Proyecto: Resiliencia de los sistemas productivos y alimentarios locales frente al cambio climático.

CUADERNO DE REFLEXIÓN No. 2

Análisis de la Resiliencia de los "Huertos" como estrategia de adaptación al cambio climático en dos comunidades del Municipio de Santivañez (Cochabamba-Bolivia)

Rodrigo Meruvia Soria [(1)] y Andrea Tatiana Vargas Elío [(2)]

Análisis de la resiliencia de los "Huertos" como estrategia de adaptación al cambio climático en dos comunidades del Municipio de Santivañez (Cochabamba-Bolivia)

Rodrigo Meruvia Soria [(1)] y Andrea Tatiana Vargas Elío [(2)]

[1]

Resumen

La variabilidad climática pone en peligro a los pequeños productores, debido a la falta de cultura preventiva en nuestras políticas. Cochabamba se ha visto afectada por fenómenos climáticos severos como la sequía que han contribuido a la pérdida de extensas áreas de producción de maíz afectando en la economía de los productores. Sin embargo la capacidad de respuesta en el caso de las parcelas llega a ser difícil por la extensión que tienen. En muchos casos las familias han optado por tener pequeños huertos en su casa que sirven como reserva en las épocas de escasez pues pueden plantar hortalizas, cereales, plantas medicinales, frutales y otros, que los consumen en su dieta diaria, otorgando una dieta variada para la familia y una opción cuando pierden lo que tenían en sus parcelas. Este artículo aborda cómo el huerto puede llegar a ser una estrategia de adaptabilidad al cambio climático basado en la investigación de dos comunidades: Rancho nuevo y Catachilla del municipio de Santivañez.

1. Introducción

El cambio climático inequívocamente está ocasionando una serie de cambios a nivel global, regional y local, esto tendrá impactos importantes en la agricultura, que es uno de los sectores más sensibles a las condiciones del clima. Además, es importante saber cuáles son las estrategias que pueden implementar los agricultores para minimizar los impactos del cambio climático sobre la producción, especialmente aquellos productores de pequeña escala en zonas vulnerables al cambio climático (Viguera y Rodríguez, 2017). También, se ve en los datos oficiales, que estos pronostican que los agricultores más pobres en los países en vías de desarrollo son especialmente vulnerables a los impactos del cambio climático debido a su exposición geográfica, bajos ingresos, mayor dependencia en la agricultura para su sobrevivencia y su limitada capacidad de buscar otras alternativas de vida (Rosenzweigy Hillel 2008).

Son para estos grupos vulnerables, cambios en el clima que pueden tener impactos severos ya que solo la reducción de media a una tonelada de producción puede significar la diferencia entre vida y muerte, de esta forma son determinantes en un cambio socioeconómico dentro estas familias, que puede traer efectos como la pérdida de bienes, migración, desintegración familiar entre otros (FAO, 2015).

Si bien es cierto que muchas poblaciones campesinas están particularmente expuestas a los impactos del cambio climático y son más vulnerables dado sus estilos de vida ligados a recursos naturales en ecosistemas marginales, muchas de estas poblaciones están activamente respondiendo a las condiciones climáticas cambiantes y han demostrado innovación y resiliencia frente al cambio climático.

[1] Ingeniero Ambiental, Coordinador General Fundación Gaia Pacha. Correo electrónico: rodrigo.meruvia@gaiapacha.org, ecohormiga@gmail.com

[2] Ingeniera Ambiental, Investigadora Fundación Gaia Pacha. Correo electrónico: andrea.vargas@gaiapacha.org, tatyweich@gmail.com

En Bolivia el aumento de la frecuencia, intensidad y duración de los fenómenos meteorológicos extremos están planteando desafíos a la seguridad alimentaria a nivel local y los medios de vida de adaptación de las poblaciones rurales. En este escenario, varias comunidades de nuestro país son las más vulnerables a estos eventos, de esta manera es que recurren a diversas estrategias para evitar la inseguridad alimentaria. Una de las estrategias productivas utilizadas son los huertos familiares, además de aportar a la nutrición de la familia y la adaptación al cambio climático en áreas rurales dentro de nuestro territorio. En este sentido, se quiere estudiar los huertos familiares de autoconsumo como estrategias de adaptabilidad al cambio climático en dos comunidades del Municipio de Santivañez.

Resiliencia se define como la propensión de un sistema de retener su estructura organizacional y su productividad tras una perturbación. La resiliencia tiene dos dimensiones: resistencia a los shocks (eventos extremos) y la capacidad de recuperación del sistema (Lin 2011). Un agroecosistema es "resiliente" si es capaz de seguir produciendo alimentos, a pesar del gran desafío de una severa sequía o una tormenta. Es así que la biodiversidad proporciona un "seguro" o sirve como un "amortiguador" frente a fluctuaciones ambientales, debido a que la diversidad de cultivos, árboles y animales responden de manera diferente a las fluctuaciones. De ahí la importancia de las estrategias de diversificación en los agroecosistemas ya que la diversidad se traduce en heterogeneidad ecológica lo que incrementa las opciones. (Altieri y Nichols, 2013)

Muchas investigaciones plantean que el conocimiento tradicional y las prácticas indígenas de manejo de recursos son la base de la resiliencia de los agroecosistemas campesinos. Estrategias como mantener la diversidad, usar policultivos y agroforesteria, cosechar agua, conservar suelos, etc. son estrategias campesinas de minimización de riesgo frente a climas inciertos.

Este cuaderno de reflexión forma parte de un proceso investigativo del proyecto de "Resiliencia de los sistemas productivos y alimentarios locales frente al cambio climático". El objetivo es la identificación y análisis de la resiliencia de los "huertos" en las comunidades de Rancho Nuevo y Catachilla del Municipio de Santivañez, en Cochabamba, Bolivia. De esta manera se exploran diferentes indicadores socio-ecológicos de los huertos familiares a cargo de pequeños productores, esto nos ayuda a entender que aspectos pueden ser mejorados para tener una mayor resiliencia frente a la variabilidad climática que afecta a la producción de alimentos. En estos indicadores se han tomado en cuenta las prácticas y conocimientos que los productores ponen en práctica.

2. ¿Qué problemas tienen las familias debido al cambio climático?

Los retos que tienen las familias al enfrentarse a la variabilidad climática son variados, sin embargo los últimos años en Santivañez la sequía y las plagas han sido los problemas comunes.

Se ha podido observar como la sequía del año 2016 afectó a estas dos comunidades de Santivañez que son Rancho Nuevo y Catachilla, generando una pérdida de cultivos en un 40 -100%. Al haber perdido esta fuente de productos es que se ven obligados a comprar del mercado para abastecer su canasta familiar.

Pie de foto: La sequía afectó a la producción de maíz en la comunidad de Rancho Nuevo, Santivañez, producción abril 2017.

Ellos han notado un incremento de la sequía en los últimos años y la falta de lluvias. Esto afectó en la siembra de sus parcelas, puesto que muchos esperaron hasta la primera lluvia para poder sembrar, cambiando así su calendario de producción. Al ser menor la temporada de lluvia muchas de las plantas no lograron desarrollarse completamente. Debido a la escasez del agua también se generan otras problemáticas, como la migración puesto que las familias no pueden dedicarse a la agricultura, buscan otras fuentes de ingreso, es por eso que existe mayor migración del campo a la ciudad. El cambio climático además genera incertidumbre en la producción y la decisión de los agricultores para la siembra.

3. ¿Qué acciones se toman frente a esta situación?

Muchas de las familias optan por tener pequeños huertos familiares donde cultivan hortalizas, frutales y algunas hierbas que utilizan para su autoconsumo, al ser un espacio que está cerca de sus hogares es que tienen mayor cuidado y un mejor manejo, la mayoría de los huertos como son pequeños son regados por agua de sus piletas, pozos o vertientes que están cerca de sus hogares. Esta es una buena estrategia para las comunidades rurales ya que les permite tener acceso a hortalizas, frutales y plantas medicinales en época de sequía, sin tener que recorrer grandes distancias por estos, sin embargo tienen que transportarse por otros insumos de la canasta familiar; ellos tienen el control sobre el cuidado y manejo de sus propios alimentos, al evitar el uso de químicos tienen un producto orgánico y garantizado para su consumo, así también aportan a la diversidad alimentaria y nutrición de su familia.

Pie de foto: Los huertos familiares en la comunidad de Catachilla, producción 2018

Los huertos familiares son considerados como unidades productivas para las comunidades que además de brindar una variedad de hortalizas, algunos cuentan con especies frutales. Estos aseguran la producción de alimentos a pesar de la escasez de agua. Es por eso que se toma en cuenta a los huertos familiares como una estrategia frente al cambio climático por parte de los agricultores, ya que permiten:

1. La diversidad de los huertos también es importante para poder ser más resilientes a fenómenos climáticos (Heijman y Martijn, 2016)
2. El acceso y control del agua para riego se caracteriza por escasez local y se mitiga teniendo sistemas de riego más eficientes en los huertos. Los insumos para la fertilización se obtienen insumos biológicos de fácil acceso. (Heijman y Martijn, 2016)
3. La organización comunal es importante para tener menor vulnerabilidad a los efectos de la variabilidad climática.

(Coneval, 2009) y (Colin et al., 2010) refieren que los saberes tradicionales representados en los huertos familiares "satisfacen el autoabasto y se vinculan con el mercado, generando ingresos que mitigan la extrema pobreza", también (Gispert et al., 1993) hace referencia al concepto de huerto familiar como "el reservorio genético vegetal aledaño a la casa – habitación, cuyo establecimiento refleja un aspecto fundamental de la identidad cultural de un grupo humano en relación con la naturaleza; en él se practican actividades culturales, sociales, biológicas y agronómicas, constituyendo una unidad económica de autoconsumo a la puerta del hogar".

De esta forma se denomina a este tipo de sistema productivo, agricultura con una revalorización ancestral de técnicas y esta ayuda a incrementar la productividad de manera sostenible, es más resiliente al cambio climático, reduce o elimina los gases de efecto invernadero liberados a la atmósfera y fortalece la seguridad alimentaria (Monroy, 2016). Este tipo de agricultura hace uso inteligente de las funciones e interacciones naturales de los ecosistemas para la producción de fibra, alimento y servicios ecológicos de manera sostenible (FAO, 2016).

Estos enfoques tienen sus raíces en el manejo tradicional ancestral que los productores daban a sus sistemas de cultivos diversificados para mantener la productividad de manera armoniosa con el entorno. Según Altieri y Nicholls (2010), durante siglos, la agricultura campesina e indígena en América Latina, se practicó sobre los recursos locales con un uso sostenible del agua y suelo, empleando la utilización de variedades criollas basados en el conocimiento de los productores locales. Esto ha fortalecido la capacidad de resistencia y adaptación de esos sistemas a los cambios en el clima y al ataque de plagas y enfermedades (Tittonell, 2014).

Estos conocimientos de los agricultores han podido contribuir en el cómo funciona la naturaleza y cómo interactuar con ella para obtener la mejor y una eficiente cosecha.

Por su parte, la naturaleza ha ido proveyendo a los agricultores de semillas cada vez más adaptadas a las condiciones de cada ecosistema y ha dado los frutos para la alimentación de la humanidad, originando un proceso de evolución entre la naturaleza y la sociedad (Altieri y Nicholls, 2010). Estos sistemas productivos no solo constituyen lugares de belleza estética que mantienen la biodiversidad agrícola global (Machin et al., 2010), sino que también prestan una serie de servicios, incluyendo seguridad alimentaria, sustento nutricional y calidad de vida para estas personas.

4. Metodología: Midiendo la resiliencia en los sistemas productivos

Es en este ámbito, que la resiliencia se enfoca desde la perspectiva del cambio adaptativo. Un sistema productivo resiliente es aquel que puede sobreponerse a perturbaciones, encontrar diferentes puntos de equilibrio y mantener sus funciones o atributos esenciales reorganizándose, llevando a cabo, para ello, cambios adaptativos (Ríos, 2013).

Así lo señala Heijman et al. (2007), la resiliencia es la capacidad de una región de adaptarse a cambios externos con el objetivo de mantener el bienestar de la población manteniendo el equilibrio de las funciones. La metodología utilizada se basa en una investigación socio ecológica sobre las diferentes familias en las dos comunidades del municipio de Santivañez en las que se desarrolló este proyecto. Dicha metodología se basa en la herramienta propuesta y utilizada por Altieri, 2013. Así también la selección de indicadores partió por una revisión bibliográfica de los indicadores de sostenibilidad aplicables para evaluar la sostenibilidad de sistemas de producción agrícola y sobre sus requerimientos de información. En este proceso se revisaron listas de indicadores a nivel mundial con principal énfasis en los sugeridos y empleados en América Latina y Bolivia.

Una vez concluida la revisión bibliográfica se obtuvo una lista de indicadores preliminares, los cuales fueron sometidos a una selección final en base a los criterios presentados por Müller (1996) y Altieri y Nicholls (2002), Altieri (2013) con principal énfasis en su viabilidad y eficiencia en el contexto del estudio. De esta forma la metodología de investigación se dividió en dos fases, la primera de identificación de resiliencia en base a indicadores en el ámbito socio ecológico. Los resultados obtenidos para cada indicador fueron sometidos a un proceso de estandarización y agregación. De esta manera se obtuvo una escala única de medición de 0 a 1, a nivel de indicador. En dicha escala para los indicadores con valores por debajo de 0,5 es necesario tomar alguna medida de corrección inmediata ya que se encuentran en el umbral de sostenibilidad (Pérez-Grovas, 2000). En cambio, valores entre 0,5 y 0,75 indican que se deben tomar medidas preventivas ya que el sistema puede entrar en crisis a corto plazo, mientras que los indicadores con valores superiores a 0,75 no presentan problemas, sin embargo, pueden mejorarse para llegar al valor óptimo (Pérez-Grovas, 2000). Así como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de indicadores según rango.

Clasificación	Rango
Óptimo	≥ 0,76
Medio	0,5 -0,75
Bajo	≤ 0,49

Fuente: Elaboración propia en base a (Pérez-Grovas, 2000)

Este proceso permite determinar el grado de resiliencia de los sistemas evaluados e identificar aquellos indicadores que necesitan atención inmediata o a corto plazo para asegurar dicha sostenibilidad. Se tomó en cuenta dos momentos importantes dentro del proyecto, el primero en el 2017 en medio del desarrollo del proyecto y el 2018 casi finalizando el proyecto. Luego de haber realizado la estandarización se prosigue con la agregación, la cual es la construcción de índices agregados.: De esta manera no sólo se determina el grado de resiliencia de un sistema, sino también, se pueden detectar los aspectos que limitan la misma (Masera et al., 2000; Murillo et al., 2004; Müller 1996). La construcción de índices se realiza mediante un promedio simple para cada uno de los niveles (Duarte, 2005). Asimismo, se cuenta con una segunda parte de análisis y de propuestas a los resultados encontrados mediante este estudio y como se ha señalado, que este análisis se hace en base a las estandarización hecha, dando a conocer ciertas acciones que se pueden mejorar o mantener para tener estos sistemas con una resiliencia más adecuada.

4.1. Identificación de la resiliencia

Los indicadores de resiliencia, para la identificación del ámbito ecológico en el huerto, propuestos en el presente trabajo fueron los siguientes.

4.1.1. Diversidad en el Huerto

La diversidad biológica agrícola abarca la variabilidad de plantas de especies y de ecosistemas que son necesarios para mantener las funciones principales de los ecosistemas agrarios (Collete et al., 2007). Es así que la diversidad presenta numerosas ventajas socioeconómicas y ecológicas en los agroecosistemas. En lo que respecta a las ventajas sociales se encuentra una mayor estabilidad en la producción, flexibilidad en la distribución de mano de obra y diversificación en la dieta alimentaria y en los ingresos (Altieri, 1999b; Wadsworth, 2000). Por otro lado,

se ha visto que la presencia de distintas especies favorece a las familias productoras (Altieri, 1999). Además, proporciona un seguro contra pérdidas por daños al cultivo principal o cambios en los precios del mercado, ya que los demás cultivos pueden amortiguar las pérdidas (Götsch 1994; Altieri, 1999b).

En cuanto los beneficios ecológicos se encuentra un mejor aprovechamiento de nutrientes agua y radiación solar, al contar con especies de distintos hábitos de crecimiento, altura, estructura de doseles, estratificación radicular y necesidades nutricionales, existe un mejor aprovechamiento de nutrientes, agua y radiación solar (Altieri, 1999; Wadsworth, 2000). Así también, reduce la presencia de plagas y enfermedades por medio del control natural. Así mismo, la sombra producida por los cultivos inhibe el crecimiento de malezas (Altieri, 1999). Es así que la diversidad vegetal es un componente importante en la producción agrícola (Stupino, 2007).

Para esta investigación se identificaron los promedios de variedades de plantas para cada comunidad de acuerdo a las variedades que se encuentran en los huertos de las familias. Se obtuvo un valor promedio de 8 variedades para Rancho Nuevo y 12 para Catachilla.

4.1.2. Número de prácticas aplicadas

El número de prácticas aplicadas por los productores está relacionado a el grado de aplicación de los conocimientos que puedan adquirir de diversas fuentes depende en gran parte de la disponibilidad de recursos económicos y humanos de los que dispongan. Además, se debe considerar, como menciona Soto et al. (2006), que la capacidad de aplicación de información de los productores a nivel individual depende de la confianza que tengan los mismos en la validez de los conocimientos presentados y en el caso de la promoción de paquetes tecnológicos, también depende del grado de comprensión de los agricultores. Otro factor a considerar cuando se habla de la aplicación de conocimientos para la recuperación o conservación de suelos es según Reynolds et al. (2008) que en general los agricultores aceptarán el cambio de sus prácticas si la degradación de la tierra es una consecuencia directa de sus actividades y/o los afecta directamente.

En este caso se tomaron en cuenta la cantidad de prácticas productivas que ellos aplican en el huerto, se tomó el promedio de prácticas aplicadas en las comunidades, el promedio fue de 5 prácticas.

4.1.3. Acción contra Plagas y Enfermedades

La aplicación de insumos químicos o biológicos es determinante también para medir la resiliencia del ecosistema dentro las Huertos. Debido a que los insecticidas han causado una gran alarma mundial por sus efectos ambientales y en la salud de las personas, estos están siendo sustituidos por insecticidas ecológicos en el cultivo de un huerto orgánico. La aplicación y el control biológico de plagas en la agricultura es una actividad que es muy eficaz y probada. Sus principales ventajas son biodegradables y no contaminan el ambiente. Son específicas para cada especie, por lo que controlan la población de una única especie, evitando matar a otros insectos que podrían ser beneficiosos, favoreciendo el equilibrio biológico en el huerto (Elorza, 2014).

En este caso se identificó si los productores utilizaban bioinsumos, químicos o no realizaban ninguna práctica frente a las plagas y enfermedades.

4.1.4. Registro de la Producción

En el caso del registro de producción se identifica si cada productor de las comunidades de estudio, si llevan un registro de manera longitudinal de los ingresos brutos provenientes por la “venta”, “autoconsumo” y “pérdida” dentro el Huerto. Este indicador es importante para saber cuánto existe de gasto, inversión o ventajas al aplicar este tipo de sistemas.

4.1.5. Sistema de Riego que Utiliza

En lo que se refiere a los sistemas naturales, se reconoce ampliamente que el estado de los recursos ambientales locales (tierra y agua) es fundamental para la resiliencia del sistema alimentario. Los indicadores clave de

resiliencia a este nivel incluyen: la disponibilidad de riego y otros amortiguadores del suministro de agua (embalses, aguas subterráneas), integridad y productividad de los ecosistemas de base.

Para esta investigación se identificó si los productores contaban con sistema de riego ya sea por goteo o por aspersión, si realizaban riego por inundación o no realizaban riego y esperaban el agua de lluvia.

4.1.6. Apoyo comunitario

Según Frías et al. (2003) las relaciones de reciprocidad permiten que las familias alcancen complementariedad y equilibrio en su sistema productivo. De manera general, las principales relaciones de reciprocidad consisten en la prestación de servicio de mano de obra o alimentos entre parientes, familias, vecinos como en el caso del ayni y la yanapa, éstas prácticas mantienen los nexos de solidaridad a través de las generaciones productoras.

Para esta investigación se consultó a los productores si es que existía colaboración entre vecinos en el área productiva e intercambio de conocimientos.

5. Resultados y discusión

Mediante encuestas realizadas a las 9 familias de las 2 comunidades es que se pudo recabar la siguiente información en base a los seis indicadores socio ecológicos. Estas familias fueron elegidas bajo el criterio de compromiso de participación en el proyecto. Los valores obtenidos para los indicadores fueron comparados con valores de referencia convencionales, de esta forma crear una identificación de la resiliencia de los huertos de las familias productoras en un momento definido en medio del desarrollo de este proyecto (2017) y otro momento antes de concluir el proyecto en el año (2018).

Una vez realizada la estandarización se procedió a agregar los datos por comunidad y en base a esta se plantea ciertas prácticas por indicador que se pueden realizar para manejar de mejor manera el huerto y de esta forma aumentar la resiliencia del mismo.

5.1. Identificación de la resiliencia en los huertos

Presentando los resultados de la estandarización por familia de cada comunidad y por indicador en la Tabla 2 y 3, del año 2017 y 2018 respectivamente.

Tabla 2. Resultados de evaluación de indicadores socio ecológicos, comunidades de Rancho Nuevo y Catachilla, Municipio de Santivañez (2017).

DATOS DE RENDIMIENTO RELATIVO DE LOS INDICADORES DE RESILIENCIA SOCIO-ECOLOGICA						
Familia	**Diversidad**	**Nº de prácticas**	**Plagas y enfermedades**	**Registro**	**Riego**	**Apoyo comunitario**
SANTIVAÑEZ: RANCHO NUEVO (RN)						
Nelly García	1	0,5	1	0	0,5	0
María Loza	0,5	1	0,5	0	0,5	0
Francisca Loza	0,5	0,5	0	0	0,5	0
Fortunata Nogales	1	0,5	0,5	0	0,5	0
Urbano Loza	0,5	0,5	0	0	0,5	0
SANTIVAÑEZ: CATACHILLA (CT)						
Hilarión Jaldín	1	0	0	0	0	0
Sofía Ferrufino	1	0	0	0	0	0
Evangelina Sánchez	0,5	0	0,5	0	0,5	0
Celia Cáceres	1	0	0,5	0	1	0

Tabla 3. Resultados de evaluación de indicadores socio ecológicos, comunidades de Rancho Nuevo y Catachilla, Municipio de Santivañez (2018).

DATOS DE RENDIMIENTO RELATIVO DE LOS INDICADORES DE RESILIENCIA SOCIO-ECOLOGICA						
Familia	**Diversidad**	**Nº de prácticas**	**Plagas y enfermedades**	**Registro**	**Riego**	**Apoyo comunitario**
SANTIVAÑEZ: RANCHO NUEVO (RN)						
Nelly García	1	0,5	1	0	1	0
María Loza	1	1	1	0	1	1
Francisca Loza	0,5	1	0	0	1	1
Fortunata Nogales	1	0,5	0,5	0	1	0
Urbano Loza	0,5	0,5	0	0	1	0
SANTIVAÑEZ: CATACHILLA (CT)						
Hilarión Jaldín	1	1	1	0	1	1
Sofía Ferrufino	1	1	1	0	1	1
Evangelina Sánchez	0,5	1	1	0	1	1
Celia Cáceres	1	1	0,5	0	1	1

En estas dos tablas podemos observar cómo han ido cambiando los indicadores en diferentes momentos del proyecto. A continuación, se presenta cada uno de los indicadores identificados y promediados de cada una de las comunidades.

Tabla 4. Resultados de evaluación de la resiliencia socio ecológica de la comunidad de Rancho Nuevo.

Indicador	Estado de resiliencia Rancho Nuevo	
	VR 2016	VR 2018
Diversidad	0,7	0,8
Nº de práctica	0,6	0,7
Plagas y enfermedades	0,4	0,5
Registro	0,1	0,1
Riego	0,5	1
Apoyo comunitario	0,1	0,4

En la Tabla 4 se puede observar el escenario en el 2017, como también el cambio en el 2018 para la comunidad de Rancho Nuevo.

Figura 1. Situación de la resiliencia en la comunidad de Rancho Nuevo.

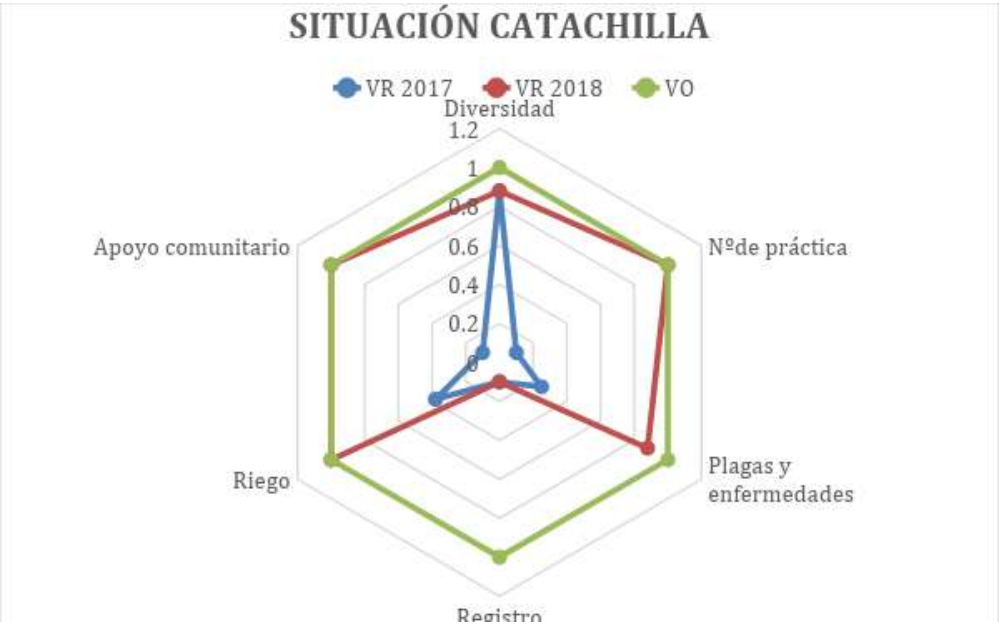
En la Figura 1 podemos visualizar los escenarios para los dos momentos, en el caso del 2018 se ve que los indicadores se van acercando al valor óptimo, por lo tanto, hay algunos aspectos que pueden ser mejorados para que llegar a esta situación.

Tabla 5. Resultados de evaluación de la resiliencia socio ecológica de la comunidad de Catachilla.

Indicador	Estado de resiliencia Catachilla	
	VR 2016	VR 2018
Diversidad	0,88	0,88
Nº de práctica	0,1	1
Plagas y enfermedades	0,25	0,88
Registro	0,1	0,1
Riego	0,38	1
Apoyo comunitario	0,1	1

En la Tabla 5 se puede observar el escenario en el 2017, como también el cambio en el 2018 para la comunidad de Catachilla.

Figura 2. Situación de la resiliencia en la comunidad de Catachilla.



En la Figura 2 podemos visualizar los escenarios para los dos momentos, en el caso del 2018 los indicadores se están acercando al valor óptimo, esto quiere decir que aún hay aspectos que pueden mejorarse en la comunidad de Catachilla, como ser el registro.

5.1.1. Diversidad en el huerto

En el caso de Rancho Nuevo se puede observar que tienen un estado de resiliencia medio en el 2017 ya que cuentan con una variedad entre hortalizas, plantas medicinales, frutales, entre otros. En el año 2018 se observa el cambio del indicador a un valor óptimo, pues el proyecto dotó de semillas de rábano, tomate, achojcha, brócoli, repollo, zanahoria, pepino, entre otros. Que ayudó a los productores a aumentar la diversidad en sus huertos. Sin embargo se puede mejorar utilizando por ejemplo la técnica de cultivos asociados para poder lograr un mayor rendimiento.

En el caso de Catachilla se tiene un estado de resiliencia bajo en el 2017 y esto nos muestra que la mayoría de las familias opta por tener una variedad reducida en sus huertos. El 2018 ya se puede observar que el valor del indicador ha cambiado a óptimo, pues con la dotación de semillas y también el intercambio de las mismas con

otras comunidades se ha logrado la diversificación de cultivos en los huertos. Esto ayudará para lograr un mejor aprovechamiento de los nutrientes del suelo, agua y sol en los huertos. También se pueden programar de acuerdo a las estaciones del año la variedad de planta que es más resistente a esas condiciones

5.1.2. Número de prácticas aplicadas

En el caso de las dos comunidades el estado de resiliencia es bajo en el año 2017 pues si bien recibieron capacitaciones o material sobre el manejo de parcelas y huertos, no aplican todas las técnicas aprendidas. Esto se puede deber a que a ellos no les parece tan importante o simplemente no se dan tiempo para poder aplicar. Unas cuantas familias rescatan lo que son las técnicas con abono, compost y bioinsumos. Para el año 2018 las familias han recibido talleres sobre técnicas y prácticas, como ser la preparación de bioles, uso de lombrices, rotación de cultivos, compost, repelentes orgánicos, entre otros. Es así que pudieron observar resultados de estas prácticas en otros huertos, impulsándolos a replicar las mismas. En Rancho Nuevo el valor es medio y en Catachilla el valor es óptimo. Los productores están predispuestos a adquirir nuevos conocimientos y observar los resultados al poner en práctica todo lo aprendido.

5.1.3. Acción contra plagas y enfermedades

Rancho Nuevo y Catachilla son comunidades cercanas a la ciudad de Cochabamba, es así que si tienen algún problema con sus cultivos recurren a las tiendas de productos químicos como insecticidas y fertilizantes. Sin embargo, algunos de ellos están optando por utilizar los bioinsumos que son más amigables con el medio ambiente y no generan daños en la salud. El estado de resiliencia para las dos comunidades es bajo en el 2017. En el 2018 se nota un cambio en Rancho Nuevo a un valor medio y en Catachilla a un valor óptimo. Eso muestra que los productores están aplicando los conocimientos adquiridos en los talleres e intercambios de experiencia realizados por el proyecto, es por eso que se debe seguir fortaleciendo estas técnicas, que ellos puedan apropiarse de estos conocimientos y transmitir a sus vecinos.

5.1.4. Registro de la producción

Las dos comunidades muestran un estado de resiliencia bajo en el 2017 y el 2018, ninguna de las familias cuenta con un registro de lo que siembran y cosechan. Esto podría ayudarles a cuantificar su rendimiento de acuerdo a cada cultivo y observar debido a las afectaciones climáticas, enfermedades o plagas cuánto han perdido. De esta manera poder tomar acciones para mejorar el rendimiento de acuerdo a la planta. Como también llevar un registro de lo que venden y lo que consumen para tener un detalle de los ingresos que tienen por los productos de su huerto o cuanto ahorran.

5.1.5. Riego

En el caso de las dos comunidades tienen un estado de resiliencia medio en el 2017 puesto que la mayoría de las familias realizaba riego por inundación. En el 2018 todas las familias que participaron del proyecto cuentan con sistema de riego por goteo y tanques para la cosecha de agua de lluvia. Esta es una buena manera de ahorrar y efectivizar el uso del agua en el caso del riego por goteo. En el caso de la cosecha agua de lluvia se instalaron tanques para que las familias puedan colectar el agua en época de lluvias para utilizarla después en época de escasez y su producción no se vea afectad. Esto va a variar siempre y cuando las familias se encarguen de hacer un buen mantenimiento y cuidado de los insumos proporcionados por el proyecto.

5.1.6. Apoyo comunitario

En el caso de las dos comunidades el estado de resiliencia es bajo en el 2017 ya que ellos manifiestan que no hay colaboración entre vecinos, solo en algunos casos se ayudan para cosechar o para construir. Es un aspecto en el que se debe trabajar más que todo compartiendo saberes y conocimientos que puedan ser útiles como los bioindicadores y el intercambio de productos. En el 2018 para Rancho Nuevo el valor es medio y para Catachilla el valor es óptimo pues se ha logrado el intercambio de conocimientos entres vecinos y apoyo en las actividades

relacionadas al huerto. Aún falta seguir trabajando en este aspecto para que las comunidades se vean fortalecidas y ellas mismas gestionen otros espacios de aprendizaje e intercambio de saberes.

6. Conclusiones

Los huertos familiares son una estrategia frente al cambio climático, que permiten tener disponibilidad de alimentos a pesar de la escasez del agua, convirtiéndose en una estrategia de manejo de los medios de vida y la supervivencia de las familias.

Es así que se pretende mostrar la práctica de los huertos familiares como una estrategia productiva que fortalece la capacidad alimentaria de los productores en áreas rurales, durante épocas adversas, convirtiéndose en una estrategia de manejo de los medios de vida de este grupo social. Por ende, también se puede garantizar la adaptación a variaciones climáticas, además de apoyar la resiliencia ante situaciones de inseguridad alimentaria de las familias de los productores rurales al estar preparados a eventos climáticos que pueden derivar en acceso a alimentos en el mercado u otros problemas socioeconómicos, estando estos más preparados para hacer frente a estos eventos.

Reconociendo el valor y el potencial de los huertos familiares es necesario integrarlo en los diferentes programas y proyectos de desarrollo local y realizar innovaciones tecnológicas que hagan posible que el fomento de huertos familiares llegue a más familias con limitado acceso al recurso tierra.

Los huertos familiares contribuyen en la diversidad de los alimentos de las familias de Rancho Nuevo y Catachilla, al aportar alimentos variados de diferentes grupos durante todo el año o por varios meses. Se mejora así el valor alimenticio al incrementar la riqueza en cantidad de alimentos por grupo de alimentos.

Con la ayuda del proyecto se ha podido fortalecer con sistemas de riego por goteo, dotación de semillas, mallas semisombra, cosecha de agua de lluvia, talleres sobre prácticas como compost, bioles, repelentes orgánicos, entre otros, como también el intercambio de experiencias con otras comunidades. Al iniciar el proyecto enfocamos el estudio hacia las parcelas, sin embargo, en el transcurso del mismo, observamos que los huertos familiares eran muy importantes y es que se decidió apoyar e impulsar estos espacios.

La mayoría de las familias ha optado por ampliar los huertos que tenían para poder diversificar y mejorar el rendimiento de su producción, satisfaciendo el consumo de la canasta familiar como también para poder vender el excedente. Es el caso de Don Javier Soto productor de la comunidad de Catachilla que no tenía huerto, sin embargo, al ver la importancia de los mismos, acondicionó y preparó una parte de su terreno para utilizarlo como huerto y de esta manera fue parte del proyecto. En la actualidad cuenta con huerto con una diversidad de plantas que le sirven de consumo como también para la venta.

7. Bibliografía

(1) DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN GESTIÓN TERRITORIAL Y DESARROLLO PRODUCTIVO (2009). “Plan de desarrollo municipal de Santivañez” En:<https://es.slideshare.net/doctora_edilicia/030702-santivaez> (fecha de consulta 22/08/16)

(2) PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN APLICADA PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (PIA-ACC), 2017 “Elaboración de mapas comunales de riesgos climáticos y biofísicos a partir de información local y el uso de herramientas SIG”

(3) GISPERT, Monserrat; GÓMEZ, Armando y NÚÑEZ, Alfredo (1993). “Concepto y manejo tradicional de los huertos familiares en dos bosques tropicales mexicanos”. En: Leff, E. y J. Carabias (coords.). Cultura y Manejo sustentable de los Recursos Naturales. Vol II. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México y Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. México.

(4) CONEVAL 2009.Consejo Nacional de Evaluación de las Políticas de Desarrollo Social. Informe, 2009. (disponible en http://www.coneval.org)

(5) Heijman Win J., Geoffrey H, Martijn van der H, (2007). Rural resilience as a new development concept.

(6) MONROY, Rafael *et al* (2016) “Los huertos familiares tradicionales soporte de seguridad alimentaria en comunidades campesinas del estado de Morelos, México” En: Revista del doctorado interinstitucional en Ciencias ambientales

(7) FAO (Food and Agriculture Organization of The United Nations, Italy). 2010. “Climate-Smart” Agriculture. Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation: 47 p.
(8) RÍOS, L. 2013. Resiliencia socioecológica de los agroecosistemas. Más que una externalidad.En C.I. Nicholls, L.A. Ríos, M.A. Altieri (Eds) Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), 60-77
(9) TITTONELL, P. 2014. Ecological intensification of agriculture — sustainable by nature. Current Opinion in Environmental Sustainability 80:53-61.
(10) ALTIERI, M; NICHOLLS, C. 2010. Agroecología: potenciando la agricultura campesina para revertir el hambre y la inseguridad alimentaria en el mundo. Revista de Economía Crítica 102:62-74.
(11) MACHIN, S, BRAULIO; ROQUE.JAIME, AM; AVILA-LOZANO, DR; ROSSET, P. 2010. Revolución agroecológica: El Movimiento de Campesino a Campesino de la ANAP en Cuba. ANAP, La Habana.
(12) MOTIEL, MS. 2009. El contexto socioeconómico de la Agricultura Ecológica: la evolución de los sistemas agroalimentarios.
(13) GLIESSMAN, SR. 2015. Agroecology: the ecology of sustainable food systems. CRC Press.
(14) VIGUERA B, RODRIGUEZ, R., 2017, Impactos del Cambio Climático en la Agricultura de Centroamérica, estrategias de mitigación y adaptación, CATIE, CONSERVACIÓN INTERNACIONAL, Turrialba, Costa Rica.