

Artículo científico**CULTIVO Y CONSERVACIÓN DE FRIJOL POR CAMPESINOS DISPERSOS EN LA RESERVA DE BIOSFERA CUCHILLAS DEL TOA, EVIDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.**

Gerardo Begué-Quiala¹, Jesús R. Imbert Planas², Daljanis González Rivera¹, Oscar Caraballo Elías³, Hayler María Pérez Trejo¹ y Diego Arcaya Rodríguez³

RESUMEN

Esta investigación se desarrolla en las zonas de amortiguamiento del Departamento de conservación Cupeyal del Norte, perteneciente al Parque Nacional "Alejandro de Humboldt", núcleo principal de la Reserva de Biosfera "Cuchillas del Toa". Las comunidades pertenecen a los municipios Manuel Tames Guerra y Yateras. Uno de los principales problemas en este contexto es la debilidad persistente en la conservación de las semillas; por tanto, los objetivos esenciales fueron: identificar las variedades tradicionales de frijoles que cultivan y conservan los campesinos y analizar el comportamiento de las precipitaciones en estas localidades con el apoyo del conocimiento tradicional. Se emplearon métodos cualitativos (entrevistas, encuestas y planillas de campo para la colección de las informaciones de historia natural de estos cultivos) y cuantitativos como: la medición pluviométrica de las precipitaciones y el número de variedades identificadas. En los resultados se cuantificaron 13 variedades de frijol común y ocho entre caupí, caballero y gandul, las de mayor frecuencia de aparición entre los campesinos y productores, conforme al tamaño de la muestra resultaron ser el cv. 'San Francisco 219[®]' de color rojo, el cual aparece con cuatro nombres locales y su presencia fue de 100 %, así como el negro con 95,4 %.

Palabras clave: cambio climático, campesinos, cultivo, frijoles

Cultivation and conservation of beans by scattered farmers in the Cuchillas del Toa Biosphere Reserve, evidence of climate change.

ABSTRACT

This research is carried out in the buffer zones of the Cupeyal del Norte conservation department, belonging to "Alejandro de Humboldt" National Park, the main nucleus of Cuchillas del Toa Biosphere Reserve. The communities belong to the municipalities of Manuel Tames Guerra and Yateras. One of the main problems in this context is the persistent weakness in seed conservation, therefore, the objectives were considered: to identify the traditional varieties of beans that these producers grow and conserve, as

¹M.Sc. Gerardo Begué-Quiala, Investigador y Director Científico de la Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales (UPSA) "Alejandro de Humboldt". Delegación Territorial del CITMA Guantánamo, Calle Ahogados No. 14 e/ 12 y 13 Norte Guantánamo, C.P: 95200, Gtmo. 2, Cuba. E mail: begue@upsa.gtmo.inf.cu, ²Departamento de Conservación Ojito de Agua, Parque Nacional "Alejandro de Humboldt", Guantánamo-Holguín, Cuba. Delegación Territorial del CITMA Guantánamo. ³Departamento de Conservación Cupeyal del Norte. Parque Nacional "Alejandro de Humboldt", Guantánamo-Holguín, Cuba. Delegación Territorial del CITMA Guantánamo.

well as to analyze the behavior of rainfall in these localities with the support of traditional knowledge. The methodology used interviews, surveys and field forms for the collection of natural history information for the varieties in the study area. The results identified 13 varieties of common bean and eight among caupi, knight and gandul, the varieties of the highest frequency of appearance among producers, according to the size of the sample resulted: San Francisco 219® Rojo, which appears with four local names and its presence was 100%, as well as black beans with 95.4%.

Key words: climate change, producers, cultivation, beans

INTRODUCCIÓN

La producción de alimentos inocuos y de alta calidad que garanticen la adecuada salud de la población, es un segmento clave; sin embargo, hoy se está viendo notablemente afectada por los cambios globales, biofísicos, socioeconómicos y las estructuras de poder.

Conservar y manejar las semillas de las variedades tradicionales es una estrategia eficiente para la adaptación y mitigación al cambio climático antropogénico global, con vistas a mantener e incrementar la producción de alimento de forma sustentable y sostenible. Se ha comprobado que en los países en vía de desarrollo muchos agricultores de pequeña escala participan en redes informales dinámicas de intercambio de semillas, mucho menos comprendidas, pero reconocidas por su importancia para los medios de vida de las comunidades rurales (Badstue *et al.*, 2006).

El papel inapreciable de los sistemas agrícolas tradicionales en la conservación y refugio de las especies, así como su importancia en la conservación *in situ* de los recursos fitogenéticos es reconocido por varios autores (Vega *et al.*, 1997; Lamin *et al.*, 2005 y Jasso-Arriaga, 2019), también se incluye el rol de la selección natural y la realizada por los campesinos, que han producido variedades y genotipos locales adaptados a los distintos ecosistemas y prácticas culturales, que a su vez venían determinadas por el clima y otros factores ambientales, demostrando que los agricultores

tradicionales tienen generalmente un conocimiento profundo de la biodiversidad.

Lamin *et al.* (2005) refieren las potencialidades de los agricultores para diseminar las variedades utilizando las relaciones comunitarias y la importancia de la selección participativa de variedades, para maximizar la red de intercambio de materiales de los sistemas formal e informal de semillas.

El área estudiada por sus características físico-geográficas, como son el predominio de ecosistemas montañosos, favorables condiciones climáticas y una amplia red hidrográfica, incidieron en que el potencial agrícola principal esté basado fundamentalmente en la agricultura de cultivos permanentes que no necesitan riego, por ejemplo, cacao, frutales, coco, café y otros (Zabala, 2018). No obstante, estos campesinos pequeños históricamente han cultivado una amplia gama de frijoles a baja escala acomodado a las circunstancias, por tanto, son poseedores de una diversidad notable de variedades tradicionales y algunas mejoradas, muchas por más de 100 años, como las variedades cáscara fina (nombre local) y Rayado 2258®, esta última inscrita en el Registro Nacional de Variedades de la República de Cuba.

El frijol es un alimento tradicional y básico de la población cubana y más en la rural, donde su producción forma parte de los principales medios de vida de estas comunidades locales, se

consideran los principales aportadores de proteínas de origen vegetal en las mismas, algunas variedades con más calidad que otras, pero lo cierto es que mantienen esta diversidad, que en sí mismo encierra un importante valor agregado.

Mantener esta diversidad de variedades es una importante fortaleza para estos productores/ras; sin embargo, no se puede obviar que hay debilidades subyacentes que pudieran afectar este patrimonio y la sapiencia tradicional, como es la carencia de envases adecuados para conservar sus semillas de una cosecha a otra y el insuficiente extensionismo agrícola local, entre otras.

Los objetivos de esta investigación se enfocaron en identificar las variedades tradicionales de frijol común y otras que cultivan y conservan estos campesinos y productores, así como analizar comportamiento de las precipitaciones, partiendo del conocimiento empírico e histórico que tienen los lugareños sobre esta variable en el área.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se desarrolló en el año 2020 en el marco de ejecución del proyecto nacional: Conservación, manejo y uso eficiente de los recursos fitogenéticos de maíz y frijol mediante el fortalecimiento de la resiliencia comunitaria en dos Reservas de la Biosfera de Cuba, ejecutado por el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT) y con participación en Guantánamo de la Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales (UPSA) "Alejandro de Humboldt" del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). También contó con el apoyo y sinergia del proyecto internacional: Adaptación basada en los ecosistemas (AbE) y restauración forestal como medios rentables para las comunidades rurales vulnerables dentro del Corredor Biológico

del Caribe, ejecutado por BIOECO-UPSA y financiado por IKI (Iniciativa Internacional para el Clima, por sus siglas en alemán), con apoyo también de las ONGs alemanas WHH (Ayuda Mundial contra el Hambre) y Oroverde (Fundación para la Conservación de los Bosques Tropicales).

Se trabajó en ocho comunidades locales ubicadas en los municipios Manuel Tames Guerra y Yateras: Las Munciones, La Demajagua, Rosario, Vega Grande, La Vuelta, Rancho de Yagua, La Fangosa, y Rincones, algunas en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Alejandro de Humboldt y las zona de amortiguamiento de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa (Figura 1).

De esta manera se muestrearon 22 fincas de productores/as, todos pequeños campesinos dispersos, para ello se estableció un diseño experimental en el cual se identificaba y recogían las muestras, de todas las variedades de frijoles presentes y en cultivo (201 en total), además se aplicaron 46 encuestas relacionadas con la información climática, esencialmente las precipitaciones en el área, así como las observaciones empíricas y comportamiento de esta variable según sus consideraciones personales.

Desde el punto de vista científico la data de las precipitaciones se tomó de pluviómetros certificados de la Red Nacional del Instituto Recursos Hidráulicos, ubicado en una Estación Ecológica del Parque Nacional "Alejandro de Humboldt".

De igual modo se determinó la frecuencia de aparición: la cantidad de veces que una variedad cualquiera aparecía en la muestra, o sea, repetía su presencia, para ello se utilizó la expresión:

$Fa = Rv/Mt \times 100 \%$, donde (Fa): frecuencia de aparición, (Rv): repetición de variedades, (Mt): muestra total por el porcentaje.

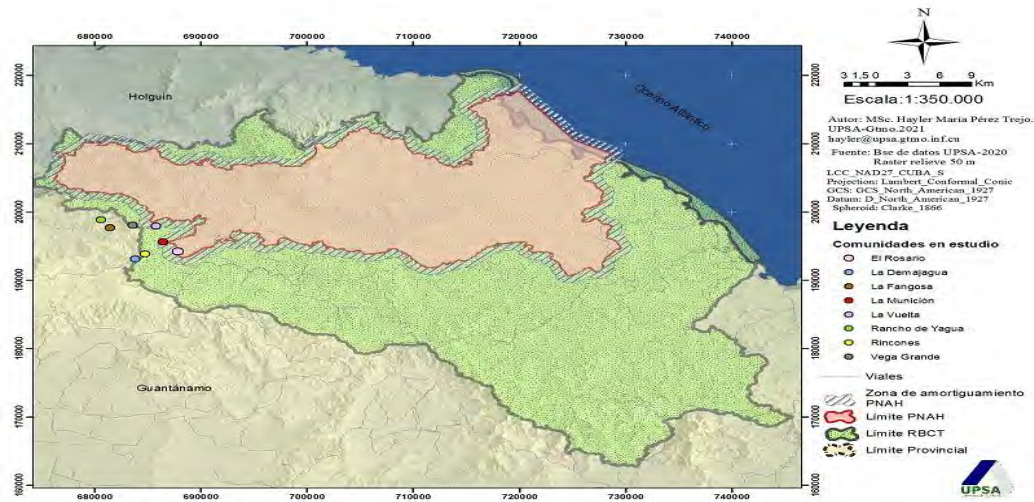


Figura 1. Mapa que muestra el polígono de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa y del Parque Nacional Alejandro de Humboldt y la ubicación geográfica de las comunidades. Fuente UPSA, 2021.

Se definieron como productores a aquellas personas que tienen conucos o parcelas y la trabajan; sin embargo, este no constituye su principal medio de vida, ya que generalmente son trabajadores públicos o privados. Se contó en el trabajo de campo con el apoyo de especialistas y técnicos de los Departamentos de conservación Cupeyal del Norte y Ojito de Agua, pertenecientes al Parque Nacional “Alejandro de Humboldt” (PNAH), como recursos tecnológicos *in situ* se utilizaron GPS, hojas cartográficas, cámaras fotográficas, balanzas portátiles de alta precisión de diferentes gramajes y nylon de colecta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron en total 21 variedades de frijoles: frijol común (13), caballero (5), gandul (2) y caupí (1), el 95,2 % identificadas por los productores/as con nombres locales y no con el nombre con el que aparecen muchas en el Registro Nacional de Variedades de la República de Cuba (Tabla 1).

Se pudo comprobar cómo un importante aspecto biocultural en estas localidades la tendencia de sembrar el frijol de dos formas básicas, en muchas ocasiones combinado con el maíz y otras el frijol solo. En la investigación de la historia natural y con el apoyo del método científico (histórico-legal), el frijol cáscarafina (nombre local de esta variedad), inscrito como Rayado 2258[®], se comprobó que se cultiva en estas comunidades desde 1920 y se mantiene en la actualidad, o sea, 100 años y tal vez algo más, esto valida como los sistemas tradicionales de conservación de semillas a nivel local tienen un papel preponderante en la conservación *in situ* del genofondo de variedades tradicionales.

En estudios anteriores se ha demostrado que la biodiversidad agrícola tradicionalmente utilizada en las fincas, se ha mantenido por los agricultores durante años, lo que ha contribuido también al intercambio de semillas y ha favorecido su conservación (Castiñeiras *et al.*, 2006).

Tabla 1. Relación nominal de las variedades de frijol encontradas, nombres locales vs registrados.

No.	Variedades		Frecuencia aparición (%)	Color
	Nombres locales	Nombres registrados		
1	Delicia, Habanero, Caguairán y Colorado común	San Francisco 219 [®]	100	Colorado
2	Negro 60 días	Triunfo 70 [®]	95,4	Negro
3	Negro grande	@	78,0	Negro
4	Cáscarafina	Rayado 2258 [®]	22,7	Rojo bayo
5	Camagüeyano, Conservador, Carne de Gallina y Colorado chiquito	@	22,7	Colorado
6	Chileno	Velazco Largo [®]	27,2	Rojo
7	Culebra	Rosas [®]	31,8	Rosado
8	Barulé, Codorniz	@	22,7	Parduzco jaspeado
9	Mireyita, Haitiano	@	4,5	Morado jaspeado
10	Garrapata	@	13,6	Remolacha jaspeado
11	Blanco común	Cuba C-25-9-B [®]	27,2	Blanco
12	Bayo mediano, Mantequilla, Hueso	@	27,2	Amarillo crema
13	Colorado apalú	@	18,1	Colorado con pintas blancas
14	Frijol caballero	Enano pinto [®]	13,6	Rosado oscuro
15	Frijol caballero	Elizabeth [®]	18,2	Jaspeado en café
16	Frijol caballero	Caballero negro [®]	18,1	Negro
17	Frijol caballero	Nieve [®]	4,5	Blanco
18	Frijol caballero	@	36,3	Colorado
19	Frijol gandul colorado	@	9,0	Colorado
20	Frijol gandul negro	@	4,5	Negro
21	Caupí chiquito	Habana 82 [®]	9,0	Colorado

@: No encontrado el nombre registrado de la variedad, durante el trabajo de campo.

Se observa que hay una tendencia dominante con una representatividad de más del 95 % a que los productores/as usen los nombres locales puesto por ellos a las diferentes variedades cultivadas de frijol, aun cuando el 47,6 % de las variedades que cultivan aparecen en el Registro Nacional de Variedades de la República de Cuba (Fernández *et al.*, 2014), algunas se

conocen con varios nombres; sin embargo, en todos los contextos las saben identificar.

Las variedades que aparecen con las mayores frecuencias de aparición en el muestreo, están supeditadas a los criterios e indicadores de eficacia, entre ellos, idoneidad para los productores, defendidas porque tienen los mejores rendimientos, son más resistentes a las enfermedades y plagas, con alta adaptabilidad a

las condiciones de las fincas. No obstante, es notorio que mantienen otras variedades que, aunque no tuvieron en el estudio frecuencias de aparición altas las siguen sembrando, desde luego esta conducta es muy positiva para la conservación y manejo de este grupo de la agrobiodiversidad.

De la amplia gama de variedades de frijol encontradas en estas localidades resultaron las de mayores frecuencias 'San Francisco 219@' colorado, 'Triunfo 70@' negro y otra de frijol negro de grano grande. Fue muy arraigado en los productores sembrar siempre el frijol negro porque es la variedad de la "salvación" según ellos, ya que, si el tiempo es muy malo o fatal, aunque sea se garantizan las semillas de este cultivo, conforme a sus conocimientos y sugieren que con otras variedades no es así, ya que ante una adversidad la tendencia es que se pierda todo por ser menos persistentes y más vulnerables.

Estos conocimientos probados y experimentados por ellos en la práctica diaria y la secuencia a lo largo del tiempo y el espacio, también es parte de su patrimonio biocultural. Por tanto, es un saber tradicional que ha de hacer sinergia con el conocimiento científico y académico, con el propósito de seleccionar y perfeccionar las mejores prácticas como vías innovadoras para hacer más eficientes y eficaces estos sistemas agrícolas tradicionales.

La presencia de cinco variedades de frijol caballero también es un resultado importante para estos productores tradicionales, incluyendo el frijol caballero enano de crecimiento determinado, el mismo apareció con frecuencia en los bordes de algunas vegas sembradas de frijol común, las restantes variedades son de crecimiento indeterminado, exigen tutores y se encontraron siempre en cercas o combinadas con el cultivo de ñame a cielo abierto donde aprovechan los tutores de éste.

El 97,5 % de los 46 encuestados en contextos diferentes coincidieron que en esta área está lloviendo menos que en las décadas del 70, 80 y 90. Esta es su apreciación bajo su conocimiento y observación empírica de la naturaleza local. Refirieron que muchos cultivos están sufriendo el estrés, en este caso por la falta de agua de lluvia oportuna. En algunas fincas se mostraron parcelas completas de frijol, cuyo rendimiento disminuyó, provocando la pérdida del 78,5 % de la cosecha. Es precisamente este cultivo uno de los que más sufre el desajuste climático, ya que cuando no llueve oportunamente se afecta notablemente el rendimiento, cuando no se pierde la cosecha y si llueve demasiado afecta marcadamente al cultivo y la cosecha.

Estas localidades son las más occidentales, tanto del Parque Nacional "Alejandro de Humboldt" como de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, por tanto, presentan condiciones intermedias entre el clima tropical lluvioso y el clima tropical de sabana, por encontrarse situados más al suroeste, tienen una amplitud media histórica de las precipitaciones que oscila entre los 1500-2500 mm al año. Existe en estas áreas la hipótesis de que **"en estos sitios está lloviendo menos, de forma notable que hace 50 años atrás"**, información lograda a través del empleo de métodos cualitativos (entrevistas, grupos de discusión, método de criterio de expertos, encuestas y talleres) y un 87,3 % de las personas lo confirman así.

Con el propósito de validar o invalidar esta hipótesis, se analizó la data de 20 años de monitoreo y observación de las precipitaciones en una escala métrica en algunos puntos claves de estas comunidades. Con el análisis de esta información se asume y se llega a la conclusión que la hipótesis en pie no es verdadera; no obstante, en 20 años en el área el mayor nivel de precipitaciones con respecto al límite superior

de la media histórica de 3500 mm disminuyó solo 126 mm el 3,6 %, no es tan notable, o sea, mantuvo una media 3374 mm, la zona sigue siendo lluviosa y donde más llueve en Cuba, solo para esta pequeña porción de la región más oriental.

Lo más impresionante que ha sucedido en estos 20 años, es que la gente en sus observaciones y asunciones empíricas que hacen de la naturaleza del lugar han podido percibir el comportamiento anómalo en la distribución de las precipitaciones. Históricamente se ha movido en una amplitud de 180-240 días con lluvia al año (Koppen, 1991), la media en el límite superior es de 240 días con lluvias anualmente,

sin embargo, el límite inferior histórico es de 180 días con lluvias al año. El comportamiento en estas dos décadas en cuanto al rango fue de 114-205 días con agua al año, por tanto, con respecto al rango histórico hubo una contracción de 36,6 % en el límite inferior y 14,5 % en el límite superior, la reducción es notable. Con relación al comportamiento global la contracción de las precipitaciones fue de un 24,5 %, es decir, de 181 días promedio al año, es precisamente esto lo que la población está percibiendo y es probable que en un corto a mediano plazo llegue a valores por debajo de los 180 días, el tope del límite inferior (Figura 2).

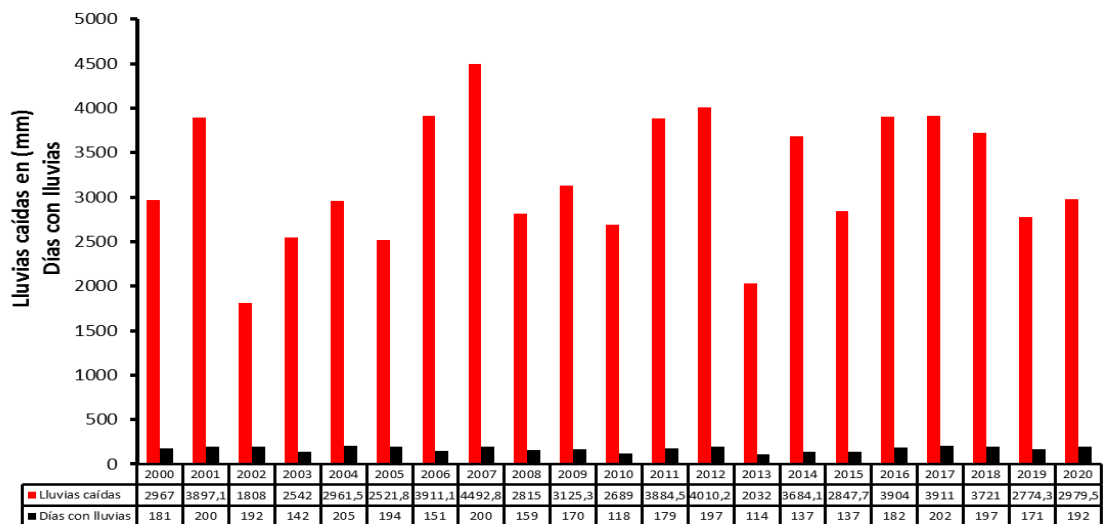


Figura 2. Comportamiento de las precipitaciones en el extremo centro oriental del Parque Nacional Alejandro Humboldt. Fuente. Unidad de Servicios Ambientales “Alejandro de Humboldt”, 2020. CITMA Guantánamo, Cuba.

Por lo tanto, ahora en acción otro fenómeno catastrófico para la agricultura, la biodiversidad y los ecosistemas asociados. Esta inestabilidad climática conduce con muchas frecuencias al desarrollo de aguaceros torrenciales en pocas horas. Se está haciendo habitual en este tiempo compilar en muchos días volúmenes de

verdaderos golpes de agua, por ejemplo, desde el 2000-2020 en todos los años ha habido meses y días con aguaceros torrenciales con una amplitud de 85-472 mm y una media días/años de 200.2 mm, es un indicador importante del comportamiento progresivo de esta variable. Actualmente, está presente el

riesgo climático con respecto a las lluvias, el cual se está manifestando de dos formas básicas, déficit de precipitaciones en algún momento y exceso en otros, o sea, un marcado desajuste en la distribución de las mismas.

El área estudiada es una pequeña porción de la región oriental de Cuba, sin embargo, estos resultados apuntan hacia lo que está sucediendo en esta región de modo general; aproximadamente desde la década del 90, se ha notado un significativo déficit de los acumulados de precipitaciones (Planos *et al.*, 2013).

En estudios realizados en otras partes del mundo se plantea que en el período del 2000-2100 habrá zonas donde las precipitaciones se van incrementar o reducir entre un 5-20 %, es decir, sitios muy lluviosos podrán ser más lluviosos, así como muy secos serán más secos o viceversa (Vides, 2003).

Amenazas y debilidades que atentan contra la producción de frijol y la conservación de las semillas en el área de estudio.

En estos tipos de productores la tendencia para conservar las semillas son las vías informales, la cual ha resultado efectiva, según refieren muchos de ellos. En las décadas del 70 y el 80 muchos campesinos guardaban y protegían sus semillas en sacos de yute, el cual sistemáticamente sacaban a solear. Para protegerla de insectos y ahuyentar las plagas la mezclaban con hojas secas de guayuyo (*Piper sp*), copal (*Protium cubense*) y ceniza. Otros guardaban en envases de vidrio de 10-15 litros de capacidad y envases de lata de cinco galones que venían con una tapa roscada. Todos estos métodos tradicionales resultaron eficaces en aquellos tiempos y pueden serlo hoy todavía.

Amenazas identificadas.

- La fuerte variación en la distribución de las precipitaciones, tanto en el mes como en el año (cambio climático global antropogénico), ha traído como

consecuencia la falta de humedad en el suelo en la etapa idónea de siembra, por lo que provoca desfasaje en la siembra y cosecha, además el incremento de los golpes de agua con efecto perjudicial para el suelo y cultivos, lo cual incrementa las incertidumbres en los productores.

- El cambio de usos de suelos, pues anteriormente hubo una dependencia muy grande de insumos químicos que trajeron a lo largo del tiempo más perjuicios que beneficios (contaminación y empobrecimiento del sustrato) entre ellos la conversión de pequeños espacios de bosques en áreas cultivadas, las que al estar en zonas pendientes incrementaron la degradación y lixiviación del suelo; los conucos de tumba y quema. Es necesario, definir acciones ecológicas, económicas y sociales para rehabilitar, restaurar y darle un uso más útil a estos agroecosistemas.
- Presión de ventas, debido a la prioridad por sembrar lo que más rápido se pueda cosechar y vender (visión más mercantil que productiva), esto trae consecuencias muy graves para la agrobiodiversidad y una tendencia al monocultivo, empobreciendo el fondo genético de muchas fincas y provocando inseguridad alimentaria para muchos productores.

Debilidades identificadas.

- Insuficiente extensionismo agrícola local en los productores y pobre articulación entre el conocimiento local y tradicional con el científico y académico.
- La pobre presencia entre los productores de medios tradicionales para conservar sus semillas, por ejemplo, el saco de yute, prácticamente no existe, así como otros envases que en el pasado tuvieron un rol destacado.

- Pobre sucesión en los sistemas agrícolas de los relevos, es decir, que los hijos y otros descendientes asuman el manejo de las fincas, esto trae consigo pérdida marcada del conocimiento que disponen los campesinos ancestrales, debido al rompimiento de la cadena de sucesores.
- Los caminos vecinales y de enlace entre estas localidades en el 95 % de sus estructuras están en muy mal estado, atentando con la calidad de vida de la población y con el no aprovechamiento oportuno de las producciones.

Aun así, cuando estas amenazas y debilidades son reales y actúan en el escenario estudiado, los campesinos están evolucionando y buscan nuevas y mejores prácticas para la adaptación al clima cambiante. Estos productores históricamente han mantenido como patrón una agricultura de montañas, con un enfoque familiar y de subsistencia, fincas o conucos con alto índice de agrobiodiversidad con tendencia a la presencia de muchas especies infrautilizadas (Begué-Quiala *et al.*, 2019), no son fincas de grandes extensiones; sin embargo, se ha podido comprobar una producción de frijol sostenida que se mueve en la amplitud de 544 -1451 kg por fincas, por lo que se considera notable, ya que no es su único renglón. También refieren que en estos últimos 25 y 30 años es cuando con mayor frecuencia pierden la cosecha de frijol hasta un 91,4 % en los casos más críticos, ocasionada siempre por inestabilidad climática y el efecto combinado de plagas, enfermedades y suelos empobrecidos.

No obstante, el equipo de investigación asumió como amenaza más impactante, agresiva y estresante y con la mayor huella ecológica para estas localidades y productores: el cambio de usos de suelos, fenómeno biofísico global de actuación multifactorial, que incide directamente en un importante grupo de servicios

ecosistémicos, entre ellos el de apoyo o soporte (la formación del suelo), soporte universal para las principales actividades socioeconómicas de la sociedad. Para su formación intervienen muchos factores, de ellos cinco son claves: el clima, la roca madre, organismos vivos, el relieve y el tiempo (Bollo, 1982).

Cuando el suelo es alterado, su recuperación es un proceso de evolución lenta; por tanto, afecta a otra gama clave de servicios ambientales como la provisión de alimento que genera inseguridad alimentaria, hambrunas, reduce la calidad de vida, aumenta los costos de producción y la conservación. También afecta la calidad del agua, incrementa la liberación de carbono secuestrado a la atmósfera, tanto el que está bajo la superficie y sobre la superficie, incrementando el calentamiento global. Se puede considerar una verdadera reacción en cadena.

Los resultados evidencian que estas comunidades, sus campesinos y productores también están bajo la influencia de los cambios biofísicos globales, considerando que el escenario es un Área Protegida de Recursos Manejados (APRM). Es promisorio salvar la modalidad de agricultura tradicional y de subsistencia que practican, con el compromiso de hacerla más adaptada y resiliente. Desarrollar el enfoque por ecosistema que no es más que la estrategia para la gestión integrada de tierras, extensiones de aguas y recursos vivos, en el que se promueve la conservación y uso sostenible de modo equitativo (CDB, 2016 y CDB, 2017), sin duda esta es una vía efectiva para fortalecer este medio de vida en estas comunidades locales.

Según Lhumeau y Cordero (2012) el enfoque por ecosistema, se basa en la hipótesis que los ecosistemas bien manejados apoyan la adaptación, mediante el aumento de la elasticidad y la disminución de la vulnerabilidad

de la población y sus medios de vida a los impactos del cambio climático.

CONCLUSIONES

- ✓ El hecho de estos campesinos y productores conocer las variedades de frijoles más idóneas por sus altos rendimientos y estabilidad ecológica y no centrar la siembra y producción solo en ellas, obedece a la defensa y mantenimiento de arraigados principios bioculturales, que contribuyen de oficio a la conservación y mantenimiento de la alta agrobiodiversidad encontrada en estas fincas, tanto en frijoles como otros cultivos.
- ✓ Fortalecer la conservación *in situ* de estas variedades tradicionales de frijoles, se traduce en la reducción de costos económicos, mantenimiento de soberanía en la producción de frijoles y la mitigación de incertidumbres en este tipo de agricultura tradicional para estos campesinos.
- ✓ Las precipitaciones están incidiendo negativamente en el cultivo de frijol, esencialmente por la fuerte contracción demostrada en su distribución mensual y anual, no obstante, los campesinos y productores están enfrentado con medidas de adaptación que hasta ahora están siendo efectivas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Badstue, L.B.; Bellón, M.; Berthaud, J.; Ramírez, A.; Flores, D. y Juárez, F. (2006). Collextiva action for the conservation of on-farm genetic diversity in a center of crop diversity: An assessment of the role of traditional farmer's networks. CAPRI Working Paper # 38 IFPRI.
- Begué-Quiala, G.; Shagarodsky, T.; Sánchez, Y.; Delgado, J.L.; Caraballo, O.; Rodríguez, G. y Pérez, H.M. (2019). Especies infrutilizadas de la agrobiodiversidad en la Reserva de Biosfera "Cuchillas del Toa", Guantánamo-Holguín. *Agrotecnia de Cuba*, 43 (1): 11-23. ISSN: 2414-4673.
- Bollo, M. (1982). *Compendio de Geografía de los suelos*, La Habana, MES, Universidad de la Habana, Facultad de Geografía, 338 p.
- Castiñeiras, L.; Barrios, O.; Fernández, L.; Cristóbal, R.; Shagarodsky, T.; Fuentes, V.; Fundora, Z.; Moreno, V.; de Armas, D.; Acuña, G.; García, M.; Hernández, F.; Arzola, D. y Giraudy, C. (2006). *Catálogo de cultivares tradicionales y nombres locales en fincas de las regiones occidental y oriental de Cuba*. Agrinfor. Ministerio de la Agricultura, 64 p.
- CDB (Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas). (2017). 12. Principios de enfoques basados en ecosistemas. <https://www.cbd.int/ecosistemas/principles.shtml>. (Fecha de consulta: 2 de mayo de 2017).
- CDB (Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas). (2016). Enfoque por ecosistemas. <https://www.cbd.int/ecosystem/>. (Fecha de consulta: 28 de marzo de 2017).
- Fernández, L.; Shagarodsky, T.; Cristóbal, R.; Muñoz, L.; Gil, J.F.; Sánchez, Y.; González-Chávez, M.; Moreno, V.; Fundora, Z.M.; Castiñeiras, L.; León, N.; Rodríguez, A.A.; Acuña, G. y Walón, L. (2014). *Catálogo de variedades*. INIFAT, 165 p.
- Jasso, A. (2019). Principio de conservación: coexistencia entre diversidad de especies comestibles y conocimiento tradicional. *Polibotánica* No. 47, México

- ene/jun.
<https://doi.org/10.18387/polibotanica.47.13>.
- Lamin, N.G.; Miranda, S. y Ríos, H. (2005). Evaluación del impacto de la selección participativa de variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en La Palma, Pinar del Río. *Cultivos Tropicales*, 26(4): 89-94.
- Lhumeau, A. y Cordero, D. (2012). Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático. UICN, Quito, Ecuador, 17 p.
- Planos, E.; Rivero, R. y Guevara, V. (2013). Impacto del Cambio Climático y Medidas de Adaptación en Cuba. Editorial AMA, 430 p.
- Vega, J.; Alonso, A.; Leyva, A. y Beltrán (1997). Revisión bibliográfica agricultura tradicional: una vía para la conservación y el refugio de las especies. *Cultivos Tropicales*, 18(1): 58-61.
- Vides, R. (2003). Primer Foro Nacional de Áreas Protegidas. UICN, Cochabamba, Bolivia.
- Zabala, B. (2018). Ordenamiento ambiental de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Geográficas, Universidad de la Habana. Facultad de Geografía, 100 p.

Fecha de recepción: 22 noviembre 2021

Fecha de aceptación: 20 marzo 2022

Agrotecnia de Cuba

ISSN impresa: 0568-3114

ISSN digital: 2414- 4673

<http://www.grupoagricoladecuba.gag.cu>

