

# RESEÑA SOBRE EL ESTADO ACTUAL DE LA AGROECOLOGÍA EN CUBA

**Fernando Funes Aguilar**

*Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey (EPPFIH), Matanzas. Email: funesacpa@hab.minag.cu*

## Resumen

El objetivo de éste trabajo es resumir los avances, así como algunas limitantes de la agroecología en Cuba en sus ya cerca de 30 años de iniciada. Se presentan resultados de programas exitosos como el de Agricultura urbana, suburbana y familiar; el Agroecológico de campesino a campesino, fincas forestales integrales, Controles biológicos, Innovación agropecuaria local, Integración ganadería/agricultura, Silvopastoreo, entre otros. Se analiza el papel de pequeños productores, cooperativas, ONGs, universidades, centros de investigación, en elevar la capacitación y conciencia nacional agroecológica, para producir económica y eficientemente alimentos sanos. Aún existen debilidades como la poca integración entre aspectos biofísicos y socioeconómicos en el tránsito agroecológico, pero a la vez muchas fortalezas como el otorgamiento de nuevas tierras en usufructo y la prioridad estatal al desarrollo local.

**Palabras clave:** Sistemas diversificados, agricultura urbana, integración ganadería /agricultura, controles biológicos, campesino a campesino.

## Summary

### Review on the present status of agroecology in Cuba

The objective of this paper is to resume advances as well as some limitations of agroecology in Cuba in its close to 30 years of being initiated. Results of successful programs are shown, such as: urban, sub urban and familiar agriculture, agroecology peasant to peasant movement, integral forestry farms, biological controls, local agricultural innovation, cattle/agriculture integration, silvopastoral systems, among others. It is analyzed the role of cooperatives, small farmers, NGOs, universities, research centers, towards increasing national agroecological education conscience in order to produce efficient, economic and healthy foods. The integration among biophysical and socioeconomic aspects towards the agroecology transit is still lacking, however, there are several fortresses such as the State Law to give new lands granted under usufruct and the state priority to the local development.

**Key words:** Diversified systems, urban agriculture, cattle/agriculture integration, biological controls, peasant to peasant.

## 1. Introducción

En Cuba, después de treinta años de Revolución Verde, desde inicios de los años 90 se trabaja en la transición hacia una agricultura orgánica y agroecológica. Desde esta etapa, conocida como Período Especial, el país se vio ante condiciones muy difíciles, como consecuencia del colapso del campo socialista europeo y la desintegración de la Unión Soviética (más de 85 % de su mercado externo), acentuadas por el bloqueo económico de los Estados Unidos que hoy se mantiene por más de 55 años.

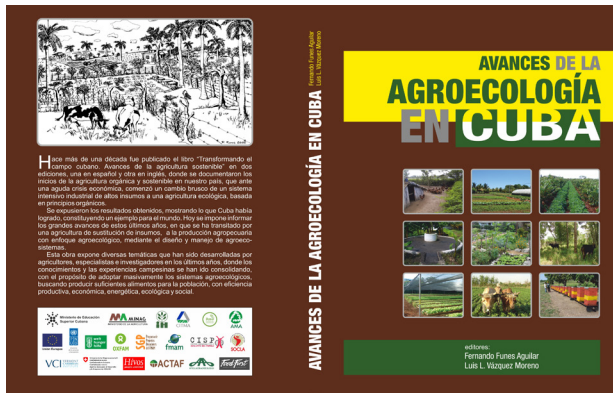
Dicho cambio se describió en el libro *Transformando el Campo Cubano* (Funes et al. 2001) y en su edición en inglés *Cuban Agriculture and Resistance* (Funes et al.

2002), obras de repercusión mundial que informaron los primeros resultados en la agricultura orgánica y agroecología en nuestro sector agropecuario. No obstante, reinaba escepticismo entre directivos y agricultores sobre la agricultura sostenible y de bajos insumos para dar solución a la alimentación de la población cubana.

Ha pasado más de dos décadas y el movimiento agroecológico ha ido ganando espacio, se dominan cada vez más las prácticas y métodos, con positivos resultados productivos y económicos. La innovación horizontal con destaque para la participativa entre productores, y el apoyo de especialistas, investigadores y docentes ha permitido que hoy, en lo que solo confiábamos un puñado de "soñadores", se ha extendido a cientos de miles de productores agropecuarios. Para ello, fue necesario

documentar, mostrar resultados y un sistema diversificado de capacitación, en teoría y práctica, e involucrar la enseñanza desde años infantiles, escuelas primarias y secundarias y media superior, hasta la universitaria y posgraduada.

Ha sido fundamental la innovación y su transmisión entre agricultores, sobresaliendo el Movimiento Agroecológico de Campesino a Campesino (MACaC) de la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (Anap), el Programa Nacional de Agricultura Urbana (PNAU) del Ministerio de la Agricultura (Minag), y otros desarrollados en los últimos años. Esta reseña presenta algunos de los principales resultados de la agroecología cubana en los últimos 20 años, recogidos en el reciente libro *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes y Vázquez 2016), analizando logros, aplicación práctica y aspectos por conseguir (Figura 1)



**Figura 1.** Portada y contraportada *Avances de la Agroecología en Cuba* (Funes y Vázquez 2016)

## 2. Generalidades de la agricultura en Cuba

El sector agropecuario lo integran cinco tipos de entidades productivas: Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC), Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA), Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS), propietarios privados y áreas estatales, que se corresponden con diferentes formas de propiedad. Las de mayor eficiencia son las CCS y fincas privadas, que en los últimos años han producido 57 % del total de alimentos agropecuarios del país, con solo 24,4 % de la tierra cultivable, en tanto registran solo el 3,7 y 1,7 % respectivamente de la tierra ociosa (Nova 2016).

*Reordenamiento de formas de propiedad.* En la última década ha ocurrido una reactivación del sector agropecuario, entre 2002 y 2007 se incrementaron las áreas ociosas estatales en 300 000 ha, debido esencialmente al redimensionamiento de la agroindustria cañera.

Desde 2007 se han operado cambios como incremento en precios de compra del Estado al agricultor en leche, carne bovina y productos agrícolas; entrega de

tierras ociosas, toma de decisiones locales y simplificación de estructuras y funciones ministeriales en la producción primaria y procesamiento de alimentos (Nova 2016).

Se han diversificado las formas de propiedad existentes, cooperativizado gran cantidad de las empresas anteriormente estatales, disminuido el tamaño de las unidades y convertido muchas de ellas en fincas, donde los trabajadores reciben sus ingresos según su gestión y eficiencia productiva.

La entrega de tierras ociosas en usufructo a personas naturales y jurídicas, como medida más importante, conduce a un nuevo escenario productivo en la tenencia de la tierra. Los productores no estatales, particularmente las CCS y privados, han crecido de 18,5 a 35,8 % de tenencia de tierra, son los más cercanos a las prácticas agroecológicas y de realizarse las medidas planteadas en el ciclo de producción-distribución-cambio-consumo, es de esperar incrementos importantes en la producción de alimentos en el país (Nova 2016).

Se ha otorgado gran cantidad de éstas tierras a los interesados, mediante el Decreto Ley 259/2008, que fijó inicialmente su tenencia para personas jurídicas y naturales hasta 40 ha, prorrogables cada 10 años, derogado por el Decreto Ley 300/2012, que extendió el área hasta 67,1 ha, prorrogables cada 20 años y abrió posibilidades en construcción de bienhechurías (viviendas e instalaciones), derecho de herencia y otros. Se han entregado muy cerca de dos millones (1 917 000) de hectáreas, de ellas 1 733 000 a unas 222 000 personas naturales (Castro-Morales 2017), quedando unas 300 000 hectáreas disponibles para otorgar en usufructo a personas naturales (Castro-Morales 2017).

## 3. Recursos naturales

*Agrobiodiversidad.* La flora cubana, de las más ricas del mundo en biodiversidad, constituye importante centro de domesticación de especies, y sus ecosistemas agrícolas que se han diversificado en los últimos años, buscando sostenibilidad agropecuaria. Los bosques, que en 1959 cubrían solo el 14 %, se han ido recuperando, en el 2016 alcanzaban el 28,9 % y actualmente, en el 2017, ya han llegado al 31,5 %.

Están organizadas colecciones en bancos de germoplasma, de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura en 14 centros de conservación, que atesoran 17 773 muestras o accesiones de 844 especies, sin considerar los recursos forestales.

Un elemento clave para un uso amplio de la diversidad para la agricultura y el manejo agroecológico de los cultivos, es desarrollar una conciencia ambiental en diferentes estratos de la población, utilizando todas las vías disponibles (Fernández y Fundora 2016), pues la biodiversidad es el primer y más importante paso para lograr los sistemas agroecológicos.

**Suelos.** Un fuerte reto es detener los procesos que degradan los suelos, ocasionados entre otras causas por erosión, salinización, acidez y compactación, que permita establecer un sistema agrícola sostenible y capaz de solventar la creciente demanda alimentaria de la población.

En el 2000, teniendo en cuenta la degradación de los suelos y su relación con la baja productividad de los cultivos, se creó el Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelos (PNMCS) por el Minag; Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma) y otros organismos (Orellana y Febles 2016, Aguilar *et al.* 2016).

Se han realizado medidas integrales para frenar la degradación y recuperar los suelos y su éxito depende de las estrategias agroecológicas para manejarlos, la diversificación productiva y el aprovechamiento de los recursos disponibles. Del 2001 al 2010 se beneficiaron más de 600 000 ha, destacándose el trabajo realizado en las cuencas priorizadas del país.

#### 4. Tecnologías agroecológicas

**Abonos orgánicos.** Esta etapa ha sido activa en el reciclaje de subproductos y utilización generalizada de los abonos orgánicos para las necesidades de la producción, especialmente con el Programa Nacional Emergente de Abonos Orgánicos en el 2001, que ha popularizado la tecnología y su aplicación en las unidades productivas para la mayoría de los cultivos.

En el mejoramiento de suelos y nutrición orgánica, son extensas las áreas beneficiadas con arrope, abonos verdes, estiércoles, compost, lombricultura, residuales sólidos y líquidos, entre otros. En los últimos años se han empleado anualmente unos cuatro millones de toneladas de fertilizantes orgánicos, obtenidos mayormente en 168 centros municipales y en consejos populares, patios y otros sistemas de producción (Martínez y García 2016).

No obstante, aún se aprovecha muy poco el potencial que brindan los abonos verdes, que pueden mejorar la fertilidad de los suelos en áreas mayores, entre otros servicios ecológicos a partir del cultivo de plantas como mucuna o frijol terciopelo (*Stizolobium deeringianum*), canavalia (*Canavalia ensiformis*), dolichos (*Lablab purpureus*), crotalarias (*Crotalaria sp.*) y sesbania (*Sesbania emerus*), aunque en el tabaco se logran avances en rotación con algunas de ellas.

**Riego.** Antes de 1959 la capacidad de embalse de agua en el país era solo 47 millones de m<sup>3</sup>, mientras actualmente asciende a nueve mil millones de m<sup>3</sup>. Sin embargo, la agricultura cubana ha sido en estas últimas décadas altamente gastadora o mejor, "malgastadora" de agua, a causa del empleo de equipos de alto consumo energético y la ineficiencia de los sistemas instalados.

Se han obtenido resultados positivos con el uso de programadores de riego, bombas de golpe de ariete y

tratamiento magnético del agua para el riego de los cultivos (Cun y Duarte 2016).

La aplicación, mediante el riego, de productos biológicos que contienen microorganismos a base de hongos micorrizogenos del género *Glomus*, sobre plantas sometidas a estrés hídrico, los biofertilizantes líquidos CBFERT y EcoMic®, elaborados a partir de microalgas y sus derivados, respectivamente, han permitido un aumento en el rendimiento (Inca 2007) con sustitución parcial o total de productos químicos y reducción del costo de producción.

**Inoculantes microbianos y estimulantes.** Son bioproductos que estimulan y aceleran el crecimiento vegetal, potencian la toma más eficiente de nutrientes, protegen contra el estrés hídrico y ataque de patógenos, a la vez que incrementan los rendimientos agrícolas entre 10 y 25 %. Cuatro de estos productos son los de mayor interés para el país: los estimulantes Fitomas-E®, Tomacid® y Biobras-16® y bioestimulante Bioenraiz®, pero excepto el primero, sus producciones aún son insuficientes.

Actualmente se potencian con financiamiento gubernamental, dado el positivo impacto de su uso (Gómez y Martínez-Viera 2016), biofertilizantes, como *Rhizobium* y *Bradyrhizobium*, que se produjeron y aplicaron masivamente en los años 90, y que a pesar de su importancia en la fijación de nitrógeno para diversos cultivos, sufrieron un marcado descenso, aunque actualmente se están recuperando junto al *Azotobacter*, *Azospirillum* y otros. Deben mencionarse positivos resultados obtenidos con micorrizas vesículo arbusculares (MVA) y solubilizadores del fósforo (fosforina).

**Biodigestores y microorganismos nativos.** El tratamiento de residuales de sistemas productivos a partir de biodigestores y la generación de gas de excelentes cualidades combustibles así como la producción de bioabono a partir de los efluentes, es una experiencia sustentada en la instalación actual de más de 3 500 biodigestores de diferentes dimensiones y tipos, la mayoría en el sector cooperativo y campesino; el Minag planea instalar unas 40 plantas mayores en granjas porcinas. El gas se emplea para la cocción de alimentos, iluminación, refrigeración y generación de electricidad (Blanco *et al.* 2016).

Los microorganismos nativos (MN), parten de la tecnología de los EM® (Effective Microorganisms), del Dr. Higa, en Japón. Estos agentes benéficos mejoran la condición y utilización de la materia orgánica de los suelos y suprimen otros patógenos.

La Estación Experimental Indio Hatuey, comenzó su empleo con campesinos en la provincia de Matanzas, y se han extendido por el país, sus principales usos son: tratamiento de enfermedades digestivas en animales, probiótico, control de olores en instalaciones, mejoran el rendimiento y sanidad en los cultivos, y se emplean

como biofertilizante, entre otros. En animales, se han logrado ganancias de peso y salud en cerdos y conejos y control de garrapatas en vacunos. Combinados con compost, lombricompost y biofertilizantes o bioestimulantes, aportan resultados sensoriales en la producción y sanidad del cultivo (Blanco *et al.* 2016).

*Control biológico.* Se cuenta con una red nacional de 208 Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (Cree) y cuatro Plantas de Bioplaguicidas, con producción descentralizada de agentes de control biológico, que dan soluciones ecológicas al ataque de plagas. Estas prácticas, de gran interés como sustitución de insumos químicos y mediante su integración al manejo de plagas, son ejemplo mundial por su desarrollo masivo a bajo costo.

Dicha tecnología es estratégica para Cuba, que a pesar de las limitaciones económicas para producir éstos agentes (instalaciones, equipos, insumos), se han aplicado anualmente, en los últimos años, entre 1 300 y 1 500 toneladas, favoreciendo a más de 1,7 MM de hectáreas anualmente, lo que ha reducido en 75 % los productos químicos antes aplicados (Vázquez y Pérez 2016). Esta situación ha ido cambiando en la medida en que la agricultura cubana se ha ido diversificando y los agricultores han comenzado a adoptar masivamente el manejo agroecológico, integrando distintas prácticas para reducir la incidencia de plagas.

*Fitomejoramiento Participativo (FP) y Programa de Innovación Agropecuaria Local (Pial).* La interacción horizontal de agricultores con investigadores y técnicos asociados en la innovación, es una alternativa para generar mayores beneficios. Las experiencias sobre el FP y su continuación en el Pial, auspiciadas por el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (Inca), son ejemplo en apoyar un sistema de innovación con productores protagonistas.

Fomentar la agrobiodiversidad y la participación de los agricultores, han sido factores relevantes en lograr nuevas formas de investigación, producción y docencia que facilitan la interacción entre ellos y los consumidores. Un grupo de campesinos iniciaron este movimiento de innovación local en el municipio La Palma, Pinar del Río, que se ha extendido por el país (Ríos-Labrada 2016).

El impacto del FP demostró que el mejoramiento de plantas no es solo patrimonio de científicos, ni instituciones especializadas, sino que las capacidades de innovación, participación de productores en tomar decisiones y descentralización en manejar sus semillas, no es una amenaza, ni política, ni ambiental, sino por el contrario constituye una fortaleza para el entorno local.

El aumento de la agrobiodiversidad influyó positivamente en producir alimentos, disminución de costos, control de plagas y por ende mayores ingresos y hoy, a diez años de la primera experiencia del Pial, existe una

mayor participación femenina en las decisiones en la política agropecuaria local y nacional (Ortiz *et al.* 2011).

*Mecanización agropecuaria.* La mecanización agrícola se ha ido rescatando y desarrollando con tecnologías que contribuyen a proteger recursos naturales, humanos y materiales donde las labores agrícolas se realizan en gran medida con trabajo, implementos y herramientas manuales, a las cuales se agregan herramientas de taller, mecánica y carpintería. La tracción animal, con prevalencia de yuntas de bueyes, es ampliamente utilizada en tiro, carga, preparación de tierras y otras labores de siembra, cultivo y agrotecnia en fincas (Ríos 2016).

Se desarrollan instalaciones de biogás por todo el país, como vía idónea, barata y útil para utilizar estiércoles residuales, descontaminar el ambiente, generar gas para energía y combustible y emplear su lodo fertilizante para cultivos. Se construyen diferentes tipos, fundamentalmente en ganadería vacuna y porcina. Asimismo, se han creado innovaciones por los agricultores en implementos para tracción animal, que ahorran combustible y favorecen conservar los suelos (Ríos 2016).

Otra rama importante de la mecanización agrícola son las micro o minindustrias, a escala artesanal o semiindustrial, que producen conservas, encurtidos, condimentos, derivados cárnicos, dulces, granos molidos, piensos, artículos de uso personal, y muchos otros productos que contribuyen a aprovechar mejor las producciones agropecuarias, darles valor agregado y diversificar ofertas a la población para su empleo en época de escasez.

*Policultivos y rotación.* El uso de los policultivos, para la diversificación y aprovechamiento del suelo, ha sido retomado ampliamente en Cuba como opción viable y efectiva; sin embargo la rotación de cultivos ha continuado siendo una alternativa agroecológica rezagada a pesar de su importancia (Leyva *et al.* 2016).

La incertidumbre en disponibilidad de recursos y equipos, semillas de variedades idóneas para las siembras, y otros para labores agrotécnicas, tal vez han sido factores limitantes para su uso más amplio, a pesar del respaldo de tecnologías que pueden apoyar su mayor, como son la producción de abonos orgánicos, controles biológicos y otros.

## 5. Sistemas agroecológicos de cultivos

*Agricultura urbana, suburbana y familiar.* Este movimiento, uno de los principales en nuestra agricultura, ha avanzado de manera impetuosa desde su fundación. A principios de los 90, ante las dificultades económicas de aquel momento e imposibilidad de hacer retornar personas con rapidez al sector rural, comenzó el Programa Nacional de Agricultura Urbana (PNAU) que contó con gran apoyo gubernamental, y que con los años se ha extendido a Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar..



Del 56 % de la población en el campo antes del triunfo de la Revolución Cubana y debido a las ventajas brindadas por éste proceso social, la cifra había descendido a menos del 20 % a fines de los años 80.

Hoy, miles de familias producen alimentos con métodos orgánicos, ayuda importante a la canasta familiar, bajo modalidades como: organopónicos, huertos intensivos, parcelas, patios, fincas sub-urbanas, autoabastecimiento de organismos, cultivos domésticos y otros. Se desarrolla en ciudades y su periferia, ampliándose al sector suburbano en 1994, produciendo hortalizas, frutales, y otros rubros, incluida la crianza de animales (Companioni *et al.* 2016).

El programa, dirigido por el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (Inifat), cuenta con la colaboración de los centros de investigación, docencia y producción agropecuaria del país y ha tenido un crecimiento sostenido y espectacular, que en total se calcula ha alcanzado una producción anual de unos cuatro millones de toneladas, aunque la cifra que se mide desde el 2008 es solo la producción comercializable, pues las pequeñas producciones familiares son difíciles de cuantificar.

De 4,2 miles de toneladas totales producidas en 1994, se ha avanzado de manera sostenida hasta la cifra de 1 352 000 t ya en el 2010, sólo en organopónicos, huertos intensivos y cultivos semiprottegidos, sin incluir otras producciones (microhuertos, parcelas, patios y otros), cuyas producciones tributan a familias, centros de trabajo y población cercana. Este movimiento ha generado más de 300 000 nuevos empleos, de ellos 22 % de mujeres, 27 % de jóvenes menores de 35 años y 11 % de jubilados (Companioni *et al.* 2016).

*Permacultura.* Se trata de una forma de crear asentamientos para sostener y enriquecer la vida, cambiando el modelo de desarrollo, estilos de vida y el desenfreno consumista que está motivando la degradación del planeta. Sus principios éticos se resumen en: cuidar el planeta, las personas y repartir los excedentes (Cruz 2016).

La Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre (FANJNH), continúa el legado de su fundador, trabajando por una cultura de la naturaleza, armonizando la sociedad y su entorno y tiene como eje a la Permacultura dentro de su Programa de Desarrollo Local Sostenible, estrechamente vinculado al PNAU y Suburbana. En la actualidad, hay más de mil personas, organizadas en 25 grupos en asentamientos urbanos y rurales en siete provincias, donde se ubican 135 sistemas y 18 zonas demostrativas de Permacultura (Cruz 2016).

*Arroz con bajos insumos.* En la década de los 90 del pasado siglo, el "arroz popular" (no especializado o de bajos insumos) cobró auge entre agricultores individuales, organizaciones cooperativas y estatales, para autoabas-

tecimiento de productores y sus familias, como alternativa a la producción especializada, de grandes empresas estatales y UBPC (Socorro y Sánchez 2016).

La producción no especializada, en pequeña y mediana escala, con técnicas locales y reducidos insumos, productos químicos y máquinas, ha mantenido un incremento sostenido. Su peso fundamental (más del 50 % del área total) se basa en las CCS y productores individuales o "parceleros". La evolución en área en los últimos 10 años ha fluctuado entre 100 y 120 mil ha, y en producción de 150 a 200 mil toneladas de arroz para consumo.

Esta forma de producción emplea numerosas prácticas agroecológicas y se extiende a las 15 provincias y 152 municipios (de 169), con 47 % en la región occidental, 36 % en la central y el 17 % en la oriental (Socorro y Sánchez 2016).

Existen experiencias en áreas urbanas, periurbanas, premontañosas y otras, con prácticas agroecológicas como la siembra por transplante, uso de tracción animal, abonos orgánicos y verdes, biofertilizantes, cultivo del retoño, manejo de plagas, nuevas variedades, cultivos de rotación, a veces con apoyo internacional (Socorro y Sánchez 2016).

*Viandas tropicales.* En viandas (frutos, raíces, tubérculos y rizomas ricos en carbohidratos), el Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (Inivit), Villa Clara, desarrolla un activo trabajo en obtener nuevos clones para bajos insumos, transición a manejo agroecológico, capacitación y difusión por el país.

El centro dispone de amplias colecciones (unos 1 800 clones) de especies de gran empleo en el consumo de la población como plátanos y bananos (*Musa spp.*), yuca (*Manihot esculenta*), malanga o guagüí (*Xanthosoma spp.*), calabaza (*Cucurbita moschata*), malanga isleña (*Colocasia esculenta*), boniato (*Ipomoea batatas*), ñame (*Dioscorea spp.*) y otras, que han contribuido significativamente a la obtención de nuevos clones para los diferentes programas nacionales de mejoramiento (Rodríguez *et al.* 2016).

Otros institutos y universidades del país también contribuyen en las investigaciones y capacitación sobre viandas tropicales, para su desarrollo en la agricultura. Se han logrado notables avances en el orden agroecológico, principalmente en aspectos fitosanitarios como enfermedades, nematodos y otros, mediante clones resistentes y tolerantes, en su regionalización y expresión de mejor comportamiento y menores gastos, entre otras ventajas.

*Fruticultura.* Se busca popularizar y difundir los frutales, incrementar su producción y abastecimiento a la población, uso correcto de áreas en organismos y patios y rescatar la diversidad de frutos tradicionales, coadyuvar a la eficiencia económica de las entidades del sector y fomentar la agroindustria familiar.

El desarrollo frutícola intenta utilizar productos ecológicamente adecuados, procedimientos para recuperar energía y obtener fuentes renovables mediante el reciclado de desechos orgánicos así como mejorar la disponibilidad de vegetales sanos, en especial de especies autóctonas, tecnologías para la rehabilitación y conservación de suelos, manejo agroecológico de plagas y agentes de control biológico, promover la utilización de biofertilizantes y biotecnologías adecuadas para conservar la biodiversidad y uso sostenible de los recursos biológicos (Cueto y Otero 2016).

Actualmente se desarrollan las fincas integrales de frutales, consideradas eficientes y dinámicas por la utilización de recursos y asimilación por los productores de prácticas agroecológicas. Son de dimensiones desde pequeñas hasta 200 ha, donde la asociación con otros cultivos es premisa básica y se establecen en cualquier forma de tenencia de tierra. El programa muestra notable avance en el país, pues de 2009 a 2013 ha logrado avanzar de 723 fincas en 6 595 ha a 2 300 fincas en 25 000 ha (Cueto y Otero 2016).

En 1996 se comenzó la reconversión de áreas de cítricos convencionales, en un proyecto de producción y comercialización de cítricos orgánicos, fundamentalmente para jugos, que cumplan requisitos de certificación y parámetros de calidad para su comercialización en el mercado europeo, en particular el suizo (Cueto y Kilcher 2005). Otras se producen en áreas especializadas de empresas citrícolas, bajo esquemas convencionales y empleo de productos químicos, pero en su manejo existen gran número de prácticas agroecológicas.

*Plantas medicinales.* Se ha avanzado de manera sostenida desde 1987, en la investigación e introducción de plantas medicinales en la atención primaria de salud, proceso acelerado a partir de 1990. Más tarde se firmó la resolución 261/2009 del Ministerio de Salud Pública (Minsap) en que se aprueba la introducción de la fitoterapia en la docencia médica, asistencia e investigación científica en los servicios de salud cubanos. El apoyo institucional al uso de plantas medicinales ha permitido el empleo de una amplia gama de remedios de origen natural (Acosta y Tillán 2016).

Paralelamente, se han respaldado investigaciones sobre su cultivo, elaborando pautas para establecer tecnologías con enfoque agroecológico de numerosas especies, desde la siembra hasta la cosecha y aspectos de poscosecha, para la obtención de material vegetal de forma sostenible y con la calidad terapéutica que se exige para fitofármacos eficientes y seguros para consumo humano.

Existen unas 30 plantas medicinales y algunos de sus fitofármacos se incluyen en el Cuadro Básico de Productos Naturales, establecido en el 2008 del Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional (CNMNT) (Acosta y Tillán 2016).

El país dispone de 125 fincas para el cultivo de plantas medicinales, por todas las provincias, para apoyar las producciones de la llamada medicina verde. Las producciones, en dichas fincas y otros espacios, alcanzan entre 370 y 400 t/año en los últimos años.

*Otros programas.* Se han iniciado programas de producción de cafeto, azúcar, cacao, miel de abejas y otros productos orgánicos certificados, que muestran un potencial atractivo para los próximos años.

## 6. Sistemas pecuarios e integrados animales/cultivos

La recuperación en producción animal es más lenta, pero se ha avanzado en razas y cruces más rústicos en todas las especies, cría a campo de aves y cerdos, dietas con recursos locales, utilización de sistemas agroecológicos, diversificados e integrados empleando cultivos, animales y árboles, con enfoque holístico, aprovechando las sinergias entre dichos subsistemas, leguminosas asociadas, bancos proteicos y sistemas silvopastoriles (SSP) en vacunos. El esfuerzo actual se dirige también a otras especies como ovinos, caprinos, búfalos, ocas, peces de agua dulce y otros.

Se han obtenido resultados exitosos en los SSP, en las fincas forestales integrales, sistemas integrados ganadería / agricultura / forestal con bases agroecológicas y en el Programa agroecológico de Campesino a Campesino de la Anap, el más exitoso en la aplicación masiva del paradigma agroecológico.

*Manejo y alimentación sostenible en ganadería vacuna.* A inicios de los años 80 se reiniciaron investigaciones de pastos sin riego y con bajos niveles de fertilizantes, tomaron auge los estudios con leguminosas herbáceas (Monzote 1982) y se iniciaron trabajos en producción de leche y ceba en pastoreo con leucaena (*Leucaena leucocephala*) en bancos de proteína (Hernández *et al.* 1986).

Las leguminosas tropicales asociadas con gramíneas, en bancos de proteína o en SSP, las cercas vivas y bancos de forraje, tuvieron mucho auge y se desarrollaron investigaciones en todo el país, en ellas se aplicó una proyección integradora con estudios de biota edáfica, sanidad vegetal y salud animal, sobre bases agroecológicas. Se extendieron a más de 20 mil hectáreas, con mayor adopción en La Habana, Matanzas y Holguín (Simón 2005, Iglesias 2003).

En sistemas lecheros, con altas densidades de árboles (20 mil/ha) y mayor diversidad de leguminosas y gramíneas en el estrato herbáceo y una alta carga por área (2,8 vacas/ha), se alcanzaron hasta 6 426 L/ha/lactancia.

La estimación de la captura de carbono en este sistema, al compararlo con el expuesto para la ceba con menor densidad de árboles y un área de gramíneas, fue significativamente superior, así como la riqueza en las familias y número de individuos de la macrofauna (Mílera y García-López 2016).

Cada día cobra mayor importancia en la alimentación animal, el uso de subproductos y productos de origen nacional que contribuyan favorablemente a convertir el sector agropecuario en competitivo y amigable con el ambiente. Se han empleado con resultados positivos diversos subproductos de la caña de azúcar, cítricos y arroz. Se han investigado y empleado raíces y tubérculos en la alimentación animal, con preferencia en el uso de la yuca, que en la ceba de toros alcanzó ganancias superiores a 850 g/animal/día.

*Avicultura.* Con el objetivo de producir huevos con bajos insumos concentrados, en los años 1989-90, se obtuvo la gallina semirústica a partir de cruces de gallinas criollas procedentes de patios de campesinos con aves de la raza Rhode Island Red, con adaptabilidad al medio y bajo condiciones sostenibles, apoyado por capacitación y divulgación, en especial para criadores primarios.

Esta gallina mantiene la rusticidad de las criollas, reproducción por incubación natural, baja mortalidad, produce sin concentrados convencionales, se comporta bien ante condiciones ambientales adversas y logra alta producción de huevos de alta fertilidad.

En patios familiares con alimentación alternativa alcanzan 10-12 huevos mensuales, las gallinas camperas ponen abundantes huevos de buen tamaño (media 57 g), calidad de cáscara y atractivo color pardo. Alcanzan el pico de puesta a 33 semanas de edad con 73 % o más de productividad. Cada gallina produce de 139-152 huevos hasta 60 semanas de edad. Los pollitos obtenidos, criados hasta ocho-nueve semanas con alimentación alternativa, logran peso vivo de 1,6-1,8 kg/ animal, con mejor sabor de la carne que los de engorde en granjas (Pampín *et al.* 2016).

*Apicultura.* La apicultura es la actividad agrícola más extensa del país, pues las abejas realizan su trabajo sobre todo el archipiélago cubano, incluyendo costas y cayos. Si son trasladadas o trashumadas oportunamente a las floraciones, son capaces de aprovechar el potencial melífero de todas las especies con flores.

Las melíferas cubanas a diferencia de otros países, son especies silvestres, las más importantes son tres bejucos trepadores de la vegetación secundaria: bejuco indio o leñatero (*Gouannia polygama*), campanilla morada (*Ipomoea triloba*) y campanilla blanca (*Turbina corimbosa*), que forman una sucesión de floraciones y aportan históricamente entre el 40 y el 45 % de la cosecha anual de miel y son complementadas con otras melíferas (Pérez-Piñeiro 2016).

El proyecto de Desarrollo de la Miel, se propuso alcanzar desde 2015 las 200 000 colmenas (parque con que se alcanzaron los records productivos de los años 80), cuando se produjeron 10 000 t de miel. La apicultura ha estado limitada actualmente por la aparición del ácaro de los apiarios *Varroa destructor* en 1996, que

provocó cambios significativos en el trabajo apícola, repercutió negativamente en el parque de colmenas y provocó una pérdida entre las 50 y 60 mil familias. Actualmente se han realizado investigaciones en el manejo de las colmenas, logrando reducirse estos efectos (Pérez- Piñeiro 2016).

*Sistemas Silvopastoriles (SSP).* Han sido desarrollados en la práctica desde la década del 80, para mejorar la productividad de los pastos naturales y mejorados, a través de la introducción de valiosas especies herbáceas y leguminosas arbóreas. Esas investigaciones generaron elementos esenciales en el manejo de pastos, cargas óptimas para bajos insumos y métodos de pastoreo adecuados para la sostenibilidad de los pastizales (Milera y García-López 2016). De esta forma surgió el banco de proteína (BP), en el que se utiliza un manejo diferenciado en las leguminosas para su persistencia, así como asociaciones múltiples de especies herbáceas y volubles con pastos naturales, mejoradas cuando se incorporaron al sistema árboles, arbustos y gramíneas cultivadas, que generaron elevadas ganancias de peso vivo/día/ha (Reinoso 2006).

Se ha demostrado que los SSP tienen un potencial de producción de alrededor de 7-8 kg de leche/vaca/día, sin utilizar suplementos energético-proteicos bajo condiciones comerciales y que elevan otros indicadores productivos y reproductivos del ganado.

Se han obtenido rendimientos lecheros de 3 000 kg/ha/año y de 2 800 kg/lactancia; en ceba un PV entre 600 y 800 kg/ha/año y mejoras reproductivas con parición de 80 %, intervalo entre partos 403 días y 69 % de vacas en ordeño (Iglesias *et al.* 2016).

*Fincas Forestales Integrales (FFI).* Se crean en áreas de patrimonio forestal estatal de más de 20 ha de bosques o deforestadas, que se asignan a una persona natural ("finquero" o jefe de finca que vive allí con su familia), mediante contrato firmado con el estado.

El objeto social de las fincas es mantener y recuperar la actividad forestal, y el finquero tiene derecho a realizar otras producciones como: área de cultivos para autoconsumo familiar de una a dos há., crianza de animales, frutales y otros según capacidad agroproductiva del sitio, de cuyos ingresos puede recibir hasta 50 % (Calzadilla y Jiménez 2016).

La superficie agrícola promedio dedicada a cultivos de autoconsumo es 1,7 ha/finca. En el módulo pecuario predominan vacunos, aves, ovinos, equinos y cerdos, pero aún distan de la potencialidad existente, sobre todo en la cría de ganado menor. Se ha mejorado ostensiblemente el nivel de producción, calidad de vida y rescatado la vocación forestal de esas personas.

*Integración agroecológica y soberanía energética.* Crear sistemas sustentables constituye una necesidad para

**Tabla 1.** Eficiencia energética y productiva de dos fincas agroecológicas integradas. (Funes-Monzote 2011).

Algunos indicadores evaluados	Fincas	
	Del Medio, Taguasco, Sancti Spiritus	Cayo Piedra, Perico, Matanzas
Energía (GJ/ha/año)	50,6	90
Proteína (kg/ha/año)	434	318
Personas que alimenta/ha/año (energía)	11	21
Personas que alimenta/ha/año (proteína)	17	12,5
Eficiencia energética (salidas/entradas)	30	11,2
Uso Equivalente de la Tierra (UET)	1,4	1,8

realizar una agricultura medioambientalmente sensible, económicamente factible, socialmente aceptable y, de esta manera, respetar, proteger y ayudar a restaurar los ciclos y procesos naturales (Funes-Monzote 2016), como muestra el análisis de productividad y eficiencia energética de dos sistemas integrados, uno a pequeña y otro a mediana escala que tienen alta productividad y eficiencia a partir de sistemas diversificados e integrados con bases agro ecológicas (tabla 1).

Se han obtenido resultados destacados en fincas experimentales y comerciales en varios estudios de caso, llevados a cabo por el Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes (IIPF) en sistemas integrados, diversificados y con autosuficiencia alimentaria.

Se documentaron en cerca de 100 fincas de diferentes áreas, localidades y condiciones de manejo, donde se lograron producciones de 4-10 t/ha (animal y vegetal) para diferentes zonas edafoclimáticas del país, en diferentes proporciones de integración vegetal, con una alta eficiencia energética promedio de hasta 11-12 unidades energéticas producidas por cada unidad invertida y altas tasas de reciclaje de nutrientes, suficientes para alimentar de 4-10 personas/ha de manera económica y próspera para las familias productoras (Monzote y Funes-Monzote 2001).

Otras investigaciones fueron realizadas durante los años noventa e inicios del siglo XXI, para desarrollar sistemas de alimentación no convencionales para monogástricos, en particular cerdos y aves, así como diferentes variantes de sistemas integrados suelo-pasto-animal en vacunos con leguminosas y gramíneas, recomendables para las condiciones de Cuba).

También se desarrollan investigaciones sobre descontaminación y uso productivo de residuales ganaderos a través de digestión anaeróbica, así como el empleo de plantas acuáticas como lemna (*Lemna trinevris*), azolla (*Azolla pinnata*) y jacinto de agua o malangueta (*Eichornia crassipes*) con reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (Funes-Monzote 2016).

*Movimiento Agroecológico de Campesino a Campesino (MACaC).* El modelo agroecológico ha resultado viable por su coherencia con la agricultura campesina formada por unidades agrícolas de pequeña extensión, elevadas bases de sostenibilidad y alta integración familiar;

que así mismo se corresponde con el mosaico de microclimas, tipos de suelos y relieves del sistema insular cubano.

Es notable el hecho que el MACaC de la Anap tiene como sujeto y meta al principal actor productivo, económico, social y cultural del medio rural cubano, lo cual, visto en el contexto internacional, es tal vez uno de los movimientos que cuenta con la más amplia base social y productiva entre todas las instituciones que promueven la agroecología (Machín 2016).

La promoción mediante la metodología del MACaC, ha abierto espacios permanentes para el análisis y debate, a nivel de cooperativa, intermedio y nacional, sobre la sostenibilidad y para la diseminación de las mejores prácticas. Para ello, se llevan a efecto de forma sistemática, encuentros, intercambios y actividades de capacitación en todos los territorios y diferentes instancias de organización en el país, siendo atractivo y movilizador para las familias campesinas, resultado que se corrobora mediante su creciente incorporación al mismo (Anap 2014).

El MACaC propicia un carácter compartido y participativo de actores diversos como campesinos, cooperativistas, dirigentes, técnicos, docentes e investigadores y soportado la prueba de más de 10 años, caracterizada por el constante ascenso en las familias involucradas, expresando el interés y apropiación que despiertan los resultados obtenidos y expectativas que ofrece.

Por todo lo anterior, es un movimiento que se proyecta hacia el futuro con una sólida base de experiencias, que se corresponde plenamente con la estrategia económica, social y ambiental del país para los próximos años. Esto asegura la continuidad de un movimiento que es y será por mucho tiempo, patrimonio de las familias campesinas y un pilar que contribuye a la seguridad alimentaria de la nación cubana (Machín 2016).

## 7. Desarrollo de actores

*Capacitación.* Se documenta la capacitación agroecológica desarrollada en Cuba, con énfasis en el último decenio, sus demandas, actores sociales, organización institucional, enfoque pedagógico, contenidos educativos, actividades docentes, y oportunidades que ofrece la articulación entre las políticas económica, social, edu-



cacional, agraria, científico-tecnológica y ambiental, así como sus logros y desafíos (Funes *et al.* 2016).

Se capacita y educa en agroecología a la población cubana desde edades tempranas, pasando por círculos infantiles, enseñanza primaria, secundaria, pre universitaria y técnica, hasta las fases universitaria y posgraduada, en lo cual colaboran asociaciones civiles, ministerios y órganos estatales, institutos de investigación, unidades de producción agropecuaria y entidades religiosas, incluyendo el papel que juegan y el apoyo prestado por actores y organizaciones internacionales.

Entre ellos se deben destacar las experiencias en capacitación agroecológica de la Anap, con más de 12 000 participantes en cursos de agroecología nacionales e internacionales, en su Escuela Nacional Niceto Pérez. Su MACaC es ejemplo de capacitación participativa con protagonismo de los propios productores (Machín 2016).

En el Minag se desarrolla educación agroecológica en la Escuela Nacional y Provinciales de Capacitación, y se destaca el Centro de Capacitación de Agricultura Urbana y Suburbana del Inifat, donde se imparten cursos, conferencias, adiestramientos y asesoramientos, tanto a personal cubano, como a extranjeros. También oferta un Programa de Maestría en Agricultura Urbana, a profesionales que se desempeñan en instituciones académicas, en las de investigación y productivas (Funes *et al.* 2016).

La matrícula actual en el Ministerio de Educación (Mined), en enseñanza primaria, secundaria y media superior, alcanza a más de 25 000 estudiantes en especialidades agroindustriales, donde muchas cubren en algún grado el perfil agroecológico. En el Ministerio de Educación Superior (Mes), las universidades tienen la agroecología dentro de su currículo e imparten diplomados, maestrías (850 graduados), doctorados, y cursos de posgrado. Dentro de ellas se destacan Pinar del Río, Matanzas, Cienfuegos y otras.

La Facultad de Agronomía de la Universidad Agraria de La Habana (Unah), ha ejecutado cuatro ediciones del Diplomado de Agroecología y Agricultura Sostenible, donde se han superado más de 1 400 profesionales, de 12 provincias, así como, cerca de 200 de otros países como: Bolivia, Ecuador, Colombia y México.

La maestría, de igual nombre, cosecha más de diez ediciones y ha egresado más de 400 alumnos en la especialidad. No puede dejar de mencionarse el Programa de Maestría Agroecología y Desarrollo Endógeno diseñado por la Unah que imparten diversas universidades de nuestro país en la hermana República Bolivariana de Venezuela (Funes *et al.* 2016).

Aunque es difícil dar una cifra nacional exacta, estimamos que cerca de 100 000 personas anualmente asisten a alguna actividad formal de capacitación sobre temas agroecológicos. A pesar de los avances alcanzados, debemos señalar autocríticamente que todavía en Cuba no contamos con un título de técnico medio, ni

una carrera de Ingeniería o Licenciatura en Agroecología, como lo tienen otros países latinoamericanos.

Uno de los principales desafíos que requiere prioridad en el presente, es capacitar a los miles de nuevos poseedores de tierras en usufructo de los Decretos Ley 259 y 300, así como continuar la preparación a los agricultores de la agricultura suburbana, que desde el 2012, ha realizado seminarios sobre prácticas agroecológicas de manejo de plagas y del suelo a miles de agricultores en todo el país.

*Innovación en agroecología.* La investigación e innovación participativas en general, pero en especial entre pequeños productores agropecuarios, aprovecha su conocimiento empírico, no solo de los recursos naturales con que cuentan y su manejo, sino también de las potencialidades y límites que impone el ambiente cultural, social y político en que se desarrollan (Caballero y Vázquez 2016).

En los últimos 20-30 años se han realizado transformaciones profundas en el sector agrario, con reconocidos impactos tecnológicos y ambientales y se han desarrollado diversidad de formas de extensión e innovación. Entre los principales programas están el agroecológico de la Anap, el de agricultura urbana y suburbana (PNAU), mejoramiento participativo e innovación local (Pial), cultivo popular de arroz, fincas forestales integrales, fruticultura integral y control biológico.

En el manejo de plagas, se han desarrollado procesos de innovación por los propios agricultores, y en el estudio participativo de la agrobiodiversidad en fincas, las investigaciones también han derivado hacia procesos de innovación en trabajos realizados sobre manejo de cultivos por campesinos y agricultores.

Otra experiencia importante es AGRORED, que desde el Instituto de Ciencia Animal (Ica), difunde tecnologías de manejo animal y ha logrado importantes aportes en materia de alimentación animal sostenible (Caballero y Vázquez 2016).

Las lecciones aprendidas indican que la innovación: debe funcionar por demanda y no por oferta, realizar acompañamiento técnico sistemático y localmente establecido, rescatar y sistematizar la información posible sobre tradiciones, cultura y saberes campesinos locales, partir de un enfoque sistémico de la finca desde una visión holística del proceso agroproductivo, fomentar la experimentación campesina e intercambio de productor a productor, y lograr una comunicación fluida de la base productiva con las instituciones científicas y docentes y con la información técnica disponible de Cuba y del mundo (Caballero y Vázquez 2016).

*Género y organizaciones agropecuarias.* Si bien la presencia numérica de mujeres en las organizaciones productivas resulta un indicador importante, no es el único cuando se trata de un análisis de género (Pérez

*et al.* 2016). No existe discriminación para que mujeres se asocien a las cooperativas, sin embargo, se siguen percibiendo diferencias con los varones en el acceso y promoción en ellas.

La mujer cubana ha podido insertarse en el mundo laboral al incrementar su instrucción, predominando en la fuerza laboral técnica, lo que se refleja en los resultados de la economía del país en diferentes sectores como la industria, ciencia y técnica y servicios sociales, donde las mujeres han sido determinantes en el avance alcanzado (Pérez *et al.* 2016). Para potenciar la participación de la mujer en organizaciones productivas agropecuarias se precisa pasar de su ingreso numérico, hacia una estrategia integral que permita modificar estereotipos relacionados con el trabajo agrícola y doméstico, decisiones, inversiones y ganancias que de él se derivan y la posición de hombres y mujeres en cada caso.

La estrategia debe facilitar no solo su independencia económica, sino la comprensión y transformación de comportamientos de habitantes de zonas rurales y directivos de las organizaciones, de forma que fomenten un discurso y práctica sensible al género, coherente y pertinente con los principios de justicia y equidad que propugna nuestro sistema (Pérez *et al.* 2016).

*Agroecología desde una visión de género.* No sería posible, mucho menos justo, referirse a los avances legítimos de la agroecología en Cuba, sin reconocer los aportes de las mujeres y lo mucho que han tenido que ver con esos resultados, pero aún más, lo que podrán aportar en el futuro en el país, especialmente en repoblación del campo, reposición de fuerza laboral, incorporación de nuevos productores y su permanencia, reducción de tierras improductivas, aumento de rendimientos, evolución hacia el cooperativismo como modelo de gestión, y voluntad política del país para desarrollar una agricultura sostenible en armonía con el medio ambiente (Álvarez 2016).

En las transformaciones agrarias revolucionarias emerge un nuevo sector rural, diferente al campesinado, dado por otra forma de propiedad de la tierra, que es el de la propiedad estatal, en este nuevo sector rural han encontrado oportunidades de empleo mujeres y hombres del campo, en su mayoría no poseedores de tierra, que forman los trabajadores asalariados organizados en sindicatos agropecuarios. De ahí la diferencia: mujer "campesina" que trabaja y vive en la propiedad familiar, finca o cooperativa y mujer rural "no campesina".

Otra figura femenina de reciente aparición, es la usufructuaria. Es cierto que las relaciones de género en el contexto rural del nuevo milenio han evolucionado en múltiples aspectos positivos, especialmente en las nuevas generaciones portadoras de ideas más justas acerca de cómo la relación de hombres y mujeres. Sin embargo el machismo guajiro o campesino, como expresión de masculinidad hegemónica, persiste abierto o solapado (Álvarez 2016).

La participación de las mujeres ha sido y es, determinante para el avance de la agroecología en la agricultura cubana. Las mujeres llamadas "rurales" forman un potente conglomerado de miles de activistas dentro del movimiento agroecológico, ya sea como coordinadoras, facilitadoras o promotoras, actuando y dinamizando el proceso que lideran instituciones como la Anap, Actaf, Asociación Cubana de Producción Animal (Acpa), PNAU y Suburbana, por mencionar las más consolidadas en el ámbito agrario del país.

Algo que contribuye a revelar la importancia de la participación femenina en la agroecología es que en áreas de propiedad privada y cooperativa, las mujeres asociadas a la Anap casi alcanzaban las 60 mil a finales del 2010, un aproximado de 16 % de los más de 300 000 socios de esa organización y ello se incrementa con la incorporación de nuevos usufructuarios y usufructuarias.

En los ministerios agrícolas, la presencia de la mujer no es menos notable. El Minag, al cerrar el 2010, registraba una fuerza laboral aproximada al millón de trabajadores, de ellos cerca de 200 mil mujeres en diversos perfiles (técnicos, administrativos, directivos, etc.), a todos sus niveles estructurales, incluidos las bases productivas (UBPC, CCS, CPA, y agricultores independientes).

Por su parte el Grupo Empresarial del Azúcar (Azcuba), antes Ministerio del Azúcar, tenía, al cerrar 2009 más de 25 mil mujeres en su fuerza laboral, el 10 % del total de unos 260 mil trabajadores. Es notable que en 500 cooperativas cañeras existentes en ese año, el 20 % de la fuerza de trabajo fuera femenina.

*Cultura alimentaria comunitaria.* Para avanzar en soberanía y sostenibilidad para el progreso agrícola, social y cultural en poblaciones de escasos recursos, en 1995 se creó el proyecto Conservación de Alimentos en el barrio de Pogolotti, municipio Marianao, en La Habana, sin afán de lucro ni ganancias por comercialización, para difundir conocimientos y tecnologías sencillas, naturales y de bajos insumos en condiciones agroecológicas, que propicien cultura y bienestar social, generen ocupación laboral, mejoren la economía familiar, desarrollen las comunidades y protejan el medio ambiente (Figuerola y Lama 2016).

A su vez, utiliza técnicas adecuadas de información y comunicación, y trabaja multiplicando las acciones con promotores voluntarios por el país, surgidos del seno de los barrios y comunidades. En la primera etapa se adaptaron y desarrollaron nuevas tecnologías, como: procedimientos de conservación de alimentos y plantas aromáticas con técnicas naturales, que fue aplicado en más de 90 cultivos de mayor nivel de producción y aceptación por la población.

Se han utilizado diferentes métodos que se han perfeccionado y enriquecido en la marcha del trabajo participativo en las comunidades, bajo el principio de que

los miembros de la comunidad identifiquen sus problemas y sean los protagonistas de su trabajo.

Los fundadores del proyecto comunitario han colaborado durante más de 15 años en diferentes programas de radio y televisión, son creadores del programa de cocina cubana "Con Sabor" que aún se transmite por la TV semanalmente, actuando como conductores y guionistas durante los primeros cinco años.

Actualmente conducen y escriben un programa radial "Cocina Cubana con Sabor" que se transmite semanalmente para Cuba y para todo el mundo por Internet. El proyecto cuenta con una editorial que ha producido más de 65 obras en formatos impresos, digitales y audiovisuales a modo de libros, videos y multimedias; entre ellos: 18 libros sobre conservación de alimentos y plantas aromáticas, relación de la nutrición y los hábitos alimentarios con la salud y la prevención de enfermedades, cocina cubana y producción de alimentos como plantas aromáticas, medicinales, hortalizas y frutales (Figueroa y Lama 2016).

Ha mantenido desde su fundación, colaboración con diferentes países y organizaciones internacionales con objetivos comunes, principalmente en países tropicales subdesarrollados. Han recibido visitantes de más de 60 países y su impacto se mide porque accede anualmente de manera directa a alrededor de 15 000 personas e indirectamente, a través de los medios masivos a 1,5 millones de habitantes (Figueroa y Lama 2016).

## REFERENCIAS

- Acosta L, Tillán J. 2016. Agroecología en la producción de plantas medicinales. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 313-324.
- Aguilar Y, Castellanos N, Riverol M. 2016. Manejo Ecológico del suelo. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 92-105.
- Alvarez M. 2016. Agroecología desde una visión de género. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 495-508.
- Anap. 2014. Estadística Anual del Movimiento Agroecológico. Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (Anap).
- Blanco D, Suárez J, Donis F, González O. 2016. Biodigestores y microorganismos nativos. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 155-168.
- Caballero R, Vázquez LL. 2016. Innovación agroecológica. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 471-482.
- Calzadilla E, Jiménez M. 2016. Fincas forestales integrales. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 385-402.
- Castro-Morales Y. 2017. El desafío de poner a producir tierras ociosas. Periódico Granma, agosto 17, La Habana: 3.
- Companioni N, Rodríguez-Nodals A, Sardiñas J. 2016. Agricultura urbana, suburbana y familiar. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 233-246.
- Cruz MC. 2016. Permacultura. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 247-262.
- Cueto JR, Kilcher L. 2005. Experiencias y desafíos de la producción y expansión del coco orgánico en Cuba. *Memories of the Conference of the European Forum in Agriculture Research and Development*. Zurich. 43
- Cueto JR, Otero L. 2016. Fruticultura y agroecología. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 295-312.
- Cun R, Duarte C. 2016. Riego para producciones más limpias. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 123-139.
- Fernández L, Fundora Z. 2016. Agrobiodiversidad y sistemas agroecológicos. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 57-74
- Figueroa V, Lama J. 2016. Cultura alimentaria comunitaria. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 509-520
- Funes F, Vázquez LL. 2016. Avances de la agroecología en Cuba. La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey.
- Funes F, García L, Bourque M. Pérez N, Rosset P. 2001. Transformando el campo cubano. *Avances de la Agricultura Sostenible*. La Habana, Cuba: Actaf - Food First - Ceas. 306 p.
- Funes F, García L, Bourque M. Pérez N, Rosset P. 2002. Cuban agriculture and resistance. *Transforming Food Production in Cuba*. Eds. Actaf-FoodFirst-Ceas. Havana, Cuba. 307 p.
- Funes F, Freyre E, Blanco F. 2016. Capacitación agroecológica. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 449-468
- Funes-Monzote FR. 2011. Characterization and initial evaluation of food and energy integrated agroecological production systems in Cuba. *Proceedings 17th International Federation of Organic Agriculture Movements (Ifoam)*. South Korea. 148 p.
- Funes-Monzote FR. 2016. Integración agroecológica y soberanía energética. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 403-420

- Gómez L, Martínez-Viera R. 2016. Inoculantes microbianos y bioestimulantes. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 141-153.
- Hernández C, Alfonso A, Duquesne P. 1986. Producción de carne basada en pastos naturales mejorados con leguminosas arbustivas y herbáceas. I. Ceba inicial. *Pastos y Forrajes*: 9: 79.
- Iglesias JM. 2003. Los sistemas silvopastoriles, una alternativa para la crianza de bovinos jóvenes en condiciones de bajos insumos. Tesis Doctoral en Ciencias Veterinarias. Ica, La Habana, Cuba.
- Iglesias JM, Simón L, Martín G. 2016. Sistemas silvopastoriles. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 369-384.
- Inca. 2007. EcoMic® Biofertilizante de amplio espectro para la producción agrícola. [citado 08 de noviembre 2007] Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. p1-1. Disponible en <http://www.inca.edu.cu>
- Leyva A, Páez E, Casanova A. 2016. Rotación y policultivos. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 213-230.
- Machín B. 2016. Movimiento agroecológico de campesino a campesino. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 423-444.
- Martínez F, García C. 2016. Abonos orgánicos. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 109-122.
- Milera M, García-López R. 2016. Manejo y alimentación sostenible de la ganadería vacuna. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 329-346
- Monzote M. 1982. Mejoramiento de pastizales de gramíneas mediante la inclusión de leguminosas. Tesis Doctor en Ciencias Agrícolas. Ica-Iscah, La Habana, Cuba. 159 p.
- Monzote M, Funes-Monzote FR. 2001. Sistemas integrados ganadería/agricultura con bases agroecológicas. Módulo I. Indicadores y evaluación. Curso Intl. G. Agroecol. Ciudad de La Habana, Cuba.
- Nova A. 2016. Economía de la transición agroecológica. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 47-55.
- Orellana R, Febles J.M. 2016. Calidad y conservación del suelo. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 77-89.
- Ortiz R, Angarica L, Misteli-Schmid. M. 2011. Diseño y evaluación participativa de efectos directos (cambio de actitud) en proyectos de innovación agropecuaria local. *Cultivos Tropicales* 31 (4): 12-19.
- Pampín M, Madrazo G, Edghill E. 2016. Avicultura sostenible. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 347-355
- Pérez N, Martín L, García M. 2016. Género y organizaciones agropecuarias. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 483-493.
- Pérez-Piñeiro A. 2016. Apicultura y agroecología. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 357-368.
- Reinoso M. 2006. Contribución al conocimiento del potencial lechero y reproductivo de sistemas de pastoreo arborizados empleando vacas Siboney de Cuba. Tesis Doctoral en Ciencias Veterinarias. UCLV Marta Abreu. Santa Clara, Cuba. 99 p.
- Ríos A. 2016. Labores manuales, tracción animal y motorización. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 199-212.
- Ríos-Labrada H. 2016. Fitomejoramiento participativo. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 183-198.
- Rodríguez S, Folgueras M, Castellón MC, Morales L. 2016. Agroecología en la producción de viandas tropicales. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 279-293.
- Simón L. 2005. Impacto bioeconómico y ambiental de la tecnología de silvopastoreo racional en Cuba. En *El silvopastoreo, un nuevo concepto del pastizal* (Simón L, ed.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, 199 p.
- Socorro M. y Sánchez S. 2016. Producción de arroz con bajos insumos. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 263-278.
- Vázquez LL, Pérez N. 2016. Control Biológico. En *Avances de la agroecología en Cuba* (Funes F, Vázquez LL, eds.). La Habana, Cuba: EE Indio Hatuey, pp 169-182.