

Artículo científico

Adopción de nuevas prácticas agroecológicas en tres unidades básicas de producción cooperativa♦

Adoption of new agroecological practices in three basic units of cooperative production♦

Yuván Contino-Esquierosa^{1*}, Jesús Manuel Iglesias-Gómez¹, Odalys Caridad Toral-Pérez¹, Janet Blanco-Lobaina², Mario González-Novó³, Roberto Caballero-Grande³ y Eliecer Perera-Concepción³

¹Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Universidad de Matanzas, Ministerio de Educación Superior Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba

²Instituto de Investigaciones en Pastos y Forrajes, La Habana, Cuba

³Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales, La Habana, Cuba

Correo electrónico del autor* para correspondencia: yuvan.contino@ihatuey.cu

Resumen

El estudio se realizó con el objetivo de determinar qué nuevas prácticas agroecológicas fueron adoptadas en el proceso de reconversión de tres unidades básicas de producción cooperativa (UBPC) del centro y el este de Cuba. Estas se localizaban en las provincias de Las Tunas (UBPC Maniabo), Camagüey (UBPC Primero de Enero) y Ciego de Ávila (UBPC La Estrella). Sus objetos sociales los constituían la producción ganadera (leche y carne), y la producción de frutales, cítricos y cultivos varios. Fueron cuantificadas las prácticas agroecológicas al inicio, y se comparó el porcentaje de adopción de las nuevas prácticas después de cuatro años. Se utilizó el análisis de comparación de proporciones, y los datos se procesaron a través del paquete estadístico SPSS® versión 11.5.1 para Microsoft Windows®. Las UBPC Estrella y Primero de Enero incorporaron 30 y 24 nuevas prácticas, respectivamente; mientras que Maniabo incorporó solo 13, ya que tenía implementadas 36 de las recomendadas. Las más introducidas fueron el establecimiento de sistemas agroforestales, el control biológico de plagas y la rotación de cultivos. Se concluye que en todas las UBPC en estudio se implementaron diversas prácticas agroecológicas como consecuencia del proceso de reconversión. La concepción del incremento de la biodiversidad y la complejidad del sistema productivo condicionó el desarrollo de la reconversión agroecológica en las entidades objeto de estudio.

Palabras clave: agricultura alternativa, biodiversidad, seguridad alimentaria.

Abstract

The study was conducted in order to determine which new agroecological practices were adopted in the reconversion process of three basic units of cooperative production (UBPC, for the initials in Spanish) of the center and East of Cuba. They were located in Las Tunas (UBPC Maniabo), Camagüey (UBPC Primero de Enero) and Ciego de Ávila (UBPC La Estrella) provinces. Their social objects were animal production (milk and meat), and fruit, citrus and food crop production. The agroecological practices were quantified at the beginning, and the percentage of adoption of the new practices was compared after four years. The proportion comparison analysis was used, and the data were processed through the statistical package SPSS® version 11.5.1 for Microsoft Windows®. The UBPCs Estrella and Primero de Enero incorporated 30 and 24 new practices, respectively; while Maniabo incorporated only 13, because it already had implemented 36 from the recommended ones. The most introduced practices were the establishment of agroforestry systems, biological pest control and crop rotation. It is concluded that in all the UBPCs under study diverse agroecological practices were implemented as consequence of the reconversion process. The conception of the increase of biodiversity and complexity of the productive system conditioned the development of agroecological reconversion in the entities under study.

Keywords: alternative agriculture, biodiversity, food security

*Este resultado corresponde a la ejecución del proyecto internacional «Articulación agroecológica-diseño de alternativas sostenibles para la seguridad alimentaria local», de la ACTAF, cofinanciado por la Unión Europea, HIVOS, la COSUDE y el MINAG.

♦This result corresponds to the execution of the international project «Agroecological articulation-design of sustainable alternatives for local food security», of the Cuban Association of Agricultural and Forestry Technicians (ACTAF), co-funded by the European Union, HIVOS, SDC and the Cuban Ministry of Agriculture (MINAG).

Introducción

La producción sostenible de alimentos sin afectar el medio ambiente es un reto para la sociedad actual, que impone transformar los sistemas convencionales de explotación agraria en sistemas agroecológicos, en las entidades productivas (Hernández-Mansilla *et al.*, 2013).

La agroecología se perfila hoy como la ciencia fundamental para orientar la conversión de sistemas convencionales de producción, basados en monocultivos dependientes de insumos y agroquímicos, hacia sistemas más diversificados y autosuficientes, en armonía con el medio ambiente y la optimización del agroecosistema (De Schutter, 2010). Además, provee las bases ecológicas para el mantenimiento de la biodiversidad en la agricultura, y desempeña un papel relevante en el restablecimiento del balance de los agroecosistemas para alcanzar una producción sustentable (Toledo-Toledo, 2017).

En este sentido, el desarrollo de estrategias tecnológicas compatibles con el manejo racional de los agroecosistemas ha sido, durante las últimas décadas, la preocupación central de las instituciones encargadas de promover el desarrollo rural y de poner en marcha un amplio proceso de validación, difusión e implementación de propuestas bajo el enfoque de la sustentabilidad (Vera-Pérez, 2011).

Altieri y Nicholls (2007) afirmaron que un proceso de reconversión agroecológica en una unidad productiva genera transformaciones directas e indirectas, especialmente en la biodiversidad y los suelos. Mientras, García-Barríos y González-Espinosa (2017) plantearon la necesidad del empleo de paradigmas agroecológicos, que integren procesos

y en los que se adapten las prácticas agrícolas a las condiciones específicas de cada entorno rural.

En Cuba, las unidades básicas de producción cooperativa (UBPC) surgieron a inicios de la década de los noventa y seguían el paradigma de la Revolución Verde, pero en la actualidad dirigen sus esfuerzos a mejorar su eficiencia económica y rentabilidad, a partir de la diversificación de sus producciones, con vista a la reconversión agroecológica; ello significa un cambio en las tecnologías y sistemas de manejo, así como en la mentalidad de los actores involucrados, para así incrementar la productividad (Vázquez-Moreno y Fernández-Trujillo, 2016).

El objetivo de este estudio fue determinar las nuevas prácticas agroecológicas adoptadas en el proceso de reconversión de tres unidades básicas de producción cooperativa del centro y el este de Cuba.

Materiales y Métodos

Ubicación de las unidades básicas de producción cooperativa en estudio. El trabajo se realizó en las UBPC Maniabo, Primero de Enero y La Estrella. Sus principales características se describen en la tabla 1.

Indicadores seleccionados para la evaluación y seguimiento del proceso de reconversión agroecológica

Se identificaron un conjunto de indicadores (tabla 2), principalmente de sostenibilidad, los cuales sirvieron de base para seleccionar las prácticas agroecológicas a recomendar para el proceso de reconversión agroecológica en cada forma producti-

Tabla 1. Características de las UBPC en estudio.

Cooperativa	Municipio	Objeto social	Cooperativistas		Técnicos		Área (ha)
			Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	
UBPC La Estrella	Ciego de Ávila	Cítricos y cultivos varios	61	27	4	3	450
UBPC Primero de Enero	Camagüey	Frutales y cultivos varios	46	30	15	6	368
UBPC Maniabo	Las Tunas	Leche y carne bovina. Cultivos varios	120	33	11	6	1 333
Total			227	90	30	15	2 151

Tabla 2. Indicadores seleccionados para la evaluación y seguimiento del proceso de reconversión agroecológica.

Indicador	Medición
Agroecológicos	
Diversidad de especies	Índice de biodiversidad
Reforestación	Número de árboles por hectárea
Producción de abonos orgánicos	Cantidad de abonos producidos (t/año)
Autosuficiencia alimentaria	Cantidad de alimentos importados para el consumo humano/año
Insumos empleados	Tipos de insumos y sus cantidades, utilizados en el año.
Económicos	
Salario promedio al año	Salario promedio al año por trabajador
Relación ingreso/gasto	Ingresos totales/gastos totales
Eficiencia económica	Cantidad de saldo financiero disponible
Productivos	
Índice de utilización de la tierra (IUT)	Área en producción/área total (%)
Rendimiento total del sistema	Sumas de las producciones pecuarias y agrícolas anuales. Se determina esta producción total entre el área total productiva del sistema
Diversidad de productos comestibles	Número de productos para la comercialización
Sociales	
Nivel de vida	Condiciones de vida de las familias residentes (altas, medias o bajas)

va. Esta identificación se realizó en una reunión de concertación con un grupo de expertos procedentes de entidades como el Instituto de Investigaciones en Sanidad Vegetal (INISAV), la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey (EEPF IH) y el Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes (IIPF), con la participación de miembros y del presidente de la Mesa Agroecológica Nacional de la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF).

En el análisis se consideró la selección de indicadores de fácil comprensión y medición, cuya información fuese factible de obtener, con la mayor confiabilidad posible, y se tuvieron en cuenta los estudios precedentes de Funes-Monzote *et al.* (2009), Vera-Pérez (2011) y (Blanco-Lobaina *et al.*, 2013).

Prácticas agroecológicas seleccionadas

A partir de un trabajo grupal, el equipo experto y los principales actores involucrados definieron 66 prácticas agroecológicas (tabla 3) factibles de implementar en las fincas de las UBPC en estudio. Estas prácticas se agruparon por temáticas generales, tales como: establecimiento de sistemas agroforestales (9 prácticas), conservación y protección del suelo (6), uso de abonos orgánicos (11), con-

trol biológico de plagas (4), producción de abonos orgánicos (6), rotación de cultivos (5), diversificación productiva (14), policultivo (7) y otras prácticas (4).

Se cuantificaron las prácticas agroecológicas al inicio, y se comparó el porcentaje de adopción de las nuevas prácticas después de cuatro años. Se elaboró una tabla de evolución porcentual de la adopción de las prácticas en las tres UBPC.

Procesamiento estadístico. Para el análisis de los datos se utilizó el análisis de comparación de proporciones (chi-cuadrado) con el paquete estadístico SPSS® versión 11.5.1 para Microsoft Windows®.

Resultados y Discusión

En la tabla 4 se muestra la evolución porcentual de la introducción de las prácticas agroecológicas en las tres UBPC. Se constató que las prácticas relacionadas con el control biológico de plagas fueron adoptadas en su totalidad en las tres unidades. Entre estas se encontraban las recomendadas por Nicholls *et al.* (2015), tales como el empleo de bio-plaguicidas o medios biológicos, la utilización de trampas de colores u olores, el empleo de preparados naturales de plantas repelentes o medicinales y la aplicación al suelo y a las plantas de microorganismos eficientes.

Tabla 3. Prácticas agroecológicas seleccionadas.

Práctica	Prácticas que se consideraron dentro del grupo
Establecimiento de sistemas agroforestales	Siembra de: postes y/o cercas vivas, plantaciones forestales y/o frutales, bancos proteicos de arbóreas, árboles dispersos en pastizales, franjas hidrorreguladoras, árboles intercalados con cultivos agrícolas, árboles intercalados con pastos y/o forrajes, corredores biológicos y árboles en suelos no productivos/cultivables.
Policultivos. Diversificación espacial y temporal	Siembra intercalada de: cultivos anuales, cultivos perennes o mosaicos, cultivos anuales intercalados con cultivos perennes, árboles de diferentes especies, cultivos agrícolas con cultivos forrajeros, gramíneas asociadas con leguminosas herbáceas, cultivos agrícolas y/o forrajeros con flores.
Control biológico de plagas	Empleo de: bioplaguicidas o medios biológicos, trampas (de colores, olores entre otras). Siembra de plantas repelentes de plagas y/o medicinales y preparados naturales (repelentes o medicinales).
Diversificación productiva	Existencia en el sistema de producción: agrícola, ganadera, frutales, cañera, apícola, acuícola, cunicola, avícola, porcina, ovina y/o caprina, bufalina, maderera, flores y plantas ornamentales.
Rotación de cultivos	Rotación de cultivos: anuales, perennes, anuales con perennes. Rotación de áreas agrícolas con las ganaderas y recuperación de áreas ociosas o invadidas de arbustivas espinosas.
Producción de abonos orgánicos	Producción de: estiércol animal (y su tratamiento), compost, humus de lombriz, microorganismos eficientes y biofertilizantes. Uso de los efluentes de biodigestores.
Uso de abonos orgánicos	Aplicación al suelo de: estiércol animal, compost, humus de lombriz, microorganismos eficientes, abonos orgánicos, biofertilizantes y/o bionutrientes, gallinaza, cachaza, residuos de cosecha, efluentes de biodigestores y abonos orgánicos.
Conservación y protección del suelo	Cobertura del suelo con: mulch (cobertura muerta) y residuos de cosechas, uso de: leguminosas/abonos verdes, rehabilitación y/o renovación de pastos y barreras (muertas o vivas) contra la erosión del suelo, siembra en terrazas contra la pendiente del suelo.
Otras prácticas	Empleo de: laboreo mínimo, tracción animal, residuos y subproductos de cosecha para alimento animal y fuentes alternativas de energía.

Las relacionadas con el establecimiento de sistemas agroforestales le siguieron en orden de adopción, aunque la UBPC Maniabo no introdujo ninguna, ya que al inicio del estudio contaba con siete de las nueve recomendadas, entre las que destacaron las cercas vivas, los sotobosques, los bancos de proteína y la recuperación y siembra de árboles en áreas invadidas por marabú y aroma.

Las otras UBPCs trabajaron en la siembra de franjas hidrorreguladoras, cercas vivas, árboles intercalados en suelos no productivos, asociaciones de gramíneas con arbóreas leguminosas, recuperación de áreas ociosas o invadidas de arbustivas espinosas, entre otras.

Al respecto, se conoce que los árboles pueden aportar alimentos de gran valor nutricional para el ganado y para el hombre, y ello contribuye a lograr la autosostenibilidad del sistema, además de propiciar la máxima recirculación de nutrientes y

la protección y mantenimiento del medio ambiente (Congo-Yépez *et al.*, 2018).

Estos mejoran la fertilidad del suelo, debido a que muchos son capaces de fijar nitrógeno y su hojarasca incrementa los contenidos de materia orgánica; y, a la vez, la biodiversidad del ecosistema es mayor, al facilitar la nidación de muchas especies de aves. La siembra de árboles ofrece ventajas ambientales que permiten establecer agroecosistemas productivos, sostenibles y amigables con el entorno, y también es una fuente alternativa de ingreso por concepto de leña o venta de semilla (Olivares-Pérez *et al.*, 2018).

Con respecto al policultivo y la rotación de cultivos, las UBPC La Estrella y Primero de Enero, con énfasis en la producción de frutales, apenas utilizaban alguna de las prácticas asociadas a los indicadores evaluados; sin embargo, al finalizar el proceso de reconversión tenían introducidas entre tres y cuatro prácticas, respectivamente, lo que

Tabla 4. Evolución de las prácticas agroecológicas recomendadas en las tres cooperativas.

Prácticas	Total de prácticas	Existentes en el primer año			Incorporadas para el cuarto año			Total de prácticas y su porcentaje de adopción		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Establecimiento de sistemas agroforestales	9	6 (66,7)	5 (55,6)	7 (77,8)	3	4	0	9 (100)	9 (100)	7 (77,8)
Policultivo	7	1 (14,4%)	1 (14,3)	5 (71,4)	3	2	1	4 (57,1)	3 (42,8)	6 (85,7)
Control biológico de plagas	4	3 (75,0)	-	1 (25,0)	1	4	3	4 (100)	4 (100)	4 (100)
Diversificación productiva	14	6 (42,8)	5 (35,7)	9 (64,3)	4	1	0	10 (71,4)	6 (42,8)	9 (71,4)
Rotación de cultivos	5	2 (40,0)	-	5 (100)	2	4	0	4 (80)	4 (80)	5 (100)
Producción de abonos orgánicos	6	-	-	2 (33,3)	4	4	0	4 (66,6)	4 (66,6)	2 (33,3)
Uso de abonos orgánicos	11	2 (18,2)	2 (18,2)	3 (27,3)	5	6	5	7 (63,6)	8 (72,7)	8 (72,7)
Conservación y protección del suelo	6	4 (66,7)	2 (33,3)	-	2	2	4	6 (100)	4 (66,6)	4 (66,6)
Otras prácticas	4	4 (100)	-	4 (100)	-	3	-	4 (100)	3 (75,0)	4 (100)
Total	66	28 (42,4)	15 (22,7)	36 (54,5)	24	30	13	52 (78,8)	45 (68,2)	49 (74,2)

I: Primero de Enero, II: La Estrella, III: Maniabo.

() Los valores entre paréntesis representan el porcentaje de prácticas con respecto al total.

estuvo relacionado con el inicio de un proceso de diversificación planificada de su producción vegetal y el intercalamiento de cultivos en áreas de plantaciones frutales y viceversa.

Al respecto, García-González *et al.* (2015) constataron que la rotación de cultivos y los policultivos se desarrollan con el fin de estimular la fertilidad natural del suelo, controlar las plagas, restaurar la capacidad productiva y obtener mayor uso equivalente de la tierra (UET), por lo que estas prácticas pueden aumentar los rendimientos en la mayoría de los cultivos económicamente importantes.

En el uso eficiente de la tierra, las asociaciones de cultivos constituyen la parte fundamental y son usadas para estimular la fertilidad natural del suelo, controlar las plagas y restaurar la capacidad productiva (Espinoza *et al.*, 2012). No obstante, el alto grado de especialización de la UBPC La Estrella en años anteriores no permitió que durante el proceso de reconversión estudiado se lograra un alto grado de diversificación productiva (introdujo seis de las 14 prácticas recomendadas para mejorar el UET).

La producción de abonos orgánicos constituyó la práctica menos lograda durante el proceso de reconversión agroecológica. La UBPC Maniabo era la única que producía estos abonos al inicio del estudio, principalmente compost y humus, a partir de la excreta bovina; sin embargo, las otras entidades basaban su fertilización en productos químicos.

Después de cuatro años de evaluación, la UBPC Maniabo no había introducido ninguna otra práctica y las demás utilizaron cuatro prácticas agroecológicas de las seis recomendadas, para un 66,6 % de adopción, por lo que desaprovecharon las ventajas de estos productos orgánicos que minimizan o erradican las importaciones de fertilizantes químicos y mejoran la fertilidad de los suelos a largo plazo (Latifah *et al.*, 2017).

La introducción de nuevas prácticas agroecológicas en las fincas de las UBPC permitió a los cooperativistas comenzar a producir con mayor eficiencia biológica, productiva, económica, energética y ambiental (Funes-Monzote, 2009); y así obtener alimentos sanos y abundantes a partir del uso racional de los insumos, lo que propicia

Tabla 5. Porcentaje de adopción de las prácticas agroecológicas en las UBPC.

Prácticas	Primer año	Porcentaje	Cuarto año	Porcentaje	EE ±
UBPC Maniabo					
Existentes	36	54,55 ^b	49 ¹	74,24 ^a	
Sin implementar	30	45,45 ^a	17	25,76 ^b	
UBPC Primero de Enero					
Existentes	28	42,42 ^b	52 ²	78,79 ^a	± 6,15 <i>p</i> < 0,001
Sin implementar	38	57,58 ^a	14	21,21 ^b	
UBPC La Estrella					
Existentes	15	22,73 ^b	45 ³	68,18 ^a	
Sin implementar	51	77,27 ^a	21	31,82 ^b	

a, b, c: letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas para $p < 0,001$.
1: 13 prácticas adoptadas, 2: 24 prácticas adoptadas, 3: 30 prácticas adoptadas.

mayores ingresos a la finca y mejoras en el bienestar de los trabajadores.

En la tabla 5 se muestra el porcentaje de adopción de las prácticas agroecológicas al inicio y al final de la evaluación, con diferencias altamente significativas ($p < 0,001$) en las tres UBPC. Se destacó la UBPC La Estrella, la cual tenía implementadas 15 prácticas al inicio de la evaluación de las 66 recomendadas, y con el proceso de reconversión se logró incluir 30 de estas. En el resto de las UBPC también se evidenció un incremento del uso de nuevas prácticas agroecológicas, aunque es necesario aclarar que estas comenzaron el proceso de reconversión agroecológica con un nivel de diversificación mayor que la anterior.

El aumento del uso de nuevas prácticas en todas las unidades estuvo influenciado por el empoderamiento de los actores locales y las actividades de capacitación efectuadas a lo largo del proceso de reconversión agroecológica.

En sentido general, se apreció un proceso de reconversión en todas las UBPC, ya que al inicio el porcentaje de adopción varió entre 22,7 y 54,5 %, y al final, entre 68,2 y 78,8 %, lo que demostró que a pesar del corto tiempo que duró el estudio se logró la motivación de los actores locales para la adopción de estas buenas prácticas.

La forma en que se realizó el proceso de reconversión en las fincas de las UBPC cumplió con los fundamentos y consideraciones de Gliessman *et al.* (2007) sobre el desarrollo de procesos transicionales de conversión de sistemas convencionales a sistemas diversificados de baja intensidad de manejo, en los cuales la eliminación progresiva de los

insumos agroquímicos, mediante la racionalización y mejoramiento de la eficiencia de los insumos externos a través de estrategias de manejo integrado de plagas, malezas, suelos y aguas, se hace indispensable.

En este sentido, diversos reportes de la literatura enfatizan en la importancia de establecer mayor biodiversidad en las fincas, para obtener una producción agroecológica basada en la conservación de la naturaleza y el respeto al medio ambiente, lo cual contribuye además a la organización de los agricultores para enfrentar la escasez de insumos de manera sostenible.

Durante este estudio se trabajó en la motivación y capacitación de 1 759 agricultores, docentes, técnicos, estudiantes y decisores (1 024 hombres y 735 mujeres) en temáticas de agroecología, gerencia, educación popular, comunicación, tecnologías de cultivos, tecnologías de crianza animal, entre otras. También se realizaron nueve talleres nacionales de capacitación, con la participación de 58 mujeres y 96 hombres, enfocados principalmente a la formación y actualización de multiplicadores (Llanes *et al.*, 2014).

En tal sentido, Santos-Gómez (2009) refiere que estos procesos son elementos metodológicos efectivos para establecer un diálogo entre expertos y agricultores, y que además facilitan la construcción colectiva del conocimiento y garantizan la inclusión de los principios agroecológicos en la actividad tecnológica de la reconversión.

Elizondo (2013) señaló que la capacitación está llamada a contribuir al cambio de mentalidad, al perfeccionamiento de la gestión de los directivos y

a la elevación de las capacidades de los hombres y mujeres del sector agropecuario en busca de nuevas alternativas sostenibles para la seguridad alimentaria local.

Se concluye que en las tres UBPC se implementaron diversas prácticas agroecológicas como consecuencia del proceso de reconversión, con destaque para las relacionadas con el establecimiento de sistemas agroforestales, el control biológico de plagas y la rotación de cultivos. Asimismo, la diversificación del sistema productivo condicionó la mayor adopción de prácticas agroecológicas durante el proceso de reconversión en las entidades.

Agradecimientos

Los autores agradecen al equipo de trabajo del Departamento de Investigación en Biomatemática del Instituto de Ciencia Animal (ICA) –Mayabeque, Cuba–, por la organización y el procesamiento de los datos que generaron los resultados de este estudio; y también a Onelvis Barrero Hidalgo, Oscar Ramírez Falcón y Lupe Anacario López Sosa, presidentes de las UBPC Maniabo, Primero de Enero y La Estrella, respectivamente, por el aporte de la información necesaria para la redacción de este artículo.

A la Unión Europea, HIVOS, COSUDE y MINAG, por el apoyo financiero y la colaboración en la ejecución del proyecto internacional «Articulación agroecológica-diseño de alternativas sostenibles para la seguridad alimentaria local», de la ACTAF.

Referencias bibliográficas

- Altieri, M. A. & Nicholls, Clara I. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. *Ecosistemas*. 16 (1):3-12, 2007.
- Blanco-Lobaina, Janet; Contino-Esquiverosa, Y.; Iglesias-Gómez, J. M.; Caballero-Grande, R.; Perera-Concepción, E.; Funes-Aguilar, F. *et al.* Indicadores para evaluar la reconversión agroecológica en unidades básicas de producción cooperativa. *Agricultura Orgánica*. 19 (1):27-29, 2013.
- Congo-Yépez, C.; Velástegui-Lara, F.; Caicedo-Vargas, C.; Rodríguez-Iturralde, L.; Vera-Zambrano, A. & Montero-Cruz, O. Árboles dispersos y su efecto en la productividad de los potreros en la Amazonía ecuatoriana. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*. 27 (1):64-76, 2018.
- De Schutter, O. *Informe del Relator Especial sobre el derecho a la alimentación. Tema 3 de la agenda Promoción y protección de todos los derechos humanos, civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, incluido el derecho al desarrollo*. New York: ONU. http://www2.ohchr.org/english/issues/food/docs/A-HRC-16-49_sp.pdf. [20/03/2016], 2010.
- Elizondo, L. *Capacitar atendiendo a la demanda. Guía Metodológica del Ministerio de la Agricultura de Cuba*. La Habana: MINAG, 2013.
- Espinoza, S.; Ovalle, C.; Zagal, E.; Matus, I.; Tay, J.; Peoples, M. B. *et al.* Contribution of legumes to wheat productivity in Mediterranean environments of central Chile. *Field Crops Res.* 133:150-159, 2012.
- Funes-Monzote, F. R.; López-Ridaura, S. & Tittonell, P. Diversidad y eficiencia: elementos claves de una agricultura ecológicamente intensiva. *LEISA. Revista de Agroecología*. 25 (1):12-14, 2009.
- García-Barrios, L. & González-Espinosa, M. Investigación ecológica participativa como apoyo de procesos de manejo y restauración forestal, agroforestal y silvopastoril en territorios campesinos. Experiencias recientes y retos en la sierra Madre de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 88 (supl. 1):129-140, 2017.
- García-González, M. T.; Castellanos-González, L.; Rojas-Rojas, J. A.; Grillo-Ravelo, H.; Fernández-Cancio, Y. & Vera-Águila, Y. W. Biología y enemigos naturales de *Peregrinus maidis* (Ashmead) en el maíz (*Zea mays* L.) en sistemas de policultivos. *Centro Agrícola*. 42 (2):17-24, 2015.
- Gliessman, S. R.; Rosado-May, F. J.; Guadarrama-Zugasti, C.; Jedlicka, J.; Cohn, A.; Mendez, V. E. *et al.* Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Ecosistemas*. 16 (1):13-23, 2007.
- Hernández-Mansilla, A. A.; Granda-Sánchez, Regla S.; Mur-Rodríguez, R. A.; López-Madrugal, S.; Hernández, N.; López-Sosa, L. A. *et al.* *Reconversión agroecológica en la unidad básica de producción cooperativa "La Estrella", Ciego de Ávila, Cuba. Pasos transitorios*. M. A. Altieri, S. Sarandon, C. Felipe-Morales, F. Funes y S. Siura, eds. Congreso Latinoamericano de Agroecología. Lima: Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). <http://orgprints.org/25093.pdf>. [18/03/2016], 2013.
- Latifah, O.; Ahmed, O. H. & Majid, N. M. A. Soil pH buffering capacity and nitrogen availability following compost application in a tropical acid soil. *Compost Sci. Util.* 26 (1):1-15. <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1065657X.2017.1329039?scroll=top&needAccess=true>. [18/12/2017], 2017.
- Llanes, Georgelina; Caballero, R. & Perera, E. Articulación agroecológica: diseño de alternativas sostenibles para la seguridad alimentaria local

- en Cuba. *Agricultura Orgánica*. 20 (2):19-23, 2014.
- Nicholls, Clara I.; Altieri, M. A. & Vázquez, L. L. Agroecología: principios para la conversión y el rediseño de sistemas agrícolas. *Agroecología*. 10 (1):61-72, 2015.
- Olivares-Pérez, J.; Rojas-Hernández, S.; Quiroz-Cardozo, F.; Camacho-Díaz, L. M.; Cipriano-Salazar, M.; Damián-Valdez, M. A. *et al.* Diagnóstico de los usos, la distribución y características dasonométricas del árbol Cirián (*Crescentia alata* Kunth) en el municipio de Pungarabato, Guerrero, México). *Polibotánica*. 45:191-204, 2018.
- Santos-Gómez, M. La pedagogía de Paulo Freire: de la situación límite al diálogo como utopía. En: H. Cerutti-Guldberg y J. Pakkasvirta, eds. *Utopía en Marcha*. Quito, Helsinki: Ediciones Abya-Yala, Instituto Renvall. p. 385-398. <http://168.243.1.4/facultad/chn/cl1170/santos2.pdf>. [18/03/2016], 2009.
- Toledo-Toledo, J. M. Diseño de indicadores ambientales para la gestión sostenible de los recursos del macizo montañoso Guaniguanico. *Avances*. 19 (4):412-422, 2017.
- Vázquez-Moreno, L. L. & Fernández-Trujillo, Julia M. *Articulación agroecológica en municipios cubanos. Sistematización del proyecto: "Articulación agroecológica: Diseño de alternativas sostenibles para la seguridad alimentaria local"*. La Habana: Editora Agroecológica, ACTAF. <https://es.calameo.com/read/004840134db398e351ef6>. [18/10/2016], 2016.
- Vera-Pérez, Luz M. *Estudio de indicadores de diversidad y productividad en un proceso de conversión agroecológica*. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey, Universidad de Matanzas, 2011.

Recibido el 27 de abril del 2017

Aceptado el 14 de febrero del 2018