

# CONTRIBUCIÓN A LA SOSTENIBILIDAD EN LAS FINCAS FORESTALES INTEGRALES DE LA UNIDAD EMPRESARIAL DE BASE AGROINDUSTRIAL BAHÍA HONDA, PROVINCIA DE ARTEMISA, CUBA

## CONTRIBUTION TO SUSTAINABLE INTEGRATED FOREST FARMS BELONGING TO MINOR ENTERPRISE AGROINDUSTRIAL UNITED OF BAHÍA HONDA, ARTEMISA PROVINCE, CUBA

M. Sc. EFRÁIN A. CALZADILLA-ZALDÍVAR,<sup>1</sup> DR. C. PEDRO A. ÁLVAREZ-OLIVERAS,<sup>2</sup> DR. C. KATIA MANZANARES-AYALA<sup>1</sup> Y LIC. RAÚL ECHEVARRÍA-VALES<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. Calle 174 no. 1723 e/ 17B y 17C, Siboney, Playa, La Habana, Cuba, calzadilla@forestales.co.cu

<sup>2</sup>Centro de Estudios Forestales. Universidad de Pinar del Río. Calle Martí 270 Final C. P. 20100, Cuba

<sup>3</sup>Unidad Empresarial de Base Agroindustrial Bahía Honda. Carretera de Bahía Honda a San Cristóbal, Km 1,5, Bahía Honda, Artemisa, Cuba

### RESUMEN

*El municipio de Bahía Honda, en la provincia de Artemisa, es una región montañosa y cuenta con 15 Fincas Forestales Integrales, cuyo objeto social es la protección de los suelos y las aguas. Se realizó el diagnóstico en cuatro fincas: Corojalito, La Presa, La Sierra y Los Mangos. En ellas se han establecido plantaciones en áreas que estuvieron dedicadas a la ganadería y la agricultura cañera. Se corrobora que la gestión actual centrada en las diferentes actividades silvícolas por sí solas no satisfacen las necesidades económicas del finquero y la familia, provocando un desequilibrio entre el bienestar humano y el ambiental. El barómetro de sostenibilidad revela que la cobertura forestal obtuvo mayor puntaje, lo que se corresponde con el Índice de Diversidad de Shannon, el cual clasifica como medianamente diverso en el 50 % de los sitios evaluados. Se propone diversificar las actividades productivas implementando prácticas agrosilvícolas y silvopastoriles, contribuyendo a ser más sostenibles estas unidades productivas.*

*Palabras claves:* Fincas Forestales Integrales, bienestar humano y ambiental, prácticas agrosilvícolas y silvopastoriles.

### ABSTRACT

*The Bahía Honda municipality in the province of Artemisa is a mountainous region and has 15 comprehensive forest farms, whose purpose is the protection of soil and water. Diagnosis was made in four properties: Corojalito, La Presa, La Sierra and Los Mangos. In the same have been established plantations in areas that were devoted to livestock and sugarcane agriculture. It confirms that the current management focused on silvicultural activities alone does not meet the economic needs of the farmer and family, causing an imbalance between the human being and the environment. The sustainability barometer reveals that forest cover scored the highest corresponding to the Shannon diversity index, which ranks as median different in 50 % of the sites evaluated. It is proposed; diversify production activities implementing agroforestry and silvopastoral practices, contributing to a more sustainable these productive units.*

*Key words:* Integrated Farm Forestry, welfare and environmental, agroforestry and silvopastoral practices.

## INTRODUCCIÓN

Las fincas ecológicas familiares, especialmente en zonas tropicales y subtropicales, generan una gran variedad de productos, servicios e ingresos para las familias agrícolas. Estas también reducen el gasto de insumos externos y de mano de obra al promover los ciclos internos y sinergias en el sistema agroecológico, al tiempo que potencian el manejo del agua y de materia orgánica, de la energía y de la biodiversidad [Álvarez, 2012].

Hart (1985) define la finca «como una unidad de producción agrícola dentro de una región con una superficie variable manejada por un individuo o un grupo de individuos. Está constituida por uno o más agroecosistemas y el subsistema socioeconómico. En este último se incluyen las relaciones sociales o de la familia campesina en el caso de las fincas pequeñas».

En Cuba, Fernández y Bu Wong (2010) plantean que «el modelo de fincas ha demostrado ser una de las alternativas más viables y sustentables para la recuperación del sector agropecuario en las nuevas y complejas circunstancias operativas de la economía nacional, y responder de manera más efectiva a los desafíos planteados», destacando como factores claves del éxito del modelo de fincas la escala de producción, la autonomía de gestión, la obtención de ingresos y el sentido de pertenencia.

A iniciativa del ministro de la Agricultura, se inicia la creación de las primeras Fincas Forestales Integrales, inspiradas en la Resolución 960 de 1998 [MINAG, 1998] para dar continuidad al desarrollo forestal del país y preservar los recursos forestales ante las continuas talas furtivas y afectaciones al bosque. Las primeras fincas forestales comenzaron a crearse a partir de 1995 en las provincias de Villa Clara, Las Tunas y Granma, y rápidamente se extendieron a todas las demás, aceptándose la definición de Finca Forestal Integral como la unidad de manejo forestal más pequeña dentro del sistema empresarial forestal del país.

De acuerdo con la Dinámica Forestal del municipio de Bahía Honda hasta 2012 [Fernández, 2013], de una superficie total de 78 400,0 ha, a la actividad agrícola corresponden 52 594,2 ha, en tanto 33 308,6 ha pertenecen al patrimonio forestal, de ellas 10 083,8 ha son administradas

por el sector forestal, mientras que 23 224,8 ha pertenecen a otros tenentes. Más del 10 % de esa superficie está administrada mediante la forma organizativa en fincas, las cuales poseen un desempeño aceptable, pero su gestión debe ser perfeccionada, entre otras causas, porque no se realizan los planes de manejo.

En ese sentido Palenzuela (2010) plantea que el Plan de Manejo Simplificado es el documento rector a partir del cual se programa el trabajo a ejecutar en la finca por un período de tiempo no menor a cinco años, donde se recogen todos los manejos, volúmenes de producción a obtener, análisis económico, planificación anual y otras.

Por otra parte, los árboles tienen el rol principal de brindar servicios ambientales como sombra para los animales, disminución de la evapotranspiración, aumento de la fertilidad del suelo y reducción de la erosión, incremento de la biodiversidad, entre otros, lo que proporciona un entorno amigable para los animales y la ecología del estrato herbáceo [IFO y CATIE, 2003], proveyendo en general a los agroecosistemas estabilidad ecológica.

En el ámbito forestal la adecuación del concepto *desarrollo sostenible* se concreta en el manejo forestal sostenible, el cual ha evolucionado desde la producción maderera sostenible hasta su significado actual, que expresa la sostenibilidad en todas las funciones de los bosques y de los sistemas sociales vinculados al mismo [Cué, 2008].

El principal desafío que poseen las Fincas Forestales Integrales, en el municipio de Bahía Honda, es lograr la sostenibilidad en sus tres dimensiones: social, económico y medioambiental, que sean viables económicamente y cumplan con las funciones por lo que fueron creadas, que es la protección del medio ambiente. En este trabajo se presentan los resultados de un estudio realizado en cuatro Fincas Forestales Integrales de la UEBA Bahía Honda, donde se exponen las deficiencias identificadas y el plan de acción para lograr un desarrollo armónico y sostenible en las fincas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

*Localización y extensión.* El área de estudio se localiza entre los 22° 45' 40" y 23° 00' 50" de latitud norte, y los 82° 54' 10" y 83° 23' 30" de

longitud oeste (Fig. 1). Limita al norte con el Estrecho de la Florida, al este con los municipios de Mariel y Artemisa; al sur con los municipios

de Candelaria y San Cristóbal, y al oeste con el municipio de La Palma, provincia de Pinar del Río.

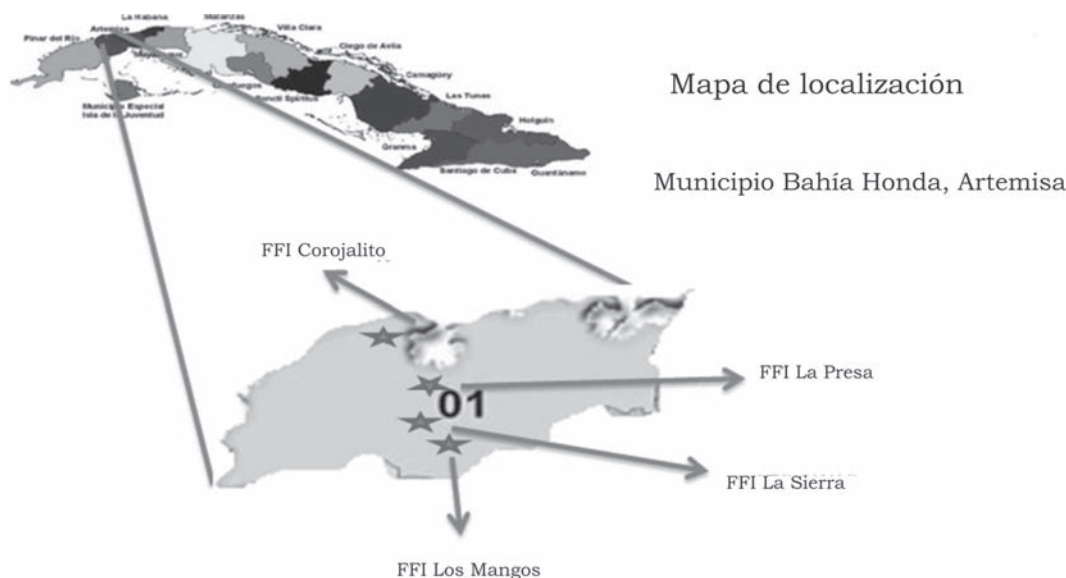


Figura 1. Mapa de localización de las Fincas Forestales Integrales.

Según datos de la Oficina Nacional de Estadísticas e Información (2007), la población ascendía a 45 546 habitantes. La superficie total es de 784,0 km<sup>2</sup> y la densidad de población era de 57,9 hab./km<sup>2</sup>. Los principales asentamientos poblacionales del municipio son: Orozco (antiguo central azucarero Pablo de la Torriente

Brau), San Diego de Núñez, central Harlem, Luis Carrasco, Blanca Arena y Las Pozas.

*Metodología.* Para realizar el estudio se seleccionaron cuatro fincas por sus particularidades y representatividad, ubicadas en diferentes localidades, cuyas características se presentan en la siguiente tabla.

**TABLA 1**  
**Características generales de las Fincas Forestales Integrales, UEBA Bahía Honda**

Nombre de la FFI	Área (ha)	Altitud (m)	Relieve	Pend. (%)	Tipo de suelo	Veget. nat.	Coordenadas geográficas	
							Latitud	Longitud
Corojalito	46,1	10	Llano	5	Pardo con carbonatos	Scf-c	22°58'30"	83°11'30"
La Presa	35,0	40	Alomado	10	Pardo con carbonatos	Scf-c	22°53'00"	83°10'00"
La Sierra	52,0	250	Montañoso	30-40	Esquelético	Scf-c	22°51'20"	83°11'07"
Los Mangos	55,6	260	Colinoso	10-40	Fersialítico pardo rojizo	Scf-a	22°49'00"	83°10'30"

En el periodo comprendido entre 2010 y 2012 se realizó el diagnóstico nacional de las Fincas Forestales Integrales [Calzadilla, 2010], punto de partida para la realización del estudio de

las fincas del municipio. Con ese objetivo se elaboró un formulario para la encuesta, constituido por tres modelos, en que se recogen 56 indicadores.

*Modelo 1:* se recoge la información general sobre la finca e indicadores sociales.

*Modelo 2:* se colecta toda la información técnica relacionada con el componente forestal.

*Modelo 3:* se identifican los sistemas agrosilvícolas y silvopastoriles que se practican.

Con el fin de actualizar dicha información, se realizó una visita de trabajo a la UEBA, en coordinación con el Departamento Técnico de Desarrollo, con vistas a completar la información requerida en la investigación de campo, consultándose documentos como el Proyecto de Ordenación de la EFI Bahía Honda [GEAM, MINAG, 2007].

*Análisis estadísticos.* Se evaluaron los principales indicadores sociales, técnico-productivos y agroforestales; el método aplicado en el procesamiento de la información fue tabla de frecuencia y estadística descriptiva. Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa estadístico Infostat (2008).

*Análisis de diversidad florística: Índice de Shannon (H).* Se determinó la diversidad de las poblaciones obtenidos mediante la ecuación siguiente:

*Índice de Simpson (D).* Es una medida de la dominancia donde el valor máximo es 1. Se calcula con la ecuación siguiente:

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i (\ln p_i) \quad (2)$$

$$D = \Sigma (n (n-1)) / (N (N- 1))$$

También se determinó el grado de presencia proporcional:

$$P_p = (N_p / P_m) \times 100 \quad (3) \quad P_p = (N_p / P_m) \times 100$$

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### Valoración de la gestión de las Fincas Forestales Integrales estudiadas

Un resumen de las principales deficiencias identificadas en los diferentes indicadores estudiados, durante el diagnóstico realizado a las cuatro fincas, se agrupan según la dimensión

social, forestal y agroforestal, y se presentan a continuación.

*Dimensión social:* una finca (La Sierra) carece de vivienda, y otra (Corojalito), necesita reparación; el salario está por debajo de las necesidades de la familia; no cuenta con el Plan de Manejo Simplificado; poca vinculación de los miembros de la familia con las actividades de las fincas; no existe un programa de capacitación técnica ni se realizan encuentros técnicos de finqueros; la relación entre el área de las fincas y la fuerza laboral es muy alta, mayor de 35 ha/hombre.

*Dimensión forestal:* insuficiente aplicación de medidas de conservación de suelos; escasa diversidad y pobre presencia de especies frutales en las fincas; baja diversidad de especies forestales empleadas en los planes de reforestación; pobre representación de las especies nativas; insuficiente aplicación de tratamientos silviculturales a los bosque naturales degradados de la finca La Sierra; los Productos Forestales No Maderables (PFNM) no se aprovechan actualmente; de las especies establecidas en la faja forestal hidrorreguladora del embalse, algunas no están incluidas entre las recomendadas para jugar esa función, como *Casuarina* sp., *Leucaena* sp. y *Acacia* sp.

*Dimensión agroforestal:* escasa diversidad y permanencia de los cultivos agrícolas en las áreas dedicadas al autoconsumo; pobre representación en variedad y cantidad de los frutales; no se realizan prácticas agroecológicas como la producción de compost, el policultivo, entre otras; el área de autoabastecimiento en la finca La Sierra se cultiva como un conuco tradicional y no se aplican medidas de conservación de suelos.

Como se aprecia, el diagnóstico y caracterización de los indicadores evaluados revelan los factores que limitan el desempeño adecuado y eficiente en el funcionamiento de las fincas estudiadas. En la dimensión social se identificaron seis deficiencias; en la técnico-productiva ocho y en la agroforestal se encontraron cuatro.

### Análisis estadísticos de algunos indicadores evaluados en el diagnóstico

Los análisis estadísticos expresados en las tablas de contingencia y estadística descriptiva aportan información sobre el comportamiento

de los diferentes indicadores en las fincas forestales evaluadas.

*Dimensión social.* Entre los indicadores sociales, uno de los más importantes para el funcionamiento de las fincas lo constituye la vivienda, ya que la misma condiciona en gran medida el alcance y cumplimiento de los objetivos por lo que fueron creadas, al punto que el GEAM reconoce como tales las fincas que disponen de vivienda *in situ*. En este caso, el 75 % de las fincas estudiadas (cuatro) poseen vivienda, en las cuales se logra en conjunto mejores resultados, pues muchos logros están

relacionados con la presencia permanente del finquero en ella.

*Dimensión forestal.* En la *Tabla 2* se aprecia que la media de las plantaciones establecidas alcanza valores de 25,6 ha, lo que indica el avance alcanzado en la actividad de reforestación; le sigue en orden descendente los bosques naturales con 18,5 ha, los cuales están bien representados en cuanto a superficie, restando un área pequeña aun deforestada (0,25 ha), en tanto la superficie dedicada a la agricultura se encuentra en una cifra algo superior a lo permisible con 2,5 ha por finca.

**TABLA 2**  
**Estadística descriptiva aplicada al componente forestal**

Variable	Media (ha)	D.E	Var. (n - 1)	CV (%)	Mín.	Máy.
Bosque natural	18,53	22,35	499,7	120,67	0,00	45,00
Plant. < 3 años	1,15	2,30	5,29	200,0	0,00	4,60
Plant. establecida	25,63	21,18	448,47	82,64	6,00	53,60
Sup. deforestada	0,25	0,50	0,25	200,00	0,00	1,00
Inforestal	1,33	1,01	1,02	76,32	0,50	2,80
Sup. agrícola	2,5	2,97	8,81	116,40	1,00	7,00

*Dimensión agroforestal.* Aunque estas actividades están presentes en todas las fincas, se observan deficiencias, ya que las especies de cultivos, animales y frutales están pobremente representadas, tanto en variedad como cantidad, y se incumple con un principio fundamental que marca la diferencia con el resto de las formas organizativas de la actividad forestal.

Un componente importante de los sistemas agroforestales, los frutales, tampoco alcanzan un desarrollo favorable, ni en especies ni en la cantidad requerida (*Fig. 2*), exhibiendo su mejor comportamiento en la finca Los Mangos con tres especies, mientras que el resto de las fincas poseen solo dos especies frutales como promedio y con muy pocas plantas. Al respecto, en otras regiones del país esta actividad ha tenido amplio desarrollo, como la finca 19 de Mayo, en Jaguaní, provincia de Granma, donde se estableció un área de 1,5 ha, de *P. guajava* (guayaba) y que en 2008 se obtuvo una producción de 2,3 t/ha [Sosa *et al.*, 2009].

*Diversidad florística arbórea de las FFI estudiadas.* Con vistas a caracterizar el grado de diversidad florística alcanzado mediante los trabajos de reforestación y conservación en las Fincas Forestales Integrales, se realizó un estudio de diversidad funcional, la cual evalúa la riqueza de los caracteres distintivos y su interrelación en un área determinada [González *et al.*, 2010]. Se observa que los valores más elevados del Índice de Shannon (H) corresponden a las fincas La Sierra y La Presa, que muestran una mayor riqueza de especies, y el sistema se clasifica como medianamente diverso (*Tabla 3*), ya que oscila entre 1,5-3,5, según Oyata y Sánchez (2005). En el caso de la finca Corojalito, el Índice (H) se interpreta como poco diverso, mientras en Los Mangos clasifica como el de más baja diversidad, ya que presenta menor riqueza de taxones, aunque registra el Índice de Simpson (D) más elevado, lo que significa que el sistema está dominado por solo seis especies forestales. En cambio, en La Presa y La Sierra los sitios no se destacan por dominancia de ninguna especie de acuerdo con el Índice de Simpson.

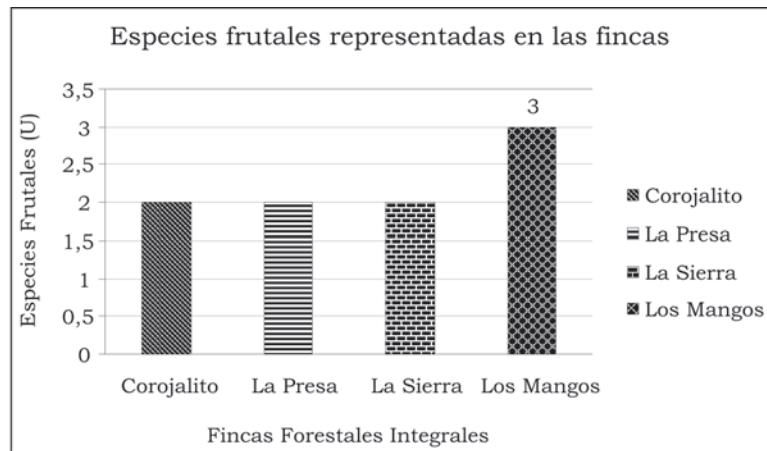


Figura 2. Especies frutales presentes en las diferentes fincas forestales.

**TABLA 3**  
**Resultados del análisis de diversidad florística**

Índices	Fincas Forestales Integrales			
	Corojalito	La Presa	La Sierra	Los Mangos
Shannon (H)	1,01	2,22	2,02	0,53
Simpson (D)	0,34	0,13	0,16	0,66

En ese sentido, Casanova (2009) encontró resultados similares con altos Índices de Shannon en algunas exhibiciones del Parque Zoológico Nacional de Cuba. Se observó que las especies de mayor presencia proporcional son *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* B.& G. (pino macho) y *Calophyllum antillanum* Briton (ocuje), que alcanzan un indicador del 75 %, y son comunes en tres sitios, lo que refleja que están mejor adaptadas a las condiciones locales, si bien la primera es introducida en la localidad y la segunda es natural del bosque nativo.

El estudio revela que las fincas La Sierra y La Presa presentan 21 y 11 especies, respectivamente, siendo las de mayor riqueza florística, clasificando en el rango de medianamente presente a presente. En el caso de Los Mangos, aunque cuenta con baja diversidad florística, las especies están en un rango de presente a medianamente.

### **Análisis sobre la tendencia de la sostenibilidad de las FFI evaluadas**

Dado el principio de integralidad de las fincas forestales, para lograr un desempeño adecuado, se requiere de un desarrollo equilibrado entre la actividad productiva (forestal y agroforestal) y los aspectos sociales o condiciones de vida

del finquero y su familia, que contribuyan a la seguridad alimentaria y mejora de la calidad de vida de estos sin afectar el ecosistema.

Según Prescott-Allen (1997) y Cué (2008), la tendencia de la sostenibilidad alcanzada (Fig. 3) clasifica como casi insostenible en la finca Corojalito, ya que alcanza un puntaje inferior a 4. En el rango de sostenibilidad intermedio se sitúa la finca Los Mangos con puntaje entre 4 y 6; y se distinguen con la mejor calificación la finca La Presa, que muestra una tendencia considerada casi sostenible con 6,57 de calificación.

En la dimensión técnico-productiva se aprecia un buen comportamiento del indicador cobertura forestal, el cual está próximo al umbral de sostenibilidad, debido a que se ha logrado la reforestación casi total en las cuatro fincas, con impactos positivos sobre el medio ambiente (bienestar del ecosistema), si se tiene en cuenta que hace solo diez años dos fincas (Corojalito y Los Mangos) estaban deforestadas; sin embargo, en estas dos fincas la diversidad de especies forestales es baja, ya que está por debajo de siete; en la finca La Presa alcanza valores superiores a 11, en tanto La Sierra presenta mejor situación al disponer de un bosque natural y poseer más de veinte especies diferentes.

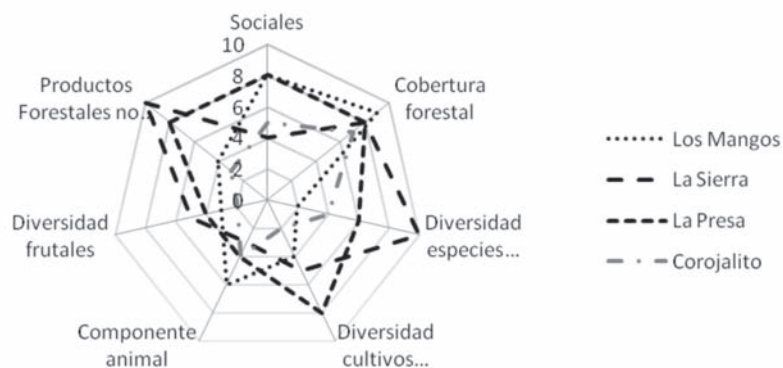


Figura 3. Comportamiento de los indicadores de sostenibilidad en las FFI.

El bienestar humano, conformado por el indicador social (vivienda, electricidad, servicio de salud, educación y salario) no ha tenido buen comportamiento (Fig. 3), siendo más acentuada esta deficiencia en la finca La Sierra, donde solo alcanza un puntaje de 4, ya que no dispone de vivienda y no se alcanzan condiciones adecuadas de vida; los ingresos económicos han sido bajos, en tanto no se ha logrado obtener niveles productivos satisfactorios en las áreas de autoabastecimiento debido a una pobre diversidad de cultivos (menor de cuatro) en las fincas Corojalito y El Mango; escasa presencia de especies frutales, inferior a seis especies en todas las fincas; reducido número de clase de animales con menos de cuatro en La Sierra, Corojalito y La Presa, y una mayor diversidad de animales en la finca El Mango.

Finalmente, en el gráfico se aprecia una disminución de los PFSM en las fincas Corojalito y Los Mangos, y una situación más favorable en La Sierra y La Presa, con índices superiores a ocho, debido al aprovechamiento de estos productos.

### Iniciativas técnicas, económicas y organizativas

Si bien la gestión de las fincas en la UEBA Bahía Honda es de alta prioridad y una extensa área de su patrimonio se encuentra bajo la forma organizativa de FFI (>10 %), las mismas están lejos de alcanzar el potencial productivo que poseen. Entre las debilidades que actualmente se han identificado están la falta de condiciones adecuadas de vida de los finqueros, escasa diversidad de especies forestales y frutales; pobre

diversidad de cultivos agrícolas, carga animal por debajo del potencial entre otras.

*Acciones para mejorar los indicadores sociales.* Se prevén acciones relacionadas con la vivienda de las fincas, en un caso su construcción (finca La Sierra) y la reparación (finca Corojalito); mejorar el sistema de pago a los finqueros y fortalecer el sistema de capacitación y extensión, entre otras.

*Acciones para mejorar indicadores técnico-productivos.* Acometer la elaboración de los planes de manejo simplificado por cada finca, incrementar la presencia de especies forestales nativas en los programas de reforestación del municipio, sistematizar la aplicación de tratamientos silvícolas en los bosques naturales y revitalizar el aprovechamiento de los productos PFSM.

*Acciones para mejorar indicadores agroforestales.* Se proyecta Incrementar la diversidad y permanencia de los cultivos en áreas de autoconsumo; lograr una mayor incorporación en variedad y cantidad de los frutales; aplicar prácticas agroecológicas en áreas de autoabastecimiento, así como potenciar la cría de ganado menor y la producción de alimentos, entre otras acciones a desarrollar.

### CONCLUSIONES

- EL diagnóstico y caracterización de los indicadores evaluados revelan los factores que limitan el desempeño adecuado y eficiente en el funcionamiento de las fincas estudiadas. En la dimensión social se identificaron seis deficiencias, en la técnico-productiva ocho y en la agroforestal se encontraron cuatro.

- La tendencia de la sostenibilidad alcanzada fue de casi insostenible en la finca Corojalito, ya que alcanza un puntaje inferior a 4, mientras que en el rango de sostenibilidad intermedio se sitúa la finca Los Mangos, con puntaje entre 4 y 6, en tanto la mejor calificación la alcanza la finca La Presa, que muestra una tendencia considerada casi sostenible con 6,6 de puntuación.
- El Índice de Shannon evaluado de las fincas La Presa y La Sierra considera el sistema como medianamente diverso, ya que presentan 11 y 21 especies respectivamente, y clasifican como las de mayor riqueza florística, lo cual implica una mayor capacidad de adaptación al entorno con respecto a las fincas Corojalito y los Mangos, que presentan menor diversidad.
- La valoración de la tendencia de la sostenibilidad permitió identificar los indicadores deprimidos, tanto los relacionados con el bienestar humano como con el bienestar del ecosistema, y fue la base para elaborar el plan de acción, para lo cual se recomiendan cinco medidas sobre la dimensión social, ocho medidas sobre la dimensión técnico-productiva y cuatro para mejorar la dimensión agroforestal.
- Las fincas estudiadas están distantes de lograr la sostenibilidad socioeconómica requerida, por lo que se propone implementar actividades que generen producciones complementarias que reporten ingresos adicionales, con ello lograr estabilidad de la fuerza laboral y fortalecer el sentido de pertenencia de los finqueros.

## BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, N. 2012. La finca agroecológica familiar como modelo productivo. Puerto Rico. Disponible en (<http://www.pragroecologico.org/2012/03/la-finca-agroecologica-familiar-como.html>) [Consultado 19/12/2013]

## RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Efraín Calzadilla Zaldivar

Ingeniero Forestal, Máster en Ciencias Forestales, investigador auxiliar del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, se ha desempeñado por más de cuarenta años como especialista en Suelos y Sistemas Agroforestales, con énfasis en Técnicas Silvopastoriles. Ha publicado numerosos artículos, folletos y libros relacionados con los Suelos Forestales y Sistemas Agroforestales. Ha impartido docencia tanto a nacionales como extranjeros. Recibió Premio Organismo con los Sistemas Agroforestales y en Fórum Municipales y Provinciales. Cumplió misiones técnicas en la República de Angola y la República de Haití. Ha participado en eventos nacionales e internacionales.

CASANOVA, A. 2009. Diversidad, uso y conservación de especies arbóreas en las exhibiciones del Parque Zoológico Nacional de Cuba en el contexto urbanístico. 56 p. Tesis (en Opción al Título de Máster en la Agricultura Urbana). Instituto de Investigaciones Fundamentales de la Agricultura Tropical.

FERNÁNDEZ, P., BU WONG, A. 2010. Las pequeñas fincas ¿Un modelo viable para enfrentar los retos planteados a la agricultura cubana? Estudio de caso: Empresa de Cultivos Varios Habana. Biblioteca ACTAF. La Habana. Editorial ACTAF-CARE-ACDI. 59 p

FERNÁNDEZ, M. 2013. FAO: Erradicar el hambre. Grandes retos en materia alimentaria. Entrevista realizada a Theodor Friedrich. Periódico Orbe. Seminario Internacional de Prensa Latina. Año XV, No. 2. Semana del 8 -14 de junio. La Habana. p. 3.

GRUPO EMPRESARIAL DE AGRICULTURA DE MONTAÑA (GEAM), Ministerio de la Agricultura. 2007. Proyecto de organización y desarrollo de la economía, periodo 2004 – 2014. Empresa Forestal Integral Bahía Honda. Provincia Pinar del Río. 50 p

GONZÁLEZ, E., MUÑOZ, E., MORALES, C. 2010. Caracterización de la Diversidad Funcional en la Finca La Eulalia. Revista Agricultura Orgánica (CU) 16 (1): ISSN 1028 – 2110

HART, D. R. 1985. Conceptos Básicos de Agro-ecosistemas. Costa Rica. Editorial CATIE. 158 p.

INSTITUTO FORESTAL DE OXFORD (IFO) Y CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (CATIE). 2003. Árboles de Centroamérica, un manual para extensionistas. Costa Rica. 1077 p.

INFOSTAT. 2008. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

INSTITUTO DE SUELOS, MINISTERIO DE LA AGRICULTURA. 1999. Una versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Ciudad de La Habana. AGRINFOR.

MINISTERIO DE LA AGRICULTURA. 1998. Principios Básicos Para las Fincas Estatales. Resolución No. 960/1998. Documento Interno. Ministerio de la Agricultura. 6 p

OTAYA Y SÁNCHEZ. 2005. Aplicación de los Sistemas de Información Geográficas (SIG) en la Silvicultura Urbana. Caso municipio de Envigado. 89 h. Trabajo de Diploma (en opción al título de Ingeniero Forestal). Dpto. Ciencias Agropecuarias. Colombia.

PALENZUELA, L., CALZADILLA, E., BARAHONA, G. 2007. Metodología simplificada para la elaboración de los planes de manejo en Bosques naturales y plantaciones. Ponencia. Programa Científico/Resúmenes. IV Congreso Forestal, La Habana, Cuba.

PRESCOTT-ALLEN, R. 1997. Scientific Committee On problems of the Environment (SCOPE): Box Barometer of Sustainability. <http://www.icsu-scope.org/downloadpubss/scope58/bos2.html> [Consultado 5/06/2013].

SOSA, A., YERO, L., MOLINA, Y. 2009. Resultados agroecológicos en la finca forestal integral 19 de Mayo. Revista Agricultura Orgánica (CU) 15 (3): 28-29