

ADAPTACIÓN Y RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO, DESDE LA AGROECOLOGÍA Y LA TRANSDISCIPLINARIEDAD DEL DESARROLLO, MATAGALPA, NICARAGUA

Carmen de Jesús Fernández Hernández¹, Francisco Salmerón Miranda

¹Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad regional Multidisciplinaria de Matagalpa (UNAN-Managua, FAREM-Matagalpa); ²Universidad Nacional Agraria (UNA), Nicaragua. Email: carmenferher@yahoo.com

Resumen

La adaptación y resiliencia al cambio climático, desde el enfoque agroecológico y la transdisciplinariedad del desarrollo humano, se estudió en las comunidades de la Unión de Campesinos Organizados de San Dionisio (UCOSD), a partir del desarrollo a escala humana, la recuperación de los aprendizajes familiares y la memoria organizacional; así como el acompañamiento comunitario y el impulso de una estrategia de adaptación y resiliencia. Desde el enfoque filosófico cualitativo, se utilizó la metodología de la Investigación Acción Participativa por un equipo transdisciplinario de docentes, estudiantes y campesinos asociados a la UCOSD, que durante tres años llevaron a cabo procesos de reflexión y diálogos de saberes transdisciplinarios, mapeos de parcelas, memoria organizacional e identificación y verificación de las experiencias exitosas, con relación a su adaptación y resiliencia climática, según los principios agroecológicos. Se ejecutó un acompañamiento a las comunidades, donde los productores exitosos elaboraron la parcela modelo. Se formaron equipos de trabajo y un plan de mejoras por comunidad. Los principios agroecológicos no se cumplen en su totalidad en las parcelas exitosas, al depender de agroquímicos sintéticos; existe diversificación de especies. El manejo del bosque, suelo y agua no se realizan por todos los productores exitosos; se demuestra que la resiliencia social debe ir acompañada con la ecológica. Se construyó el umbral agroecológico por comunidad, con base a la parcela modelo, en función de su adaptación y resiliencia. Al evaluar las transformaciones comunitarias, se logró mayor organización y planificación desde la familia, pero aún quedan desconfianzas y temores a sanar.

Palabras Clave: Agroecología, resiliencia, transdisciplinariedad, Investigación Acción Participativa, desarrollo.

Summary

Adaptation and resilience to climate change, from agroecology and transdisciplinarity of development, Matagalpa, Nicaragua

Adaptation and response to climate change, from the agroecological approach and the transdisciplinarity of human development, was studied in the communities of the Union of Organized Peasants of San Dionisio (UCOSD), from the development on a human scale, the recovery of family learning and organizational memory; as well as community support and the promotion of an adaptation and resilience strategy. From the qualitative philosophical approach, the participatory action research methodology was used by a transdisciplinary team of teachers, students and farmers associated with the UCOSD, who during three years carried out processes of reflection and dialogues of transdisciplinary knowledge, mapping of plots, organizational memory and identification and verification of successful experiences, in relation to their adaptation and climate resilience, according to agro-ecological principles. Accompaniment was carried out to the communities, where the successful farmers developed the model plot. Work teams and an improvement plan were formed by community. Agroecological principles are not fully met in successful plots, depending on synthetic agrochemicals; there is diversification of species. Forest, soil and water management are not carried out by all successful producers; It shows that social resilience must be accompanied by ecological resilience. The agro-ecological threshold was built by community, based on the model plot, according to its adaptation and resilience. When evaluat-

ing community transformations, greater organization and planning was achieved from the family, but there are still distrust and fears to heal.

Keywords: Agroecology, resilience, transdisciplinarity, Participatory Action Research, development.

Introducción

La mayoría de los modelos de cambio climático predicen que los daños serán de forma desproporcionada para los pequeños agricultores, en particular los de secano, en los países en vías de desarrollo; por lo tanto, la organización de la población local, en torno a proyectos para mejorar la resiliencia agrícola al cambio climático, debe hacer uso eficaz de las habilidades y conocimientos tradicionales, mejorando así las perspectivas de empoderamiento de la comunidad y su propio desarrollo, de cara al clima (Altieri y Koohafkan 2008).

En América Central se percibe que la adaptación y resiliencia al cambio climático es de suma prioridad y que la agricultura es uno de los sectores más afectados. Esto se debe a múltiples factores, entre ellos: la vulnerabilidad geográfica de la región; la vulnerabilidad social y cultural de las poblaciones rurales, así como a paradigmas productivos y políticas públicas inadecuados.

Esta crisis medioambiental a escala mundial, ha originado el surgimiento de la Agroecología, como un enfoque teórico y metodológico que, utilizando varias disciplinas científicas, estudia la actividad agraria desde una perspectiva ecológica y social; para ello, se han de implementar metodologías participativas, basadas en un proceso de interacción creativa dentro de las comunidades rurales, donde el conocimiento local y científico se combinan en un diálogo de saberes, para la solución de los problemas; la Investigación Acción Participativa ha demostrado su efectividad en tal sentido (Guzmán y Alonso 2007).

En este contexto, la agricultura campesina de Nicaragua ha sido sometida predominantemente a un modelo de desarrollo basado en el uso indiscriminado de agroquímicos, la deforestación, extensión de la frontera agrícola, contaminación de las fuentes de agua y el deterioro de los suelos, con la presencia de eventos extremos de manera más frecuente, como sequías o inundaciones.

La agricultura del Departamento de Matagalpa es altamente vulnerable a lo anteriormente planteado, en rubros como café, maíz, frijoles y hortalizas, entre otros cultivos; lo que tiene un efecto significativo, por ser este Departamento la segunda área poblacional y productiva del país; un ejemplo de ello, es el municipio de San Dionisio, que se ha caracterizado por ser una importante zona agrícola, productora de frijol y maíz fundamentalmente, pero está sufriendo los efectos de su modelo agrícola y escenarios climáticos, como se pone de manifiesto en la Unión de Campesinos Organizados de San

Dionisio (UCOSD), que aglutina a 13 comunidades y 579 socios.

La UCOSD comenzó un acercamiento con la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua en el 2012, mediante su Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa (UNAN-FAREM-Matagalpa), con el acompañamiento de docentes a determinadas acciones de la Organización y la participación de sus integrantes en programas de pre grado y postgrado (Maestría en Desarrollo Rural Territorial Sustentable). Posteriormente, con el Proyecto de la Sociedad Rural Economía y Recursos Naturales, Integrando competencias en el Desarrollo Rural (SERIDAR) ejecutado en el 2012, se realizó un diagnóstico de la situación productiva en sus comunidades.

De este vínculo, surgió la demanda de la Organización, para el establecimiento de una Alianza Estratégica con la FAREM-Matagalpa, acompañando un proceso participativo y de análisis de la realidad ambiental, social y económica de las familias y comunidades, para generar un conjunto de propuestas de desarrollo, a ser implementadas por la Organización o gestionadas ante otros actores locales. El propósito de este trabajo es proponer una estrategia de adaptación y resiliencia al cambio climático desde la agroecología y la transdisciplinaria, para las comunidades de la UCOSD, Matagalpa, Nicaragua.

Material y Métodos

A partir del 2014, se comenzó un acompañamiento a la UCOSD, mediante un estudio transdisciplinario (desde las ciencias naturales y socio-económicas) y utilizando la metodología de la Investigación-Acción Participativa (IAP), según Alberich (citado en Martí 2010), con las familias y en parcelas de las 13 comunidades (Fig. 1). La presente investigación, enfatiza la categoría ambiental (desde la adaptación y resiliencia agroecológica al cambio climático), en el contexto transdisciplinario, mientras que otras dos investigaciones, enfatizan en la temática social y económica, respectivamente.

Se partió de una etapa de pre-investigación, que sirvió de entrada al escenario de estudio (las comunidades de la UCOSD); se realizó un diagnóstico transdisciplinario, a través de la propuesta de Desarrollo a Escala Humana (Max-Neef *et al.* 1986), que abrió el diálogo entre todos los sujetos de la investigación e identificándose las variables cualitativas (con sus categorías y dimensiones) ambientales, sociales y económicas, a través de sus carencias y potencialidades sinérgicas. A partir de aquí, se pasó a la etapa de Acción (transdisciplinaria), median-

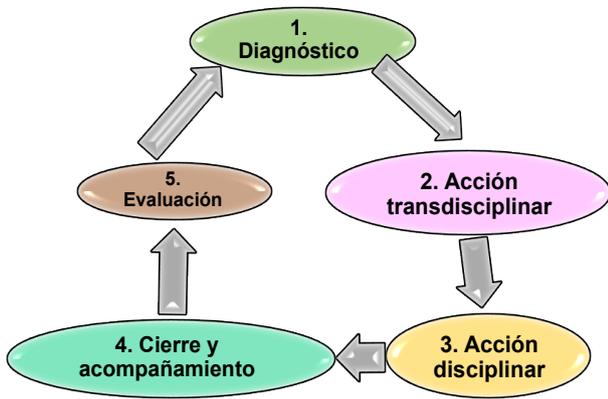


Figura 1. Metodología de trabajo: Investigación-Acción Participativa. Fuente: Fernández et al. (2016).

te el mapeo de parcelas, la memoria comunitaria y un cuestionario familiar (entrevista semiestructurada); los resultados del mapeo y el cuestionario se valoraron, según criterios de clasificación, de acuerdo a la metodología adaptada de Nicholls y Altieri (2013), asignando las categorías de alta (valores 4-5), media (valor 3) y baja (valores 1-2) resiliencia ambiental, social y económica de las familias-parcelas y comunidad, identificándose a las exitosas. Posteriormente se desarrolló la etapa de Acción (disciplinar), donde se verificaron “in situ” estas experiencias, mediante la observación, guía fotográfica y entrevista semiestructurada.

Finalmente, se realizó la etapa de cierre transdisciplinar y disciplinar, a través de un Macroencuentro de las experiencias exitosas de adaptación y resiliencia al cambio climático de la totalidad de comunidades, los socios fundadores, el relevo generacional y aquellos con deudas crediticias; producto del mismo se elaboró la parcela modelo, la formación de equipos de trabajo por comunidad y confección del Plan de Mejoras comunitario. Como paso posterior, fue el acompañamiento al equipo de trabajo y a la Junta Directiva saliente, en cada comunidad, donde se realizó el umbral agroecológico comunitario, con relación a la parcela modelo. Se realizó la Evaluación transdisciplinar de las transformaciones, con similar metodología evaluativa que en el diagnóstico, mediante la matriz de necesidades y satisfactores, pero cambiando las preguntas orientadoras (Fig. 1). En un segundo Macroencuentro, se presentó la situación de vulnerabilidad de las comunidades y su situación financiera, a modo de sumario general.

A través de la triangulación de los resultados obtenidos, por la aplicación de las diferentes técnicas en cada etapa del proceso de la IAP, se alcanzaron los objetivos de la investigación, así como las relaciones entre los aspectos de adaptación y resiliencia, con determinados componentes asociativos y económicos, que complementaron el análisis, desde las otras disciplinas. El diálogo entre los saberes tácitos y científicos permitió la flexibilidad de las interpretaciones, ya que el trabajo se mueve en ese marco filosófico, junto con la cohesión que subyace entre las ciencias naturales y sociales, como expresión de la consiliencia.

Resultados y Discusión

1. Primera etapa: Diagnóstico (transdisciplinario).

En la primera etapa de diagnóstico, el modelo asociativo de la UCOSD fue analizado por el Desarrollo a Escala Humana de sus comunidades, desde la transdisciplinariedad; identificándose las siguientes potencialidades y carencias sinérgicas (que estimulan otras necesidades):

Carencias sinérgicas:

En la figura 2 se resumen los aspectos negativos, que tienen un efecto sinérgico sobre otros; por ejemplo, la centralización del liderazgo incide en la mala comunicación, que a su vez crea desconfianzas y resentimientos, junto a problemas de entendimiento; todo lo anterior promueve que se siga haciendo más de lo mismo (como la agricultura convencional), basada en alto consumo de insumos agroquímicos, escasa diversificación y rotación de cultivos, erosión de los suelos, contaminación del agua, resistencia de las plagas a los plaguicidas, que han llevado a bajos rendimientos agrícolas, entre otros componentes; lo que implica escasas prácticas de adaptación y resiliencia al cambio climático. Estos aspectos son desventajosos para los asociados, ya que en algunos casos están muy arraigados en las comunidades.

Potencialidades sinérgicas:

En la figura 3 se identificaron aspectos positivos, que representan sinergias con otros; por ejemplo, al ser la UCOSD una organización fundada desde 1987, conserva una identidad comunitaria y experiencia organizativa, que la potencia para hacer alianzas con otras



Figura 2. Carencias sinérgicas. Fuente Fernández et al. (2016).

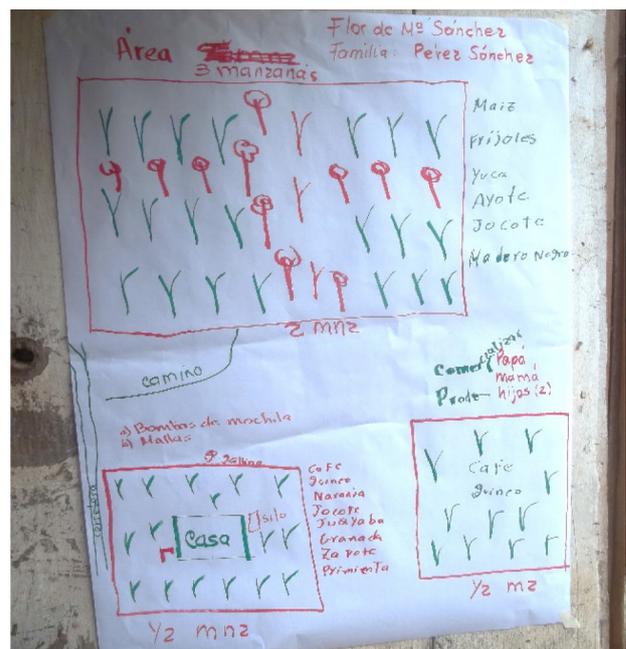


Figura 3. Potencialidades sinérgicas. Fuente: Fernández et al. (2016).

Mapa de parcelas y memoria comunitaria



Figura 4. Dibujo de las parcelas. Fuente: Fernández et al. (2016).



organizaciones. Identidad rural y comunitaria, experiencia organizativa; la memoria organizacional, al estar aún presentes los fundadores y contar con recursos productivos y producción (que conforman el potencial ecológico); espíritu de cambio y nuevos socios (relevo generacional). Éstos deben potenciarse. También los recursos productivos, su producción y la memoria organizacional, promueven el potencial ecológico (entendido como la interacción de los seres vivos entre sí y con el medio ambiente).

Las sinergias reflejadas, se corresponden con lo planteado por Vandermeer (2011), con relación a que la agricultura es un tema que se debe abordar desde lo

ecológico y la inevitable relación dialéctica con lo social, ya que ambos interactúan de manera indisoluble; o sea, que las acciones sociales inciden en los componentes ecológicos de la agricultura (como se muestra en las sinergias anteriormente identificadas), pero a su vez, esos componentes, influyen en el desarrollo de las sociedades, ya que el agroecosistema es el más fascinante ecosistema de todos, por su conexión íntima con el ser humano.

A partir de las carencias y potencialidades sinérgicas, se brindaron recomendaciones de carácter organizacional, como punto de partida para revertir los aspectos negativos identificados y sobre todo los más arraiga-

Tabla 1. Criterios de evaluación de las parcelas, con relación a sus niveles de resiliencia. Fuente: Fernández et al. (2016).

1-2 Baja resiliencia		3 Resiliencia media		4-5 Alta resiliencia	
Parcelas/índice		Criterios		Puntaje	
AMBIENTAL Biósfera: Bosque		Dibujo de Parcela + cuestionario	Bosque + manejo	5	
			Bosque sin manejo	3	
			Sin bosque	1	
Agua		Dibujo de parcela + Cuestionario	Permanente (natural y proyecto) + conservación de agua	5	
			Potable + natural temporal	3	
			Acarrea agua	1	
Suelo		Cuestionario	Al menos 1 manejo	5	
			Ningún manejo	1	
Sistema productivo: Fertilizante		Cuestionario	Químico y orgánico	5	
			Químico	1	
Semilla		Cuestionario	Criolla	5	
			Acriollada	3	
			Mejorada	1	
Control plagas		Cuestionario	Biológico/orgánico	5	
			Químico	1	

dos. Se destaca la necesidad de la descentralización del poder hacia las comunidades, lo que aportará a una comunicación fluida, que junto a la reflexión permanente, favorecerá la equidad comunitaria (abriendo los espacios al relevo generacional y a las mujeres), con relación al acceso a programas, la innovación y planificación, así como la adaptación y resiliencia al cambio climático, desde la agroecología, ante la crisis de la agricultura convencional.

Producto de esta etapa, se construyeron las variables cualitativas y las categorías de estudio:

Variable: Adaptación y resiliencia al cambio climático

Categoría: Ambiental

Dimensiones: Biósfera (bosque, agua y suelo)

Sistema productivo (fertilizante, semilla y control de plagas).

Se aclara que la presente investigación, como parte de un estudio transdisciplinario, que se realiza entre tres investigadores, enfatiza la categoría ambiental y los otros dos colegas centran sus estudios en la categoría social y económica, respectivamente.

2. Segunda etapa: Acción (transdisciplinar).

Posterior al diagnóstico, se pasó a la etapa de acción transdisciplinar, con la reconstrucción de los aprendizajes familiares de adaptación y resiliencia al cambio climático en las parcelas y la memoria organizacional, desde la agroecología y la transdisciplinariedad, en las comunidades de la UCOSD (Fig. 4).

Con los dibujos de las parcelas y el cuestionario familiar (entrevista semiestructurada), se procedió a clasificarlas, según su nivel de resiliencia (en este caso se refleja la categoría ambiental y sus dos dimensiones: biósfera y sistema productivo), que es el énfasis del presente estudio. Se asignaron puntajes, según los criterios que se evaluaron en el mapa elaborado por los propios comunitarios y sus respuestas a la entrevista. De forma tal, que a medida que la puntuación se incrementa, indica que la parcela tiene una mayor resiliencia agroecológica ante el cambio climático (Tabla 1).

A partir de la clasificación obtenida, se elaboraron gráficos radiales por comunidad, con la asignación de calificaciones, de acuerdo a la mayor o menor resiliencia de las dimensiones: 1-2 (baja resiliencia); 3 (resiliencia media) y 4-5 (alta resiliencia).

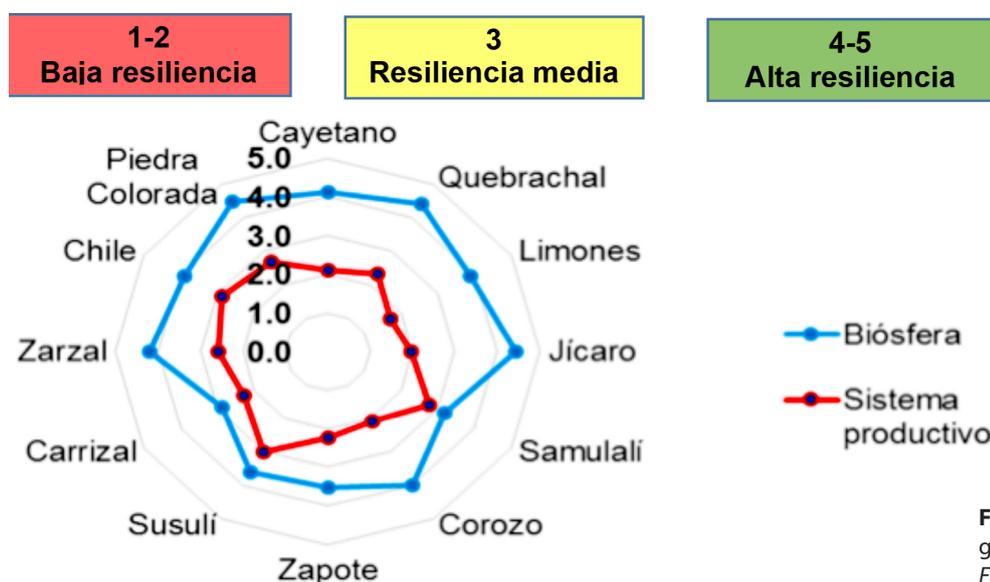


Figura 5. Resiliencia en la categoría ambiental, por comunidad. Fuente: Fernández et al. (2016).

La figura 5 muestra las dimensiones biósfera y sistema productivo (categoría ambiental), por comunidad, con el puntaje obtenido, de acuerdo a la categorización reflejada en la Tabla 1. La biósfera (bosque suelo y agua) presenta mayor resiliencia que el sistema productivo (fertilizante, semilla y control de plagas), ya que se utilizan a gran escala insumos agroquímicos sintéticos, como fertilizantes y plaguicidas (urea, cipermetrina, entre otros), además de herbicidas industriales; lo que implica que la UCOSD tiene una baja resiliencia en esta subcategoría. Sólo Susulí se encuentra en resiliencia media, con relación al resto de comunidades. La biósfera presenta niveles de resiliencia media y baja, por la presencia de bosques y prácticas de manejo del suelo y agua que se realizan en las parcelas. “El cambio climático está aquí para quedarse”. “Hemos sido peores que el Mitch” (Asociado). La comunidad Piedra Colorada es la que presenta mayor resiliencia, en comparación con el resto de comunidades evaluadas, al ser altamente resiliente en la biósfera (bosque, agua y suelo) y en la semilla; lo que implica que se realizan prácticas de conservación de la biósfera y el predominio de utilización de semillas criollas o acriolladas. El Carrizal y Los Limones presentaron la menor resiliencia en sus parcelas. En todas las comunidades, el recurso hídrico está entre la media y alta resiliencia, lo que indica que se cuenta con presencia del mismo y/o al menos una práctica de conservación.

La tabla 2 muestra los consolidados de las calificaciones por comunidad, según los criterios reflejados en la tabla 1, con relación a la resiliencia ambiental.

En la totalidad de las comunidades, las dimensiones de baja resiliencia, son la fertilización y control de plagas, ya que se hace un uso indiscriminado de los agroquímicos sintéticos, para la producción agrícola. Sin embargo, el suelo tiende a una media y alta resiliencia, al tener al menos un manejo del suelo, con la excepción de El Carrizal, que presenta baja resiliencia. Con respecto a la se-

milla, se identifica una media o alta resiliencia, porque se tiende al uso de semillas criollas o acriolladas, sobre las mejoradas, menos Los Limones, que hacen mayor uso de estas últimas. En la dimensión del bosque, también hay una tendencia a la alta o media resiliencia, menos en las comunidades de Samulalí, Los Limones y El Carrizal, que existen parcelas sin el mismo. Sin embargo, el agua en la totalidad de las comunidades, se considera con una media o alta resiliencia, fundamentalmente por la presencia de proyectos de agua potable, pozos, quebradas, ojos de agua y cosecha de agua; lo que hace que en términos generales, no sea de baja resiliencia esta dimensión.

Se destaca la comunidad de Piedra Colorada, con alta resiliencia en el bosque, suelo, agua y semillas; le sigue El Quebrachal, pero en este caso, la semilla es de resiliencia media, con predominio de las acriolladas. Los Limones (bosque, fertilizante, semilla y control de plagas) y El Carrizal (bosque, suelo, fertilizante y control de plagas), presentan las menores resiliencias, al tener cuatro dimensiones en el nivel de baja resiliencia.

Como se aprecia en el análisis de la categoría ambiental por comunidad, se pone de relieve cómo las familias campesinas asociadas a la UCOSD, se relacionan con el entorno que les rodea (bosque, agua, suelo), para sus actividades agrícolas y por lo tanto la agroecología es la ciencia que articula estos componentes, a como lo señalan Méndez y Gliessman (2002, p.1): “Como disciplina que integra conceptos ecológicos al manejo de ecosistemas antropogénicos, la agroecología es un buen punto de partida para promover procesos innovativos de desarrollo en los paisajes rurales”. El marco conceptual de la agroecología, es precisamente el estudio de las interacciones de los seres vivos con su entorno; por tal razón la transdisciplinariedad subyace en el concepto de Agroecología, como acertadamente plantea Altieri (1997, p.3): “...porque implica un número de características sobre la sociedad y la producción, que van mucho más allá del predio agrícola”.

Tabla 2. Consolidado de calificaciones de los niveles de resiliencia comunitaria, para las dimensiones de la categoría ambiental. Fuente: Fernández et al. (2016)

Comunidad	Bosque	Agua	Suelo	Fertilizante y plaguicidas	Semilla	Control de plagas
Piedra Colorada	4.6	4.6	4.2	1.7	4.1	2.2
Chile	3.7	4	4.2	2	3.3	2.3
Zarzal	3.5	4.6	4.5	1.8	4.4	1.6
Carrizal	2.9	3.3	2.4	1.4	4.0	1.5
Susulí	3.7	3.7	3.4	2.7	4.2	2.1
Zapote	3.4	3.4	3.8	1.4	3.4	1.9
Corozo	3.0	4.0	5.0	1.3	3.9	1.1
Samulalí	2.7	3.6	4.0	2.3	3.4	2.4
Jícara	5.0	4.4	3.9	1.3	3.6	1.0
Limones	2.8	3.9	5.0	0.6	1.0	0.1
Quebrachal	4.6	4.0	4.7	2.2	3.8	1.0
San Cayetano	4.3	3.7	4.3	1.5	3.8	1.0

A lo que se debe aspirar, es que las dimensiones de baja resiliencia, se transformen a media y posteriormente a alta resiliencia; así como las que ya están en media resiliencia, no lleguen a baja, sino que puedan transformarse a alta resiliencia. Según Altieri (2016), eso se logra precisamente con el cumplimiento de los principios agroecológicos de incremento del reciclaje de biomasa y el balance en el flujo de nutrientes, el aseguramiento de la calidad del suelo (alto contenido de materia orgánica y biología del suelo), la minimización de la pérdida de recursos (nutrientes, agua, recursos genéticos y biodiversidad), la diversificación genética y de especies, a nivel de finca y del paisaje, el incremento de las interacciones biológicas y sinergismos, así como el establecimiento de una agricultura de procesos.

Para el incremento del reciclaje de la biomasa, es necesario la reutilización de la materia orgánica presente en la parcela, como estiércol, abonos verdes, cultivos de cobertura, rastrojos, mulching, biofertilizantes y otros sustratos orgánicos presentes en el predio, que conllevan al flujo de los nutrientes internamente, sin necesidad de la incorporación de productos foráneos industrializados.

El potenciar los recursos genéticos y la biodiversidad autóctona de la zona facilita la resiliencia de la misma ante eventos climáticos, ya que durante cientos o miles de años han estado presentes. El hecho de una parcela diversificada genéticamente y en especies de seres vivos, es hacerla lo más parecida posible al paisaje de forma natural, donde el equilibrio biológico se mantiene, así como la sinergia; por ejemplo, la aplicación de sustratos orgánicos naturales al suelo, como abonos, incrementan la calidad del mismo, así como los microorganismos que facilitan los procesos de descomposición de la materia orgánica, lo que a su vez se refleja en cultivos con buen crecimiento y desarrollo, incrementando la resistencia al ataque de plagas, lo que constituye la trofobiosis.

En la figura 6 se resumen los aspectos esenciales de la memoria organizacional; se identificaron errores y

aprendizajes, como la responsabilidad organizacional, ya que a partir de la fundación de la UCOSD en 1987, ha tenido un crecimiento acelerado de sus miembros y la forma de comunicación entre la Junta Directiva y los asociados se ha ido desarticulando, ya que de manera general se señaló por los socios fundadores, que en los inicios, los miembros de la Directiva visitaban de casa en casa, para conocer de sus inquietudes y problemas, así como para citarlos a las reuniones; pero que eso se fue perdiendo con el tiempo; actualmente, muchas veces no les informan de las reuniones o les llegan las citas el mismo día de la actividad. Al crecer la Organización, no supo transformar la manera de interactuar entre los líderes y los socios.

Los propios comunitarios plantearon que aunque han recibido muchos proyectos, no fueron en verdad educativos, ya que se elaboraron por agentes externos, sin consultarles sus necesidades; aunque durante su ejecución hayan utilizados metodologías participativas, no así en su formulación; que las comunidades los cobijaron, porque implicaban financiamiento e incluso generosos viáticos de alimentación.

Otro de los errores está vinculado a los sistemas productivos, al haber en todas las comunidades un antes y un después del huracán Mitch, ya que ocurrió una profunda erosión de los suelos, producto de las lluvias torrenciales, que provocaron grandes deslaves; a partir de ahí, los sistemas productivos sufrieron una inflexión, que demandó mayor uso de agroquímicos y por lo tanto, mayor gasto para las familias campesinas, que continuaron en el paradigma de la agricultura convencional; también coinciden en que están sufriendo los efectos del cambio climático, con una mayor frecuencia de los eventos extremos (sequías e inundaciones), con pérdidas de las cosechas de maíz y frijol fundamentalmente, las que en muchos casos ni siquiera han podido abastecer las necesidades de autoconsumo familiar, por la baja resiliencia de los sistemas productivos, ante tales

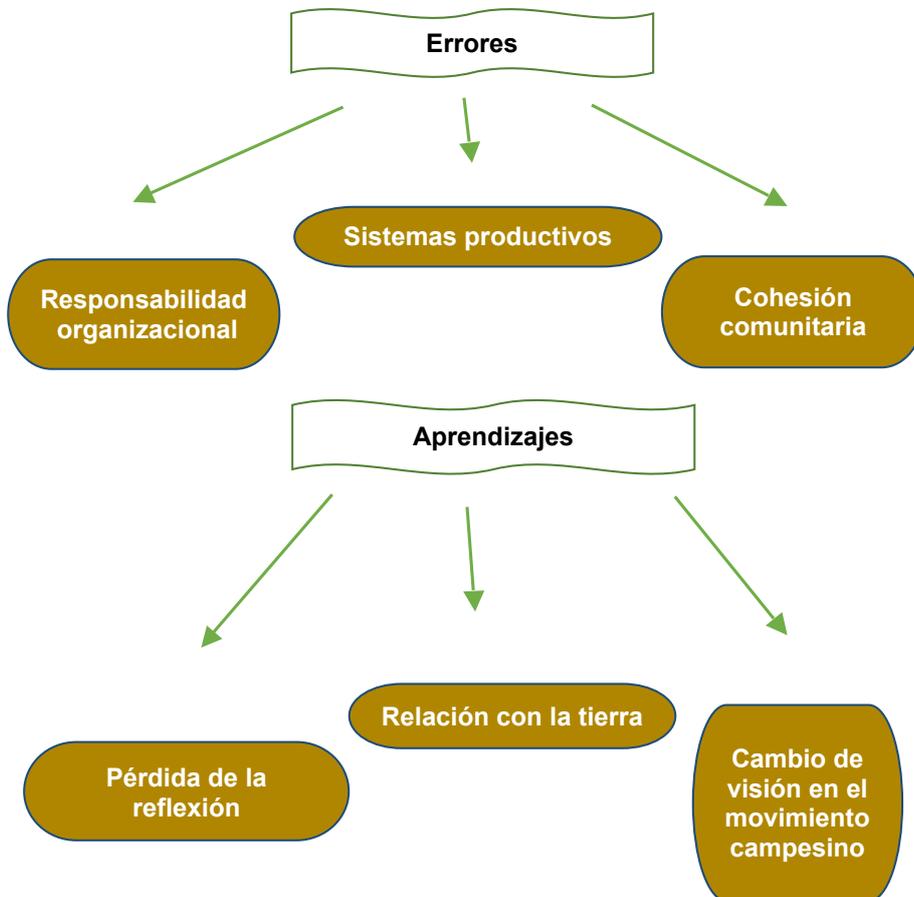


Figura 6. Memoria organizacional. Fuente: Fernández et al. (2016).

eventos. Los programas de crédito de la organización a corto y largo plazo (vivienda, silos metálicos, insumos y semillas, microriego, agroindustria rural, compra y alquiler de tierra), presentan grandes deudas, por los socios morosos; lo que generó una reflexión del por qué se está dando esa situación y que existen casos de comunitarios que en realidad no pueden pagar (por las pérdidas de las cosechas), pero que otros no quieren, argumentando que esos préstamos los recibió la UCOSD por donación y que por eso no asumen su deuda. Se propone que debe hacerse un análisis exhaustivo por asociado, para tomar las medidas pertinentes.

También se ha erosionado la cohesión comunitaria, ya que los endeudados con la Organización, han optado por no asistir a las actividades programadas, aunque se les cite, por el temor a ser presionados y puestos en evidencia ante la comunidad. Otro aspecto que salió a la luz, durante la memoria organizacional, ha sido que la Junta Directiva y la Administración, han favorecido con proyectos a personas que ni siquiera son socios; al compartir estos resultados con la Directiva y la parte administrativa, ellos argumentaron que muchos proyectos llegan a través de la Alcaldía de San Dionisio y que los requisitos que demandan, en muchos casos los asociados no los cumplen, por lo que se le asigna el proyecto algún productor de la zona.

En los aprendizajes, el reconocimiento de que al perderse la reflexión, también se había perdido la relación con la tierra, por lo que es necesario un cambio de visión en el movimiento campesino.

La consiliencia entre los ámbitos sociales y naturales (Wilson 1998), basada en la epigenética, se pone de manifiesto en la relación de los errores de responsabilidad organizativa, con los sistemas productivos, que fueron identificados por los propios socios, a través de la memoria organizacional; esa misma consiliencia que debe transformarse, para que la UCOSD tenga un desarrollo a escala humana.

Es necesario replantearse el modelo de sistema productivo en los planes de finca, para ir transformando las parcelas hacia la resiliencia agroecológica. Se confirma que la transdisciplinariedad cruza los límites del conocimiento disciplinar y elabora una realidad en toda su integralidad (Martínez 2007).

3. Tercera etapa: Acción (disciplinar)

En esta tercera etapa de acción disciplinar, se procedió a verificar en el terreno las experiencias exitosas de 50 parcelas identificadas con prácticas de adaptación y resiliencia al cambio climático, según el mapeo de las parcelas y los aportes de los socios y la Junta Directiva

Tabla 3. Resumen del número de experiencias exitosas por comunidad, según las dimensiones bosque, suelo y agua y las prácticas de adaptación (manejo del bosque, suelo y agua) al cambio climático. Fuente: Fernández et al. (2016).

Número de experiencias exitosas por Comunidad	Parcelas con bosque	Parcelas con manejo del bosque	Parcelas con manejo del suelo	Parcelas con fuentes de agua	Parcelas que se abastecen el año de agua	Parcelas que realizan manejo del agua	Tipo de semillas utilizadas en las parcelas exitosas	Insumos utilizados en las parcelas exitosas
Piedra Colorada (5)	4	3	4	5	5	0	Criolla-5 Acriollada-1 Mejorada-2	Sintético-5 Orgánico-1
Chile (3)	3	2	3	3	3	2	Criolla-3 Acriollada-3 Mejorada-2	Sintético-3
San Cayetano (3)	3	3	3	3	3	0	Criolla-3 Mejorada-1	Sintético-3
Los Limones (2)	2	2	2	2	2	1	Criolla-2 Mejorada-1	Sintético-2
El Zarzal (4)	3	2	2	4	4	1	Criolla-4	Sintético-4
El Quebrachal (4)	4	4	4	4	4	1	Criolla-4 Acriollada-2 Mejorada-2	Sintético-4
El Carrizal (6)	6	6	5	6	6	4	Criolla-5 Acriollada-1 Mejorada-1	Sintético-6
Susulí (5)	5	4	5	4	3	4	Criolla-4 Acriollada-2 Mejorada-2	Sintético-5
El Zapote (5)	5	5	5	5	5	3	Criolla-5 Acriollada-3 Mejorada-3	Sintético-5 Orgánico-3
El Júcaro (3)	3	2	2	3	2	0	Criolla-3 Acriollada-2 Mejorada-2	Sintético-3 Orgánico-2
El Corozo (5)	4	1	4	5	5	2	Criolla-3 Acriollada-4 Mejorada-1	Sintético-5 Orgánico-1
Samulalí (5)	5	5	5	5	5	4	Criolla-4 Acriollada-1 Mejorada-1	Sintético-5 Orgánico-1
Total	47 94%	39 83%	44 88%	49 98%	47 96%	22 45%	Criolla:45 Acriollada:19 Mejorada:18	Sintético:50 Orgánico:8

de la UCOSD. Esos resultados fueron analizados a la luz de los principios agroecológicos: Incrementar el reciclaje de biomasa y el balance en el flujo de nutrientes; asegurar calidad del suelo: alto contenido de materia orgánica y biología del suelo; minimizar la pérdida de recursos (nutrientes, agua, recursos genéticos y biodiversidad); diversificación genética y de especies, a nivel de finca y del paisaje; incrementar las interacciones biológicas y sinergismos; así como establecer una agricultura de procesos (Altieri 2016).

En la tabla 3, se presenta un resumen del análisis anterior, por comunidad, cuantificando los socios exitosos para las diferentes dimensiones evaluadas, considerando en este caso la adaptación al cambio climático, con relación a las acciones de manejo del bosque, el suelo y el agua. Al reflejarse el manejo del bosque, se refiere a la

regulación de sombra (podas), control de malezas, reforestación, conservación de especies, rondas, siembra de frutales y conservación de especies maderables. Con relación al manejo del suelo, se consideran barreras vivas, barreras muertas, cortinas rompevientos, curvas a nivel, mulching, diques, acequias, terrazas, zanjas, materia orgánica (rastros). En el manejo del agua se consideran las acequias, zanjas, cosecha de agua y diques.

Se aprecia que en 11 comunidades (de 12 reflejadas), al menos uno de los socios exitosos utiliza semillas mejoradas, así como hay predominio de las semillas criollas, lo que debe continuar incentivándose, conjuntamente con las acriolladas y la disminución de las mejoradas. Como aspecto importante del análisis, es lo relativo a los manejos del bosque, el suelo y el agua (el más crítico) por los productores, ya que no todos están verdaderamente sen-

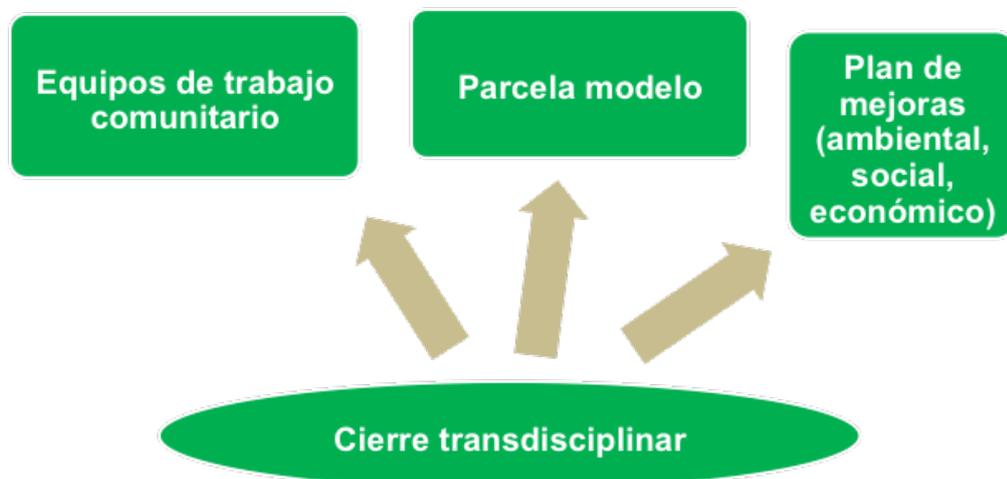


Figura 7. Productos del cierre transdisciplinario. Fuente: Fernández et al. (2016).

sibilizados con las acciones en pro de conservar estos recursos, de los que se aprovechan en sus parcelas. Por eso Guzmán y Alonso (2007), plantean que la Agroecología estudia la agricultura desde una perspectiva ecológica y social; basada en el conocimiento local de las comunidades y combinada con el saber científico, en un diálogo de saberes, donde la metodología de la Investigación Acción Participativa ha demostrado su efectividad.

Del análisis de las experiencias exitosas, se demuestra que aportan a los principios agroecológicos, en unas dimensiones más que en otras, ya que independientemente de que se realicen acciones que se enmarcan en ese contexto, se mantiene el modelo de agricultura convencional en los insumos utilizados en la parcela. Aunque el cambio a una agricultura de procesos debe ser mediante una transición, como se reporta por Rey y Funes (2013), en un predio en Cuba, cuya transformación duró ocho años; pero el período de tiempo está en dependencia del deterioro que tenga el agroecosistema. Altieri (2016), identifica los siguientes niveles de conversión de una agricultura convencional a agroecológica:

Nivel 1. Aumentar la eficiencia en el uso de insumos, reduciendo los insumos costosos, escasos o ambientalmente dañinos.

Nivel 2. Sustitución de insumos y prácticas convencionales por otras alternativas.

Nivel 3. Rediseño de agroecosistemas, para que funcionen con base a un nuevo grupo de procesos ecológicos.

En el caso de las parcelas exitosas que nos ocupa, tendría que comenzar la conversión en el primer nivel, con la reducción de insumos agroquímicos dañinos y costosos, al hacer un uso más racional de los mismos.

Nicholls y Altieri (2012), mencionan que no es suficiente sólo la resiliencia ecológica, si no está presente la social, a través de la capacidad de organización en las comunidades, de diálogo y reflexión transdisciplinaria.

En la memoria organizacional de las comunidades de la UCOSD, se identificó como un error, la falta de cohesión comunitaria, el acomodamiento y el abandono de la reflexión, de forma que la resiliencia social se ha erosionado en la Organización, incluyendo a los productores exitosos. De ahí la pertinencia de la metodología de la IAP, ya que los propios socios han reconocido sus errores, pero también sus éxitos y aprendizajes.

No se podrá lograr una verdadera conversión de los sistemas productivos en la UCOSD, si no van de la mano las acciones en las parcelas, con las acciones para la cohesión y reflexión comunitaria, el diálogo entre las ciencias naturales y las sociales, como consilientes.

4. Cuarta etapa: Cierre transdisciplinar y disciplinar; posterior acompañamiento a los equipos de trabajo en sesiones comunitarias.

Como resultados del Macroencuentro, los aportes disciplinarios se integraron y enriquecieron en un plenario transdisciplinario, donde se crearon los equipos de trabajo (que incorporaron el espectro de los diferentes asociados participantes) y un plan de mejoras específico para cada comunidad, en el que se incorporó el modelo de parcela propuesto por la integración de las experiencias exitosas de adaptación y resiliencia, perfeccionado por sus propios actores (Fig. 7).

Como resultado del diálogo entre las experiencias exitosas de cada comunidad, se construyó la parcela modelo, como se muestra en la figura 8. Ellas integran las prácticas individuales de adaptación y resiliencia al cambio climático, que son implementadas por los socios en sus parcelas

A medida que en la parcela se potencia el bosque, el agua, el suelo y sus manejos, así como la diversidad de especies (plantas y animales), se hace más adaptada y resiliente al cambio climático; lo que aporta al desarrollo del componente empresarial, ya que permite al productor ofertar diversos alimentos o productos pro-



Figura 9. Actividades ejecutadas en el acompañamiento al cierre transdisciplinar en las comunidades. Fuente: Fernández et al. (2016).

tabla 4, donde se hace un consolidado con la situación financiera de todas las comunidades.

De nuevo la transdisciplinariedad y el diálogo de saberes tácito y científico, así como entre las ciencias sociales y naturales, estuvieron facilitando este acompañamiento (Fals Borda 2010, Wilson 1998); ya que la realidad es compleja y sistémica: la situación de deudas está vinculada a la gran cantidad de insumos que se adquieren para la actividad agrícola, producto de sistemas productivos que cada vez demandan más de estos productos sintéticos y vuelven altamente vulnerables a las parcelas, ante las afectaciones climáticas y las plagas. "Es imprescindible, a nivel epistemológico como organizacional, enseñar lo que Morin llamó el pensamiento complejo, una visión sistémica no simplificadora de la realidad, y esto necesita rediseñar la institución universitaria para lograr este propósito" (Vallaey 2004, p.3). Los sujetos de esta investigación, por parte de la FAREM-Matagalpa, están aportando al necesario rediseño de la universidad, que debe responder a una mirada desfragmentada en la interpretación del mundo que le rodea.

Con relación a los préstamos y cuántos servicios de crédito hay por socio, se destaca Piedra Colorada con el mayor % de deuda, pero también es donde se ha dado mayor crédito por persona. Cabe la pregunta: ¿Se les dio créditos a socios que no podían pagarlos? También es una de las comunidades con más de la mitad de parcelas en condiciones de resiliencia media y ocupando el tercer lugar en prácticas de adaptación de bosque/suelo/agua (80 %), de acuerdo a los socios que participaron en la clasificación; deben de incrementarse estrategias de adaptación y resiliencia, para los que están en resiliencia media, que pasen a alta y el porcentaje que está en resiliencia baja, pasen a media, lo que beneficiaría al pago de la deuda, de los que no pueden actualmente (Tabla 4).

El Zarzal es la comunidad menos endeudada y la mayoría de los socios que se clasificaron están en un nivel de resiliencia media, así, los equipos de trabajo deben

liderar la transformación de las mismas a resiliencia alta y las que están en rojo, ir las llevando al amarillo y de éste al verde. Ocupa el segundo lugar con respecto a prácticas de adaptación de bosque/suelo y agua.

No es posible establecer una proporcionalidad inversa, con respecto a que la más endeudada tiene menos prácticas de adaptación de bosque, suelo y agua. De aquí la importancia del análisis de la situación de cada socio endeudado, para conocer si en realidad no está en condiciones de pagarlo o hay problemas de actitud hacia su responsabilidad con la Organización.

En términos generales, la UCOSD tiene más de la tercera parte de sus comunidades en una situación de resiliencia ambiental baja; un poco menos de la mitad en resiliencia media y aproximadamente una quinta parte en resiliencia alta. Deben transformarse las parcelas del rojo al amarillo y de éste al verde. También, el 65 % sobre la totalidad de socios que participaron (417), realizan prácticas de adaptación en el bosque/suelo/agua, valor muy cercano al 63 % que suman los que tienen resiliencia alta y media. Esto indica que el 37 % que presenta resiliencia baja, debe priorizar la adaptación en el bosque, el suelo y agua, para llegar a la resiliencia media.

5. Quinta etapa: Evaluación transdisciplinar

A continuación se analiza la evaluación realizada al culminar estos tres años de alianza entre la UCOSD y la Universidad, mediante la misma metodología utilizada en el diagnóstico; esto permite vislumbrar el camino recorrido y los desafíos pendientes. Las preguntas que guiaron las respuestas estuvieron enfocadas a si hubo transformaciones en los satisfactores, durante este proceso investigativo transdisciplinario.

En la Tabla 5, se aprecia en rojo aquellos satisfactores perjudiciales (representan carencias) para la comunidad y la UCOSD, que aún se mantienen o se han agravado:

Tabla 4. Consolidado de la situación financiera y resiliente de las comunidades de la UCOSD. Fuente: Fernández et al. (2016).

Comunidad	%	Servicios/Socios	Socios	Socios con	Socios con
	Deuda		Alta resiliencia	Resiliencia media	Resiliencia baja
Zarzal	19 %	2.61	0 (0 %)	14 (66.6 %)	7 (33.3 %)
Jícaro	50%	2	0 (0 %)	2 (25 %)	6 (75 %)
Corozo	44%	1.52	26 (68.4 %)	2 (5.2 %)	10 (26.3 %)
Samulalí	37%	2.45	20 (29.4 %)	8 (11.7 %)	40 (58.8 %)
El Chile	8%	2.80	12 (41.3 %)	8 (27.6 %)	9 (31.0 %)
Piedra Colorada	67 %	3.66	8 (20 %)	24 (60 %)	8 (20 %)
Zapote	41.3%	1.48	6 (9.2 %)	29 (44.6 %)	30 (46 %)
Susulí	40%	3.06	1 (2.0 %)	35 (68.6 %)	15 (29.4 %)
San Cayetano	43%	2.35	8 (66.7 %)	3 (25 %)	1 (8.3 %)
Carrizal	53%	1.99	4 (6.1 %)	39 (59 %)	23 (34.8 %)
Limonos	53%	2.90	4 (21 %)	10 (52.6 %)	5 (26.3 %)
		Totales	89 (21.3 %)	174 (41.8 %)	154 (37 %)

Tabla 5. Matriz evaluativa de transformaciones comunitarias, desde el desarrollo a escala humana. En rojo, los aspectos pendientes de transformación Fuente: Fernández et al. (2016).

	SER	TENER	HACER	ESTAR
SUBSISTENCIA		Infraestructura (agua,...)		
PROTECCIÓN	Cambio climático peor	Migraciones	Involucrar a la familia	Miedos al otro/a
AFECTO	Ocultos por las deudas	Nueva alianza Mucho que sanar	Más acompañados	Excluidos
ENTENDIMIENTO		Búsqueda de alternativas	Comunidad informada	Mejor informados
OCIO		En estar organizados		
CREACIÓN	Más planificados No cambiamos	Mejores ideas	Fracaso de agua	Nuevas metas
PARTICIPACIÓN	No escuchados		Más claridad	Más confianza
IDENTIDAD	Perdura la desconfianza	UCOSD en retroceso	Desintegración familiar	Excluidos
LIBERTAD	Impuntuales	Intolerancia al descubierto	Sin moral	Restricciones económicas

Ambiental: Se percibe que el cambio climático se manifiesta peor que en el anterior diagnóstico, da miedo, hay escasez del agua en las parcelas, faltan estrategias de adaptación y resiliencia ante el cambio climático.

Económico: Falta de infraestructura, continúan las deudas y las restricciones económicas.

Social: Los endeudados permanecen ocultos, "no hemos cambiado", "no somos escuchados", "somos impuntuales", "soy excluido", continúa la desconfianza, los miedos del otro, las migraciones y la consiguiente desintegración familiar, aspectos de moral personal, la intolerancia se puso al descubierto, poco respeto entre todos, incluyendo desde la parte administrativa y el Consejo Directivo.

Aunque estos satisfactores se han organizado por categorías, se articulan sistémicamente de forma compleja, ya que la esencia de estas carencias, es la falta de comprensión mutua y entendimiento, es un problema interior (Wilber 2005). Las transformaciones interiores son las más lentas y complicadas, ya que hay precon-

cepciones, arraigos e historias de vida que son necesarios trascender, sanar.

Con relación a las transformaciones que representan potencialidades:

Planificación desde la familia, a la que han involucrado, son más organizados, se fortaleció la alianza con la Universidad, por lo que se sienten más acompañados e informados con claridad, hay búsqueda de alternativas para la familia y parcela ante el cambio climático y los mercados, por lo que "hay mejores ideas y nuevas metas" para las parcelas, producto del intercambio de experiencias exitosas y la elaboración de la parcela modelo en el Macroencuentro, así como su devolución en las comunidades.

Aún la UCOSD debe seguir su proceso de transformación, junto a la Universidad, para desarrollar sus potencialidades e ir eliminando las carencias, ya que "... partimos de la convicción de que las costumbres, valores y valoraciones que supuestamente nos permiten identificarnos como miembros de un grupo, son malas

para el bien común y para cada quien, si no permiten el florecimiento de los y las miembros de ese grupo" (Bolt 2015, p.18). Precisamente, en las familias, comunidad y Organización, debe continuar la reflexión sobre qué está en lo interno que no permite el florecimiento como individuos, ni como colectividad.

Conclusiones

El modelo asociativo de la UCOSD fue analizado por el Desarrollo a Escala Humana de sus comunidades, desde la transdisciplinariedad; identificándose potencialidades y carencias sinérgicas (que estimulan otras necesidades).

Se reconstruyeron los aprendizajes familiares de adaptación y resiliencia al cambio climático en las parcelas y la memoria organizacional, desde la mirada agroecológica y transdisciplinaria.

Se integraron los aprendizajes de adaptación y resiliencia al cambio climático, desde la agroecología y la transdisciplinariedad, con la elaboración de la parcela modelo, que incorporó las mejores prácticas de los 50 productores exitosos.

Se propuso una estrategia de adaptación y resiliencia al cambio climático, desde la agroecología y la transdisciplinariedad, para las comunidades de la UCOSD.

Se aporta a la teoría de la Agroecología, a partir de sus principios y la transdisciplinariedad del desarrollo humano, que permitieron el análisis de la adaptación y resiliencia al cambio climático en las comunidades de la UCOSD, verificando las experiencias exitosas, construyendo la parcela modelo y estableciendo el umbral agroecológico comunitario.

Las parcelas exitosas aportan de manera parcial a los principios agroecológicos. La transformación de las comunidades hacia la agroecología debe comenzar por el incremento en el reciclaje de la biomasa y el balance en el flujo de nutrientes, lo que podrá efectuarse si va de la mano con la resiliencia social de las familias.

Se corrobora la pertinencia de la transdisciplinariedad en los enfoques agroecológicos y la metodología participativa de la IAP en el desarrollo rural, al continuarse el acompañamiento a los equipos de trabajo, por estudiantes de pregrado (prácticas y Tesis) y docentes de la FAREM-Matagalpa, en el marco de la extensión universitaria y la alianza con la UCOSD.

Referencias

Altieri MA. 1997. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. La Habana, Cuba: CLADES y Grupo Gestor Asociación Cubana de Agricultura Orgánica.

- Altieri MA. 2016. Bases Agroecológicas de la transición. Material de Curso de Agroecología, Matagalpa.
- Altieri MA, Koohafkan P. 2008. Enduring Farms: Climate Change, Smallholders and Traditional Farming Communities. Third World Net-work, Malasia.
- Bolt A. 2015. Notas sobre Medicina Indígena Náhuatl en Nicaragua. Peñas Blancas: Centro de Entendimiento con la Naturaleza (CEN).
- Fals Borda O. 2010. Fals Borda. Antología. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Guzmán G, Alonso A. 2007. La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable. Revista Ecosistemas 16 (1): 24-36.
- Martí J. 2010. La investigación-acción participativa, estructura y fases. Universidad Complutense de Madrid. Disponible en <http://webcache.googleusercontent.com/search?hl=enNI&q=cache:799UxRLqUEJ:http://www.ugr.es> (con acceso el 25 de octubre de 2013).
- Martínez Miguélez M. 2007. Conceptualización de la transdisciplinariedad. Disponible en <http://polis.revues.org/4623> (con acceso el 18.10.2016).
- Max-Neef M, Elizalde A, Hopenhayn M. 1986. Desarrollo a escala humana: una opción para el futuro. Santiago de Chile: Centro de alternativas de desarrollo.
- Méndez E, Gliessman S. 2002. Un Enfoque Interdisciplinario para la Investigación en Agroecología y Desarrollo Rural en el Trópico Latinoamericano. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) 64:5-16.
- Nicholls C, Altieri MA. 2012. Estrategias agroecológicas para incrementar la resiliencia. Leisa, Revista Agroecológica 28 (2): 14-17.
- Nicholls C, Altieri MA. 2013. Agroecología y cambio climático. Lima, Perú: Red Iberoamericana de Agroecología para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático (REAGRES).
- Rey J, Funes F. 2013. La Familia Campesina Rey-Novoa: una Transición Agroecológica. Leisa, Revista de Agroecología 29 (4): 12-15.
- Vallaes F. 2004. Enseñar la ética y el desarrollo en la Universidad en la era planetaria. Lima: Maestría en gerencia social de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Vandermeer J. 2011. The Ecology of Agroecosystems. Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers.
- Wilber K. 2005. Sexo, ecología y espiritualidad. Madrid: Gaia Ediciones.
- Wilson EO. 1998. Consilience: The Unity of Knowledge. Barcelona: Wasona.