

FACTORES ECOLÓGICOS Y SOCIALES QUE EXPLICAN LA RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO LA PALMA, PINAR DEL RÍO, CUBA

Maikel Márquez Serrano¹, Fernando R. Funes-Monzote²

¹ *Universidad de Pinar del Río, Facultad de Agronomía de Montaña. San Andrés, La Palma, Pinar del Río, Cuba. ZIP: 24310;* ² *Finca La Marta. Caimito. Artemisa. Cuba. E-mail: maikelm@famsa.upr.edu.cu.*

Resumen

Los sistemas agrícolas de Pinar del Río exhiben una alta diversidad y heterogeneidad producto de sus características ecológicas e identidad socio-cultural propias. El paso frecuente de huracanes, prolongadas sequías, así como cuestiones de orden político-social le confieren alta vulnerabilidad a su sistema alimentario. Por ello se hace necesario identificar estrategias de adaptación y respuesta a tales eventos y limitaciones que generan insustentabilidad. En particular, este estudio se propuso la identificación de prácticas agroecológicas innovadoras que le confieren resiliencia a los sistemas agropecuarios frente a huracanes y sequías. Se identificó y seleccionó un grupo de fincas según criterios predefinidos. Se realizaron entrevistas y encuestas estructuradas en cada finca y se efectuaron talleres participativos con diversos actores locales relacionados con la agricultura (agricultores, profesores universitarios, técnicos agrícolas y personal del gobierno), así como pobladores de las comunidades donde se encuentran las fincas. Se enumeraron las prácticas utilizadas por los campesinos para resistir y recuperarse de las afectaciones por sequías y huracanes y se utilizó un diagrama de Venn para comprender la capacidad de ejecución de dichas prácticas a nivel local. Entre las prácticas implementadas que brindan resiliencia a las fincas aparecen: reforestación, incremento y funcionalidad de la biodiversidad, conservación artesanal de alimentos, el establecimiento de los bancos locales de germoplasma, la conservación de suelos, acceso al mercado y mínima dependencia de insumos de productos de síntesis química. Más del 80% de las prácticas fue ubicado en el nivel de gran posibilidad de aplicación. Las prácticas más complejas para su implementación son el incremento de la cubierta vegetal y el acceso al mercado debido al limitado acceso al semillas y posturas y por regulaciones económicas, respectivamente. La independencia energética fue percibida como una estrategia priorizada para ambas afectaciones. La cooperación e integración comunitaria resulto ser un hilo conductor de la ejecución y disseminación de prácticas agroecológicas innovadoras y asistencia social intra-comunitaria. Se concluye que existe conocimiento, capacidad y disponibilidad de recursos para enfrentar estas perturbaciones externas, escasa compenetración institucional; y fuerte cohesión comunitaria que permite la disseminación de nuevas estrategias para resiliencia.

Palabras claves: Resiliencia, sequías, huracanes, prácticas agroecológicas, tipologías de producción, capital social, integración comunitaria.

Summary

Socio-ecologic aspects that explain the resilience to climate change in agricultural systems of La Palma municipality, Pinar del Río, Cuba

Pinar del Río's agricultural systems exhibit a high diversity and heterogeneity, due to its ecological characteristics and its own socio-cultural identity. Frequent hurricanes, prolonged drought, as well as socio-political aspects, make some of the food production systems highly vulnerable. There is an urgent need to identify adaptation strategies and responses to such events and setbacks that provoke unsustainability. This study aimed at the identification of innovative agroecological practices that confer resilience to agricultural systems in facing both hurricanes and droughts. A group of farms was selected and identified according to predefined criteria. Interviews and structured surveys were conducted in each farm as well as participative workshops were organized including all local actors directly related with agriculture (farmers, university professors, students,

agriculturalists, government agents) and community inhabitants. Resistance and recovery practices used by the community to face drought and hurricanes were gleaned, a Venn diagram was utilized to understand their implementation capacity at the local level. Among the practices used to enhance resiliency in farms can be mentioned: reforestation, increase of functional biodiversity, artisanal food conservation, local germplasm banks, soil conservation and improvement, access to local markets and minimal dependence of synthetic external products. It was found that more than 80% of the practices were located in the first level of application possibility. Forest cover increase and market access were mentioned as the more complex practices to be implemented, due to limited seed availability and woody saplings as well as economic regulations. Energetic independence was perceived as a priority strategy for both, hurricanes and droughts. Community cooperation and integration appeared as a conducive thread of execution and dissemination of innovative agroecological practices, as well as, intra-community social assistance. It can be concluded that knowledge, capacity and resources availability to confront external perturbations exists in the studied communities, despite low institutional support; complemented by a strong community cohesion which allows for the dissemination of new resilience strategies.

Key words: Resilience, drought, hurricanes, agroecological practices, typologies, social capital, community integration.

Introducción

El Caribe es considerado una de las regiones más vulnerables desde el punto de vista climático debido al paso cada vez más frecuente e intenso de ciclones tropicales que afectan la economía y la ecología de los países ubicados en esta área geográfica (Pachauri y Reisinger 2008, IAASTD 2009). Según un estudio pormenorizado realizado por Castaño (2000), Cuba ha recibido la influencia de más de 700 huracanes en los últimos 110 años, de los cuales alrededor de 140 han incidido sobre la provincia de Pinar del Río. De ellos, la Oficina Nacional de Estadísticas reconoce 109 como los que han impactado directamente la Isla desde 1800 hasta 2004 (ONE 2004). Estos eventos provocan daños incalculables tanto a infraestructuras sociales como a la agricultura. Por otra parte, los efectos de las sequías prolongadas que ocurren cíclicamente como efecto de la fluctuación estacional, propia de los patrones del clima tropical, provocan también desbalances en la producción agrícola y pecuaria que no por tener una manifestación tan espectacular como los huracanes deben ser subestimados. Las sequías causan anualmente la muerte de miles de animales y pérdidas cuantiosas a consecuencia de su impacto silencioso pero no menos dañino.

Los sistemas agroproductivos de la provincia Pinar del Río, se ven permanentemente amenazados por factores externos e internos que le confieren alta vulnerabilidad, entre ellos: 1) el paso frecuente de huracanes que causan daños considerables a las cosechas e infraestructura, 2) efecto antrópico que provoca la disminución de la biodiversidad, declive de la fertilidad de los suelos, entre otros impactos ecológicos negativos 3) baja eficiencia energética de la producción agropecuaria, 4) alta dependencia externa y poca integración

de los sistemas agrícola y pecuario y, en general, 5) una débil percepción de todos los actores locales de los efectos del cambio climático sobre la producción y el equilibrio medioambiental. Esto hace necesario estudiar y diseñar agroecosistemas locales más estructurados, eficientes y productivos que estén preparados para soportar y recuperarse en el menor plazo posible de perturbaciones externas. No menos importante es, conocer cómo responden las redes sociales y los niveles de organización comunitaria ante el paso de un evento climático extremo para resistir y recuperarse en el menor tiempo posible.

El objetivo general de este estudio fue evaluar, caracterizar y sistematizar prácticas agroecológicas innovadoras que le confieren resiliencia a los sistemas agropecuarios que sufren el impacto de ciclones tropicales y sequías en el municipio La Palma, Pinar del Río, Cuba.

Metodología

Caracterización de la zona de estudio

El estudio se realizó en el municipio La Palma, ubicado en la región norte-oriental de la provincia Pinar del Río, al occidente de Cuba. La Palma se caracteriza por presentar ecosistemas muy variados, desde zonas costeras con escaso régimen de precipitaciones y baja altura sobre el nivel del mar, hasta valles intramontanos con microclimas diversos de una región a otra y donde se practica la agricultura hasta unos 150 m.s.n.m. Los habitantes de la zona poseen una amplia cultura agrícola basada en la mezcla de tradiciones europeas, asiáticas y africanas, adaptadas a las características e identidad socio-cultural de la Isla. Durante los últimos 250 años esta ha sido conocida como una zona dedicada fundamentalmente a monocultivos de café, tabaco, caña y forestal. Sin embargo, la mayor parte de sus sistemas

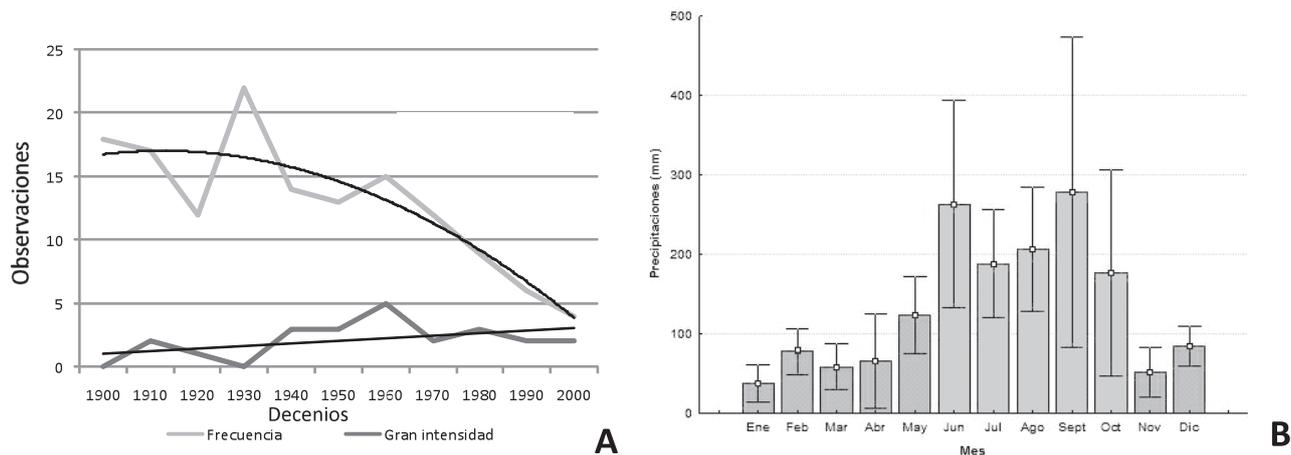


Figura 1. A, Frecuencia e intensidad del paso de huracanes por Pinar del Río (serie de 110 años). B. Precipitaciones promedio mensual en el municipio La Palma (1998-2011).

de producción agrícolas son heterogéneos, diversos y a pequeña escala.

La Palma se caracteriza por tener fincas campesinas pequeñas y medianas, que raramente sobrepasan las 20 hectáreas. También se encuentran cooperativas y empresas estatales que pueden ocupar cientos de hectáreas como el caso de las plantaciones forestales y de café, en un paisaje mayormente alomado, con difícil acceso a las fincas y a veces estrechos caminos entre las pendientes elevaciones de la Sierra de los Órganos. Los suelos destinados a la producción local pueden clasificarse como ferralíticos, fersialíticos o aluviales, por ese orden de importancia (Hernández *et al.* 1999).

A pesar del criterio generalizado sobre el incremento de la frecuencia en el paso de los huracanes, una serie estadística de los últimos 110 años muestra que en la región de Pinar del Río, la frecuencia del paso de estos fenómenos atmosféricos disminuyó y fue 3 veces menor en la década 2000-2010 que a inicios del siglo XX. En cambio, según los datos compilados, se observa un incremento gradual en su intensidad (Fig. 1A). La Figura 1B presenta las precipitaciones promedio mensual (1998-2011) en el municipio la Palma (Castaño 2000, ONE 2011, INSMET-Pinar del Río 2012).

Criterios de selección del sitio de estudio y la unidad experimental (Finca)

- El sistema agrícola del municipio La Palma es diverso y heterogéneo, donde co-existen varios modelos agrícolas que son producto de políticas, tradiciones, cultura y características socio-económicas propias.
- Es una zona frecuentemente afectada por huracanes y sequías que producen un impacto severo en la estructura y funcionamiento del sistema agrario local.
- Existen evidencias del desarrollo de procesos adaptativos, aplicación de prácticas y métodos agroecológicos de manejo agrícola y pecuario.

- Las fincas estudiadas son representativas del municipio La Palma de acuerdo a la escala de producción, los cultivos principales, los sistemas de manejo, la topografía y las condiciones socio-económicas.
- Proyectos previos de investigación y desarrollo ejecutados en la zona son un antecedente importante para explicar las redes sociales que participan en la innovación y los mecanismos de resiliencia característicos de la zona.

Tamaño y características de la muestra

El municipio La Palma tiene 1011 propietarios de tierras, la mayor parte organizados en Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS). Del total, 913 son propietarios naturales y el resto son empresas estatales, estas últimas excluidas del estudio. Las fincas aparecen distribuidas por el municipio en tres ambientes heterogéneos (llano-costero, pre-montañoso y montañoso) y homogéneos de acuerdo a sus prácticas de manejo. Por su especialización en el monocultivo de la caña de azúcar, no se consideraron 127 campesinos de los consejos populares La Mulata y Marbajita. De una población total de 786 propietarios, 86 fincas es un tamaño de muestra apropiado con un margen de error calculado del 10%. De ellas se tomaron 60 fincas al azar, divididas en tres grupos, clasificados empíricamente como ecológicas, tradicionales y convencionales.

Se aplicó un cuestionario simple en forma de entrevista para identificar las características de las fincas y tipologías identificadas de acuerdo con las prácticas de manejo del agroecosistema y aspectos socioeconómicos (Tabla 1).

Resiliencia de los sistemas agrícolas locales

- Para evaluar las prácticas agroecológicas que le confieren mayor resiliencia a los sistemas agrícolas locales, se efectuó un taller participativo con campesinos, decisores, investigadores, profesores,

Tabla 1: Características principales de las tipologías en estudio

Pregunta	Tipología		
	Ecológico	Tradicional	Convencional
¿Cuáles son las principales prácticas agrícolas que lleva a cabo en la finca?	Rotación de cultivo. Trazado de curvas de nivel. Alta diversidad cultivada.	Métodos ancestrales más empleados en la zona.	Monocultivo. Uso de maquinaria y químicos.
¿Utiliza fertilizante químico?	En una parte bien definida de la finca.	Si está disponible, lo emplea en cualquier parte de la finca.	Paquetes tecnológicos definidos por el Ministerio de la Agricultura.
¿Qué número de variedades por especie agrícola mantiene?	Más de cuatro	Experimenta y selecciona la mejor.	Una o dos
¿Emplea algún sistema de riego?	No se emplea por defecto.	Siempre que es posible.	Es parte del sistema tecnológico.
¿Emplea maquinaria en la labranza del suelo?	No, emplea tracción animal.	Cuando el relieve lo permite.	Cuando el relieve lo permite.
¿Cómo controla las malezas y plagas?	Controles biológicos y manejo de la diversidad.	Productos químicos, biológicos y métodos ancestrales.	Productos químicos y control de la colindancia de cultivos.
¿A qué forma de organización se asocia fundamentalmente?	CCS	CCS y campesinos independientes	CCS, CPA, UBPC, GENT
¿Accede a algún tipo de capacitación?	Regularmente y por varias vías.	Transmisión oral empírica.	Reciben indicaciones del extensionista.
¿Qué cultivos prioriza en la finca?	Los que mejor respuesta muestren a las condiciones biofísicas de la finca.	El que mejor precio y demanda tenga en el mercado local.	El establecido por las autoridades agrícolas y el sector al que pertenece.
¿Cómo aprovecha los restos de cosecha y residuos del hogar?	Compostaje, lombricultura y biodigestores.	Quema e incorporación al área de siembra.	Quema y extracción fuera del área del cultivo. Uso de biodigestores.
¿Si aparecieran insumos químicos externos los utilizaría?	Si, en parte de la finca.	Si, no existe preferencia por tipo de insumo.	Si
¿Qué asistencia técnica accede a usted?	Instituciones de investigación, universidad, técnicos y extensionistas.	Ninguna	Técnicos y extensionistas.
¿Qué procedencia tienen las semillas utilizadas?	Instituciones de investigación, bancos locales de semillas y producción propia.	Producción propia e intercambio irregular.	Adquiridas del sistema formal en dependencia del cultivo y producción propia.

Nota: CCS (Cooperativa de Créditos y Servicios), CPA (Cooperativa de Producción Agropecuaria), UBPC (Unidad Básica de Producción Cooperativa), GENT (Granja Estatal de Nuevo Tipo).

estudiantes universitarios y miembros de las comunidades donde se encuentran las fincas. Todos fueron considerados expertos, debido a que cada uno estaba en condiciones de aportar criterios válidos que serían tomados en cuenta para hacer un análisis integral.

- a) Se formaron cuatro grupos con la tarea de formular una pregunta que constituyera un problema para el logro de agroecosistemas resilientes al cambio climático en la región. La pregunta no debía tener un sí o un no por respuesta y sería una motivación para el debate posterior.
- b) Un representante de cada grupo expuso las preguntas en plenaria, las que trataron de ser respondidas por el auditorio a través de una lluvia de ideas (brain storming) que de-

bía combinar las diferentes perspectivas o posibles soluciones (respuestas o hipótesis) al problema planteado. Las respuestas debían servir de insumo para elaborar un set de prácticas, métodos o acciones relacionados con la resiliencia de los agroecosistemas a eventos climáticos extremos (huracanes y sequías).

- II. Tomando en consideración los resultados del primer taller se realizó un segundo taller en el municipio La Palma. Este estuvo dirigido exclusivamente a familias campesinas, a quienes se solicitó asignar un orden de prioridad de las principales prácticas o estrategias emergidas en el primer taller e identificar las posibilidades de implementarlas. Para ello fueron elaborados diagramas de Venn que permitieron visualizar las

prácticas marcadas con un número de prioridad en una diana, del centro a la periferia según el nivel de aplicabilidad.

- III. Del total de fincas bajo estudio (60), se realizaron entrevistas estructuradas para caracterizar la mitad, 10 de cada tipología identificada (ecológica, tradicional y convencional) en función de aspectos biofísicos, tecnológicos, económicos y sociales que influyen en la resistencia y recuperación a eventos climáticos extremos (huracanes y sequías). La entrevista se basó en la metodología para evaluar la resiliencia de sistemas agropecuarios a eventos extremos de la Red Iberoamericana de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático (REDAGRES) (Altieri *et al.* 2012).
- IV. Para identificar mecanismos socio-culturales, medioambientales y económicos que desarrollan las comunidades para garantizar el bienestar de las familias y la resiliencia de los sistemas agroproductivos, se realizó un estudio de redes sociales o de integración comunitaria (Clark 2006). Para ello se empleó el software UCINET versión 6.392.0.0. Esta parte del estudio se realizó en colaboración con el proyecto AECID A/023726/09.

Resultados y discusión

Prácticas y estrategias locales que confieren resiliencia y su aplicabilidad

Los participantes en el primer taller identificaron los temas prioritarios (en forma de preguntas) a tener en cuenta para poner en práctica agroecosistemas resilientes al cambio climático en la región. Las preguntas emergidas del trabajo en grupo (Tabla 2) significaron no solo los puntos de vista y preocupaciones de los presentes sobre el tema, sino que son cuestiones a tener en cuenta para futuros estudios, propuestas de desarrollo o políticas que permitan una mayor adaptación y mitigación del cambio climático (Ríos-Labrada *et al.* 2011).

La lluvia de ideas, que trató de dar respuesta a dichas preguntas con estrategias o prácticas locales empleadas o con posibilidad de serlo, resultó en mecanismos que desarrollan los pobladores locales para resistir el

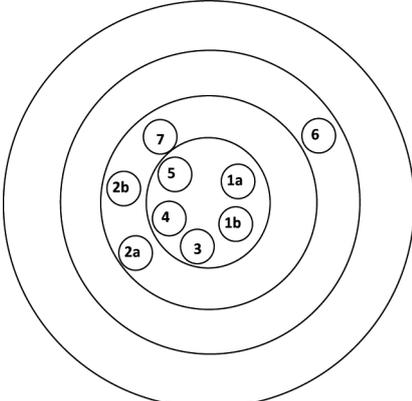
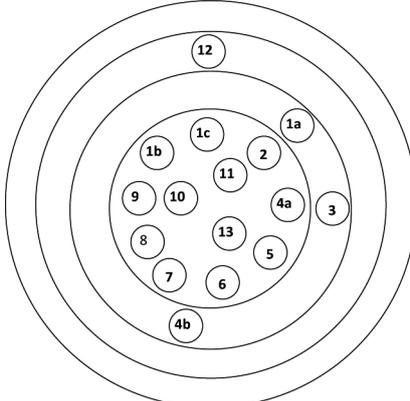
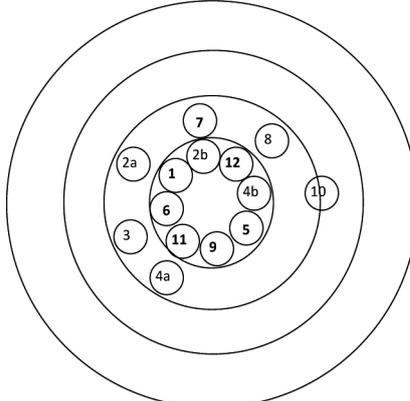
impacto de eventos climáticos extremos con un mínimo de daños durante y después de ser afectados. La tabla 3 muestra que las prácticas identificadas son variadas y no siguen un patrón específico, incluso, algunas de éstas son aplicables indistintamente para soportar sequías prolongadas, resistir huracanes y recuperar la estructura y función de los agroecosistemas en el menor tiempo posible. Prácticas como el manejo de la biodiversidad, la integración ganadería-agricultura, prácticas de conservación e incremento de la fertilidad de los suelos, las podas estratégicas de árboles y cultivos, adecuada cubierta forestal, la conservación de alimentos y la cohesión social a nivel comunitario; se repiten para las tres propiedades que confieren resiliencia a los agroecosistemas (resistencia a sequías, resistencia a huracanes y recuperación post huracanes) (Tabla 3). Las prácticas identificadas fueron consideradas de máxima prioridad por los campesinos y constituyen principios que podrían ser replicados en cualquier sitio del municipio La Palma.

En general se nota una clara correspondencia entre las prácticas y estrategias priorizadas, y su posibilidad de implementación. De hecho, casi todas se encuentran ubicadas al centro de las tres dianas, mientras que solo la estrategia 6 (cubierta forestal) para resistencia a sequías, la 12 (mercado) para resistencia a huracanes y la 10 (cubierta forestal) para recuperación del impacto de huracanes, fueron ubicadas en el tercer nivel de la diana (Tabla 3). El incremento de la cubierta forestal como una práctica o estrategia que confiere resiliencia, no se considera como aplicable por los agricultores debido a las dificultades existentes para la obtención de semillas o posturas y fallos en el servicio estatal forestal. Por otro lado, la independencia energética fue percibida como una estrategia priorizada para resistir sequías (2b), resistir huracanes (1a) y recuperarse de huracanes (8) (Tabla 3), sin embargo se considera poco aplicable debido a la falta de tecnologías, la falta de conocimiento sobre tales tecnologías y la persistente dependencia de insumos energéticos. Las demás prácticas o estrategias identificadas fueron consideradas como aplicables sin la necesidad de recurrir a recursos o mecanismos externos, sin embargo su aplicación es baja.

Tabla 2. Preguntas emergidas en el taller participativo (consulta de expertos) que conducen a la identificación de prácticas o estrategias que confieren resiliencia a los agroecosistemas frente a huracanes y sequías.

- ¿En qué medida o magnitud una tipología de producción agropecuaria puede afectar la capacidad de resiliencia?
- ¿Cómo puede la estabilidad ecológica del paisaje contribuir a la resiliencia del agroecosistema?
- ¿Qué estructura y funcionalidad debe tener un agroecosistema de alta resiliencia?
- ¿Mencione los componentes de un agroecosistema que más contribuyen a lograr altos niveles de resiliencia?
- ¿Qué sistema agro-forestal es más apropiado para la zona occidental de Cuba para lograr mayor resiliencia al cambio climático?
- ¿Cómo lograr que las redes sociales y la organización comunitaria contribuya a una mayor resiliencia al cambio climático?
- ¿De qué forma la gestión del conocimiento podría aumentar los niveles de resiliencia de los agroecosistemas?

Tabla 3. Principales prácticas agroecológicas que confieren resiliencia a huracanes y sequía en el municipio La Palma.

Resistencia a sequías	Resistencia a huracanes	Recuperación post huracanes
		
<p>1a- Fertilidad del suelo. 1b- Conservación de alimentos. 2a- Fuentes disponibles de aguas para riego (presas, pequeños embalses o cosecha de agua corriente y lluvia.) 2b- Independencia energética 3- Huertos caseros de hortalizas y plantas medicinales. 4- Manejo de la biodiversidad (cantidad de especies, variedades/razas, ciclo productivo, resistencia a sequías). 5- Integración ganadería-agricultura. 6- Cubierta forestal. 7- Uso de animales en transporte y/o tracción animal.</p>	<p>1a- Independencia energética 1b- Conservación de alimentos. 1c- Fertilidad de suelos. 2- Podas de árboles y otros cultivos para disminuir el impacto del viento en los árboles y el acame de yuca y maíz principalmente. 3- Cubierta forestal. 4a- Acceso a servicios públicos (educación, capacitación, salud, información). 4b- Integración a proyectos y redes comunitarias de cooperación. 5- Huertos caseros de hortalizas y plantas medicinales. 6- Infraestructura (concreto, recursos locales, bohíos) 7- Fuentes disponibles de Agua no contaminada (riego y potable) 8- Manejo de la biodiversidad (cantidad de especies, variedades/razas, tamaño, ciclo productivo, resistencia a (sequías, inundaciones, plagas y enfermedades). 9- Integración ganadería-agricultura. 10- Aproveccionamiento de semillas. 11- Uso de animales en transporte y/o tracción animal. 12- Mercado 13- Mantener animales y cultivos alejados de ríos que desborden el cauce.</p>	<p>1- Uso de animales en transporte y/o tracción animal. 2a- Conservación de alimentos 2b- Huertos caseros de hortalizas y plantas medicinales. 3- Mercado. 4a- Integración a proyectos y redes comunitarias de cooperación 4b- Integración Ganadería agricultura. 5- Fuentes disponibles de aguas para riego y potable (cosecha de agua) 6- Fertilidad del suelo 7- Árboles multipropósito (Madera, leña, forraje, frutas, cortinas rompivientos). 8- Independencia energética. 9- Aproveccionamiento de semillas. 10- Cubierta forestal. 11- Infraestructura (concreto, recursos locales, bohíos) 12- Acceso a servicios públicos (educación, capacitación, salud, información).</p>

Al centro de la diana significa que conocen la práctica y tienen pleno acceso a implementarla, el **segundo círculo significa que** conocen la práctica y el acceso depende de fuentes externas a la comunidad o la finca. **Tercer círculo:** Saben que la práctica existe y el acceso o implementación depende de gestión integradora de factores externos e internos. **Cuarto círculo:** resulta muy difícil o es imposible manejar o implementar la práctica.

Nota: Orden de prioridad donde 1 es más importante y el mayor valor es el menos importante.

Principales limitaciones y soluciones probadas y posibles

Entre los asuntos más repetidamente tratados en los talleres que afectan la resiliencia de los sistemas agrícolas en el municipio La Palma se encuentran: a) que es

una agricultura en condiciones desfavorables en zonas de laderas, b) que aún persisten una dependencia de insumos externos, c) que se siguen dedicando grandes áreas fértiles y en condiciones más favorables a monocultivos de muy baja productividad y alto impacto am-

biental negativo, d) el insuficiente apoyo del sistema formal para el aprovisionamiento de semillas, e) la escasa comunicación y divergencia de perspectiva entre los decisores y campesinos, así como f) cierto rechazo de los jóvenes a las actividades agrícolas. Estas se destacan entre las agravantes del proceso de producción agrícola en el municipio y que son indudablemente aspectos de prioridad para la investigación y el desarrollo de políticas agrícolas que confieran resiliencia a los sistemas agropecuarios.

Los bancos locales de germoplasma han sido la estrategia de adaptación y respuesta más reconocida como efectiva a eventos climáticos extremos en La Palma. El Programa de Innovación Agropecuaria Local desarrollado en el municipio activó redes de intercambio de variedades que permitieron un incremento de la biodiversidad cultivada en los sistemas agrícolas locales (Ríos 2004, 2006, Márquez *et al.* 2009). Estos bancos han sido, además, una alternativa directa para hacer frente al vacío que deja el sector formal de semillas.

Análisis de mecanismos de resiliencia por tipología estudiada

Como se esperaba, según las características de las tipologías previamente identificadas (Tabla 1), las fincas ecológicas tuvieron una alta diversidad de especies y

variedades (Fig. 2A), así como mayor soberanía alimentaria y energética que las tradicionales o convencionales (Figs. 2C y 2D). También, según las entrevistas realizadas, las fincas ecológicas emplearon una proporción mayor del total de las prácticas y estrategias identificadas referentes a aspectos tecnológicos que confieren resiliencia (80%), mientras que las tradicionales solo aplican el 55% y las convencionales el 24% (Fig. 2B). Desde el punto de vista tecnológico, existen disímiles variantes utilizadas para incrementar la resiliencia de la finca, de acuerdo a sus características bio-físicas. Dichas prácticas se pueden agrupar en: 1) conservación de suelos, 2) podas estratégicas de árboles y cultivos, 3) conservación de semillas para autoaseguramiento, 4) conservación artesanal de alimentos, 5) integración ganadería-agricultura, 6) construcciones estratégicas con recursos locales para proteger la familia, los animales, los bienes y los alimentos ej. Bohíos; 7) selección de las semillas en el campo con el objetivo de fijar caracteres de ciertas plantas, 8) Incremento y mantenimiento de la biodiversidad, 9) jardines de plantas medicinales y 9) la reforestación. La figura 2B muestra el número de variantes tecnológicas utilizadas por las distintas tipologías por cada aspecto antes mencionado.

Un estudio sobre la contribución del sistema formal de aprovisionamiento de semillas de frijol, maíz y arroz

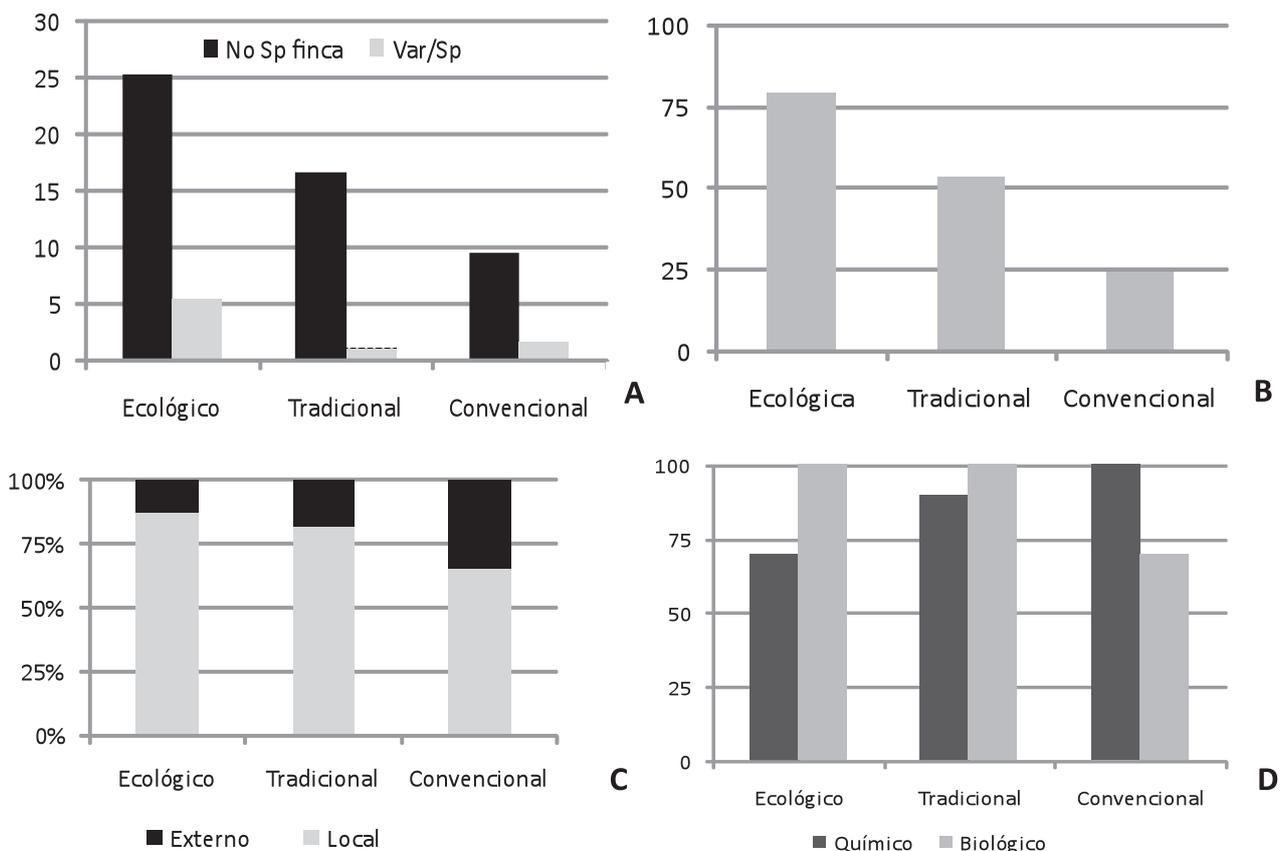


Figura 2. A. Diversidad de especies y variedades. B. Adopción de prácticas relacionadas con los aspectos tecnológicos (%). C. Soberanía alimentaria (nivel de autoabastecimiento). D. Soberanía energética (dependencia de insumos).

a la agricultura del municipio La Palma en el periodo 2006-2009 reveló que la amplia diversidad de especies y variedades conservadas por los campesinos permitió el uso para consumo doméstico, el mercadeo y su aseguramiento para la próxima siembra. Estas semillas se producen a muy bajo costo y se seleccionan para fijar caracteres específicos como, por ejemplo, resistencia a sequía, variedades de maíz que acaman menos ante fuertes vientos y resistencia a plagas en la pos-cosecha que le confieren resiliencia a los sistemas agrícolas locales (Ferro *et al.* 2009). Las variedades más rústicas son empleadas en terrenos de menor fertilidad y para ser sembradas en períodos más secos o más húmedos, lo que optimiza el área disponible durante el año e incrementa el uso equivalente de la tierra.

Encuestas realizadas a agricultores de la zona mostraron que los parámetros de selección y adopción de nuevas variedades de los campesinos no tienen correspondencia directa con los rendimientos del cultivo (objetivo principal del sistema formal de mejoramiento y producción de semillas), sino con otros indicadores como la resistencia a plagas, vientos y pérdidas de post-cosecha (Ferro *et al.* 2004). Un estudio llevado a cabo para evaluar la resistencia de 55 variedades de maíz procedentes del sector formal e informal a la resistencia de la palomilla del maíz (*Spodoptera frugiperda*) en fincas campesinas de La Palma, mostró que: 1) las variedades tradicionales campesinas sufrieron menores índices de afectación por pérdida de área foliar que las provenientes del sistema formal de semillas las que sobrepasaron el umbral económico; y 2) la baja afectación en el área foliar por la palomilla en algunas variedades estuvo condicionada por la arquitectura de la planta (Ferro *et al.* 2004), la cual es mantenida o mejorada por métodos tradicionales de fijación de caracteres.

Con el objetivo de reducir las pérdidas de cosecha en el cultivo de la yuca (*Manihot manihot*) y plátano (*Musa sp.*), causadas por fuertes vientos se realizan podas estratégicas previo al evento climático a una altura razonable sobre el nivel del suelo de forma tal que el viento provoca menos daño. De esta forma los tallos vuelven a generar yemas, la planta sigue realizando fotosíntesis y alargan el periodo de cosecha. Los árboles de la finca cercanos a producciones, establos o el hogar son podados con igual objetivo. La biomasa obtenida de la poda se convierte en proveedor de leña, postes para linderos afectados por los huracanes, madera para reparación de almacenes, establos, alimento animal o para compostaje.

Los alimentos conservados garantizan una provisión estable durante y posterior a sequías prolongadas, inundaciones y huracanes. La conservación de alimentos también es una estrategia efectiva para adicionar valor a las cosechas e incide positivamente en la economía familiar. Especies frutales como el mango, la guayaba, la naranja, el tamarindo, así como de hortalizas y granos, además de contribuir a la soberanía alimentaria

al garantizar la provisión de alimentos, cumplen otras funciones en el agroecosistema (reforestación de riberas, cercas vivas, secuestro de carbono, conservación del suelo, medicinas y refugio a controles biológicos). Durante el paso de huracanes o en la fase de recuperación, muchos servicios colapsan como el fluido eléctrico, la obstrucción de caminos, las comunicaciones, etc. En esta situación, los alimentos conservados son de vital importancia para conferir resiliencia al cambio climático. Esta es una perspectiva socio-ecológica que garantiza indirectamente la resiliencia agroecosistémica. La familia, como la sociedad en general y las redes sociales de apoyo son componentes indispensables para garantizar sistemas agrícolas resilientes al cambio climático.

Redes sociales de apoyo comunitario

La cohesión y cooperación comunitaria es vital para soportar sequías y resistir huracanes así como para recuperarse en el plazo más breve posible. El intercambio de semillas, trueques de tierras, préstamos de áreas altas para mantener el ganado a salvo de inundaciones o uso de animales de tiro en la limpieza de las fincas tras el paso de un huracán, pueden marcar la diferencia entre la pérdida de las producciones y el propio hogar o recuperación del predio, minimización de daños y mantenimiento de la soberanía alimentaria familiar.

El municipio La Palma ha enfrentado en varias ocasiones eventos climáticos extremos y estas estrategias de apoyo comunitario les han permitido a sus pobladores minimizar los daños y reducir el tiempo de recuperación. El estudio de las redes sociales de apoyo comunitario partió de las siguientes preguntas:

- ¿En caso de ser afectado por un evento climático extremo, mencione tres personas de la comunidad o fuera de ella a la que recurriría a pedir ayuda o consejo para recuperar su finca?
- ¿Si tuviera un problema familiar a qué persona de la comunidad acudiría a pedir ayuda?

Los resultados del estudio se muestran en la Figura 3. Es evidente la fuerte cohesión y organización comunitaria que confiere resiliencia a fenómenos climáticos extremos. Al comparar la red de la Figura 3A (red de apoyo comunitario para la resiliencia agroecosistémica) y la Figura 3B (red de apoyo familiar ante problemas cotidianos), se evidencia que las personas recurren comúnmente a dos o tres personas, generalmente con vínculo familiar o amistades cercanas (Fig. 3B), mientras que la afectación directa por eventos climáticos extremos amplía la red de apoyo, incrementando las interacciones entre sus componentes. Los agricultores 1 y 24 son visiblemente líderes dentro de la comunidad por poseer conocimientos, recursos o influencias, como lo consideraron al menos 13 y 7 personas respectivamente, de los que participaron en el ejercicio (Fig. 3A).

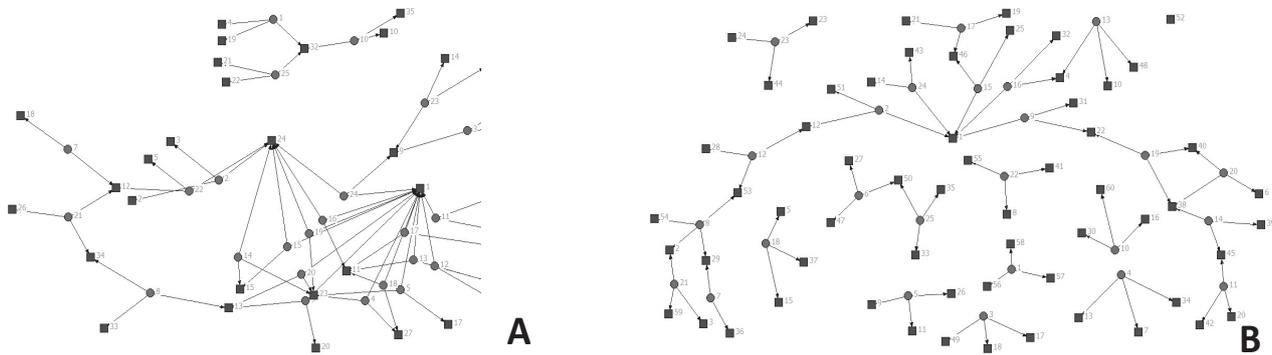


Figura 3: Análisis de redes comunitarias, Comunidad "Puesto Escondido". A: Asuntos relacionados con la finca. B: Asuntos relacionados con cuestiones individuales.

Los números de los cuadros (Figura 3A) con mayor número de enlaces circulares constituyen nodos estratégicos de articulación con los que se debe comenzar a trabajar en caso de propuestas de capacitación e investigación agroecológica para fortalecer la resiliencia de los agroecosistemas de la comunidad Puesto Escondido, municipio La Palma.

Conclusiones

El municipio La Palma cuenta con un vasto conocimiento de prácticas agroecológicas resilientes y posee amplia capacidad de implementar un gran número de estas sin dependencia externa. Las fincas que adoptan un enfoque ecológico acentúan más dichas estrategias, las cuales son reforzadas con conocimientos agrícolas tradicionales. A pesar de ello, aun persisten sesgos que el sistema formal no puede cubrir. Las alianzas estratégicas y la incorporación de todos los actores vinculados al sector agropecuario en la toma de decisiones de la planificación del desarrollo local supone un gran paso para alcanzar una comunidad más resiliente. Para los sistemas locales de producción de alimentos, la resiliencia no solo implica prácticas agrícolas de adaptación y mitigación, sino, un enfoque arraigado en el metabolismo socio-ecológico de la comunidad. Otros aspectos como las redes de solidaridad y la implementación de mercados locales resultan ser aspectos socioeconómicos decisivos en la resiliencia. El conocimiento de los productores locales acerca de las medidas y prácticas agroecológicas que confieren resiliencia a los agroecosistemas palmeros constituyen verdaderos puntos de entradas si los decisores deciden inclinar la balanza de inversión en incentivo de las prácticas socio-ecológicas locales sobre el uso de tecnologías e insumos externos y de síntesis.

Referencias

Altieri MA, Funes-Monzote FR, Henao A, Nicholls CI, León-Sicard T, Vázquez L, Zuluaga G. 2012. Hacia una metodología para la identificación, diag-

nóstico y sistematización de sistemas agrícolas resilientes a eventos climáticos extremos. Red Iberoamericana de Agroecología Para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático (REDAGRES).

Castaño EG. 2000. Ciclones en Pinar del Río (1900-1999), (inédito), Centro Meteorológico Provincial, Pinar del Río.

Clark L. 2006. Manual para el mapeo de redes como una herramienta de diagnóstico. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). La Paz. 32 p.

Ferro EM, Chirino E, Márquez M, Ríos H, Rodríguez O, Valdés R, Sarmiento A. 2009. Aporte del sistema formal en semillas mejoradas de granos básicos y cereales a la seguridad alimentaria de La Palma, Pinar del Río. *Cultivos Tropicales*, vol. 30, no. 2

Ferro EM, Ríos H, Chirino E, Márquez M, Valdés R, Suárez Y, Alfaro F. 2004. Comportamiento de 10 variedades de maíz (*Zea mays*, L.) ante la palomilla del maíz (*Spodoptera frugiperda*) en dos épocas de siembra. *Memorias del XIII Congreso Científico del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas*.

Hernández A, Pérez JM, Bosch D, Rivero L. 1999. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos, AGRINFOR, La Habana, Cuba.

IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development). 2009. *Agriculture at a Crossroads*. In: International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development Global Report, Island Press, Washington, D.C.

Márquez M, Valdés N, Pérez D, Ferro EM y Ortiz R. (2009). Impacto del Fitomejoramiento Participativo (FP) como parte de la innovación Agropecuaria Local por difusión de diversidad genética en sectores agrícolas de la provincia Pinar del Río. *Cultivos Tropicales*, 30(2): 18-23.

ONE (Oficina Nacional de Estadísticas), 2011. Anuario estadístico de Cuba 2011, La Habana, Cuba.

ONE (Oficina Nacional de Estadísticas), 2004. Anuario estadístico de Cuba 2004, La Habana, Cuba.

Pachauri RK, Reisinger A. 2008. Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. IPCC. Ginebra.

Ríos H. (ed.). 2006. Fitomejoramiento participativo: Los agricultores mejoran cultivos, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, La Habana, Cuba.

Ríos H. 2004. Logros en la implementación del fitomejoramiento participativo en Cuba. *Cultivos Tropicales* 24(4): 17-23.

Ríos H, Vargas D, Funes-Monzote FR. (cords.) 2011. Innovación agroecológica, adaptación y mitigación del cambio climático. INCA, La Habana, Cuba.