, H. (2010). Participatory power mapping: A collective identification of development actors in a small cattle village of Chiapas, Mexico. *International Journal of Technology and Development Studies*, 1(1), 5-28.

- GIEC, (2014). Climate Change 2014 : Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the fifth Assessment Report of the IPCC - Summary for Policymakers. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat Geneve: GIEC. 33 p.
- Hinkel, J. (2011). "Indicators of vulnerability and adaptive capacity": Towards a clarification of the science-policy interface. *Global Environmental Change*, 21:198-208 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378010000750?via%3Dihub>
- Hoddinott, J. (2014). Understanding resilience for food and nutrition security: Understanding resilience for food and nutrition security. 2020 Conference paper 8. Mai. Publié par International Food Policy Research Institute. 18 p.
- Hoskins, A. (2014). Resilience measurement for food and nutrition security: process and principles. Resilience, ontpellier, France.
- Instituto Agrario, (2017). Boletín informativo 2-2017. La Paz, Bolivia.
- INE, (2015). Censo agropecuario 2013 Bolivia. Instituto Nacional de Estadística, La Paz. 143 p.
- IIRR & CORDAID, (2007). Construyendo comunidades resilientes. Manual de capacitación sobre gestión comunitaria de reducción del riesgo de desastre. Instituto Internacional de Reconstrucción Rural; Organización Católica para la Ayuda de Emergencia y Desarrollo.
- IPCC, (2014). Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio climático.
- IPCC, (2007). Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Intergovernmental panel on climate change https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/annexessglossary-a-d.html.

- Jacobi, J., Schneider, M., Pillco Mariscal, M. I., Huber, S., Weidmann, S., & Rist, S. (2014). La contribución de la producción del cacao orgánico a la resiliencia socio-ecológica en el contexto del cambio climático en el Alto Beni - La Paz. *Acta Nova*, 6, 351-383.
- Janssens, M., Gaese, H., Keutgen, N., Ortega, R., Torrico, J. C., & Pohlen, J. (2015). Integrating agricultural and environmental sustainability across generations: the never-ending quest for the Golden Fleece. *Journal of Natural Resources and Development* 2015; 05: 17 – 28.
- Jean, H., Thomas, S., & Castillo, G. (2016). El futuro es nuestra elección: Marco y Guía de Oxfam para un desarrollo resiliente. Oxfam International. Versión en inglés disponible en línea: <http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/the-future-is-a-choice-the-oxfam-framework-and-guidance-for-resilient-developme-604990>.
- Jones, L., & Tanner, T. (2015). Measuring ‘subjective resilience’ using people’s perceptions to quantify household resilience. Overseas Development Institute (ODI), Working paper 423, julio. 22 p.
- Lin, BB. (2011). Resilience in Agriculture through Crop Diversification: Adaptive Management for Environmental Change. *BioScience* 61: 183–193.
- Lutheran World Relief, (2015a). Segunda parte: aplicación de la resiliencia en la práctica del desarrollo. Enfoque de Lutheran World Relief a la resiliencia. <https://lwr.org/wp-content/uploads/Aplicacion-de-la-resiliencia.pdf>
- Lutheran World Relief, (2015b). Strengthening local capacities to achieve development results. Lutheran World Relief’s Approach to resilience. https://lwr.org/wp-content/uploads/LWR_APPROACH_TO_RESILIENCE.pdf
- Lutz, W., Prskawetz, A., & Sanderson, W. C. (2002). Population and environment: methods of analysis. Population Council.
- Maceratesi, L. (2007). Herramientas participativas para el análisis de información. Segunda edición. EDICPSA. San Salvador, El Salvador. 30 p.

- Magrin, G. (2015). Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe. Estudios del cambio climático en América Latina, Unión Europea y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 78 p.
- Mazvimavi, M., & Rohrbach, D. (2006). Quantifying Vulnerability – Accurately Reaching Those Who Are Most in Need. Briefing Note No. 5. https://betuco.be/voorlichting/Quantifying_Vulnerability.pdf
- Ministerio de Desarrollo Sostenible, (2004). Límites municipales de Bolivia. Mapa de división política administrativa.
- MMAyA, (2013). Mapa de bosques de Bolivia. Escala del mapa, 1:80.000. Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
- MDRAyMA, (2007). Plan del Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente para la revolución rural, agraria y forestal. Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente. La Paz. 55 p.
- Nicholls, C. I., Rios, L., & Altieri, M. A. (2013). Agroecología y resiliencia socio-ecológica: adaptándose al cambio climático. Red Iberoamericana de Agroecología para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático (REDAGRES), Medellín, 207.
- Naciones Unidas, (2009). Terminología sobre reducción del riesgo de desastres. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR). http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
- Oxfam International, (2017). L'avenir est un choix. Absorption, adaptation et transformation: Les capacités de résilience. 8 p.
- Oxfam, (2009). Bolivia: Climate change, poverty and adaptation. Octubre. 67 p.
- Oxfam Resilience Knowledge Hub. El futuro es nuestra elección. Guideline. 2 p.

- Pellens, T. (2006). Composición del Ingreso Familiar y la Diversificación Agrícola. Una aproximación a seis zonas campesinas de Cochabamba y Norte de Potosí. CIPCA, Cochabamba, Bolivia. 92 p.
- Peralta-Rivero, C., Cartagena-Ticona, P., & Flores-Huallpa, R. (2017). Efectos socio-económicos y ambientales por la producción de arroz (*Oryza sativa*) bajo agricultura mecanizada en el municipio Puerto Gonzalo Moreno, Norte Amazónico de Bolivia. *CienciAgro*.
- Peralta-Rivero, C., Galindo-Mendoza, M. G., Contreras-Servín, C., Algara-Siller, M., & Mas-Causse, J. F. (2016). Percepción local respecto a la valoración ambiental y pérdida de los recursos forestales en la región Huasteca de San Luis Potosí, México. *Madera y bosques*, 22(1), 71-93.
- Peralta-Rivero, C., Contreras, C., Galindo, M. G., Torrico, J. C., & Vos, V. A. (2013). Percepción sobre la valoración del bosque y proyectos MDL y REDD en Riberalta, Amazonía Boliviana. *CienciAgro*, 2(4), 441-455.
- Peralta, C., Vos, V., Llanque, O., & Zonta, A. (2009). Productos del Bosque; Potencial Social, Natural y Financiero en Hogares de Pequeños Productores de la Amazonía. Proyecto Forlive, Universidad Autonomía del Beni, José Ballivián. Riberalta. Bolivia. 178 p. DOI: 10.13140/RG.2.2.14549.93920
- Peredo, N. (2016). Cochabamba sufre la peor sequía en 20 años. (en línea). Consultado el 14 de agosto del 2017. Disponible en: <https://lostiemposdigital.atavist.com/untitled-project-wbchq>.
- PRASA Oxfam-Québec, (2014). Manual para la elaboración de un plan de acción local en adaptación al cambio climático y reducción del riesgo de desastres. 109 p.
- Ranjan, R. (2014). Multi-dimensional resilience in water-scarce agriculture. *Journal of Natural Resources Policy Research*, 6(2-3), 151-172. doi:10.1080/19390459.2014.898872

- Sandhu-Rojon, R. (2003). Selecting indicators for impact evaluation., UNDP. <http://www.i-three.org/wp-content/uploads/2015/03/Selecting-Indicators-for-Impact-Evaluation.pdf>
- Salazar, A. H. (2013). Propuesta metodológica de medición de la resiliencia agroecológica en sistemas socio-ecológicos: un estudio de caso en Los Andes Colombianos. *Agroecología* 8.1, 85-91.
- Smith, G., Nandwani, D., & Kankarla, V. (2016). Facilitating resilient rural-to-urban sustainable agriculture and rural communities. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 1-17. doi:10.1080/13504509.2016.1240723
- Soliz, T., Heredia, F., Callau, F., Ruiz, O., & Flores, R. (2015). Lecciones y desafíos que dejaron las inundaciones de 2014 en la Amazonia Boliviana. La Paz, CIPCA: Impacto Producciones.
- Sandhu-Rojon, R. (2003). Selecting indicators for impact evaluation., UNDP. <http://www.i-three.org/wp-content/uploads/2015/03/Selecting-Indicators-for-Impact-Evaluation.pdf>
- Spearman, M., & McGray, H. (2011). 'Making Adaptation Count: Concepts and Options for Monitoring and Evaluation of Climate Change Adaptation', Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn, Germany.
- Stocker, T. (Ed.). (2014). *Climate change 2013: the physical science basis: Working Group I contribution to the Fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Redes Chaco, (2014). Sequía en el Chaco. Comunicado de desastres naturales en Bolivia (en línea). Consultado 16 de agosto de 2017. Disponible en: <http://www.redeschaco.org/2014>.
- Torrico, J. C. (2017). La seguridad agro-alimentaria boliviana frente al cambio climático. *Revista Análisis Agrario*, (1) 34-41. (2017).

- Torres, J. C. (2011). Cambio climático, conocimientos ancestrales y contemporáneos en la región andina (No. P40 C1). Soluciones Prácticas-ITDG, Lima (Peru).
- Torrico, J. C., & Mallea, I. (2012). Pobreza e inseguridad alimentaria en zonas rurales de montaña: Caso de Bolivia. Revista Virtual REDESMA [online]. 2012, vol.6, n.1 pp. 29-38. http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1995-0782012000100004&lng=es&nrm=iso. Accesado el: 20.05.14.
- Torrico, J. C., & Janssens, M. J. (2010). Rapid assessment methods of resilience for natural and agricultural systems. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 82(4), 1095-1105.
- Torrico, J. C. (1998). Vulnerabilidad y opciones de adaptación del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) al cambio climático para condiciones de altiplano y valles. Tesis de grado. Facultad de Agronomía. UMSA. La Paz, Bolivia.
- UNICEF, (2010). UNICEF convoca a sociedad en su conjunto a aportar a reforma del Código Niño, Niña Adolescente. Disponible en: http://www.unicef.org/bolivia/spanish/Microsoft_Word_-_12042010_-_NP_Dia_del_Nino.pdf. Accesado el: 19.04.14.
- Ureña, R., & Villagra, R. (2016). Aportes para una ganadería comunitaria sostenible. Experiencias de comunidades Guaraní del Chaco Boliviano. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, Camiri. 134 p.
- Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia, (2016). Comunicado de desastres naturales en Bolivia (en línea). Consultado el 14 de agosto de 2017. Disponible en: <http://www.mindef.gob.bo>.
- Vos, V. A., Vaca, O., & Cruz, A. (2015). Sistemas agroforestales en la Amazonía boliviana. Una valoración de sus múltiples funciones. La Paz: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. 196 p.

7. REGISTRO FOTOGRÁFICO

7.1. Puerto Gonzalo Moreno



Constanza Antelo (com. Portachuelo Medio)



*Rosario Flores (Técnica CIPCA)
Yolanda Castro (com. indígena Miraflores)*



Horacio Cartagena (com. indígena Miraflores)



*Cristina Cartagena y Ricardo Queteguari
(com. indígena América)*

Productores destacados participantes de la PEP en el municipio Puerto Gonzalo Moreno. (Foto: JCTorrico)



Sistema agroforestal basado en cultivo de cacao y especies maderables de la familia de Ricardo Queteguari, comunidad indígena América. (Foto: JCTorrico)



Habilitación de tierras para cultivos anuales y perennes. Parcela de Ricardo Queteguari, comunidad indígena América. (Foto: JC Torrico)



Huerto familiar de hortalizas de la Sra. Constanza Antelo de la comunidad Portachuelo Medio. (Foto: JCTorrigo)



Habilitación de nuevas áreas y plantaciones agroforestales. Sra. Constanza Antelo de la comunidad Portachuelo Medio. (Foto: JCTorrigo)



Sistema agroforestal diversificado de la Sra. Gueisa Tibi, comunidad indígena Portachuelo Medio. (Foto: JCTorrigo)



Secadores de cacao en túneles de la Sra. Gueisa Tibi, comunidad indígena Portachuelo Medio. . (Foto: JCTorrigo)



Cultivos anuales, yuca de la Sra. Gueisa Tibi, comunidad indígena Portachuelo Medio. (Foto: JCTorrico)

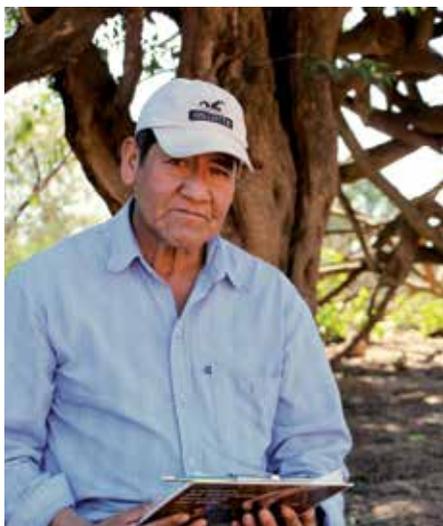
7.2. Charagua Iyambae



Fermin Sambaquiri (comunidad Tarenda)



Ángel Sambaquiri (comunidad Tarenda)



Pedro Aripaco (comunidad San Francisco)



Santiago Antunez (comunidad San Francisco)



Benancio Vaca, Evin Medina y Delcy Medina (comunidad Itatiki)



Leonardo Guarupachi (comunidad San Francisco)

Productores destacados participantes de la PEP en Charagua Iyambae. (Foto: JCTorrigo)



Paisaje del Chaco boliviano con sus tres pisos ecológicos, montaña, pie de monte y planicie. (Foto: JCTorrigo)



Manejo de ganado estabulado y con sombra. (Foto: JCTorríco)



Reproductor de raza criolla. (Foto: JCTorríco)



Suplementación alimenticia. (Foto: JCTorrico)



Inclusión de bebederos y mangas de desparasitación. (Foto: JCTorrico)



Sistema Silvopastoril en la comunidad San Francisco.



Almacenamiento de heno para la época seca. (Foto: JCTorrico)



Alta productividad de pasto, parcela silvopastoril en la comunidad San Francisco. (Foto: JCTorrigo)



Atajado en la comunidad San Francisco. (Foto: JCTorrigo)



Ganado caprino en la comunidad San Francisco. (Foto: JCTorrigo)



Tanques de agua para consumo humano y animal en la comunidad San Francisco. (Foto: JCTorrigo)



Atajado en fase de consolidación en la comunidad Itatiki. (Foto: JCTorrigo)



Producción de cítricos bajo riego de don Ángel Sambaguiri en la comunidad Tarenda. (Foto: JCTorrigo)



Canales de riego y producción de frutales en la comunidad Tarenda. (Foto: JCTorrico)



Incidencia de la helada sobre el cultivo de papaya y banano en la comunidad Tarenda. (Foto: JCTorrico)

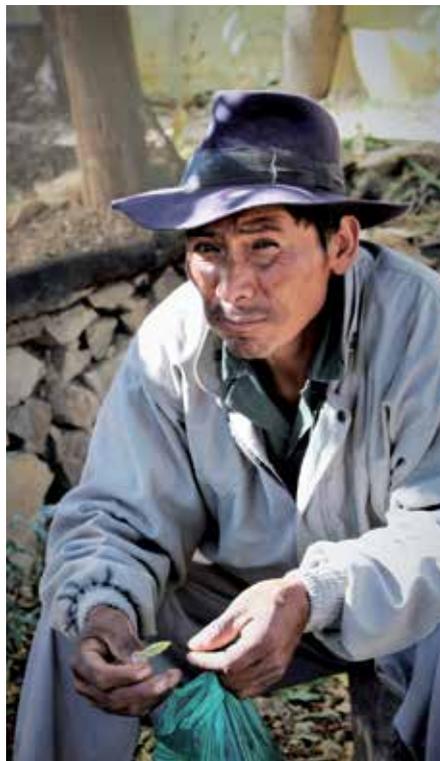
7.3. Anzaldo



Sabino Herbas (comunidad Tarancali)



Ana Hinojosa (comunidad Botijani)



Mario (Huerta Mayo Alto)



Productores de Anzaldo en una instalación de riego por goteo.



Socias OECOM San Carlos de Málaga, Anzaldo



Natalio y Alejandro Sarabia (comunidad Chapini)

Participantes destacados de la PEP municipio Anzaldo. (Foto: JCTorrico)



Familia Sarabia, participantes de la PEP en el Municipio de Anzaldo (Foto: JCTorrico)



Paisaje montañoso y seco región del Valle alto, municipio Anzaldo. (Foto: JCTorrico)



Unidad productiva con atajado y riego por goteo en la comunidad Tarancali, municipio Anzaldo. (Foto: JCTorrigo)



Sistemas de riego por goteo con cobertura de suelo (mulch) en la comunidad Tarancali. (Foto: JCTorrigo)



Cosecha de trigo y rastrojo para ganado ovino en la comunidad Botijani. (Foto: JCTorrigo)



Atajado en la comunidad Tarancali. (Foto: JCTorrigo)

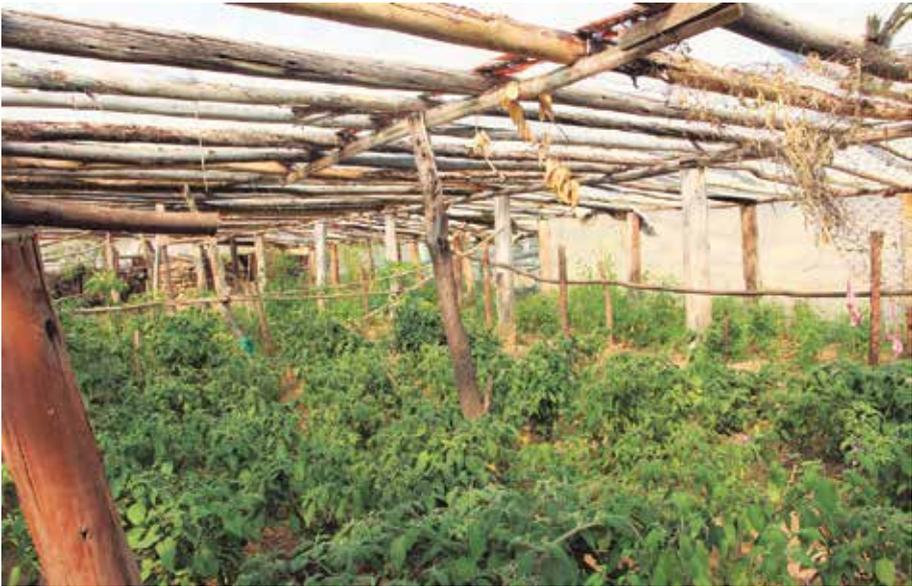


Marianita Blanco y Julieta Fernandez de la OECOM San Carlos de Málaga.

Mujeres indígenas con emprendimientos productivos (panadería). (Foto: JCTorríco)



Atajado con piscicultura y agua para riego por goteo en la comunidad Calallusta. (Foto: JCTorríco)



Carpas solares con riego por goteo en la comunidad Calallusta. (Foto: JCTorrico)



Paneles para transformación de energía solar de la familia Uzieda, comunidad Calallusta. (Foto: JCTorrico)



Diversificación de actividades, apicultura en la comunidad Chapini. (Foto: JCTorrico)



Natalio Sarabia (comunidad Chapini)



Alejandro y Natalio Sarabia (comunidad Chapini)

Manejo de la fertilidad de suelos en carpas para producción de hortalizas. (Foto: JCTorrico)

Producción de hortalizas bajo riego. (Foto: JCTorrico)



Anexos

Foto: JC Torrico.

Anexo 1. Hoja de evaluación de la capacidad de resiliencia de los sistemas productivos.



HOJA DE EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE RESILIENCIA DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

1. DATOS UNIDAD PRODUCTIVA / PERSONA		
Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres
Dirección/Ubicación completa		Comunidad
Teléfonos		Otros datos de ubicación

2. ACTIVIDAD PRODUCTIVA		
Actividades productivas		
Actividad	%	Descripción

3. EVENTOS CLIMÁTICOS		
Eventos climáticos que recuerda		
Evento	Año	Descripción

4. CAPACIDADES DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y UNIDADES PRODUCTIVAS		
Capacidad de absorción		
1. ¿Cuál es/son su(s) fuente(s) de abastecimiento de agua?		
2. ¿Tiene agua potable todo el año?		
	Si, no: meses/días/estación	
3. En relación a antes del evento su dieta o alimentación actual:		
	1: Mejoró	
	2: Sigue igual	
	3: Disminuyó poco	
	4: Disminuyó bastante	
	5: No tenemos que comer	
	(Investigar estructura de gastos familiares)	
4. ¿Le alcanza el dinero para comprar los alimentos necesarios para consumo de su familia?		
	Si	
	No: escala 1-5	
5. ¿Le alcanza el dinero para comprar la ropa de todos los miembros?		
	Si	
	No: escala 1-5	
6. ¿Le alcanza el dinero para cubrir los gastos de salud?		
	Si	
	No: escala 1-5	

7. ¿se enferman con más frecuencia?	
8. ¿Le alcanza el dinero para los gastos de educación?	
	Si
	No: escala 1-5
9. ¿Cuál es/son su(s) fuente(s) de abastecimiento de agua para animales?	
10. ¿Tiene agua para el ganado todo el año? Si, no: meses/días/estación	
11. ¿Todo el año tiene buena cantidad/disponibilidad de alimentos?	
	Si
	No
	1. Ninguna disponibilidad
	2. Baja
	3. Regular
	4. Buena
	5. Excelente
12. ¿Compra alimentos/forraje para el ganado?	
13. ¿Cuál fue su pérdida agrícola a consecuencia del evento climático?	
	1. Nada
	2. Menos de la mitad
	3. La mitad
	4. Mucho, más de la mitad
	5. Pérdida total
14. ¿Cuál fue su pérdida en cabezas consecuencia del evento climático?	
	1. Nada
	2. Menos de la mitad
	3. La mitad
	4. Mucho, más de la mitad
	5. Pérdida total
15. ¿Cuál fue su pérdida semillas/agrícola a consecuencia del evento climático?	
	Cantidad, ó:
	1. Nada
	2. Menos de la mitad
	3. La mitad
	4. Mucho, más de la mitad
	5. Pérdida total
16. ¿Cuál fue su pérdida superficie silvopastoral a consecuencia del evento climático?	
	Cantidad, ó:
	1. Nada
	2. Menos de la mitad
	3. La mitad
	4. Mucho, más de la mitad
	5. Pérdida total
17. ¿Cuál fue su pérdida superficie forrajera / producción de forrajes a consecuencia del evento?	
	Cantidad, ó:
	1. Nada
	2. Menos de la mitad
	3. La mitad

	4. Mucho, más de la mitad	
	5. Pérdida total	
18. ¿Después del evento climático su producción se recuperó?		
	¿Cuánto tardó en recuperarse?	
	1. No se recuperó	
	2. Se recuperó lento y poco	
	3. Se recuperó la mitad	
	4. Se recuperó rápido, casi todo	
	5. Se recuperó todo y rápidamente	
19. ¿Qué productos se recuperaron más rápido? Y por qué cree Ud.?		
20. ¿Cómo le fue a sus vecinos con sistemas convencionales?		
21. ¿De dónde se provisiona de semilla? ¿Cuáles son sus fuentes?		
22. ¿Qué hace para prepararse contra los eventos climáticos extremos?		
23. ¿Cuáles son sus estrategias?		
24. ¿Cómo le está yendo con la producción?		
25. ¿Qué es lo que más le afecta a su producción?		
Determinar. Si percibe que el clima o eventos climáticos le afectan		
	No	
	Si:	
	1. Nada	
	2. Poco	
	3. Regular	
	4. Mucho	
	5. Completamente	
26. ¿Cuántos animales están enfermos o débiles?		
	1. Muy débil	
	2. Débil	
	3. Regular, un poquito	
	4. Saludable	
	5. Muy saludable	
27. ¿Cuántos animales ha perdido durante y después del evento climático?		
28. Su ganado se enfermó durante el evento climático? Cuantos animales?		

Capacidad de adaptación		
29. ¿Qué cosas ha aprendido en los últimos años en relación al clima y la forma de producción?		
30. ¿Qué nuevas prácticas ha empezado a hacer para enfrentar las adversidades climáticas?		
31. ¿Quién le ha indicado que y cómo hacer?		

32.¿Qué cosas ha aprendido en los últimos años en relación al clima y la forma de producción?	
33.¿Qué nuevas prácticas ha empezado a hacer para enfrentar las adversidades climáticas?	
34.¿Quién le ha indicado que y cómo hacer?	
35.¿Qué nuevas prácticas ha implementado en relación a:	
	Técnicas manejo suelo
	Gestión agua
	Almacenamiento forraje semilla
	Infraestructura nueva
	Manejo bosque
36.¿Qué nuevas prácticas ha implementado en su producción agrícola?	
37.¿Qué nuevas prácticas ha implementado en su producción agroforestal?	
38.Observación:	
	1. predominantemente monocultivo
	2. hasta 2 cultivos
	3. hasta 5 cultivos
	4. más de 5 cultivos más vegetación nativa
	5. sistemas altamente diversificados entre especies productivas y naturales.
39.¿Usted ha implementado infraestructuras para protegerse de los cambios del clima?	
40.¿Cuáles de sus construcciones y/o infraestructura funciona mejor contra los cambios del clima?	
41.¿Cuáles de sus construcciones y/o infraestructura integra conocimientos tradicionales?	
	Alternativa
42.¿Qué prácticas realizaban sus abuelos y que usted utiliza actualmente?	
	Capacidad de transformación
43.¿En qué tipo de organizaciones participa su familia?	
44.¿El último año a cuántas capacitaciones ha asistido?	
	+Temáticas de las capacitaciones
45.¿Aplica usted estos nuevos conocimientos en su vida diaria?	
46.Determinar, estadísticas de tenencia de tierra y preguntar sobre el estado de tenencia	
Otras observaciones	

Anexo 2. Datos consolidados y cálculos de indicadores de resiliencia para el caso de UPA que implementan la PEP en Puerto Gonzalo Moreno.

Sistema agropecuario P.G. Moreno con PEP									
INDICE GLOBAL DE RESILIENCIA	Capacidad de la resiliencia	Elemento	Nombre indicador	Fórmula indicador		Valor (introducir)		Indicador	Observación
SAF con PEP	Capacidad de absorción								
0,69 0-0,3= muy bajo; 0,31-0,5 bajo; 0,51-0,6 medio; 0,61-0,7 bueno; 0,71-0,9 muy bueno; >0,9 excelente.	0,61	Estabilidad de la seguridad alimentaria	Acceso permanente al agua potable	Días con agua / 365	Antes	365	1,00	1,00	Relación de días o meses con agua durante el año (antes y después del evento)
					Después	365	1,00		
			Acceso permanente a alimentos (físico y económico)	Tasa de cambio en la cantidad de alimentación	Antes	1	0,01	0,80	En relación a antes del evento su dieta o alimentación actual (1=igual/ mejor; 0=no tiene que comer)
					Después	0,8	0,01		
		Estabilidad de la capacidad a responder a las necesidades básicas de la familia	Cobertura de las necesidades básicas	Tasa de cobertura	Antes	1	0,01	0,90	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	0,9	0,01		
		Estabilidad del acceso al agua para el consumo animal y las actividades productivas	Disponibilidad de agua	Tasa de sequía ganado= Días con agua / 365	Antes	365	1,00	0,58	Relación de días o meses con agua durante el año (antes y después del evento)
					Después	210	0,58		
		Estabilidad del acceso a alimentos para el consumo animal	Disponibilidad de Alimentos	Tasa de disponibilidad de alimentos = % en relación / 100%	Antes	100	1,00	0,60	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	60	0,60		
		Pérdidas por eventos climáticos	Productos agrícolas	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,45	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	60	0,60		
			Animales	Nro. cabezas pérdida / media de tenencia	Tenencia promedio	8		0,38	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Antes	0	0,00		
					Muertos	5	0,63		

			Semillas	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	0	0,00	0,30	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	70	0,70		
			Superficie silvopastoril	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,20	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	85	0,85		
			Forrajes	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,30	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	75	0,75		
		Estabilidad de la producción (agrícola, ganadería, forestal, etc.) y de los ingresos económicos (seguridad de los medios de vida)	Recuperación de la producción global de la unidad familiar	% Producción actual / % producción promedio	Actual	90	0,90	0,90	1=recuperación total despues de un ario, 0 no se recuperó
		0,90			Promedio	100	1,00		
		Diversidad del suministro y abastecimiento de las semillas	Diversificación de fuentes	Nro. fuentes de suministro de semillas	Nro.	2		0,50	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,50							
		Percepción de la capacidad de prepararse y de enfrentar los riesgos climáticos	Estrategias contra el cambio climático	Nro. de estrategias	Nro.	4		1,00	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		1,00							
		Salud general del ganado	Peso	Pérdida de peso %	Antes	0	0,00	0,60	Tasa de pérdida en relación antes del evento
		0,60			Después	40	0,40		
Capacidad de adaptación									
	0,73	Capacidad de aprendizaje de los choques anteriores	Nuevas prácticas a consecuencia de eventos pasados	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores	Nuevas	5	1,00	1,00	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,85			Anteriores	1	0,30	0,70	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Capacidad de aprovechamiento de las nuevas condiciones climáticas debido a su variación	Acciones/prácticas para aprovechar nuevas condiciones	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores	Nuevas	4	1,00	1,00	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,85			Anteriores	1	0,30	0,70	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas resilientes de manejo silvopastoril	Prácticas adoptadas/ adaptadas	Nro. de prácticas nuevas / Nr. prácticas tradicionales	Nuevas	1	0,30	0,30	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,30			Anteriores	0	0,00	0,30	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1

		Prácticas agrícolas resilientes	Cambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nr. prácticas tradicionales	Nuevas	4	1,00	1,00	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
	1,00				Anteriores	1	0,30		Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas agroforestales resilientes	Cambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nr. prácticas tradicionales	Nuevas	5	1,00	1,00	0=0; 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
	1,00				Anteriores	1	0,30		Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Diversificación productiva	Actividades productivas	Nro. de actividades productivas / nr promedio	SAF PEP	5	1,00	1,00	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
	1,00				Promedio	2	0,50		
		Variedades agrícolas	Agrobiodiversidad y Diversidad funcional	Grado de diversificación / grado promedio diversificación	SAF PEP	5	1,00	1,00	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
	1,00				Promedio	2	0,30		
		Genética de ganado	Resistencia genética a cambios climáticos	Grado de resistencia y salud en relación al promedio	SAF PEP	4	0,75	0,63	resistencia observada y salud durante y después del evento 1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
	0,63				Promedio	3	0,50		
		Implementación de infraestructuras de defensa contra los riesgos climáticos	Infraestructura (contra riesgos climáticos)	Nro. de infraestructuras / Nro. promedio	SAFPEP	2	0,30	0,20	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
	0,20				Promedio	1	0,10		
		Integración de nuevas tecnologías con conocimientos tradicionales	Tecnologías tradicionales	Nro. de tecnologías / Nro. promedio	SAF PEP	3	0,50	0,50	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
	0,50				Promedio	2	0,50		
Capacidad de transformación									
	0,73	Organización comunitaria y fortalecimiento de las capacidades locales, principalmente en gestión de riesgos	Organización comunitaria	Grado de integración de la temática Cambio climático en las organizaciones comunitarias	Para CC	3		0,50	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
	0,47		Desarrollo de capacidades	Nro. de capacitaciones relacionadas al cambio climático (CC) y gestión de riesgo / Nro. total de capacitaciones (últimos 5 años)	Nro. CC	3		0,60	en %/100: 0-0,1=bajo; 0,11-0,2=medio; >0,21 alto 0=malo; 1=regular; 2=bueno; >2=muy bueno; >3=excelente
					Total	5			
				Grado de aplicación de nuevos conocimientos	Para CC	2		0,30	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		Control de la tierra y de los medios de vida de parte de los hombres y de las mujeres	Tenencia de la tierra	% de tierra saneada	%	100		1,00	
	1,00								

Anexo 3. Datos consolidados y cálculos de indicadores de resiliencia para el caso de UPA que no implementan la PEP en Puerto Gonzalo Moreno.

Sistema agropecuario P.G. Moreno sin PEP									
INDICE GLOBAL DE RESILIENCIA	Capacidad de la resiliencia	Elemento	Nombre indicador	Fórmula indicador		Valor (introducir)		Indicador	Observación
SAF con PEP 0,47 0-0,3= muy bajo; 0,31-0,5 bajo; 0,51-0,6 medio; 0,61-0,7 bueno; 0,71-0,9 muy bueno; >0,9 excelente.	Capacidad de absorción								
	0,32	Estabilidad de la seguridad alimentaria	Acceso permanente al agua potable	Días con agua / 365	Antes	365	1,00	0,74	Relación de días o meses con agua durante el año (antes y después del evento)
		0,62			Después	270	0,74		
			Acceso permanente a alimentos (físico y económico)	Tasa de cambio en la cantidad de alimentación	Antes	1	0,01	0,50	En relación a antes del evento su dieta o alimentación actual (1=igual/mejoró; 0=no tiene que comer)
				Después	0,5	0,01			
		Estabilidad de la capacidad a responder a las necesidades básicas de la familia	Cobertura de las necesidades básicas	Tasa de cobertura	Antes	1	0,01	0,40	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
		0,40			Después	0,4	0,00		
		Estabilidad del acceso al agua para el consumo animal y las actividades productivas	Disponibilidad de agua	Tasa de sequía ganado= Días con agua / 365	Antes	365	1,00	0,49	Relación de días o meses con agua durante el año (antes y después del evento)
		0,49			Después	180	0,49		
		Estabilidad del acceso a alimentos para el consumo animal	Disponibilidad de Alimentos	Tasa de disponibilidad de alimentos = % en relación / 100%	Antes	100	1,00	0,30	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
		0,30			Después	30	0,30		
		Pérdidas por eventos climáticos	Productos agrícolas	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,05	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
		0,10			Después	100	1,00		
			Animales	Nro. cabezas pérdida / media de tenencia	Tenencia promedio	8		0,13	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%

					Antes	0	0,00		
					Muertos	7	0,88		
			Semillas	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	0	0,00	0,00	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	100	1,00		
			Superficie silvopastoril	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,15	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	90	0,90		
			Forrajes	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,15	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	90	0,90		
		Estabilidad de la producción (agrícola, ganadería, forestal, etc.) y de los ingresos económicos (seguridad de los medios de vida)	Recuperación de la producción global de la unidad familiar	% Producción actual / % producción promedio	Actual	40	0,40	0,40	1=recuperación total despues de un anio, 0 no se recuperó
		0,40			Promedio	100	1,00		
		Diversidad del suministro y abastecimiento de las semillas	Diversificación de fuentes	Nro. fuentes de suministro de semillas	Nro.	1		0,30	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,30							
		Percepción de la capacidad de prepararse y de enfrentar los riesgos climáticos	Estrategias contra el cambio climático	Nro. de estrategias	Nro.	3		0,50	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,50							
		Salud general del ganado	Peso	Pérdida de peso %	Antes	0	0,00	0,40	Tasa de pérdida en relación antes del evento
		0,40			Después	60	0,60		
	Capacidad de adaptación								
	0,40	Capacidad de aprendizaje de los choques anteriores	Nuevas prácticas a consecuencia de eventos pasados	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores	Nuevas	2	0,50	0,50	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,35			Anteriores	1	0,30	0,20	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1

		Capacidad de aprovechamiento de las nuevas condiciones climáticas debido a su variación	Acciones/prácticas para aprovechar nuevas condiciones	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores	Nuevas	2	0,50	0,50	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
	0,35				Anteriores	1	0,30	0,20	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas resilientes de manejo silvopastoril	Prácticas adoptadas/adaptadas	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	1	0,30	0,30	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
	0,30				Anteriores	0	0,00	0,30	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas agrícolas resilientes	Cambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	3	0,50	0,40	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
	0,40				Anteriores	1	0,30		Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas agroforestales resilientes	Cambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	3	0,50	0,40	0=0; 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
	0,40				Anteriores	1	0,30		Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Diversificación productiva	Actividades productivas	Nro. de actividades productivas / nr promedio	Nro.	4	0,75	0,63	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
	0,63				Promedio	2	0,50		
		Variedades agrícolas	Agrobiodiversidad y Diversidad funcional	Grado de diversificación / grado promedio diversificación	Nro.	4	0,75	0,53	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
	0,53				Promedio	2	0,30		
		Genética de ganado	Resistencia genética a cambios climáticos	Grado de resistencia y salud en relación al promedio	Nro.	3	0,50	0,50	resistencia observada y salud durante y después del evento 1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
	0,50				Promedio	3	0,50		
		Implementación de infraestructuras de defensa contra los riesgos climáticos	Infraestructura (contra riesgos climáticos)	Nro. de infraestructuras / Nro. Promedio	Nro.	1	0,10	0,10	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
	0,10				Promedio	1	0,10		

		Integración de nuevas tecnologías con conocimientos tradicionales	Tecnologías tradicionales	Nro. de tecnologías / Nro. promedio	Nro.	2	0,30	0,40	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		0,40			Promedio	2	0,50		
Capacidad de transformación									
	0,70	Organización comunitaria y fortalecimiento de las capacidades locales, principalmente en gestión de riesgos	Organización comunitaria	Grado de integración de la temática Cambio climático en las organizaciones comunitarias	Para CC	3		0,50	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		0,40	Desarrollo de capacidades	Nro. de capacitaciones relacionadas al cambio climático (CC) y gestión de riesgo / Nro. total de capacitaciones (últimos 5 años)	Nro. CC	2		0,40	en %/100: 0-0,1=bajo; 0,11-0,2=medio; >0,21 alto 0=malo; 1=regular; 2=bueno; >2=muy bueno; >3=excelente
					Total	5			
				Grado de aplicación de nuevos conocimientos	Para CC	2		0,30	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		Control de la tierra y de los medios de vida de parte de los hombres y de las mujeres	Tenencia de la tierra	% de tierra saneada	%	100		1,00	
		1,00							

Anexo 4. Datos consolidados y cálculos de indicadores de resiliencia para el caso de UPA que implementan la PEP en Charagua Iyambae.

Sistema silvopastoril con PEP Chaco									
INDICE GLOBAL DE RESILIENCIA	Capacidad de la resiliencia	Elemento	Nombre indicador	Fórmula indicador		Valor (introducir)		Indicador	Observación
SAF con PEP	Capacidad de absorción								
0,72	0,61	Estabilidad de la seguridad alimentaria	Acceso permanente al agua potable	Días con agua / 365	Antes	365	1,00	1,00	Relación de días o meses con agua durante el año (antes y después del evento)
		0,95			Después	365	1,00		
0-0,3= muy bajo; 0,31-0,5 bajo; 0,51-0,6 medio; 0,61-0,7 bueno; 0,71-0,9 muy bueno; >0,9 excelente.			Acceso permanente a alimentos (físico y económico)	Tasa de cambio en la cantidad de alimentación	Antes	1	0,01	0,90	En relación a antes del evento su dieta o alimentación actual (1=igual/ mejoró; 0=no tiene que comer)

					Después	0,9	0,01		
		Estabilidad de la capacidad a responder a las necesidades básicas de la familia	Cobertura de las necesidades básicas	Tasa de cobertura	Antes	1	0,01	0,95	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
		0,95			Después	0,95	0,01		
		Estabilidad del acceso al agua para el consumo animal y las actividades productivas	Disponibilidad de agua	Tasa de sequía ganado= Días con agua / 365	Antes	365	1,00	0,86	Relación de días o meses con agua durante el año (antes y después del evento)
		0,86			Después	315	0,86		
		Estabilidad del acceso a alimentos para el consumo animal	Disponibilidad de Alimentos	Tasa de disponibilidad de alimentos = % en relación / 100%	Antes	100	1,00	0,75	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
		0,75			Después	75	0,75		
		Pérdidas por eventos climáticos	Productos agrícolas	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	10	0,10	0,30	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
		0,31			Después	80	0,80		
			Animales	Nro. cabezas pérdida / media de tenencia	Tenencia promedio	30		0,83	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Antes	0	0,00		
					Muertos	5	0,17		
			Semillas	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	0	0,00	0,10	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	90	0,90		
			Superficie silvo-pastoril	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,15	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	90	0,90		

			Forrajes	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,15	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	90	0,90		
		Estabilidad de la producción	Recuperación de la producción global de la unidad familiar	% Producción actual / % producción promedio	Actual	90	0,90	0,90	1=recuperación total despues de un año, 0 no se recuperó(agrícola, ganadería, forestal, etc.) y de los ingresos económicos (seguridad de los medios de vida)
		0,90			Promedio	100	1,00		
		Diversidad del suministro y abastecimiento de las semillas	Diversificación de fuentes	Nro. fuentes de suministro de semillas	Nro.	1		0,30	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,30							
		Percepción de la capacidad de prepararse y de enfrentar los riesgos climáticos	Estrategias contra el cambio climático	Nro. de estrategias	Nro.	4		1,00	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		1							
		Salud general del ganado	Peso	Pérdida de peso %	Antes	5	0,05	0,35	Tasa de pérdida en relación antes del evento
		0,35			Después	70	0,70		
Capacidad de adaptación									
	0,83	Capacidad de aprendizaje de los choques anteriores	Nuevas prácticas a consecuencia de eventos pasados	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores	Nuevas	4	1,00	1,00	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,85			Anteriores	1	0,30	0,70	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Capacidad de aprovechamiento de las nuevas condiciones climáticas	Acciones/prácticas para aprovechar nuevas condiciones	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores	Nuevas	2	0,50	0,50	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,5			Anteriores	0	0,00	0,50	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas resilientes de manejo silvopastoril	Prácticas adoptadas/ adaptadas	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	4	1,00	1,00	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		1			Anteriores	0	0,00	1,00	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas agrícolas resilientes	Cambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	2	0,50	0,40	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1

		0,4			Anteriores	1	0,30		Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
	Prácticas agroforestales resilientes	Cambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	4	1,00	1,00	0=0; 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1	
		1			Anteriores	1	0,30	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1	
	Diversificación productiva	Actividades productivas	Nro. de actividades productivas / Nro. promedio	SAF PEP	5	1,00	1,00	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)	
		1			Promedio	2	0,50		
	Variedades agrícolas	Agrobiodiversidad y Diversidad funcional	Grado de diversificación / grado promedio diversificación	SAF PEP	5	1,00	1,00	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)	
		1			Promedio	2	0,30		
	Genética de ganado	Resistencia genética a cambios climáticos	Grado de resistencia y salud en relación al promedio	SAF PEP	5	1,00	1,00	resistencia observada y salud durante y después del evento 1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)	
		1			Promedio	3	0,50		
	Implementación de infraestructuras de defensa contra los riesgos climáticos	Infraestructura (contra riesgos climáticos)	Nro. de infraestructuras / Nro. promedio	SAF PEP	5	1,00	1,00	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)	
		1			Promedio	3	0,50		
	Integración de nuevas tecnologías con conocimientos tradicionales	Tecnologías tradicionales	Nro. de tecnologías / Nro. promedio	SAF PEP	3	0,50	0,50	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)	
		0,50			Promedio	2	0,50		
Capacidad de transformación									
	0,73	Organización comunitaria y fortalecimiento de las capacidades locales	Organización comunitaria	Grado de integración de la temática Cambio climático en las organizaciones comunitarias	Para CC	3		0,50	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)

		0,47	Desarrollo de capacidades	Nro. de capacitaciones relacionadas al cambio climático (CC) y gestión de riesgo / Nro. total de capacitaciones (últimos 5 años)	Nro. CC	2		0,40	en %/100: 0-0,1=bajo; 0,11-0,2=medio; >0,21 alto 0=malo; 1=regular; 2=bueno; >2=muy bueno; >3=excelente
					Total	5			
				Grado de aplicación de nuevos conocimientos	Para CC	3		0,50	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		Control de la tierra y de los medios de vida, hombres y mujeres	Tenencia de la tierra	% de tierra saneada	%	100		1,00	

Anexo 5. Datos consolidados y cálculos de indicadores de resiliencia para el caso de UPA que no implementan la PEP en Charagua Iyambae.

Sistema Agropecuario sin PEP Chaco									
INDICE GLOBAL DE RESILIENCIA SAF sin PEP	Capacidad de la resiliencia	Elemento	Nombre indicador	Fórmula indicador		Valor (introducir)		Indicador	Observación
0,48	Capacidad de absorción								
0-0,3= muy bajo; 0,31-0,5 bajo; 0,51-0,6 medio; 0,61-0,7 bueno; 0,71-0,9 muy bueno; >0,9 excelente.	0,39	Estabilidad de la seguridad alimentaria	Acceso permanente al agua potable	Días con agua / 365	Antes	365	1,00	0,33	Relación de días o meses con agua durante el año (antes y después del evento)
		0,46			Después	120	0,33		
			Acceso permanente a alimentos (físico y económico)	Tasa de cambio en la cantidad de alimentación	Antes	1	0,01	0,60	En relación a antes del evento su dieta o alimentación actual (1=igual/mejoró; 0=no tiene que comer)
					Después	0,6	0,01		
		Estabilidad de la capacidad a responder a las necesidades básicas de la familia	Cobertura de las necesidades básicas	Tasa de cobertura	Antes	1	0,01	0,90	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactorio: menor de 50%
		0,90			Después	0,9	0,01		

		Estabilidad del acceso al agua para el consumo animal y las actividades productivas	Disponibilidad de agua	Tasa de sequía ganado= Días con agua / 365	Antes	365	1,00	0,33	Relación de días o meses con agua durante el año (antes y después del evento)
		0,33			Después	120	0,33		
		Estabilidad del acceso a alimentos para el consumo animal	Disponibilidad de Alimentos	Tasa de disponibilidad de alimentos = % en relación / 100%	Antes	100	1,00	0,50	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
		0,50			Después	50	0,50		
		Pérdidas por eventos climáticos	Productos agrícolas	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	10	0,10	0,15	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
		0,24			Después	95	0,95		
			Animales	Nro. cabezas pérdida / media de tenencia	Tenencia promedio	30		0,73	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Antes	0	0,00		
					Muertos	8	0,27		
			Semillas	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	0	0,00	0,00	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	100	1,00		
			Superficie silvopastoril	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,15	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	90	0,90		
			Forrajes	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,15	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%

					Después	90	0,90		
		Estabilidad de la producción (agrícola, ganadería, forestal, etc.) y de los ingresos económicos (seguridad de los medios de vida)	Recuperación de la producción global de la unidad familiar	% Producción actual / % producción promedio	Actual	60	0,60	0,67	1=recuperación total despues de un año, 0 no se recuperó
		0,67			Promedio	90	0,90		
		Diversidad del suministro y abastecimiento de las semillas	Diversificación de fuentes	Nro. fuentes de suministro de semillas	Nro.	1		0,30	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,30							
		Percepción de la capacidad de prepararse y de enfrentar los riesgos climáticos	Estrategias contra el cambio climático	Nro. de estrategias	Nro.	1		0,30	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,30							
		Salud general del ganado	Peso	Pérdida de peso %	Antes	5	0,05	0,30	perdida de peso en %
		0,30			Después	75	0,75		
Capacidad de adaptación									
	0,43	Capacidad de aprendizaje de los choques anteriores	Nuevas prácticas a consecuencia de eventos pasados	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores	Nuevas	2	0,50	0,50	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,35			Anteriores	1	0,30	0,20	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Capacidad de aprovechamiento de las nuevas condiciones climáticas debido a su variación	Acciones/prácticas para aprovechar nuevas condiciones	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores	Nuevas	1	0,30	0,30	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,30			Anteriores	0	0,00	0,30	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas resilientes de manejo silvopastoril	Prácticas adoptadas/adaptadas	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	2	0,50	0,50	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,50			Anteriores	0	0,00	0,50	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas agrícolas resilientes	Cambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	1	0,30	0,30	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1

		0,30			Anteriores	1	0,30		Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas agroforestales resilientes	Ambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	1	0,30	0,30	0=0; 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,30			Anteriores	1	0,30		Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Diversificación productiva	Actividades productivas	Nro. de actividades productivas / Nro. promedio	Nro. actividad	4	0,75	0,63	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
		0,63			Promedio	2	0,50		
		Variedades agrícolas	Agrobiodiversidad y Diversidad funcional	Grado de diversificación / grado promedio diversificación	Nro. actividad	4	0,75	0,53	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
		0,53			Promedio	2	0,30		
		Genética de ganado	Resistencia genética a cambios climáticos	Grado de resistencia y salud en relación al promedio	Nro. actividad	3	0,50	0,50	resistencia observada y salud durante y después del evento 1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
		0,50			Promedio	3	0,50		
		Implementación de infraestructuras de defensa contra los riesgos climáticos	Infraestructura (contra riesgos climáticos)	Nro. de infraestructuras / Nro. promedio	Nro. actividad	3	0,50	0,50	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		0,50			Promedio	3	0,50		
		Integración de nuevas tecnologías con conocimientos tradicionales	Tecnologías tradicionales	Nro. de tecnologías / Nro. promedio	Nro. actividad	2	0,30	0,40	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		0,40			Promedio	2	0,50		
Capacidad de transformación									
	0,63	Organización comunitaria y fortalecimiento de las capacidades locales, principalmente en gestión de riesgos	Organización comunitaria	Grado de integración de la temática Cambio climático en las organizaciones comunitarias	Para CC	2		0,30	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)

		0,27	Desarrollo de capacidades	Nro. de capacitaciones relacionadas al cambio climático (CC) y gestión de riesgo / Nro. total de capacitaciones (últimos 5 años)	Nro. CC	2		0,40	en %/100: 0-0,1=bajo; 0,11-0,2=medio; >0,21 alto 0=malo; 1=regular; 2=bueno; >2=muy bueno; >3=excelente
					Total	5			
				Grado de aplicación de nuevos conocimientos	Para CC	1		0,10	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		Control de la tierra y de los medios de vida de parte de los hombres y de las mujeres	Tenencia de la tierra	% de tierra saneada	%	100		1,00	
		1,00							

Anexo 6. Datos consolidados y cálculos de indicadores de resiliencia para el caso de UPA que implementan la PEP en Anzaldo.

Sistema agropecuario bajo riego con PEP - Valle									
INDICE GLOBAL DE RESILIENCIA	Capacidad de la resiliencia	Elemento	Nombre indicador	Fórmula indicador		Valor (introducir)		Indicador	Observación
SAF con PEP 0,71 0-0,3= muy bajo; 0,31-0,5 bajo; 0,51-0,6 medio; 0,61-0,7 bueno; 0,71-0,9 muy bueno; >0,9 excelente.	Capacidad de absorción								
	0,70	Estabilidad de la seguridad alimentaria	Acceso permanente al agua potable	Días con agua / 365	Antes	365	1,00	1,00	Relación de días o meses con agua durante el año (antes y después del evento)
		1,00			Después	365	1,00		
			Acceso permanente a alimentos (físico y económico)	Tasa de cambio en la cantidad de alimentación	Antes	1	0,01	1,00	En relación a antes del evento su dieta o alimentación actual (1=igual/mejoró; 0=no tiene que comer)
					Después	1	0,01		
		Estabilidad de la capacidad a responder a las necesidades básicas de la familia	Cobertura de las necesidades básicas	Tasa de cobertura	Antes	0,95	0,01	0,95	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactorio: menor de 50%
		0,95			Después	0,9	0,01		

		Estabilidad del acceso al agua para el consumo animal y las actividades productivas	Disponibilidad de agua	Tasa de sequía ganado= Días con agua / 365	Antes	365	1,00	0,74	Relación de días o meses con agua durante el año (antes y después del evento)
		0,74			Después	270	0,74		
		Estabilidad del acceso a alimentos para el consumo animal	Disponibilidad de Alimentos	Tasa de disponibilidad de alimentos = % en relación / 100%	Antes	100	1,00	1,00	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
		1,00			Después	100	1,00		
		Pérdidas por eventos climáticos	Productos agrícolas	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,15	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
		0,33			Después	90	0,90		
			Animales	Nro. cabezas pérdida / media de tenencia	Tenencia promedio	20		0,80	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Antes	0	0,00		
					Muertos	4	0,20		
			Semillas	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	0	0,00	0,10	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	90	0,90		
			Superficie silvopastoril	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	0	0,00		Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	0	0,00		
			Forrajages	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,25	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	80	0,80		
		Estabilidad de la producción (agrícola, ganadería, forestal, etc.) y de los ingresos económicos (seguridad de los medios de vida)	Recuperación de la producción global de la unidad familiar	% Producción actual / % producción promedio	Actual	75	0,75	0,75	1=recuperación total despues de un anio, 0 no se recuperó

		0,75			Prome- dio	100	1,00		
		Diversidad del suministro y abastecimiento de las semillas	Diversificación de fuentes	Nro. fuentes de suministro de semillas	Nro.	3		0,50	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,50							
		Percepción de la capacidad de prepararse y de enfrentar los riesgos climáticos	Estrategias contra el cambio climático	Nro. de estrategias	Nro.	7		1,00	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		1,00							
		Salud general del ganado	Peso	Pérdida de peso %	Antes	5	0,05	0,85	Tasa de pérdida en relación antes del evento
		0,85			Después	20	0,20		
Capacidad de adaptación									
	0,71	Capacidad de aprendizaje de los choques anteriores	Nuevas prácticas a consecuencia de eventos pasados	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores	Nuevas	7	1,00	1,00	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,75			Anteriores	2	0,50	0,50	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Capacidad de aprovechamiento de las nuevas condiciones climáticas debido a su variación	Acciones/ prácticas para aprovechar nuevas condiciones	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores	Nuevas	7	1,00	1,00	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		1,000			Anteriores	0	0,00	1,00	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas resilientes de manejo silvopastoril	Prácticas adoptadas/ adaptadas	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	2	0,50	0,50	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,50			Anteriores	0	0,00	0,50	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas agrícolas resilientes	Cambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	2	0,50	0,40	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,40			Anteriores	1	0,30		Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas agroforestales resilientes	Cambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	2	0,50	0,40	0=0; 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,40			Anteriores	1	0,30		Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1

		Diversificación productiva	Actividades productivas	Nro. de actividades productivas / Nro. promedio	SAF PEP	5	1,00	1,00	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
		1,00			Promedio	2	0,50		
		Variedades agrícolas	Agrobiodiversidad y Diversidad funcional	Grado de diversificación / grado promedio diversificación	SAF PEP	4	0,75	0,53	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
		0,53			Promedio	2	0,30		
		Genética de ganado	Resistencia genética a cambios climáticos	Grado de resistencia y salud en relación al promedio	SAF PEP	5	1,00	1,00	resistencia observada y salud durante y después del evento 1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
		1,00			Promedio	4	0,75		
		Implementación de infraestructuras de defensa contra los riesgos climáticos	Infraestructura (contra riesgos climáticos)	Nro. de infraestructuras / Nro. promedio	SAF PEP	5	1,00	1,00	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		1,00			Promedio	3	0,50		
		Integración de nuevas tecnologías con conocimientos tradicionales	Tecnologías tradicionales	Nro. de tecnologías / Nro. promedio	SAF PEP	3	0,50	0,50	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		0,50			Promedio	2	0,50		
Capacidad de transformación									
	0,72	Organización comunitaria y fortalecimiento de las capacidades locales, principalmente en gestión de riesgos	Organización comunitaria	Grado de integración de la temática Cambio climático en las organizaciones comunitarias	Para CC	2		0,30	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		0,43	Desarrollo de capacidades	Nro. de capacitaciones relacionadas al cambio climático (CC) y gestión de riesgo / Nro. total de capacitaciones (últimos 5 años)	Nro. CC	2		0,50	en %/100: 0-0,1=bajo; 0,11-0,2=medio; >0,21 alto 0=malo; 1=regular; 2=bueno; >2=muy bueno; >3=excelente

					Total	4			
				Grado de aplicación de nuevos conocimientos	para CC	3		0,50	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		Control de la tierra y de los medios de vida de parte de los hombres y de las mujeres	Tenencia de la tierra	% de tierra saneada	%	100		1,00	
		1,00							

Anexo 7. Datos consolidados y cálculos de indicadores de resiliencia para el caso de UPA que no implementan la PEP en Anzaldo.

Sistema agropecuario bajo riego con PEP - Valle									
INDICE GLOBAL DE RESILIENCIA SAF con PEP	Capacidad de la resiliencia	Elemento	Nombre indicador	Fórmula indicador		Valor (introducir)		Indicador	Observación
0,49	Capacidad de absorción								
0-0,3= muy bajo; 0,31-0,5 bajo; 0,51-0,6 medio; 0,61-0,7 bueno; 0,71-0,9 muy bueno; >0,9 excelente.	0,42	Estabilidad de la seguridad alimentaria	Acceso permanente al agua potable	Días con agua / 365	Antes	365	1,00	1,00	Relación de días o meses con agua durante el año (antes y después del evento)
		0,95			Después	365	1,00		
			Acceso permanente a alimentos (físico y económico)	Tasa de cambio en la cantidad de alimentación	Antes	1	0,01	0,90	En relación a antes del evento su dieta o alimentación actual (1=igual/mejoró; 0=no tiene que comer)
					Después	0,9	0,01		
		Estabilidad de la capacidad a responder a las necesidades básicas de la familia	Cobertura de las necesidades básicas	Tasa de cobertura	Antes	0,95	0,01	0,95	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	0,9	0,01		
		Estabilidad del acceso al agua para el consumo animal y las actividades productivas	Disponibilidad de agua	Tasa de sequía ganado= Días con agua / 365	Antes	365	1,00	0,49	Relación de días o meses con agua durante el año (antes y después del evento)
					Después	180	0,49		
		Estabilidad del acceso a alimentos para el consumo animal	Disponibilidad de Alimentos	Tasa de disponibilidad de alimentos = % en relación / 100%	Antes	100	1,00	0,30	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%

		0,30			Después	30	0,30		
		Pérdidas por eventos climáticos	Productos agrícolas	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,05	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
		0,04			Después	100	1,00		
			Animales	Nro. cabezas pérdida / media de tenencia	Tendencia promedio	80		0,06	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Antes	0	0,00		
					Muertos	75	0,94		
			Semillas	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	0	0,00	0,00	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	100	1,00		
			Superficie silvopastoril	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	0	0,00		Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	0	0,00		
			Forrajes	Porcentaje de pérdida / media de rendimiento	Antes	5	0,05	0,05	Completamente: 100%; Casi completamente: 90-99%; Satisfactorio: 70-89%; Deficiente: 50-69%; Insatisfactoria: menor de 50%
					Después	100	1,00		
		Estabilidad de la producción (agrícola, ganadería, forestal, etc.) y de los ingresos económicos (seguridad de los medios de vida)	Recuperación de la producción global de la unidad familiar	% Producción actual / % producción promedio	Actual	30	0,30	0,30	1=recuperación total después de un año, 0 no se recuperó
		0,30			Promedio	100	1,00		
		Diversidad del suministro y abastecimiento de las semillas	Diversificación de fuentes	Nro. fuentes de suministro de semillas	Nro.	2		0,50	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,50							
		Percepción de la capacidad de prepararse y de enfrentar los riesgos climáticos	Estrategias contra el cambio climático	Nro. de estrategias	Nro.	1		0,30	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,30							

		Salud general del ganado	Peso	Pérdida de peso %	Antes	5	0,05	0,55	Tasa de pérdida en relación antes del evento
		0,55			Después	50	0,50		
Capacidad de adaptación									
	0,44	Capacidad de aprendizaje de los choques anteriores	Nuevas prácticas a consecuencia de eventos pasados	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores	Nuevas	2	0,50	0,50	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,25			Anteriores	2	0,50	0,00	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Capacidad de aprovechamiento de las nuevas condiciones climáticas debido a su variación	Acciones/prácticas para aprovechar nuevas condiciones	Nro. de prácticas nuevas / prácticas anteriores	Nuevas	1	0,30	0,30	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,30			Anteriores	0	0,00	0,30	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas resilientes de manejo silvopastoril	Prácticas adoptadas/ adaptadas	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	1	0,30	0,30	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,30			Anteriores	0	0,00	0,30	Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas agrícolas resilientes	Cambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	1	0,30	0,30	1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,30			Anteriores	1	0,30		Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Prácticas agroforestales resilientes	Cambios en prácticas tradicionales	Nro. de prácticas nuevas / Nro. prácticas tradicionales	Nuevas	2	0,50	0,40	0=0; 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		0,40			Anteriores	1	0,30		Incremento: considerando 1=0,3; 2-3=0,5; >4=1
		Diversificación productiva	Actividades productivas	Nro. de actividades productivas / Nro. promedio	Nro.	5	1,00	1,00	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
		1,00			Promedio	2	0,50		
		Variedades agrícolas	Agrobiodiversidad y Diversidad funcional	Grado de diversificación / grado promedio diversificación	Nro.	2	0,30	0,30	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
		0,30			Promedio	2	0,30		

		Genética de ganado	Resistencia genética a cambios climáticos	Grado de resistencia y salud en relación al promedio	Nro.	4	0,75	0,75	resistencia observada y salud durante y después del evento 1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; 5=1 (alta)
		0,75			Promedio	4	0,75		
		Implementación de infraestructuras de defensa contra los riesgos climáticos	Infraestructura (contra riesgos climáticos)	Nro. de infraestructuras / nr promedio	Nro.	2	0,30	0,40	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		0,40			Promedio	2	0,50		
		Integración de nuevas tecnologías con conocimientos tradicionales	Tecnologías tradicionales	Nro. de tecnologías / nr promedio	Nro.	2	0,30	0,40	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		0,40			Promedio	2	0,50		
Capacidad de transformación									
	0,60	Organización comunitaria y fortalecimiento de las capacidades locales, principalmente en gestión de riesgos	Organización comunitaria	Grado de integración de la temática Cambio climático en las organizaciones comunitarias	Para CC	2		0,30	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		0,20	Desarrollo de capacidades	Nro. de capacitaciones relacionadas al cambio climático (CC) y gestión de riesgo / Nro. total de capacitaciones (últimos 5 años)	Nro. CC	0		0,00	en %/100: 0-0,1=bajo; 0,11-0,2=medio; >0,21 alto 0=malo; 1=regular; 2=bueno; >2=muy bueno; >3=excelente
					Total	1			
				Grado de aplicación de nuevos conocimientos	para CC	2		0,30	1=0,1 (muy baja); 2-3=0,5 (media); 4=0,75 media alta; >5=1 (alta)
		Control de la tierra y de los medios de vida de parte de los hombres y de las mujeres	Tenencia de la tierra	% de tierra saneada	%	100		1,00	
		1,00							



Centro de Investigación y Promoción del Campesinado

Con el apoyo de:



Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA)

Casilla 5484

Teléfono: (591-2)2910797 – Fax (591-2) 2910796
Calle Claudio Peñaranda N° 27,06, esquina Vincenti, Sopocachi

Correo electrónico: cipca@cipca.org.bo

Página web: www.cipca.org.bo

La Paz, Bolivia

ISBN: 978-99974-966-5-2



9 789997 496652