



## La Agroecología aplicada a los agroecosistemas cocoteros (*Cocos nucifera* L.) en Baracoa, Guantánamo, Cuba

### Agroecology applied to coconut agroecosystems (*Coco nucifera* L.) in Baracoa, Guantánamo, Cuba

✉Elexis Legrá Calderín<sup>1</sup>, ✉Jorge Rolando Cueto<sup>2</sup>, ✉Ángel Leyva Galán<sup>3\*</sup>, ✉Abady Lores Pérez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ministerio Agricultura, (Minag). Conll s/n Esq. Ave. Independencia. Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT). Avenida 7ma No.3005 e/ 30 y 32. Miramar, Playa, La Habana, Cuba.

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), carretera San José-Tapaste, km 3½, Gaveta Postal 1, CP 32 700, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

<sup>4</sup>Universidad de Guantánamo (UG). Avenida Che Guevara km 1.5 Carretera Jamaica. Guantánamo, Cuba.

**RESUMEN:** El trabajo consistió en una revisión retrospectiva de la producción de nueces de coco (*Cocos nucifera* L.) en Baracoa, localidad más productiva de cocoteros del país y el funcionamiento integral de los agroecosistemas dedicados a este cultivo. Se hizo un análisis histórico de las causas de los avances y retrocesos ocurridos en sus producciones anuales y, a partir de los resultados de la revisión de la información escrita y las encuestas realizadas en una muestra representativa de actores, facilitadores, decisores y personas conocedoras del cultivo y la localidad, se registró de forma resumida los problemas que actualmente limitan la productividad de esos agroecosistemas. Se hace una valoración participativa del estado actual de las plantaciones y se brindan algunas consideraciones para su restauración. Se concluye con una propuesta que puede contribuir a visualizar los problemas y las acciones a realizar para elevar la calidad de vida de la población, la capacidad de resiliencia de los agroecosistemas, la diversificación productiva, la comercialización de las producciones y el cuidado de los recursos naturales como base para la protección medioambiental. Se sugiere la realización de una investigación participativa que fortalezca el camino al desarrollo sostenible prospectivo del cocotero en Baracoa, bajo principios agroecológicos.

**Palabras clave:** Sostenibilidad, resiliencia, agrobiodiversidad, cultivos, medio ambiente.

**ABSTRACT:** The work consisted of a retrospective review of the production of coconut nuts (*Cocos nucifera* L.) in Baracoa, the most productive locality of coconut palms in the country and the integral functioning of the agroecosystems dedicated to this crop. A historical analysis was made of the causes of the advances and setbacks that occurred in its annual productions and from the results of the review of written information and surveys carried out on a representative sample of actors, facilitators, decision-makers and people knowledgeable about the crop and the locality, the problems that currently limit the productivity of its Agroecosystems were briefly recorded. A participatory assessment of the current state of the plantations is made and some considerations are provided for their restoration. It concludes with a proposal that can contribute to visualizing the problems and actions to be carried out, to raise the quality of life of the population, the resilience of agroecosystems, productive diversification, and marketing of productions and the care of natural resources as a basis for environmental protection. It is suggested that a participatory research be carried out to strengthen the path to the prospective sustainable development of coconut trees in Cuba, under agroecological principles.

**Key words:** Sustainability, resilience, agrobiodiversity, multiple crops, environment.

\*Autor para correspondencia: [luleyva23@yahoo.es](mailto:luleyva23@yahoo.es)

Recibido: 31/08/2022

Aceptado: 15/11/2022

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses

**Contribución de los autores:** **Conceptualización-** Ángel Leyva Galán y Elexis Legrá Calderín. **Registro de la información y su procesamiento-** Elexis Legrá Calderín, Jorge Rolando Cueto, Ángel Leyva Galán y Abady Lores Pérez. **Organización de la escritura por temas-** Ángel Leyva Galán, Elexis Legrá Calderín y Jorge Rolando Cueto. **Escritura del documento-** Elexis Legrá Calderín. **Revisión y arreglo de primer borrador-** Jorge Rolando Cueto y Elexis Legrá Calderín. **Revisión y arreglo del segundo borrador-** Ángel Leyva Galán y Abady Lores Pérez. **Revisión y aprobación del último borrador-** Elexis Legrá Calderín, Jorge Rolando Cueto, Ángel Leyva Galán y Abady Lores Pérez.

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



## INTRODUCCIÓN

El cocotero (*C. nucifera* L.) es considerado uno de los cultivos de mayor importancia y utilidad entre las palmas tropicales. Su producción sustenta a millones de personas en el mundo y se cultiva en más de 80 países del trópico (1). Los principales países productores son Indonesia, Filipinas, India y Brasil, los cuales contribuyen con el 78,7% de la producción mundial, correspondiente a 61,5 millones de toneladas, con un rendimiento promedio de 5 t ha<sup>-1</sup> de nueces (2).

Esta especie, establecida en Cuba como cultivo en el siglo XVIII, se ha dispersado por todo el país. Es típica del entorno de las viviendas de fincas creadas durante la primera mitad del siglo XX, aunque las mayores áreas de dicho cultivo se localizan en Baracoa, responsable de más del 80 % de la producción nacional de coco seco (nuez), también se encuentran plantaciones en Niquero y Pílon (Granma), Villa Clara, Holguín y Pinar del Río (3).

Este cultivo ha transitado por períodos fructuosos e infructuosos, debido a factores diversos. Aunque su mayor esplendor productivo se sitúa a mediados del siglo XIX, el récord productivo de nueces de coco en la localidad de Baracoa ocurrió en el año 1990, con una producción de 27 600 toneladas (4), con posterioridad, no se ha logrado alcanzar esa producción.

Los factores que han influido en el descenso paulatino del rendimiento de nueces, han sido asociados a: envejecimiento de plantaciones, renovaciones escasas, afectaciones sanitarias, eventos meteorológicos severos y, sobre todo, la carencia de una tecnología apropiada a las circunstancias actuales, donde los agroecosistemas requieren de sostenibilidad productiva con respeto sociocultural y protección medioambiental, fortalecimiento de la capacidad de resiliencia y adaptación al cambio climático (5).

Esta problemática exige hacer una revisión integral de los agroecosistemas cocoteros, desde una visión retrospectiva, para conocer el estado actual de las tres principales dimensiones de la sostenibilidad, facilitar la información necesaria para la elaboración de una propuesta participativa de restauración sobre bases agroecológicas y en correspondencia con la metodología Trayectoria de Sistemas (6)

## BASES CIENTÍFICAS DE LA REVISIÓN REALIZADA

El sector agrario de Baracoa, localidad cocotera más importante de Cuba, atraviesa un período de restauración integral que tiene como propósito elevar de forma sostenida la productividad de las plantaciones cocoteras. Para ello, se hace necesario conocer los problemas que limitan el alcance de ese objetivo, lo cual requiere de la utilización de métodos científicos eficientes, en correspondencia con las corrientes de actualidad más novedosas.

En principio, la Agroecología es la ciencia llamada a dar solución a los problemas locales de los países en vía de desarrollo (7), por su enfoque sistémico y dialéctico dirige

su accionar a la solución de los problemas desde las tres principales dimensiones de la sostenibilidad (8-11).

Por otra parte, la metodología Trayectoria de Sistemas, considera como elementos clave del enfoque sistémico, la transformación en el tiempo de la estructura del sistema y las evoluciones de sus propósitos, finalidades u objetivos a largo plazo, dado los cambios azarosos que se producen, como respuesta a la evolución del entorno, políticas agrarias o eventos naturales inesperados, entre otros (12).

Para los propósitos de esta revisión se trazaron las principales premisas, enmarcadas en las siguientes necesidades objetivas: (i) necesidad de incrementar la calidad de vida de los habitantes de la localidad (ii) la restauración de la productividad de los agroecosistemas y del cultivo principal y (iii) la protección de los recursos naturales para una mayor resiliencia de los agroecosistemas locales, acorde con los preceptos agroecológicos (13).

El propósito final es mejorar la sostenibilidad económica, ecológica y social de los agroecosistemas, con un sistema de manejo propuesto en correspondencia con la base de recursos locales y con una estructura operacional acorde con las condiciones ambientales y socioeconómicas existentes (14).

Para lograrlo, es necesario abordar el problema desde el análisis retrospectivo, para poder elaborar una propuesta prospectiva de desarrollo, hacia la sostenibilidad.

## REFERENCIAS ACERCA DEL CULTIVO DE COCOTERO Y SU TRAYECTORIA EN CUBA

El cocotero, conocido con el nombre de "El árbol de la vida", parece haber tenido una doble introducción en Cuba; una, directamente por grandes terratenientes del Occidente del país, y otra, que apunta a su introducción natural por Baracoa, a través de las corrientes marinas desde La Española o directamente desde el oeste africano (15). Su presencia en el escudo de la ciudad de Baracoa, concedido por la Real Orden en 1838, presupone su importancia económica local, desde finales del siglo XVIII. El acelerado desarrollo y arraigo económico de este cultivo en el territorio de Baracoa, que deviene de una cultura ancestral sobre su uso, induce a los pobladores de la localidad a la conservación de las tradiciones de su consumo, tanto de forma natural como procesada.

La versatilidad de los valores utilitarios de la parte comestible y no comestible del coco lo ubica, sin dudas, entre las especies frutícolas de especial demanda a escala internacional, lo cual es comprensible por sus valores utilitarios y riqueza de su composición química (16). Sin embargo, el producto más importante de su procesamiento es el aceite<sup>1</sup>, el cual se obtiene de manera artesanal y un apetitoso dulce nombrado cucurucho<sup>2</sup>, muy consumido por nativos y foráneos. También, la torta o harina residual se utiliza para la alimentación humana y de los animales.

A lo largo de la historia, este cultivo ha sufrido varias afectaciones que han interrumpido su sostenibilidad en el

tiempo. La documentación conservada en los archivos de la Biblioteca de Baracoa, describe que a finales de 1870 se presentó la enfermedad de "Amarillamiento Leta" del cocotero que, provocó pérdidas económicas ascendentes a un tercio de su producción total. Se trata de una enfermedad devastadora del cultivo que fue estudiada y definida por Fermín Valdez Domínguez en 1890), integrante de un equipo de científicos de la época, al frente del cual estuvo el Dr. Carlos de la Torre y Huerta, quien informó a la Academia de Ciencias, los resultados de la investigación realizada sobre dicha plaga y que fuera publicada en el periódico el País, de 1891.

Otras afectaciones de gran impacto, han tenido lugar por eventos meteorológicos, provocando daños severos al cultivo, como es el caso del último y destructor huracán ocurrido en octubre del año 2016, que provocó pérdidas significativas de las plantaciones de cocotero, que demandó una inmediata restauración, estableciéndose nuevas plantaciones en toda la localidad, así como el desarrollo de un proceso inversionista por parte de estado cubano. Este proceso se materializó a través de la adquisición de varias industrias para el fortalecimiento de la cadena productiva, tales como: (i) desfibradora de coco para el aprovechamiento del caparazón, obteniéndose sustratos, (ii) fibras vegetales largas y cortas (iii) industria de carbón activado (se obtiene de la concha del fruto); fábrica extractora de aceite para el consumo humano y para la industria ligera (jabonería-cosméticos) y (iv) fábrica para la elaboración y comercialización de dulces variados (4).

Se ha hecho visible el impacto medioambiental, económico y social que ha tenido el establecimiento de estas industrias, sin embargo, su sostenibilidad sólo será posible si se logra que en los agroecosistemas cocoteros se establezcan armónicamente los principios de la agroecología, con la aplicación de los conocimientos científicos y respetando las técnicas ancestrales de alta eficiencia, sostenida por el campesinado de la localidad, como parte del accionar participativo para el desarrollo. Esa aspiración requiere de investigaciones aún por realizar (18).

## ROL DE LA BIODIVERSIDAD EN LOS SISTEMAS AGROECOLÓGICOS SOSTENIBLES

La agrobiodiversidad incluye la diversidad funcional y la asociada (19), que forma parte de la diversidad biológica y tiene en cuenta todos los seres vivos, incluyendo los genes

que dan lugar a nuevas especies (20). A la biodiversidad silvestre corresponden especies no adaptadas por los humanos, aunque exista interacción y explotación de las mismas (21).

La agrobiodiversidad es el principio fundamental de la Agroecología y como parte de la complejidad que garantiza, además de la alimentación humana, animal y la protección medioambiental (22), algo que también fuera propugnada como la base de una estrategia productiva fuertemente vinculada a la soberanía alimentaria (23).

El cocotero se ha desarrollado en Baracoa bajo los principios de la agricultura de altos insumos, predominando el monocultivo. Sin embargo, la imposibilidad de poder mantener los espacios totalmente libres de arvenses por falta de fuerza de trabajo, conlleva a la aparición de determinados niveles de biomasa de diferentes especies que contribuyen al equilibrio del agroecosistema. Por otra, este incremento de diversidad de especies vegetales, trae consigo mayor diversificación de microorganismos funcionales, además está demostrado que cada especie de arvense según el tipo, aloja en sus raíces una inusual diversidad de microorganismos (24).

Como una medida de la estabilidad de la diversidad de especies en los agroecosistemas, se ha propuesto un Índice de Diversidad del Agroecosistema (IDA), que se basa en la medida de cuatro grupos funcionales de la biodiversidad o subíndices. Su utilización en la práctica ha contribuido a diversificar los agroecosistemas (25).

Los sistemas agrarios diversificados desarrollan propiedades ecológicas que aumentan su capacidad de autorregulación y las posibilidades de mantener el equilibrio por las múltiples relaciones entre sus componentes (26). El conjunto de todos los organismos vivos que existen en el agroecosistema constituye la base del sustento de la vida en el planeta (27, 28).

## BIODIVERSIDAD DE ESPECIES DE COCO (*C. NUCÍFERA* L.). GERMOPLASMA DE COCO EN BARACOA

Este cultivo posee una rica diversidad dentro de la especie *C. nucifera*, L. Mundialmente pueden reconocerse dos grupos principales por sus características morfológicas: las palmas altas "típica" y las palmas enanas "nana". En cuanto a características genotípicas, se reconocen dos tipos: el silvestre "niu kafa" y el tipo domesticado "niu vai", distribuidos en América en las costas del Atlántico y del Pacífico (29).

<sup>1</sup>Según los actores entrevistado, para elaborar el "cucurucho" se ralla la masa fresca del coco, se envuelve en paños largos y se le incorpora agua caliente, se exprime fuerte y se obtiene una "leche de coco" que se pone a cocinar y poco a poco, pierde el agua, cambia de color y lo que resta es aceite. Bien caliente, se desodoriza de diversas maneras para eliminar los olores fuertes.

<sup>2</sup>Reportan los pobladores de la localidad que la masa del cucurucho se obtiene a partir de cocinar una mezcla de agua, coco fresco rallado, endulzado con azúcar y/o miel, sal; cascara de limón y generalmente se agregan diferentes frutas, (piña, guayaba, papaya, naranja y otros) dándole sabores diferentes y exquisitos. Esa masa se revuelve para que no se adhiera a la cazuela. Ya previamente se ha confeccionado un cucurucho (Cono) a partir de recortes de "yagua" de Palma Real hormada, se rellena con la mezcla y se tapa con dichos recortes y se amarra de manera típica que le ofrece seguridad, y original belleza. Otros productos, muy apreciados en amplios mercados nacionales e internacionales es "el Coco Rallado en Almibar", además de otros dulces de coco diversos, más artesanales y de consumo local, incluyendo el Turrón de Coco. Estas actividades constituyen hoy la fuente de empleo y sustento económico de una parte importante de la población Baracoense y posee una amplia demanda por parte de practicantes de la religión yoruba de todo el país, en diversas ceremonias de corte religioso. Todo esto está muy ligado a la identidad del baracoense.

En la región de Baracoa, existía hasta hace casi una década, una gran diversidad de tipos de cocoteros remanentes del cultivo del llamado coco criollo y también por materiales genéticos introducidos desde áreas productoras en Centro América y el Caribe. En estas introducciones existían cocoteros altos y enanos, rojos, verdes, amarillos y cobrizo; cuya multiplicación de estos tipos, provocó su libre crecimiento, obteniéndose una gran variabilidad de tipos y colores, y formas, entre los que se distinguían el "Inmune" y el llamado Indio Verde 1; de este último, se llegó a identificar, evaluar, y certificar una masa semillera (30).

El cocotero "tipo domesticado", diseminado a través de la selección, siembra y dispersión humana contribuyó al flujo genético entre poblaciones diferentes. Esta elevada diversidad obtenida ha permitido una alta capacidad de resiliencia al cultivo, frente a los agentes causales negativos y ha permitido su supervivencia, aun en presencia de la enfermedad del Amarillamiento Letal (31, 32, 33), enfermedad endémica del Caribe y presente en Cuba durante más de 150 años. Parte de esta diversidad identificada y evaluada, pudiera haber sido afectada después del Huracán de 2016. Por lo tanto, será necesario recuperar al máximo esa diversidad, identificarla, protegerla y utilizarla adecuadamente en la nueva proyección del cultivo. De igual manera, el establecimiento de una política varietal que responda a los intereses de la comercialización interna y externa y a la solución de problemas tradicionales de preferencias y necesidades de las familias de la localidad.

## LA ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN EL COCOTERO, BARACOA

La asociación de los cultivos sin competencia interespecífica, constituye un tipo de sistema productivo eficiente y sostenible, diversificado y con mayor protección de la biodiversidad de opciones alimentarias o de satisfacción espiritual (34) por ello, debe de esperarse mejores resultados en un sistema de asociación que un monocultivo, siempre que se combinen convenientemente en espacio y tiempo, siguiendo estos principios, se propugnan la rotación de los cultivos, para no agotar los elementos básicos del cultivo principal (17).

Para evaluar la eficiencia de los policultivos se utilizó una fórmula simple (35), que establece una relación de producción monocultural vs asociados, de manera que la sumatoria de las relaciones serán consecuentes si sobrepasan el valor de la unidad. Para asociaciones mayores a dos cultivos se evalúa de igual manera, sumando los valores de la relación de los cultivos que intervengan en la asociación. Asimismo, se utilizó la Tasa de Competencia (TC) que define cuál de los cultivos debe ser más beneficiado por el espacio del total, según intereses económicos.

Sin embargo, lo más importante de la asociación es el efecto integral de todos sus beneficios más allá del análisis económico parcial, sin considerar los aportes valiosos de la asociación desde la visión ecológica y medioambiental (36).

En cuanto al uso de cultivos asociados y su importancia agroecológica, los facilitadores, decisores y actores de mucha experiencia por sus años de trabajo en la localidad, señalan que existen manifestaciones de uso de esta técnica ancestral en Baracoa. Sin embargo, muy poco se ha escrito al respecto y menos aún se han efectuado investigaciones que posibiliten obtener informaciones precisas por la inexistencia de trabajos de investigación para el empleo de técnicas agroecológicas (16).

Los actores de la localidad de Baracoa, aseguran que, las asociaciones más repetidas entre los que la practican son: (i) coco- cacao (*T. cacao* L.); (ii) coco - plátano (*Musa spp*); (iii) coco -frutales; como cítricos (*Citrus spp.*) y guayaba (*P. guajaba* L.).

La asociación de coco-cítricos tiene para destacar su repercusión económica y técnica, ya que, a principios de esta centuria se cosecharon toronjas y cocoteros en áreas certificadas internacionalmente con el Sello Bio Swiss como orgánicas y posteriormente comercializadas exitosamente en Suiza (37)

Las asociaciones más populares están relacionadas con el uso de cultivos de ciclo corto como, ñame (*Dioscorea rajania* L.); yuca (*Manihot sculenta* (L.), boniato (*Ipomoea batata* L.) y granos, fundamentalmente frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), cuyo objetivo fundamental es garantizar el auto sostenimiento familiar y también para la venta local.

Las asociaciones más populares están relacionadas con el uso de cultivos de ciclo corto como, ñame (*Dioscorea rajania* L.); yuca (*Manihot sculenta* (L.), boniato (*Ipomoea batata* L.) y granos, fundamentalmente frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), cuyo objetivo fundamental es garantizar el auto sostenimiento familiar y también para la venta local.

Una modalidad productiva muy utilizada en Baracoa es el uso de animales en convivencia interespecífica posterior a la estabilidad productiva de cultivo, lo cual ocurre posterior a los 8 años de su establecimiento. Sin embargo, no se cuenta con un estudio que muestre cuáles de las asociaciones resultan ser las más convenientes, consecuentes y oportunas desde el punto de vista económico, ecológico y sociocultural (38, 39).

Algunas leguminosas, tales como glycine, y kudzu tropical y centrosema, están bien representadas en los agroecosistemas de Baracoa para su explotación en el manejo de los suelos y su diversificación productiva al asociar la cría de animales dentro de las plantaciones de cocoteros (15).

Una de las alternativas de mayor fortaleza para cualquier agroecosistema lo constituyen las abejas, ellas son consideradas polinizadoras por excelencia, altamente eficientes, visitan un solo tipo de flor en cada viaje y en una sola jornada pueden visitar miles de flores de un mismo tipo. Ellas favorecen la biodiversidad a través de la polinización cruzada (40).

Sería muy conveniente evaluar a profundidad el establecimiento de apiarios en el contexto de las plantaciones cocoteras y más eficientes pudieran ser, aun

cuando se esté hablando de plantaciones de cocoteros con asociación de otros cultivos. El no uso de productos químicos para el control de plagas y arvenses, resulta un escenario ideal para la supervivencia de las abejas. Este nuevo diseño, con alcance de futuro hacia la sostenibilidad, justifica tener en cuenta la posibilidad de establecer apiarios de abejas melíferas, las que pueden ser muy efectivas para la polinización del cocotero y otros cultivos transitorios dentro de las asociaciones.

## RELACIONES INTERESPECÍFICAS CON LAS ARVENSES

Las arvenses, o especies que crecen en los sembrados, proliferan en los agroecosistemas de cocoteros de Baracoa, en elevada frecuencia y abundancia. Cuando esas especies no se manejan oportunamente, en la fase inicial de su crecimiento y desarrollo, se producen pérdidas en la capacidad productiva de los cultivos, por la competencia interespecífica que ocurre en el período precedente al inicio de su fructificación (41).

Según opinión de los actores de la localidad de Baracoa, en las plantaciones de cocoteros prolifera una alta diversidad de especies de arvenses que no ha sido clasificada. Tampoco se han encontrado referencias de estudios realizados para evaluar sus daños en las relaciones de convivencia con el cultivo de cocotero. Sin embargo, la presencia de las arvenses en los agroecosistemas cocoteros contribuye a incrementar el equilibrio ecológico natural que se genera, dado por las interacciones múltiples que se producen, por lo general, beneficiosas (42).

Lo más significativo de análisis hecho es que las arvenses solo manifiestan un efecto directo sobre el cultivo cuando sobrepasan el umbral del periodo crítico de interferencia (43), por tanto, su total eliminación de las siembras provoca efectos negativos en el equilibrio ecológico.

Por lo general en Baracoa, según la opinión de los actores locales, los cocoteros reciben labores de manejo de arvenses en correspondencia con las exigencias de los principios agroecológicos; se realizan limpiezas manuales con chapeas de regulación de la población de arvenses sin su eliminación y combinado con el arropo y la cobertura viva, que al mismo tiempo, juegan un rol importante en la protección del suelo ante el impacto directo de las lluvias y la conservación de la humedad del suelo y con ella evita su degradación.

Lo esencial es regular las arvenses para evitar daños económicos y medioambientales (43). A veces en los cultivos perennes, por un proceso de sucesión de especies, aparecen y se desarrollan especies leguminosas nativas, como ocurrió en México con la especie *Ipomoea tiliacea* Willd. Choisy y se estableció en una plantación de Rambután (*Nephelium lappaceum* (L.) para jugar un rol protectora de suelo, como cobertura viva protectoras vs arvenses (44).

## PROSPECTIVAS BASADAS EN LA REVISIÓN REALIZADA

La importancia de este trabajo de revisión acerca del cultivo de cocotero en Baracoa radica en su enfoque sistémico. Se intenta encausar el accionar de los comprometidos con la producción agraria hacia un mayor acercamiento a la sostenibilidad agroecológica, basados fundamentalmente en la agrobiodiversidad, para el aumento de la eficiencia productiva del cocotero y la capacidad de resiliencia del agroecosistema. Elevar la calidad de vida de los actores locales, para lo cual, será necesario desarrollar la localidad, con un enfoque multidisciplinario, (16)

De especial connotación sería lograr que se generen nuevas opciones de puestos de trabajo, donde los jóvenes y las mujeres tengan un espacio loable y puedan hacer uso de su experiencia y creatividad, mejorar el ambiente, irradiando la alegría que imprime la presencia juvenil y femenina en los procesos productivos. Se propone:

- a. Elaboración y puesta en práctica de cursos cortos (teórico-práctico) integrales, sobre Agroecología y cocotero, para los decisores, actores y facilitadoras de todas las comunidades con participación de profesores locales y externos.
- b. Aprovechamiento del espacio agrícola de cocotero en el tiempo. Uso de cultivos y animales asociados a cocotero con amplio valor de uso que no produzcan daño al cultivo principal, según la experiencia local.
- c. Producir alimentos en función de la Soberanía Alimentaria y valores utilitarios de la composición alimenticia de la producción (Formadores, Energéticos y Reguladores)
- d. Conservación de los residuos de biomasa sin quemarlos, evitar a tala de árboles, protección de los acuíferos, medidas de protección de suelo, innovar técnicas agrarias improductivas y establecer máxima biodiversidad vegetal y animal posible en cada agroecosistema incluye las abejas.
- e. Creación de una guía novedosa y funcional que proteja la calidad de vida del productor y su familia: fortalecer la cadena productiva, con el procesamiento de residuos diversos como valor agregado a la producción de coco, promover la confecciones de nuevos y viejos alimentos comercializables, introducir resultados precedentes, estimular la creatividad artística; crear viviendas confortables y entornos agradables y diversos, vías de comunicación, y atención a sus demandas, implementos de trabajo, recreación, equidad de género, promover la innovación y la equidad de género. Atender a juventud y su creatividad e inculcar entre ellos valores éticos y de solidaridad humana.

## CONCLUSIONES

- Se brinda una información actualizada del estado de la ciencia y el arte de la producción del cocotero en el municipio de Baracoa, provincia de Guantánamo.

- Se describe el nivel de complejidad que posee, actualmente, el cultivo del cocotero y sus agroecosistemas locales, desde las tres principales dimensiones de la sostenibilidad y la visión de los actores, decisores y facilitadores que los conducen.
- Se hace una propuesta prospectiva de desarrollo, basada en principios agroecológicos a favor de un mayor acercamiento a la sostenibilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado K. Manejo Agroecológico de la Producción de posturas de Cocotero (*Cocos nucifera*, L.). Tesis para opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas [PhD]. INCA. Mayabeque, Cuba. 2018;116 pp.
2. Agricultura Data. FAO, Rome. [en línea]. Roma, edit. FAO. 2021. Disponible en: <http://faostat.fao.org>
3. Cueto JR, Alonso M, Llaugert R, González V, Romero W. Historia del cultivo del cocotero en Cuba. Su origen la región de Baracoa. <http://www.fao.org.docrep> pp 4-7. 200.
4. OSDE Agroforestal. Programa de Desarrollo del Cocotero en Cuba 2017-2030. La Habana, Cuba: MINAG. 2017;88p.
5. Sarandón SJ, Flores CC. Agroecología: Bases teóricas Para el Diseño y Manejo de Agroecosistemas Sustentables. Primera Edición. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Argentina. 2014. ISBN:978-950-34-1107-0.
6. Le Moigne J. La théorie du système général. Théorie de la modelisation. 3ème. ed. Paris: PUF. 1990.
7. Agricultura y Desarrollo Rural Sostenible (ADRS) Roma. 2007.
8. Altieri MA. Agroecología: Bases científicas para una Agricultura sustentables. CADES. Tercera Edición, La Habana. 1997;249 p.
9. Funes AF, Vázquez ML (Eds.). Generalidades de la Agroecología en Cuba y Recursos Naturales. En: Funes AF, Vázquez ML (Eds.). Avances de la Agroecología en Cuba. Sección A. Primera Edic. La Habana. 2016;Pp 19-9. ISBN 978 959 7138 -21-1.
10. Leyva Á, Lores A. Nuevos Índices para evaluar la Agrobiodiversidad. Agroecología 7: 109-115 Revista Electrónica, Internacional SOCLA, Murcia, España. 2012.
11. Altieri MA. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. En: Agroecología: El Camino hacia una Agricultura Sustentable. Ediciones Científicas Americanas; 2015. pp 27-34.
12. Franke G. Nutzpflanzen der Tropen and Subtropen. Bd.: Algemeiner Pflanzenbau, UTB Ulmer Stuttgart; 1995. 336 p.
13. Wezel A, Bellon S, Doré T, Francis C, Vallod D, David C. Agroecology as a science, a movement, and a practice. *Agronomy for Sustainable Development*. 2009;29(4):503-515.
14. Stark F, Moulin Ch. H, Cangiano Ch., Vigner M., Vayssières I., González E. Metodologías para la evaluación de sistemas agropecuarios II Eficiencia Energética (EMERGY), Trayectoria de Sistemas y ejemplo de un modelo de análisis integral de fincas (GAMEDE). *Pastos y Forrajes*. 2016;39(2):81-88.
15. Cueto JR, Otero L. Fruticultura y Agroecología, en: *Avances de la Agroecología en Cuba*. ISBN 978-959-7138-21-1. Cap. 18:295-312 pp; 2016.
16. Lores A. Propuesta metodológica para el desarrollo sostenible de los agroecosistemas. Comunidad Zaragoza. Cuba. Tesis Doctor en Ciencias Agrícolas. Inca. La Habana; 2009. 100 p.
17. Sarandón SJ (Ed). *Agroecología, e camino hacia una agricultura Sustentable*. Ediciones Científicas Americanas. La Plata; 2002. ISBN: 987-9486-03-X.
18. *Agrobiodiversidad*. Sumario de política 16; 2016.
19. Vázquez L. Diagnóstico de la complejidad de los diseños y manejos de la biodiversidad en sistemas de producción agropecuaria en transición hacia la sostenibilidad y la resiliencia. *Agroecología*. 2013;8(1):33-42.
20. Alvarado K, I Blanco A. Problemas sociales, de la ciencia y la tecnología en el cultivo de la palma cocotera en Baracoa. Caso de estudio. *Hombre, Ciencia y Tecnología*. 2021;25(4).
21. Gliessman SR. *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Turrialba, Costa Rica: CATIE; 2002. 359 p.
22. Leyva A, Pohlan J. *Agroecología en el tópic. Ejemplos de Cuba. La biodiversidad vegetal, cómo conservarla y multiplicarla*. Aachen: Shaker Verlag; 2005. 199 p.
23. Altieri MA, Nicholls CI. *Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas*. *Agroecología*. 2013;8(1):7-20. ISSN: 1989-4686.
24. Blanco Y, Leyva A, Castro I. Las arvenses como hospedantes de microorganismos en un agroecosistema en sucesión *Zea mays*. *Phaseolus vulgaris*. *Acta Agronómica*. 2021;70(2). DOI: [10.15446/acag.v70n2.95601](https://doi.org/10.15446/acag.v70n2.95601).
25. Leyva Á, Lores A. Assessing agroecosystem sustainability in Cuba: A new agrobiodiversity index. *Elem Sci Anth*. 2018;6:80. DOI: <https://doi.org/10.1525/elementa.336>.
26. Guazzelli MJ, Mairelles L, Barreto R, Goncalves A, Motter C, Rupp LC. *Servicios del agroecosistema: Una experiencia en la Sierra Gaucha*. *Leisa Revista de Agroecología*. 2008;22(4):5-8.
27. Goulart FÁ, Leyva Á, Nelson E, Soares-Filho B. Conservation lessons from Cuba: Connecting science and policy. *Biological Conservation*. 2018;280-288.
28. Cruz JL, da-Silva-Souza NC, dos-Santos-de-Souza CIR, Pelicano R. Effect of cover crops on the aggregation of a soil cultivated with papaya (*Carica papaya*). *Sci. Hort*. 2014;172:82-85.
29. Cueto JR, Alonso M, Romero W, Llaugert R, Rodríguez M, González V. Caracterización morfológica de ecotipos del germoplasma in situ de cocoteros (*Cocos nucifera*) en Baracoa, Guantánamo. Parte I y II. *Memorias FITOGEN* 2003;16-18.
30. Alonso M, Cueto JR, Romero W, Llaugert R, González V, Juncal J, Rodríguez M, Rohde W. Conservación in situ del

- germoplasma de cocotero (*Cocos nucifera*) en la Región Oriental de Cuba. <http://www.fao.org/docrep>; 2004. pp.3.
31. Cueto JR, Alonso M, Llaugert R, Rohde W, Romero W, Becker D, González V, Rodríguez M, Juncal J, Fajardo D. Principales ecotipos del germoplasma in situ de cocotero (*Cocos nucifera*) en Baracoa y Maisí, Guantánamo. Memorias Convención Trópico 2004, ISBN 959-7167-02-6. Cuba. 2004.
  32. Llaugert R, Cueto JR, Peralta EL, Alonso M, Rodríguez M, Coto O, Dollet M, Rohde W, González V. Situación actual sobre la enfermedad del Amarillamiento Letal del Cocotero en Cuba. Memorias del V Encuentro Latinoamericano y del Caribe de Biotecnología Agrícola. REDBIO. República Dominicana.
  33. Llaugert R, Alonso M, Cueto JR, Fabre S, Peralta EL, Fajardo D, Rodríguez M, Romero W, Ramos PL, Dollet M. El amarillamiento letal en los principales ecotipos de cocotero (*Cocos nucifera*) en Cuba. Citrifrut, 26(2):21-26. 2009.
  34. Leyva A, Páez E, Casanova A. Rotación y Policultivos en: Avances de la Agroecología en Cuba. 1ra Ed. La Habana, Cuba. ISBN: 978-959-7138-21-1. pp 213-230. 2016.
  35. Leihner D. Yuca en cultivos asociados. Manejo y Evaluación CIAT, Cali, Colombia. 1983. 80 p.
  36. Leyva Á, Pohlan J. La biodiversidad vegetal en Cuba. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) Publicación electrónica. 221p. ISBN: 979959 7023-8. 2007.
  37. Cueto JR, Kilcher L. 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. Zürich, Suiza. CD Rom. 2005.
  38. Vandermeer J. Los policultivos. La teoría y evidencia de su facilitación. Department of Biology University of Michigan. Ann Arbor. Michigan 48109. EE. UU. En: Conferencia presentada en el encuentro de Agricultura Orgánica (ACAO) ICA. 2: 1995: La Habana.
  39. Osorio HA, Leyva A, Toledo E. Evaluación de cultivos de ciclo corto en Rambután (*Nephelium lappaceum*) en México utilizando el IET. Cultivos Tropicales. 2017;38(3):7-13.
  40. Pohan J, Borgman Y, Leyva A. BAINOA: Un ejemplo para Programas Regionales de la Agricultura Sostenible en Centroamérica. Shaker Verlag; Aachen Agrarwissenschaft. 1995. 39 p. ISBN: 3-8265-0965-X.
  41. Blanco Y. Manejo oportuno de las arvenses en sus relaciones interespecíficas con los cultivos de maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en sistemas sucesionales. [Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Agrícolas]. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) Mayabeque, Cuba; 2017. 100p.
  42. Altieri MA, Ponti L, Nicholls CI. El manejo de las plagas a través de la diversificación de las plantas. LEISA Revista de Agroecología. 2007;22(4):9–13. ISSN 1729-7419.
  43. González Y, Leyva Á, Pino O. Funcionamiento de un agroecosistema premontanos y su orientación prospectiva hacia la sostenibilidad. Rol de la Agrobiodiversidad tropicales Vol. Cultivos tropicales. 2018;39(1):21-34.
  44. Osorio H. El intercalamiento y las coberturas como alternativas agroecológicas para elevar la sostenibilidad de un agroecosistema con rambután (*Nephelium lappaceum* L.) en Villa Comaltitlán, Chiapas, México. [Tesis en opción a Grado de Doctor en Ciencias]. MES. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas; 2018. 100p.