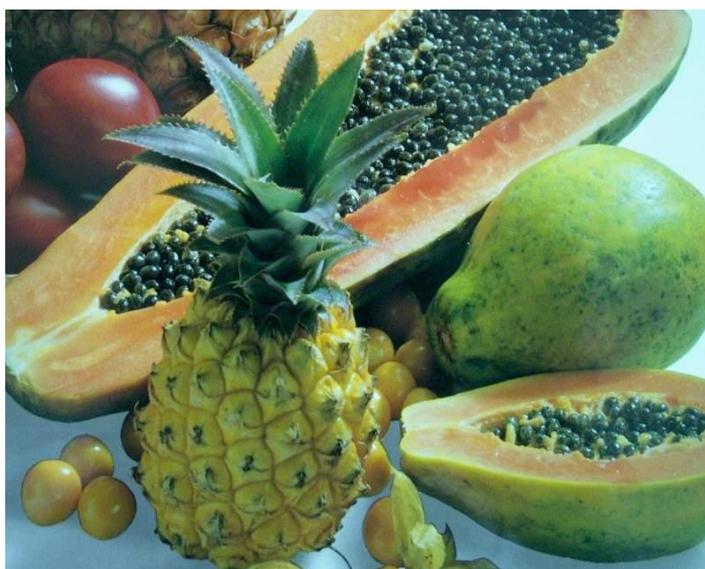


Universidad de Cienfuegos

Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo



**Indicadores de Biodiversidad de frutales en seis
fincas del municipio Cienfuegos**

Autor: Dámaso T. Madrazo Rodríguez.

Tutor: José R. Mesa Reinaldo

Curso 2014-2015.

Resumen

Con el objetivo de determinar los Indicadores de biodiversidad de los frutales en seis fincas del municipio Cienfuegos y su caracterización, se realizó el presente trabajo durante el periodo de Octubre de 2014 a junio de 2015, en las fincas El Pedregal. Consejo popular Rancho Luna, El Encanto, La Colmena y ETPP "Caunao". Consejo popular Caunao; El Mango. Consejo popular Paraíso y la Finca "Familia Rey Novoa". Consejo popular El Junco, caracterizadas por poseer una elevada biodiversidad de frutales. Se realizó la caracterización de las fincas, determinando el tipo de suelo, sus factores limitantes y las condiciones climáticas, superficie total, dedicada a frutales, y otros datos de interés, para caracterizar los productores. Se realizó el Inventario de frutales de las fincas, definiendo especie, nombre vulgar y científico, diversidad intraespecífica y número de individuos de cada especie mediante conteo físico. Se evaluaron los indicadores de biodiversidad, calculando riqueza específica y el Índice de diversidad de Margalef, así como las especies catalogadas como amenazadas, a partir de existir ejemplares únicos en las fincas estudiadas. Al concluir el trabajo, se determinó que la Finca "El Pedregal", presenta los mejores indicadores de biodiversidad al poseer el mayor número de familias, mayor riqueza específica y un Índice de diversidad de Margalef de 11,07. La guayaba resulta la especie dominante, seguida por el mango y el aguacate y que en todas las fincas, se encontró un número importante de especies amenazadas, representadas por ejemplares únicos que corren peligro de desaparecer ante factores antrópicos o fenómenos naturales.

Palabras clave: frutales, fincas, biodiversidad.

Abstract

For the sake of determining biodiversity's Indicators of the fruit trees at six farms of the municipality Cienfuegos and accomplishing the same characterization of them, work during the period from October 2014 realized to June 2015, at the farms the present El Pedregal. Popular council of Rancho Luna, Charm, El Encanto, La Colmena and EPP Caunao. Popular council of Caunao; El Mango. Popular council of Paraíso and the farm Familia King Novoa. Popular council of El Junco, characterized to have an elevated biodiversity of fruit trees. The characterization of the farms, as from the determination of the kind of ground, his limiting factors and the climatic conditions were accomplished. It was determined, total surface, dedicated to fruit trees, and other data of concern, in order to characterize producers. The Inventory of fruit trees of the farms was accomplished, defining sort, name vulgar person and scientist, diversity intraespecífica and individuals' number of every sorts by means of physical count. As from the results of the inventory, calculated evaluated intervening biodiversity's indicators themselves the specific riches (number of present sorts) and Margalef's index of diversity, as well as sorts cataloged by the author as threatened, to depart of existing only issues at the studied farms. I work to the concluirel, himself I determine than The Farm The Rocky Ground, show best biodiversity's indicators when having families' bigger number, the bigger specific riches and Margalef's index of diversity of 11.07. The guava proves to be the dominant, continuous sort the mango and the avocado and than at all the farms, an important number of sorts threatened, represented by only issues found itself that antrópicos or natural phenomena run danger of disappearing before factors.

Key words: fruits, Farms, biodiversity's indicators.

Índice

	Pagin
Resumen	1
Introducción	1
1. Revisión bibliográfica	4
1.1 Breve bosquejo histórico del desarrollo de la fruticultura.	4
1.2 Importancia de los frutales.	4
1.3 Producción mundial de frutales	6
1.4 Desarrollo de los frutales en Cuba	8
1.5 Objetivos del movimiento	12
1.6 Biodiversidad y Agricultura	13
1.7 Índices de Biodiversidad	17
2. Materiales y Métodos	23
1. Caracterización de las Unidades de Producción	23
2. Determinación de los indicadores de biodiversidad	24
3. Resultado y discusión	25
3.1 Caracterización de las Unidades de Producción	25
3.2 Resumen de la caracterización realizada a cada finca	26
3.3 Caracterización de los suelos	26
3.4 Caracterización de las condiciones climáticas en el periodo de realización del trabajo	48
3.5 Caracterización de los productores	51
3.6 Determinación de la Biodiversidad	52
Conclusiones	55
Recomendaciones	56
Bibliografía	57

Anexo 1 Caracterización de una unidad de producción.	60
Anexo 2 Encuesta a productores	62

Introducción

Los frutales constituyen una fuente nutritiva importante para el ser humano debido a su contenido de fibras, vitaminas, sales minerales, fitoquímicos, antioxidantes y otros elementos, todo lo cual relaciona cada vez más a su consumo con la posibilidad de lograr buena salud y prolongar la vida, basados en sus componentes químicos y propiedades medicinales.

Según Prado (2013), “La ingestión de verduras y frutas es un determinante importante en la prevención de enfermedades y un bajo consumo está entre los 10 principales factores de riesgo que contribuyen a la mortalidad atribuible”. Comer una variedad de frutas y verduras como parte de una dieta equilibrada puede ayudar a prevenir las principales enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares, ciertos tipos de cáncer, diabetes tipo 2 mellitus y el síndrome metabólico.

El mismo autor señala que “La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un consumo mínimo de 400 g diarios de frutas y vegetales, como óptimo para garantizar los requerimientos nutricionales del ser humano”

Entre los frutales de mayor importancia económica mundial y nacional se encuentran los cítricos, la guayaba (*Psidium guajaba*, L.), la piña (*Annanas comosus*, L.), el aguacate (*Persea americana*, Mill.), el papayo (*Carica papaya*, L), la fresa (*Fragaria vesca*, L), el mango (*Manguífera indica*, L.), el cocotero (*Coco nucifera*, L) y otros.

Desde 1997, el Grupo Nacional de la Agricultura Urbana, en sus recorridos por el país, ha observado una riqueza inmensa de fitogermoplasma de frutas, en su mayor parte no estudiado, llegando a ubicar 177 especies (Rodríguez y Sánchez, 2009). Estudios realizados en el municipio de Cienfuegos, por Muñoz (2012), han permitido localizar un total de 92 especies de frutales pertenecientes a 35 familias botánicas y 60 géneros y más recientemente, (Mesa *et al*, 2015), localizaron en patios y parcelas del territorio un total de 108 especies de frutales pertenecientes a 36 familias botánicas.

Tradicionalmente las siembras de frutales que se venían usando en el país se ocupaban de un solo frutal, es decir, eran especializadas, lo que dificultaba que todas las inversiones tenían que hacerse a largo plazo, generaba mucho gasto en ese tiempo para el productor que en la práctica tenían que seguir viviendo sin otro entrada. (Campos, 2010)

El Grupo Nacional de Agricultura urbana, ha venido trabajando en los últimos años en propiciar el incremento de germoplasma de frutales en todo el país y elevar el nivel de conocimiento de los pobladores, con el fin de incrementar la

cultura frutícola y la biodiversidad. Para ello se ha implementado, en coordinación con el MINAG, un programa encaminado a estimular la creación de los Jardines botánicos de frutales en cada territorio y por el IIFT, las llamadas fincas integrales de frutales, así como un programa de creación de Cooperativas de frutales en todo el país (Beltrán et al, 2015), en las cuales el fruticultor realiza el manejo fundamentado en la combinación e integración de especies frutícolas de períodos pre-productivos largos, medianos y cortos, con otros cultivos. Por su composición, estructura y diversidad, pueden ser consideradas como una vía para apoyar la conservación de la diversidad.

Las Fincas integrales de Frutales, son aquellas que tienen al menos cinco especies diferentes de frutales y el intercalamiento de otros cultivos de ciclo corto, que amortiguan los gastos de la inversión inicial y contribuyen a la eficiencia en plazos menores de tiempo.

Las mismas cuentan con un frutal a largo plazo, como por ejemplo: Aguacate (*Persea americana*), Mango (*Mangifera indica*), entre otros. Un frutal a mediano plazo, como la Guayaba Enana Roja cubana (*Psidiumguajava*) y un frutal a corto plazo que puede ser la fruta bomba (*Carica papaya*). En estas fincas además se siembran viandas, hortalizas y granos de forma intercalada con el objetivo de aprovechar al máximo el suelo existente y toda la técnica de riego, maquinaria y recursos humanos que se han empleado en la finca. (Campos, 2010)

En el municipio Cienfuegos, como en el resto del país, se han desarrollado al calor de los movimientos señalados, un número importantes de fincas integrales de frutales, desconociéndose la biodiversidad existente actualmente en fincas del municipio.

Problema científico

¿Cuál será la biodiversidad de frutales en seis fincas del municipio Cienfuegos?

Hipótesis

La determinación de los indicadores de riqueza, diversidad, dominancia y biodiversidad intraespecífica en seis fincas del municipio Cienfuegos, permitirá ampliar el conocimiento del estado de la biodiversidad de frutales bajo estas condiciones y poder tomar acciones para su conservación y multiplicación.

Objetivo general

Determinar los Indicadores de biodiversidad de los frutales en seis fincas del municipio Cienfuegos.

Objetivos específicos

1. Caracterizar las fincas evaluadas.
2. Determinar los indicadores de biodiversidad en las fincas evaluadas.

Capítulo 1: Revisión bibliográfica.

1.1 Breve bosquejo histórico del desarrollo de la fruticultura.

Antes que se cultivaran los frutales, el hombre vivía de las frutas de árboles silvestres y aún hoy, hay zonas en el mundo en las que los pobladores se mantienen, en gran medida, alimentándose de distintos tipos de frutas. Las primeras especies de frutales conocidas y puestas en cultivo por el hombre fueron el avellano (*Cordia sebestena*, L.), los cítricos y el mango (*Manguífera indica*, L.). Este último se cultiva en la India hace más de cuarenta siglos y hoy, este país produce el 45 % de la producción mundial de mango (Beltrán *et al*, 2015).

Entre los frutales de mayor importancia económica mundial y nacional se encuentran los cítricos, la guayaba (*Psidium guajaba*, L.), la piña (*Annanas comosus*, L.), el aguacate (*Persea americana*, Mill.), el papaya (*Carica papaya*, L.), la fresa (*Fragaria vesca*, L.), el mango (*Manguífera indica*, L.), el cocotero (*Coco nucifera*, L) y otros. (Gutierrez, 2012)

1.2 Importancia de los frutales:

Los frutales constituyen una fuente nutritiva importante para el ser humano debido a su contenido de fibras, vitaminas, sales minerales, fitoquímicos, antioxidantes y otros elementos, todo lo cual relaciona cada vez más a su consumo con la posibilidad de lograr buena salud y prolongar la vida, basados en sus componentes químicos y propiedades medicinales. (Pereira, 2008), citado por Muñoz (2012).

Las frutas son, quizás, los alimentos más llamativos por su diversidad de colores y formas. Pero además de lo que muestran a simple vista, forman parte de los alimentos con mayor cantidad de nutrientes y sustancias naturales altamente beneficiosas para la salud. (Licata, 2015).

Según esta autora, los principales componentes de la fruta son:

- Agua: Es el principal componente de la fruta. Aproximadamente por cada 100 gramos de fruta, consumimos 80 a 90 gramos de agua. Por lo tanto comer fruta, desde un punto de vista de hidratación, es casi como beber agua.

- Hidratos de carbono: la fructosa es el azúcar de la fruta. Como la fructosa es un monosacárido, el organismo la absorbe y asimila rápidamente. Por eso decimos que las frutas son una fuente de energía instantánea. Entre los hidratos también están presentes glucosa y la sacarosa.
- Fibra vegetal: Cada 100 gramos de fruta suponen consumir alrededor de 2 gramos de fibra. La pectina, un tipo de fibra altamente beneficiosa para el organismo, es la que se encuentra mayoritariamente en las frutas.
- Sales minerales: el consumo de frutas de manera diaria ayuda a regular el equilibrio mineral en el organismo. Contienen un alto nivel de potasio y baja cantidad de sodio. También aportan magnesio y algunas calcio.
- Ácidos orgánicos y aromas: esos ácidos son normalmente tolerados por nuestro organismo, excepto en situaciones especiales donde debemos recurrir a aquellas frutas con bajo contenido de ácidos orgánicos.
- Vitaminas: las frutas nos aportan grandes cantidades de vitaminas, ya que son especialmente ricas en betacarotenos, poderosos antioxidantes que nos protegen las mucosas y la piel.

Según Prado (2013), “La ingestión de verduras y frutas es un determinante importante en la prevención de enfermedades y un bajo consumo está entre los 10 principales factores de riesgo que contribuyen a la mortalidad atribuible”. Comer una variedad de frutas y verduras como parte de una dieta equilibrada puede ayudar a prevenir las principales enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares, ciertos tipos de cáncer, diabetes tipo 2 mellitus y el síndrome metabólico.

El mismo autor señala que “La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un consumo mínimo de 400 g diarios de frutas y vegetales, como óptimo para garantizar los requerimientos nutricionales del ser humano, 150 g de ellos de frutas per cápita por día”.

Cuba, en la Estrategia para el desarrollo de los frutales en Cuba, el país se propone garantizar esa cifra a partir del 2015, mediante la implementación del programa de Fincas integrales de frutales. (Beltrán *et al*, 2015).

Licata (2015), plantea los siguientes beneficios para el consumo de frutas:

- Aportan una variedad y cantidad de vitaminas y minerales; principalmente vitamina C
- Hidratan el organismo rapidamente.
- Ayudan al correcto funcionamiento del aparato digestivo.
- Facilita el drenaje de líquidos, al ser diuréticas y depuradoras del organismo.
- Aportan fibras vegetales solubles
- No aportan grasas (excepto los frutos secos, olivas, aguacates y cocos que aportan aceites beneficiosos para el organismo).
- Aportan vitaminas antioxidantes naturales.

La vitamina que más abunda en las frutas es la C, y lo que es importante de esta vitamina, es que nuestro organismo no la sintetiza, por eso la alimentación debe proveerla.

La cantidad de vitamina C en la fruta es muy variada, siendo los kiwis, las fresas, las frambuesas y los cítricos quienes gozan de mayor contenido. La vitamina C tiene un alto poder antioxidante, con lo que se convierte en protectora de los tejidos y células de nuestro organismo.

La vitamina C, debe reponerse día a día a través de alimentos, puesto que no se acumula en el organismo, y su exceso es eliminado en la orina. También se destruye muy fácilmente, por altas temperaturas, cocción, aire y luz. Por eso lo mejor es consumir frutas crudas para así asegurarnos la ingesta máxima de vitaminas.

1.3 Producción mundial de frutales.

En el año 2013, la producción mundial de frutas y hortalizas,ascendió a 1.740 millones de toneladas, frente a los 1.590 millones de toneladas de 2012. Del total de la producción, 950 millones de toneladas corresponden a las hortalizas (860 millones de toneladas en 2012) y 790 millones a las frutas (730 millones un año antes). (Anónimo, 2014).

En la figura 1, se muestra la producción de frutas tropicales en Cuba en miles de toneladas, durante el periodo 1998-2014.

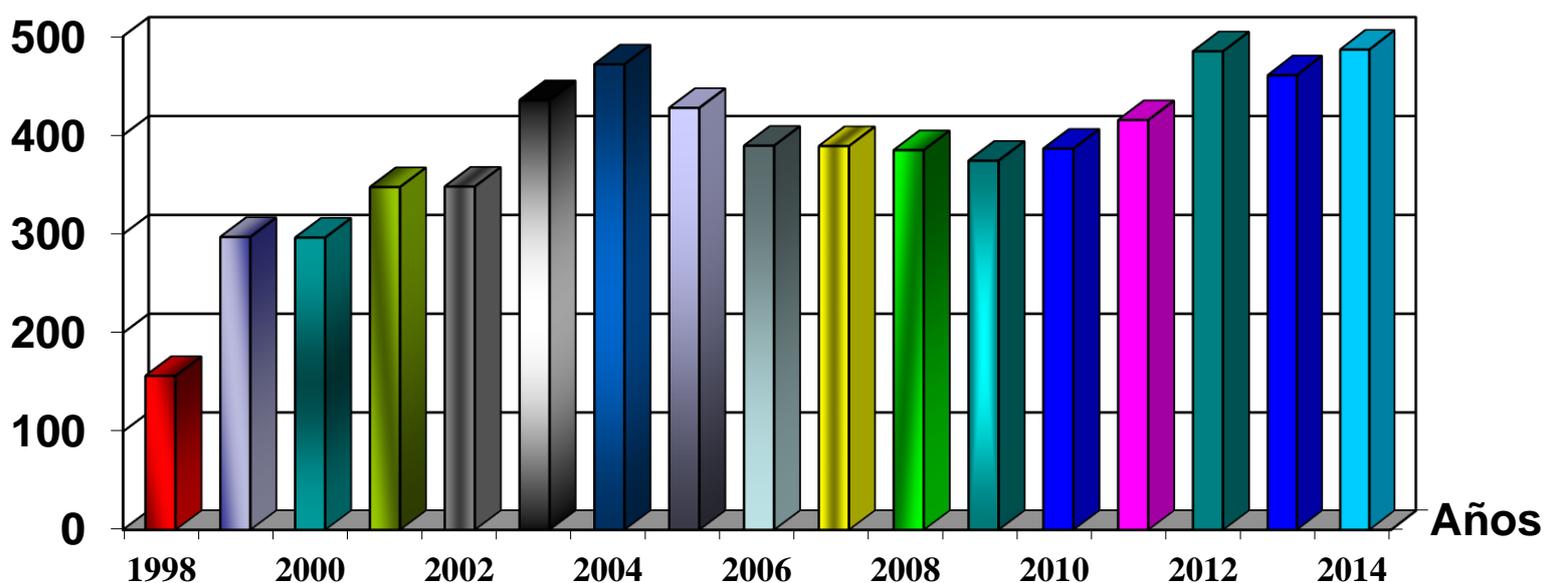


Figura 1. Producción de frutas tropicales en Cuba. Periodo 1998-2014

Según datos de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE, (2007), la producción de frutales en Cuba en el año 2006, alcanzó 1 461 137 toneladas, de ellas 339 517 toneladas de plátano frutas, 373 000 toneladas pertenecientes a cítricos, 2 120 toneladas de cacao y 746 500 toneladas de otros frutales.

La misma fuente señala que la producción de frutales tropicales en Cuba, alcanzó la cifra de 507 400 toneladas, excluyendo la producción de patios y parcelas, para una producción total de 1 119 500 toneladas, incluyendo cítricos. (ONE, 2014),

Las cifras de producción de frutales tropicales en Cuba, según ONE (2014), durante el periodo 2004-2014, se pueden observar en la Tabla 1, aspirándose a producir a partir de 2015, 600 000 toneladas anuales. (Beltrán *et al*, 2015)

Tabla 1: Producción de frutas tropicales en Cuba (Mt)

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
490,3	399,4	390,6	400,9	400,5	388,1	395,4	424,7	501,3	501,3	507,4

Fuente: ONE. 2014. Producción de frutales. Panorama Territorial. Cuba 2014

1,4 Desarrollo de los frutales en Cuba

Se conoce que en 1907 se inició en Cuba el injerto como forma de propagación agámica de los frutales y en el caso del mango, un año después se introdujeron 100 injertos del cultivar Mulgoba, los cuales fueron plantados en Santiago de las Vegas en la provincia Habana. A partir del triunfo de la Revolución Cubana en 1959, el gobierno cubano logró el incremento de las áreas de este apreciado frutal y desde la década del sesenta, enmarcados en el contexto de la diversificación de la producción agropecuaria para incrementar la oferta de frutas frescas a la población y satisfacer las demandas de la industria, se inicia un programa de desarrollo frutícola, que hasta la década del noventa mostro un incremento sostenido de la producción sin llegar a satisfacer las demandas en este sector, la cual, colapsó producto del derrumbe del antiguo campo socialista, principal mercado de las producciones frutícolas de Cuba y la falta de recursos para el mantenimiento de las plantaciones, basadas en principios de tecnología de elevados insumos. A finales del último decenio del pasado siglo, el Ministerio de la Agricultura implementa una estrategia para la recuperación de la producción frutícola con tres objetivos principales, recuperar las plantaciones existentes posibles, fomentar nuevas áreas tecnificadas con especies de ciclo corto, desarrollar el Movimiento Popular de frutales. (Pérez y González, 2007), citados por Gutierrez (2012).

Pese a dificultades económicas, envejecimiento de las plantaciones, reducción de variedades autóctonas —hoy consideradas exóticas— y una plaga en los cítricos contra la que hasta ahora nada ha podido hacer el mundo, Cuba persiste en fomentar la producción de frutales, como parte de su estrategia a favor de la seguridad alimentaria. La proyección estratégica para la producción de frutas en Cuba, hasta 2015, fue presentada en diciembre de 2009 y se implementa en todos los municipio del país, con el fin de satisfacer las demandas de la población, el turismo, la industria e incrementar las exportaciones. (IPS Cuba, 2012)

Para ello se ha implementado, en coordinación con el MINAG, por el Grupo nacional de agricultura urbana, un programa encaminado a estimular la

creación de los Jardines botánicos de frutales en cada territorio y las llamadas fincas integrales de frutales.

Cuba tiene una situación geográfica que le permite tener una buena representación de frutas en su flora .A través de los años, siempre ha existido la tradición en el consumo de frutas producidas en los patios, plantaciones comerciales o simplemente recogidas de algunos árboles que, de forma silvestre, crecen en los campos. Sin embargo, en los últimos años se ha manifestado una depresión en la diversidad de frutas para el consumo, a tal punto, que las generaciones más jóvenes desconocen muchas frutas tradicionales como, por ejemplo: canistel, guanábana, anón, marañón, ciruela y otras. (Muñoz, 2012).

La agricultura Urbana esta llamada a ser el Movimiento Popular que garantice el rescate de esas frutas para que en cada patio, área disponible o plantaciones pequeñas se cultive una buena diversidad de árboles frutales.

El Movimiento nacional de la agricultura urbana durante sus años de existencia de desarrollo se ha consolidado como sistema productivo extensionista, alcanzando importantes resultados en la producción de alimentos, el fortalecimiento de la infraestructura de apoyo al proceso productivo, con impacto en la esfera económica, social y en la biodiversidad. (Pérez, 2007).

Este Movimiento comenzó con la producción de hortalizas y años tras años se han ido sumando diferentes subprogramas, los que en la actualidad hacen un total de 31. El fortalecimiento del trabajo en los patios ha conllevado que estén involucrados unos 500 mil patios a las producciones tanto vegetales y frutas así como de proteína animal para la familia con el apoyo de los CDR. (Rodríguez ,2007)

La Agricultura Urbana en Cuba, surgió como una alternativa en la producción de alimentos, además de la importancia que tiene por el papel que juega en nuestra sociedad, rompe récords históricos en producción de vegetales y cuenta con nuevas oportunidades de empleo para varios de miles de personas, es una agricultura a pequeña escala, desarrollada con recursos locales en las ciudades y sus alrededores constituye en el caso de Cuba, un significativo logro en lo económico , en lo social y en la preservación del medio ambiente,

podemos decir “que no emite CO₂ a la atmosfera, que aprovecha con eficiencia el recurso suelo sin dañarlo, con empleos de pajas y desechos agrícolas y con un gasto mínimo de agua”, (Castro, 2006).

ACTAF (2010) señala que esta se ha convertido en una importante fuente de producción de hortalizas y otros productos agrícolas frescos, que se cultivan mediante diversos sistemas de cultivos conocidos como “organopónicos”, huertos intensivos y otros, donde no se permite el empleo de plaguicidas sintéticos para el control de las plagas. Este mismo autor refiere que adoptando diversas prácticas agroecológicas, principalmente el manejo de la diversidad florística, manejo agronómico de cultivos y control biológico, todas a nivel del sistema de producción, lo que le confiere un enfoque de sistema. Se destacan por su aceptación por los agricultores las rotaciones y las asociaciones de cultivos, las barreras vivas de maíz y otras plantas, utilización de plantas repelentes, las cercas vivas perimetrales con diversos propósitos, el fomento de reservorios de enemigos naturales, las aplicaciones de bioplaguicidas y la elaboración para su aplicación de preparados botánicos, entre otras. En la ciudad de Cienfuegos, se han dado importantes pasos para lograr pertinencias en la sostenibilidad alimentaria de la población, (aún en las condiciones de crisis). De esta forma se han realizados importantes inversiones y se continua todo un programa encaminado a satisfacer la demanda de alimentos de base agrícola y de procesamiento industrial. Las medidas adoptadas han favorecido la producción de alimentos con el fomento de la agricultura urbana que se estructura sobre bases agroecológicas en un momento de escasez de recursos naturales, (agua, suelo, y aire).

En Cuba, cuando la agricultura urbana está consolidada, la agricultura rural se reorganiza hacia sistemas de producción intensiva (polo productivo) y en fincas agroecológicas para la producción local alimentos frescos y sanos en las zonas suburbanas, la producción agropecuaria está de nuevo en transformaciones de trascendencia, sobre en aspectos económicos, gerenciales y de comercialización, para acelerar la transición hacia sistemas sostenibles (ACTAF 2010).

La esencia de su razón consiste en acercar la producción de alimentos a los núcleos poblacionales, hasta una distancia que facilite la utilización de la fuerza

de trabajo disponible en las ciudades y poblados con el menor gasto de combustible posible. (Rodríguez, 2010).

El Movimiento Nacional de Agricultura Urbana de Cuba ha incorporado al cultivo de frutas más de 300.000 patios, donde se desarrolla un fuerte trabajo de extensión de las mejores variedades para conservar el germoplasma y la biodiversidad y se impulsa un programa encaminado a la creación de Jardines Botánicos municipales de frutales. (Cubaalamano, 2012).

A su vez, el Instituto de investigaciones en fruticultura tropical (IIFT), ha impulsado en coordinación con el MINAG, las llamadas fincas integrales de frutales, así como un programa de creación de Cooperativas de frutales en todo el país, en las cuales el fruticultor realiza el manejo fundamentado en la combinación e integración de especies frutícolas de períodos pre-productivos largos, medianos y cortos, con otros cultivos. Por su composición, estructura y diversidad, pueden ser consideradas como una vía para apoyar la conservación de la diversidad. (Beltrán *et al*, 2015)

Los [sistemas](#) tradicionales de siembras de frutales que se venían usando en el país generalmente se ocupaban de un solo frutal, o sea, eran especializados, lo que creaba la gran dificultad de que todas las [inversiones](#) tuviesen que ser revertidas en un plazo más largo, lo que genera en ese [tiempo](#) muchos [gastos](#) para el productor que en la práctica tenía que seguir viviendo sin otra entrada.(Campos, 2010)

Las Fincas [integrales](#) de Frutales, son aquellas que integran al menos cinco especies diferentes de frutales y el intercalamiento de otros cultivos de ciclo corto, que amortiguan los gastos de la [inversión](#) inicial y contribuyen a la [eficiencia](#) en plazos menores de tiempo.

La misma cuenta con un frutal a largo plazo, como por ejemplo: Aguacate (*Persea americana*), Mango (*Mangifera indica*), entre otros. Un frutal a mediano plazo, como la Guayaba Enana Roja cubana (*Psidium guajava*) y un frutal a corto plazo que puede ser la fruta bomba (*Carica papaya*). En estas fincas además se siembran viandas, hortalizas y granos de forma intercalada con el [objetivo](#) de aprovechar al máximo el [suelo](#) existente y toda la técnica de riego,

maquinaria y [recursos humanos](#) que se han empleado en la finca. (Campos, 2010)

En toda la isla hay en explotación unas 108.000 hectáreas dedicadas a la producción de frutas, incluidas unas 40.000 de cítricos. Se aspira a que cada habitante pueda adquirir anualmente 55 kilogramos de esos productos agrícolas, lo cual se podrá alcanzar si el país consigue cumplir con la estrategia trazada. Para trabajar en este programa, que persigue poner a disposición de cada cubano 150 gramos de frutas per cápita por día, cifra sugerida por la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el país impulsa las llamadas fincas de frutales, considerada la variante organizativa más factible. Esta idea fue retomada a finales de los noventa, a partir de las plantaciones existentes y del fomento de las diversas especies. Uno de los principios del programa de desarrollo de fruticultura es el incremento de la biodiversidad y conservación del medio ambiente, así como también con el uso y desarrollo de tecnologías menos agresivas de prácticas protectoras de las cuencas hidrográficas y de la fertilidad de suelos. (IPS Cuba, 2012)

Según Beltrán *et al.*(2015), en octubre de 2008, se produce la constitución de la Primera Cooperativa Frutícola (CCS “Antonio Maceo “, Bejucal, Mayabeque Octubre 2008) y en Septiembre 2009, se crea oficialmente el Movimiento Productivo de Cooperativas de Frutales, que hoy alcanza 106 unidades en todo el país.

Objetivos del movimiento:

- ✓ Aplicar diferentes alternativas para incrementar la producción frutícola en el sector cooperativo y campesino.
- ✓ Lograr plantar una hectárea de frutales por cada mil habitantes con la tecnología de policultivo.
- ✓ Plantaciones organizadas en *fincas integrales de frutales*.

A partir de las indicaciones dadas por el General de Ejército Raúl Castro Ruz el 14 de octubre de 2012 en el Tercer Encuentro de las 100 Cooperativas de Frutales realizado en la CCS Antonio Maceo de Bejucal, provincia Mayabeque se creó el grupo nacional de frutales liderado por el Instituto que atiende

directamente las cooperativas que integran el Movimiento productivo de Frutales de la Asociación de Agricultores Pequeños (ANAP). Este movimiento ha estado centrado en la creación de fincas integrales, contando hoy con el 80% del área de frutales en fincas (13350 fincas), garantizar el material de propagación a través del desarrollo de un programa de viveros (1406 en todo el país), 395 tecnificados y 120 de esquejes y el perfeccionamiento del Movimiento Productivo de las 106 Cooperativas de Frutales. De ellas 84 son Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS), 18 Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA) y 4 Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC).

Hasta diciembre del 2014 el área total de frutales de las cooperativas que integran el movimiento era de 12 mil 653 hectáreas (ha) las cuales representan el 13.5% del área total de frutales del país. (Beltrán *et al*, 2015)

Para ello se ha elaborado un programa de desarrollo, que abarca los próximos cinco años. Además, se realizaron proyectos ejecutivos de riego para más de 7 mil hectáreas con distintas tecnologías de riego: estacionarios, semiestacionarios y módulos desde 1 hasta 4 hectáreas. (Beltrán *et al*, 2015)

Se diseñaron y construyeron 10 mini industrias según el plan aprobado para el año 2014, de las cuales se encuentran montadas y en la fase de puesta en marcha cuatro, una de ellas en el Consejo popular Horquita. (Beltrán *et al*, 2015)

1.5 Biodiversidad y Agricultura

Desde 1997, el Grupo Nacional de la Agricultura Urbana, en sus recorridos por el país, ha observado una riqueza inmensa de fitogermoplasma de frutas, en su mayor parte no estudiado, llegando a ubicar 177 especies (Rodríguez y Sánchez, (2009), trabajando en los últimos años en propiciar el incremento de germoplasma de frutales en todo el país y elevar el nivel de conocimiento de los pobladores, con el fin de incrementar la cultura frutícola y la biodiversidad.

Estudios realizados por Muñoz (2012), permitieron localizar en el municipio Cienfuegos, un total de 92 especies de frutales pertenecientes a 35 familias botánicas, con indicadores de biodiversidad con valores similares a los reportados para agroecosistemas de la Región Central por Gutiérrez (2012). Las especies dominantes fueron Guayaba (*Psidium guajava* L.) 54%, seguida

del Mango, (*Mangifera indica* L.) 12% y la Naranja, (*Citrus sinensis*(L.) Osbeck) con el 10%.

Mesa *et al*,(2015), determinaron que el frutal más cultivado en Cienfuegos es el mango, estando presente en el 64% de los patios entrevistados, seguido por la guayaba, con el 57% y el aguacate (*Persea americana*) en el 45% de los casos. Estos autores, localizaron ejemplares aislados, de numerosas especies, constituyendo una amenaza para la diversidad, la variabilidad intraespecífica y el mantenimiento del recurso fitogenético, al no existir abundancia de los mismos, lo cual coincide con lo expuesto por García y Castiñeira (2006), al realizar estudios de la biodiversidad de especies vegetales presentes en huertos de tres regiones de Cuba.

La biodiversidad es uno de los elementos importantes para el sustento de la vida. Según el Convenio sobre Diversidad Biológica aprobado en Río de Janeiro en 1992 esta consiste en: “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprende la diversidad dentro de cada especie, entre especies y de los ecosistemas. (Del Sol, 2011)

El mismo autor plantea que la biodiversidad se estudia a tres niveles:

1. Diversidad genética (suma de información genética).
2. Diversidad de especies (La variedad de especies del planeta, estimadas entre 5-50 millones, aunque solamente se han descrito 1.4 millones).
3. Diversidad de ecosistemas (variedad de hábitat, comunidades, proceso ecológico en la biosfera y la diversidad dentro de un ecosistema en términos de diferencia entre hábitat y procesos ecológicos).

Entre las causas de la pérdida de biodiversidad se encuentran:

- Tala y quema de bosques en gran escala.
- Pérdida y fragmentación del hábitat natural
- Contaminación ambiental.
- Caza furtiva.

- Sobre cultivo.
- Sobre pastoreo.
- Destrucción de ecosistemas marinos(Arrecifes de coral y manglares)
- Comercio ilegal de especies.
- Uso indiscriminado de plaguicidas y otros productos químicos.
- Conversión de terrenos silvestres para usos agrícolas y urbanos.

Reyes (2015), define la Biodiversidad como “La variabilidad entre los organismos vivientes de todas las fuentes, incluyendo los organismos terrestres, marinos y de otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye diversidad dentro de las especies, entre especies y de ecosistemas” Ciencia y biología. (2015) define la biodiversidad o diversidad biológica como el número de especies presentes en una determinada región. La biodiversidad es dinámica, por lo que varía en el tiempo y el espacio en función de la extinción de las especies, su variación genética en el tiempo y/o el espacio (procesos de especiación), Hoy día la biodiversidad no se considera exclusivamente respecto al número de especies si no que incluye también todos [los niveles de organización biológica](#): desde la [genética](#) hasta el paisaje. Esto implica que a la hora de plantear estrategias de conservación de las especies sea necesario establecer cuál es el objetivo a realizar: si sólo es conservar el número de especies, el número de ecosistemas o si se va a incluir el conservar las interacciones entre los individuos de manera que los ecosistemas se conserven lo más intactos posibles. Aún así, los ecosistemas son procesos vivos en el tiempo que varían siempre y no son estáticos

La biodiversidad proporciona una serie de beneficios ecológicos que contribuyen a favorecer el ciclado de nutrientes y el flujo de energía, perpetuar las especies y proveer la base genética de plantas agrícolas y animales domésticos, controlar el microclima y los procesos erosivos, y regular la síntesis y descomposición de compuestos orgánicos. **(Alessandria et al. 2002)** , citado por **Gutierrez (2012)**.

La biodiversidad ha sido y es fundamental para la permanencia y evolución de la vida y las culturas, brinda la posibilidad de adaptación del hombre y otras especies a las variaciones del entorno. Además los ecosistemas prestan servicios invaluable en el mantenimiento, control y regulación del clima global y local, de las cuencas hidrográficas y del agua dulce que se utiliza para el consumo, agricultura, industria y generación de energía. Contribuye en el mantenimiento de la capacidad productiva de los suelos, en la prevención de la erosión, salinización, y sedimentación. También cumple un importante papel en el mantenimiento de los ciclos y equilibrios de lo ecosistemas y en control de plagas y enfermedades. El agua que bebemos, el aire que respiramos, es el producto de ciclos naturales que se llevan a cabo gracias a la diversidad biológica. (Martínez y Guerrero, 2002) citado por Gutiérrez (2012).

La diversificación de la finca es fuente de biodiversidad. Esta es posible si se considera la finca como un sistema, en el cual cada componente presente tiene una función. La biodiversidad agrícola es hoy un recurso escaso. La pérdida de la biodiversidad es un hecho (Socorro, 2006).

En los últimos años como consecuencia de desastres naturales, los cambios climáticos, así como los efectos antrópicos, se ha visto un franco deterioro de la composición frutícola en el huerto familiar, lo que unido a la práctica que en el siglo pasado se generalizó en la agricultura cubana de priorizar el cultivo de grandes extensiones de selecciones mejoradas en detrimento de las formas locales debido a las exigencias de los consumidores y su vinculación al mercado, dio lugar a una pérdida considerable de la biodiversidad de frutas existentes, la cual ha resultado en no pocos casos irreversible. (Capote *et al*, 2008).

Coincidentemente con lo anterior, Pérez (2009), al indicar los factores que han incidido en la pérdida de la diversidad biológica en Cuba señalan el inadecuado manejo de determinados ecosistemas frágiles, la destrucción del hábitat natural de especies, la aplicación de una agricultura intensiva con utilización excesiva de recursos y alto monocultivo, la débil integración entre la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica y las actividades de desarrollo socioeconómico, así como la carencia de programas integrados, entre otros.

Cuando se diversifica un agro-ecosistema ocurren interacciones temporales y espaciales, tanto a nivel de sistemas de cultivos como de finca; esta interacción favorece la influencia energética y productiva, a través de la integración, los efectos de complementación y el sinergismo resultante del mismo. En general, el grado de biodiversidad en los agroecosistemas depende de cuatro características principales: La diversidad de la vegetación dentro y alrededor del mismo, la permanencia de diversos cultivos dentro de este, la intensidad del manejo y la actividad agrícola así como el grado de aislamiento con relación a la vegetación natural (FAO, 2009).

Ahora sabemos que poblaciones y especies enteras están desapareciendo debido a la perturbación ejercida sobre el medio por las actividades humanas y ese es quizás el mayor reto ambiental al que ha de enfrentarse la humanidad durante los próximos años. Ante el riesgo evidente de pérdida de diversidad biológica que las actividades humanas están produciendo, el propósito esencial de las reservas naturales ha de ser la protección de la biodiversidad. Sin embargo, tanto para decidir donde debemos situar nuestras reservas como para vigilar su estado de salud, es necesario poseer herramientas fiables capaces de medir su variación en el espacio y en el tiempo. (Moreno, 2001), citado por Concepción (2012)

Diversidad ecológica,

En [ecología](#) el término diversidad ha designado tradicionalmente un [parámetro](#) de los [ecosistemas](#) (aunque se considera una propiedad emergente de la [comunidad](#)) que describe su variedad interna. El concepto resulta de una aplicación específica de la noción física de información, y se mide mediante índices relacionados con los habitualmente empleados para medir la complejidad. El uso tradicional se encuentra ahora inmerso en una batalla por conservar su significado frente al, mucho más político que científico, concepto de [biodiversidad](#). (Koleff *et al.*, 2003).

1.6. Índices de Biodiversidad.

La diversidad de un ecosistema depende de dos factores, el número de especies presente y el equilibrio demográfico entre ellas. Entre dos ecosistemas hipotéticos formados por especies demográficamente idénticas (el

mismo número de individuos de cada una, algo que nunca aparece en la realidad) consideraríamos más diverso al que presentara un número de especies mayor. Por otra parte, entre dos ecosistemas que tienen el mismo número de especies, consideraremos más diverso al que presenta menos diferencias en el número de individuos de unas y otras especies.

Desde hace ya bastante tiempo la mayoría de los ecólogos han coincidido en que la diversidad de especies debe ser distinguida en al menos tres niveles: La diversidad local o diversidad alfa (α), la diferenciación de la diversidad entre áreas o diversidad beta (β) y la diversidad regional o gamma (γ) (Koleff et al., 2003). La mayoría de estudios sobre diversidad se enfocan a la diversidad alfa, en forma de riqueza de especies.

INEC (2012), plantea como Indicadores puntuales de diversidad, aquellas medidas que se realizan en una sola comunidad, sin compararla con otras. Un indicador muy conocido es el de [diversidad](#). Aunque en el habla común tiene un significado amplio relacionado con el número de especies (riqueza) de una comunidad, su significado ecológico preciso hace referencia a una combinación del número de especies y sus abundancias relativas dentro de una comunidad biológica. La diversidad de una comunidad completa puede ser prácticamente imposible de calcular, porque en teoría se deberían considerar todas las poblaciones de todas las especies, desde protozoarios y bacterias hasta mamíferos grandes, incluyendo helechos, insectos, pastos, es decir todo lo que sea parte de la comunidad. Por ello, la gran mayoría de estudios de diversidad en un sitio se restringen a unos pocos grupos, como por ejemplo, roedores, mariposas, escarabajos o árboles. Aunque sean estudios parciales, no por ello son menos importantes, pues dan ideas generales acerca de la estructura global de una comunidad.

Según Moreno (2001), la riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin necesidad de una evaluación del valor de importancia de cada especie dentro de la comunidad. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad. Esto es posible únicamente para ciertos taxa bien conocidos y de manera puntual en tiempo y

en espacio. La mayoría de las veces tenemos que recurrir a índices de riqueza específica obtenidos a partir de un muestreo de la comunidad. A continuación se describen los índices más comunes para medir la riqueza de especies.

Riqueza específica (S)

Número total de especies obtenido por un censo de la comunidad. Para las comunidades de selva mediana y cultivo de maíz señaladas en el Cuadro 1, la riqueza específica de murciélagos es 11 y 7 especies, respectivamente.

Índice de diversidad de Margalef

$$DMg = S-1/\ln N$$

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k$.

Para la dominancia se empleó el índice de Simpson: $\lambda = \sum pi^2$

donde:

pi = abundancia proporcional de la especie i .

Es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra. Se definirán las especies dominantes, considerando que estuvieran por encima de un 80 % del total de individuos de la finca.

Wikipedia (2014), define el Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) como uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos y señala que en [ecología](#), es también usado para cuantificar la [biodiversidad](#) de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que

dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie.

La [fórmula](#) para el índice de Simpson es:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

- S es el número de especies
- N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas)
- n es el número de ejemplares por especie

Ciencia y biología (2015), expone que existen varios tipos de biodiversidad que se señalan a continuación:

- **Diversidad alfa:** es el número de especies en un área pequeña siendo ésta área uniforme. El [índice de Shannon](#) mide este tipo de biodiversidad.
- **Diversidad beta:** es la diversidad que hay entre hábitats dentro de un mismo ecosistema, es decir, la variación en el número de especies que se produce entre un hábitat y otro, o también definido por Meffe & Carroll en 1997 como “recambio de especies de un hábitat a otro”. Para medir este tipo de biodiversidad se utilizan índices de similitud y disimilitud entre muestras.
- **Diversidad gamma:** es el número total de especies observadas en todos los hábitats de una determinada región que no presenta barreras para la dispersión de los organismos.

Medida de la biodiversidad

La diversidad tiene dos componentes fundamentales:

1. **riqueza específica:** número de especies que tiene un ecosistema
2. **equitabilidad:** mide la distribución de la abundancia de las especies, es decir, cómo de uniforme es un ecosistema

Para medir la biodiversidad existen varios índices que se utilizan para poder comparar la biodiversidad entre diferentes ecosistemas o zonas.

Es importante tener en cuenta que la utilización de estos índices aporta una visión parcial, pues no dan información acerca de la distribución espacial de las especies, aunque sí intentan incluir la riqueza y la equitabilidad. (Ciencia y biología, 2015),

Índice de Margalef

Diversidad = $(S-1)/\log N$ donde S es el número de especies y N el número total de individuos

Las limitaciones de este índice son grandes pues el resultado para un ecosistema de tres especies con 50 individuos de cada una de ellas, será el mismo que para un ecosistema con tres especies donde una de ellas tenga 120 individuos, los 30 restantes se repartan entre las otras dos especies. En ambos casos:

Diversidad = $(3-1)/\log 150$

Índice de Shannon – Weaver (1949)

Se conoce también como el índice de Shannon. El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. Se calcula de la siguiente forma:

$$H = -\sum_{i=1}^s p_i \cdot \log_2(p_i)$$

Donde

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

n_i = número de individuos en el sistema de la especie determinada i

N = número total de individuos

S = número total de especies

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo.

A mayor valor del índice indica una mayor **biodiversidad** del ecosistema.

Índice de Simpson

Se parte de la base de que un sistema es más diverso cuanto menos dominancia de especies hay, y la distribución es más equitativa.

$$\mathit{diversidad} = \frac{N(N-1)}{\sum_i n_i(n_i-1)}$$

El valor mínimo para este índice es 1 que indica que no hay diversidad.

Capítulo 2: Materiales y Métodos.

Esta investigación se realizó durante el periodo comprendido de Octubre de 2014 a junio de 2015, en seis fincas del municipio Cienfuegos, caracterizadas por poseer una elevada biodiversidad de frutales, las cuales se detallan a continuación:.

1. Finca “El Pedregal”. Consejo popular Rancho Luna.
2. Finca “El Encanto”. Consejo popular Caunao.
3. Finca “La Colmena”. Consejo popular Caunao.
4. ETPP “Caunao”. Consejo popular Caunao.
5. Finca “El Mango”. Consejo popular Paraíso.
6. Finca “Familia Rey Novoa”. Consejo popular El Junco.

Para la selección de la muestra, se tomaron en consideración los criterios de Directivos de la Empresa agropecuaria Cienfuegos, así como de funcionarios de la Agricultura urbana en el territorio y la provincia, acerca de la biodiversidad de frutales existente, siendo consideradas estas unidades, como punteras en este movimiento. Se realizaron además, las siguientes tareas:

1. Caracterización de las Unidades de Producción.

Para cumplimentar el primer objetivo, se realizó la caracterización de las fincas objeto de estudio, a partir de la determinación del tipo de suelo y sus factores limitantes, la caracterización de las condiciones climáticas de cada lugar. Se determinó, la superficie total, superficie dedicada a frutales, y otros datos de interés, para realizar la caracterización de los productores, mediante la aplicación de las Guías propuestas por el autor en el anexo 1. Se realizó el **Inventario de especies frutales** presentes en las fincas de referencia mediante la aplicación de la encuesta diseñada (Anexo 2), en las cuales se definió especie, nombre vulgar y científico, diversidad intraespecífica y el número de individuos de cada una de las especies a partir del conteo físico.

La clasificación se realizó mediante consulta de bibliografía al respecto, identificando hasta la especie. Los autores citados para las diferentes clasificaciones fueron Mesa *et al*, (2015) y Rodríguez y Sánchez (2009). Los resultados del inventario se muestran en la caracterización de las fincas.

Para la caracterización de suelo de las diferentes fincas en estudio, se tomaron en cuenta los datos de suelo aportados por el Estudio de suelos de la provincia de Cienfuegos realizado por el Dpto. de Suelos del MINAG provincial, 1:25 000 de la provincia, II Clasificación Genética. (Instituto de Suelos, 1986), realizándose las recomendaciones pertinentes, en función de los factores limitantes detectados.

Las características del clima se tomaron del centro Provincial de Meteorología de Cienfuegos Abril 2013, recogiendo los datos promedio para un periodo de 5 años, relativos a la zona, los que sirvieron para realizar propuestas sobre el manejo de los cultivos.

2 Determinación de los indicadores de biodiversidad.

A partir de los resultados del inventario, se evaluaron los indicadores de biodiversidad que definen la riqueza, dominancia y diversidad para todas las unidades de producción. Para el cálculo se emplearon los métodos citados por Moreno (2001) y se aplicaron las siguientes fórmulas:

- La riqueza específica (S) basada únicamente en el número de especies de plantas presentes.
- **Índice de diversidad de Margalef:** $DMg = S - 1 / \ln N$

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Se determinaron además las especies catalogadas por el autor como amenazadas, a partir de existir ejemplares únicos en las fincas estudiadas.

Los datos fueron procesados con la aplicación Excel del Programa Microsoft Office 2007 del Sistema Operativo Windows XP.

Capítulo 3 Resultados y discusión

3.1 Caracterización de las Unidades de Producción.

La caracterización de las fincas, se realizó mediante la aplicación de las Guías propuestas por el autor en los anexos 1 y 2. Una parte de los resultados obtenidos se muestran en la (Tabla 8), en la cual se realizó el balance de áreas.

Al analizar la tabla, se pudo comprobar que:

- Las fincas “El Pedregal” y “El Encanto” tienen el 100% del área dedica a frutales,
- Se pudo determinar que el 33.2% del área de estas fincas están dedicadas a frutales.
- Que las restantes fincas la producción de frutales no constituyen el objeto fundamental de estas unidades.

Tabla 2: Balance de áreas de las fincas seleccionadas.

Nº	Nombre	Ubicación	Área total (ha ⁻¹)	Dedicada a frutales(ha ⁻¹)	% del total
1	Finca “El Pedregal”.	Consejo Popular Rancho Luna km.14,Cienfuegos	4.0	4.0	100
2	Finca “El Encanto”.	Consejo Popular Caunao.	4.0	4.0	100
3	Finca “La Colmena”.	Consejo Popular Caunao.	4.94	0,25	5
4	ETPP “Caunao”.	Consejo Popular Caunao.	1,0	0,08	8
5	Finca “El Mango”.	Consejo Popular Paraíso.	13.42	2,0	15
6	Finca “Familia Rey Novoa”.	Consejo Popular El Junco.	13.42	3.2	23,8
Total			40.78	13.53	33,2

3.2 Resumen de la caracterización realizada a cada finca.

1. Finca “El Pedregal”

Propietario: MSc.Agr.Wilfredo R.Padrón Padrón. Esta Finca Integral se inicia el 10 de octubre del 2009, con una superficie de 4.0 ha. En ella trabajan el propietario y 2 obreros. La misma está dedicada fundamentalmente a la producción de frutales (Ver listado de especies presentes en la finca), aunque se destina una parte a la producción de otros cultivos.

Ubicación geográfica: Consejo Popular Rancho Luna km.14, municipio Cienfuegos.

Categoría en el MAU: Excelencia y Jardín botánico de frutales.

Superficie dedicada a frutales: 4.0ha.

El sistema de riego de la finca El Pedregal se compone de:

- Fuente de abasto de agua.
- Estación de bombeo.
- Red conductora y red distribuidora.

Tipos de emisores: En el sistema de riego existen varios tipos, entre ellos:

- Goteros estaca.
- Goteros botón israelita.
- Microaspersores tipo bailarines (vivero).
- Goteros integrados a la manguera.

Se pudo determinar que el sistema de riego de la finca presenta los siguientes problemas:

- Varias líneas tiene diversos tipos de goteros en ellas (estaca y botón israelita)
- Disparidad en la entrega de agua de los goteros, tanto los de estaca y botón israelita, como en la manguera con goteros integrados.
- Muchos goteros tupidos debido a las raíces de los árboles.

Atenciones culturales. La limpieza de ruedos se realiza con machete y guataca. Para la fertilización, se utiliza formula completa, combinada con aplicaciones dirigidas de materia orgánica a los ruedos, incorporándola con guataca.

Destino de la producción. Ventas a la CCS y el Mercado de la Calle 39.

En la tabla 3, se muestra el inventario de especies de frutales presente en la finca.

Tabla3: Inventario de los frutales existentes en la Finca “El Pedregal”.

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar o común	Cant.Ex t
<i>Anacardiaceae.</i>	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón	187
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	102
		Macho	4
		Super Haden	16
		Key	8
		Chino	6
		Mantecal	3
		Minin	12
		Goran	2
		La Paz	6
		Florida	2
		Biscochuelo	22
		Corazon	2
		Naranja	2
		Compota	3
		Hade	2
	Junco I	2	
Mamey	10		
<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	1	
<i>Spondias purpurea</i> L.2var	Ciruela	17	
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Ciruela Indica	9	
<i>Annonaceae</i>	<i>Annona glabra</i> L.	Baga	6
	<i>Annona lutescens</i> Safford	Anón amarillo	2
	<i>Annona montana</i> , Macf	Guanábana amarilla	5
	<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	1100
	<i>Annona squamosa</i> L	Anón	440

	1. <i>Annona púrpura</i> L	Anon Rojo	5
	2. <i>Annona reticulata</i> L.	Mamón	82
	3. <i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	Rolinia	1
<i>Areaceae.</i>	4. <i>Cocos nucifera</i> , L.	Coco	92
	5. <i>Parmentiera aculeata</i>	Cuajilote	2
	6. <i>Phoenix dactylifera</i> L.	Dátil	9
<i>Bromeliaceae</i>	7. <i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Piña	50
5. <i>Cactaceae.</i>	8. <i>Hylocereus undatus</i> (Haw) Britton et Rose.	Pitahaya, Flor de Cádiz	6
	9. <i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Grosellero de la Florida	2
6. <i>Caesalpinaceae.</i>	10. <i>Tamarindus indica</i> L	Tamarindo	33
	11. <i>Cassia grandis</i> L.f.	Cañandong	2
<i>Caricaceae.</i>	12. <i>Carica papaya</i> L.	Fruta bomba	345
<i>Cluseaceae.</i>	13. <i>Garcinia tinctoria</i> (Choisy) W.F. Wight	Garcinia.	4
	14. <i>Mammea americana</i> L.	Mamey de Sto. Dgo.	4
<i>Chrysobalanaceae</i>	15. <i>Chrysobalanus hicaco</i> L.	Hicaco	2
11. <i>Combretaceae</i>	16. <i>Terminalia catappa</i> L.	Almendra	2
2. <i>Ebenaceae</i>	17. <i>Diospyros blancoi</i> A. DC.	Mabolo	6
	18. <i>Diospyros digyna</i> Jacq.	Sapote negro	1
	19. <i>Diospyros kaki</i> L.	Kaki	5
3. <i>Euphorbiaceae.</i>	20. <i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels.	Grosella	2
4. <i>Flacourtiaceae</i>	21. <i>Dovyalis hebecarpa</i> (Gardner) Warb	Aberia	6
	22. <i>Flacourtia indica</i> (Burm. F.) Merr.	Ciruella gobernadora	6
5. <i>Lauraceae.</i>	23. <i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	114
		Clon Catalina , Grupo A	25
		Buena Esperanza Grupo B	27
		Criollo Berlin	5
		Choquette Grupo A	15
		Govin Grupo A	7
		Pollok Grupo B	11
		Dueñas Grupo A	3

		Elio GrupoB	8
		La Bola Grupo A	1
		García # 1 Grupo A	2
		Suardía GrupoB	2
		Criollo Castellón	1
		Pref. Castellón	2
		Prieto Castellón	1
		Wilson popenoe Grupo A	2
		Monroe	1
		Jaruco	1
16. Lecythidaceae	34. <i>Lecythis ucitata</i> Miers.	Nuez de California	2
	35. <i>Lecythis ucitata</i> Miers.	Nuez del Brasil	2
17. Juglandaceae	36. <i>Juglans insularis</i> Gris.	Nogal del país	2
18. Malpighiaceae.	37. <i>Bunchosia glandulosa</i> (Cav.) Rich.	Ciruela venezolana	45
	38. <i>Malpighia emarginata</i> Sessé et Moc.	Acerola	12
9. Moraceae.	39. <i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Mapén	3
	40. <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jacá	5
	41. <i>Artocarpus hypargyreus</i>	Arbol del Pan	2
	42. <i>Ficus carica</i> L.	Higo	5
	43. <i>Morus alba</i> L.	Morera blanca	30
	44. <i>Morus nigra</i> L.	Morera Negra	40
10. Musaceae	45. <i>Musa acuminata</i> Colla. x <i>Musa balbisiana</i> Colla. Grupo AAAB	Plátano fruta tetraploides híbridos	64
	46. <i>Musa acuminata</i> , Colla.	Plátano fruta	
11. Myrtaceae	47. <i>Psidium friedrichsthalianum</i> (Berg.) Niedz.	Guayaba agria	3
	48. <i>Psidium guajaba</i> L.4 var	Guayaba	1220
	49. <i>Psidium littorale</i> , Raddi.	Guayaba fresa	2
	50. <i>Psidium salutare</i> (H.B.K.) Berg.	Guayabita delPinar	2
	51. <i>Acca sellowiana</i>	Guayabita del Brasil-Feijoa	2
	52. <i>Crescentia cujete</i> L.	Guirra.	5

	3. <i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	10
	4. <i>Syzygium cuminii</i> (L.) Skeels	Jambolan	2
	5. <i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. et Perry.	Pomarrosa de Malaca	5
2. Oxalidaceae.	6. <i>Pachira aquatica</i>	Castaño de Guinea	2
	7. <i>Averrhoa bilimbi</i> L.	Pepinillo	3
	8. <i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	8
3. Passifloraceae.	9. <i>Passiflora quadrangularis</i> , L.	Granadilla.	3
	10. <i>Passiflora edulis</i> Sims.	Maracuyá	20
4. Polygonaceae.	1. <i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva caleta	3
5. Punicaceae.	2. <i>Punica granatum</i> L.	Granada	1
6. Rosaceae	3. <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) J. Lindl.	Níspero del Japón	1
	4. <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	Melocotón	220
	5. <i>Rubus glaucus</i> Benth.	Frambuesa	1
	6. <i>Pyrus communis</i> L.	Pera	5
27. Rubiaceae.	7. <i>Genipa americana</i> , L.	Jagua	5
	8. <i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	4
3. Rutaceae	9. <i>Casimiroa edulis</i> La Llave et Lex.	Sapote Blanco	3
	10. <i>Casimiroa tetrameria</i>	Sapote Blanco	2
	11. <i>Citrus x aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle.	Limón Criollo	5
	12. <i>Citrus x aurantium</i> L.	Naranja Agria	5
	13. <i>Citrus x aurantium</i> L.	Naranja Cajel	2
	14. <i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck.	Naranja dulce	53
		Var. Nebo	10
		Var. China	8
		Var. Valencia	35
	15. <i>Citrus mitis</i> . Blanco.	Limón Mandarina	2
	16. <i>Citrus x jambhiri</i> Lush.	Limón Francés.	3
	17. <i>Citrus limetta</i> Risso.	Lima	4
	18. <i>Citrus x latifolia</i> (Yu. Tanaka) Tanaka	Lima persa	36
	19. <i>Citrus máxima</i> (Burm.) Merr.	Toronja criolla	4
	20. <i>Citrus paradisi</i> , Macf.	Toronja, naranja grifúa	30
	21. <i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Mandarina	4

	2. <i>Citrus</i> ssp	Naranja Blanca de Mayajigua	3
	3. <i>Triphasia tripholia</i> (Burm. f). P. Wilson	Limoncito, Acerola Colmena	3
	84. <i>Aegle marmelos</i> L.	Aegle. Bael Fruit	10
29. Sapindaceae.	5. <i>Blighia sapida</i> Koen.	Seso vegetal	3
	6. <i>Litchí chinensis</i> , Sonn.	Litchí, Mamoncillo Chino	1
	7. <i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Mamoncillo criollo	25
0. Sapotaceae.	8. <i>Pouteria campechiana</i> (H.B.K.)Baehni.	Canistel	15
	9. <i>Manilkara zapota</i> , (L.) van Royen.	Níspero	60
	10. <i>Crysophyllum oliviforme</i> L	Caimitillo	4
	11. <i>Chrysophyllum cainito</i> , L.	Caimito	12
	12. <i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore et Stern.	Mamey Colorado	68
		<i>Clon Farinas Junio-julio</i>	2
		<i>Clon SFH-1 Julio-Agosto</i>	2
		<i>Clon MAH-1 Marzo-Abril</i>	2
		<i>Clon Bruner</i>	2
		Otros	55
1. Euphorbiaceae..	3. <i>Antidesma bunius</i>	Uva negra-Antidesma	28
2. Sterculiaceae.	4. <i>Sterculia apetala</i> , (Jaqq.) Karst.	Anacagüita	3
	5. <i>Theobroma cacao</i> ,L	Cacao	18
3. Vitaceae.	6. <i>Vitis vinifera</i> ,L.	Uva	3
	7. <i>Vitis tiliaefolia</i>	Uva Parra	3
35. Pendiente	97. <i>Inga adulis</i> Mat.	Inga	2
36. Pendiente	99. <i>Olea europeae</i>	Olivo	1
37. Pendiente	100. <i>Dyteris panamensis</i>	<i>Dyteris</i>	1
TOTAL			5159.00

Al cocluir el inventario de los frutales existentes en la finca, se pudo determinar que existen en la misma un total de 100 especies (riqueza específica), pertenecientes a 37 Familias botánicas, con tres especies pendientes de

identificación y un total de 5159 plantas. La familia botánica predominante es la **Rutaceae** (15 especies).

La especie con mayor biodiversidad intraespecífica es el Aguacatero con 17 clones, seguido por el Mango con 16 y el Mamey Colorado con 5.

Se localizaron 10 especies representadas por un solo ejemplar y 9 especies en vivero, en fase de reproducción.

2. Finca “El Encanto”.

Propietario: Gabriel Gómez Fleitas. Finca Integral la cual tiene una superficie de 4.0 hectáreas. En ella trabajan el propietario, 1 obrero y 1 mujer. Dedicada fundamentalmente a la producción de frutales. (Ver listado de especies presentes en la finca), aunque se destina una pequeña parte a la cría de cerdo.

Ubicación geográfica: Perteneciente al Consejo Popular Caunao, municipio Cienfuegos, en la carretera Cumanayagua, Portada de la Josefa, Caunao, municipio Cienfuegos. Asociada a la CCS “Manuel Ascunce Domenech”, e insertada al Proyecto de Innovación Agropecuaria Local (PIAL).

Superficie dedicada a frutales: 4.0ha

Manejo de los cultivos. No tiene sistema de riego

Áreas bajo riego: No tiene

Atenciones culturales: La limpieza de ruedos y calles se realiza de forma manual con machete y guataca, se aplica materia orgánica dirigida a los ruedos y las atenciones fitosanitarias son muy pocas y con empleo de medios biológicos. Todas estas labores se realizan por el propietario.

Destino de la producción: Para su autoconsumo familiar y venta a la CCS “Manuel Ascunce Domenech”.

En la (Tabla 4), se presenta el inventario de frutales existentes en la finca.

Tabla 4. Inventario de los frutales existentes en la Finca El Encanto.

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar o común	Cant.Ext	
1. <i>Anacardiaceae</i>	1. <i>Mangifera indica</i> ,L	Mango	120	
2. <i>Annonaceae</i>	2. <i>Annona cherimola</i> , Mill.	Chirimoya	11	
	3. <i>Annona muricata</i> , L.	Guanábana	4	
	4. <i>Annona squamosa</i> , L	Anón	3	
3. <i>Arecaceae</i> .	5. <i>Cocos nucifera</i> , L.	Coco	35	
4. <i>Caricaceae</i> .	6. <i>Carica papaya</i> , L.	Fruta bomba	70	
5. <i>Lauraceae</i> .	7. <i>Persea americana</i> , Mill.	Aguacate	60	
6. <i>Moraceae</i> .	8. <i>Morus alba</i> L.	Morera blanca	5	
7. <i>Musaceae</i>	9. <i>Musa acuminata</i> Colla.	Plátano fruta	30	
8. <i>Myrtaceae</i>	10. <i>Psidium guajaba</i> L.	Guayaba	1100	
	11. <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	Melocotón	2	
	12. <i>Pyrus communis</i> L.	Pera roja	1	
9. <i>Rosaceae</i>	13. <i>Pyrus communis</i> L.	Pera amarilla	1	
	10. <i>Rutaceae</i>	14. <i>Citrus x aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle.	Limón criollo	4
		15. <i>Citrus xaurantium</i> L.	Naranja	3
16. <i>Citrus x jambhiri</i>		Limon	4	
17. <i>Citrus x latifolia</i>		Lima	1	
18. <i>Citrus paradisi</i> Macf.		Toronja, naranja grifúa	6	
11. <i>Sapotaceae</i> .	19. <i>Crysophyllum oliviforme</i> L	Caimitillo	2	
	20. <i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore et Stern.	Mamey Colorado	4	
Total			1427	

Al concluir el inventario de los frutales existentes en la finca, se determinó que existen un total de 20 especies (riqueza específica), pertenecientes a 11 Familias botánicas y un total de 1427 plantas. La familia botánica predominante es la ***Rutaceae*** (5 especies).

No se pudo determinar la biodiversidad intraespecífica, debido a que el productor, desconoce las variedades o clones de Aguacatero, Mango y Mamey Colorado existentes. L

Las especie con mayor abundancia en la finca, resulta ser la guayaba con 1100 plantas, seguida por el mango con 120, la fruta bomba con 70, el aguacate con 60 y el coco con 35.

Se localizaron 3 especies representadas por un solo ejemplar.

3. Finca “La Colmena”

Finca perteneciente a la Delegación Provincial del Ministerio de la Agricultura de Cienfuegos, donde radica la Escuela de Capacitación del MINAG.

Ubicación geográfica: Ubicada en el Consejo Popular Caunao, en las coordenadas geográficas 80° 23' 10.5" longitud oeste y 22° 10 ' 25.3" latitud norte. La misma ocupa un superficie total de 4.94 hectáreas. Cuenta con 0.25 hectáreas dedicada a frutales dentro de las instalaciones.

Categoría: Finca agroecológica

Manejo de los cultivos: Secano.

Atenciones culturales: Limpia manual con guataca y machete y bueyes para limpieza de entre calles.

Caracterización de los productores: 31 trabajadores, 15 hombres y 16 mujeres, 4 obreros, 11 con nivel universitario, 14 con nivel técnico y 2 obreras.

Destino de la producción: Conservación de la biodiversidad y autoconsumo.

En la (Tabla 5), se presenta el inventario de frutales existentes en la finca.

Tabla 5. Inventario de frutales existentes en La Colmena

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar o común	Cant.Ext
1. <i>Anacardiaceae</i>	1. <i>Anacardium occidentale</i> , L	Marañón	6
	2. <i>Mangifera indica</i> L.	Mango	3
	3. <i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela	3
2. <i>Annonaceae</i>	4. <i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya	3
	5. <i>Annona glabra</i> L.	Baga	1
	6. <i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	2
	7. <i>Annona squamosa</i> L	Anón	2

3. <i>Arecaceae</i> .	8. <i>Cocos nucifera</i> , L.	Coco Criollo	9
	9. <i>Cocos nucifera</i> , L.	Coco Indico	5
4. <i>Cluseaceae</i> .	10. <i>Mammea americana</i> L.	Mamey de Sto. Dgo.	3
5. <i>Combretacea</i> e.	11. <i>Terminalia catappa</i> L.	Almendra	2
6. <i>Lauraceae</i> .	12. <i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	8
7. <i>Moraceae</i> .	13. <i>Morus alba</i> , L.	Morera blanca	6
	14. <i>Morus nigra</i> , L.	Mora	2
8. <i>Musaceae</i>	15. <i>Musa acuminata</i> , Colla.	Plátano fruta	30
9. <i>Myrtaceae</i>	16. <i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. et Perry.	Pomarrosa de Malaca, Perita	1
	17. <i>Psidium guajaba</i> , L.	Guayaba	40
10. <i>Passifloracea</i> e.	18. <i>Passiflra edulis</i> , Sims.	Ceibey, Maracuyá	1
11. <i>Punicaceae</i> .	19. <i>Punica granatum</i> , L.	Granada	3
12. <i>Rosaceae</i>	20. <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	Melocotón	1
13. <i>Rutaceae</i>	21. <i>Citrus x aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle.	Limón criollo	4
	22. <i>Citrus paradisi</i> , Macf	Toronja	1
	23. <i>Citrus x aurantium</i> , L.	Naranja Agria	2
	24. <i>Citrus sinensis</i> , L	Naranja dulce	3
	25. <i>Citrus x aurantium</i> , L.	Naranja Cajel	1
	26. <i>Citrus paradisi</i> , Macf.	Toronja, naranja grifúa	3
14. <i>Sapindaceae</i> .	27. <i>Melicoccus bijugatus</i> , Jacq.	Mamoncillo criollo	3
15. <i>Sapotaceae</i> .	28. <i>Chrysophyllum cainito</i> , L.	Caimito	15
	29. <i>Crysophyllum oliviforme</i> L	Caimitillo	2
	30. <i>Manilkara zapota</i> , (L.) van Royen.	Níspero	2
	31. <i>Pouteria campechiana</i> (H.B.K.)Baehni.	Canistel	2
	32. <i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore et Stern.	Mamey Colorado	2
16. <i>Sterculiaceae</i> .	33. <i>Theobroma cacao</i> ,L	Cacao	1
17. <i>Rutaceae</i>	34. <i>Triphasia tripholia</i> (Buró f) P. Wilson	Cerezo	1

18. <i>Vitaceae</i>	35. <i>Vitis vinifera</i> L.	Uva	1
TOTAL			172

Al concluir el inventario de los frutales existentes en La Colmena, se pudo determinar la existencia de 35 especies (riqueza específica), pertenecientes a 18 Familias botánicas, y un total de 172 plantas. La familia botánica predominante es la **Rutaceae** (6 especies), seguida por la **Sapotaceae** con 5.

No se pudo determinar la biodiversidad intraespecífica, debido a que no hay ningún trabajador responsabilizado directamente con la atención de los frutales.

Se localizaron 9 especies representadas por un solo ejemplar.

4. ETPP “Caunao”.

Área perteneciente a la Estación de Protección de Plantas Caunao, Departamento Provincial de Sanidad Vegetal, perteneciente al MINAG, con una superficie de 800 m² cultivables. Dedicada fundamentalmente a la conservación de la biodiversidad de frutales (Ver listado de especies presentes en la finca), aunque se destina una parte a la producción de otros cultivos.

Ubicación geográfica: En el Consejo Popular Caunao, carretera la Sabana en el cuadrante 48-126-22.

Categoría en el MAU: Excelencia nacional

Superficie dedicada a frutales: 800m²

Manejo de los cultivos: La limpieza de ruedos y calles se realiza de forma manual con machete y guataca, se aplica materia orgánica.

Sistema de riego: Secano.

Caracterización de los productores: 26 trabajadores, 12 mujeres y 14 hombres, 11 con nivel superior, 7 técnicos medios y 8 obreros.

Destino de la producción: Conservación de la biodiversidad y autoconsumo.

En la (Tabla 6) se resume el inventario realizado a los frutales existentes en la Estación.

Tabla 6. Inventario de frutales existentes en la EPP Caunao

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar o común	Plantas
1. <i>Anacardiaceae.</i>	1. <i>Mangifera indica</i> L	Mango total	17
		Mango Chino	3
		Mango Super Haden	5
		Manga blanca	2
		Mango Haden	7
	2. <i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela	7
2. <i>Annonaceae</i>	3. <i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya	7
	4. <i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	3
	5. <i>Annona squamosa</i> L	Anón	8
3. <i>Arecaceae.</i>	6. <i>Cocos nucifera</i> , L.	Coco	40
4. <i>Bromeliaceae.</i>	7. <i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Piña	3
	8. <i>Bromelia pinguin</i> L.	Piña de Ratón	1
5. <i>Caesalpinaceae.</i>	9. <i>Tamarindus indica</i> L	Tamarindo	2
6. <i>Cluseaceae.</i>	10. <i>Mammea americana</i> L	Mamey de Sto. Dgo.	1
7. <i>Combretaceae.</i>	11. <i>Terminalia catappa</i> L.	Almendra	1
8. <i>Lauraceae.</i>	12. <i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	15
9. <i>Malpighiaceae.</i>	13. <i>Malpighia emarginata</i> Sessé et Moc.	Acerola	1
10. <i>Mimosaceae.</i>	14. <i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Tamarindo Chino	2
11. <i>Morace</i>	15. <i>Morus alba</i> L.	Morera	4

ae.		blanca	
	16. <i>Morus nigra</i> L.	Mora	1
2. <i>Musaceae</i>	7. <i>Musa acuminata</i> Colla.	Plátano fruta	6
	8. <i>Musa acuminata</i> Colla. x <i>Musa balbisiana</i> Colla. Grupo AAB Subgrupo "Silk".	Plátano manzano	10
3. <i>Myrtaceae</i>	9. <i>Psidium guajaba</i> L.	Guayaba	15
	10. <i>Syzygium spp</i>	Uva angolana	2
4. <i>Poaceae</i>	1. <i>Saccharum officinarum</i> L.	Caña de azúcar (Cristalina, Media Luna, Badila)	15
5. <i>Punicaceae.</i>	2. <i>Punica granatum</i> L.	Granada	1
6. <i>Rosaceae</i>	3. <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	Melocotón	4
	4. <i>Pyrus malus</i> L.	Manzana	1
7. <i>Rubiaceae.</i>	5. <i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	5
8. <i>Rutaceae</i>	6. <i>Citrus x aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle.	Limón criollo	4
	7. <i>Citrus x aurantium</i> L.	Naranja Agria	1
	8. <i>Citrus xaurantium</i> L.	Naranja	2
	9. <i>Citrus paradisi</i> Macf.	Toronja, naranja grifúa	2
	10. <i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Mandarina	1
	11. <i>Triphasia tripholia</i> (Burm. f). P. Wilson	Limoncito, Acerola Colmena	1
9. <i>Sapindaceae.</i>	2. <i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Mamoncillo criollo	2
10. <i>Sapotaceae.</i>	3. <i>Chrysophyllum cainito</i> , L.	Caimito	2
	4. <i>Crysophyllum</i>	Caimitillo	3

	<i>oliviforme</i> L		
	5. <i>Manilkara zapota</i> , (L.) van Royen.	Níspero	6
	6. <i>Pouteria campechiana</i> (H.B.K.)Baehni.	Canistel	5
1. <i>Sterculiaceae</i> .	7. <i>Sterculia apetala</i> , (Jaqq.) Karst.	Anacagüita	1
2. <i>Vitaceae</i> .	8. <i>Vitis vinifera</i> ,L.	Uva parra	1
TOTAL			188

Al realizar el inventario y la identificación de los frutales existentes en la EPP, se puede decir que existen 38 especies, pertenecientes 22 familias botánicas, con un total de 188 plantas. La familia botánica predominante es la **Rutaceae** (6 especies), seguida por la **Sapotaceae** con 4.

Se localizaron 12 especies representadas por un solo ejemplar.

5. Finca “El Mango”.

Propietario: José Rodríguez Lorenzo. Finca Doble Excelencia que se inicia el 14 de Febrero del 2008, en una superficie de 13.42 hectáreas. Dedicada fundamentalmente a la producción animal, con un área de frutales y cultivos varios (Ver listado de especies presentes en la finca).

Ubicación geográfica: En la carretera a Cantarrana, Consejo Popular Paraíso, municipio Cienfuegos.

Categoría: Doble Excelencia.

Superficie dedicada a frutales: 2.0 ha⁻¹.

Manejo de los cultivos: La limpieza de ruidos se realiza con machete y guataca, utilizando el cultivo con bueyes, en aquellas áreas donde se encuentra intercalado otro cultivo dentro del principal. Para la fertilización, se utiliza fórmula completa, combinada con aplicaciones dirigidas de materia orgánica a los ruidos, incorporándola con guataca.

Áreas bajo riego: 2.0 ha⁻¹

Sistema de riego: Toda el área se encuentra bajo riego, con aspersión semi estacionaria.

Caracterización de los productores: El propietario, 3 compañeros 1 mujer y 6 reclusos.

Destino de la producción: Ventas a la CCS y autoconsumo.

En la (Tabla7) se resume el inventario de los frutales presentes en la finca.

Tabla 7. Inventario de frutales existentes en la Finca El Mango

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar o común	Plantas
1. Anacardiaceae	1. <i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón	8
	2. <i>Mangifera indica</i> L.	Mango total	21
		Mango Macho	1
		Mango Super Haden	20
	3. <i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	6
4. <i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela	2	
2. Annonaceae	5. <i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya	3
	6. <i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	4
	7. <i>Annona squamosa</i> L.	Anón	1
	8. <i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	Rolinia	3
3. Arecaceae.	9. <i>Cocos nucifera</i> , L.	Coco	10
4. Boraginaceae	10. <i>Cordia alba</i> (Jacq.) Roem. Et Schult).	Uva gomosa (Ateje amarillo)	3
5. Bromeliaceae.	11. <i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Piña	3
6. Caesalpinaceae.	12. <i>Cassia grandis</i> L.f.	Cañandonga	3
	13. <i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	4
7. Cluseaceae.	14. <i>Mammea americana</i> L.	Mamey de Sto. Dgo.	2
8. Flacourtiaceae	15. <i>Flacourtia indica</i> (Burm. F.) Merr.	Ciruela gobernadora	1
9. Lauraceae.	16. <i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	19
10. Malpighiaceae.	17. <i>Bunchosia glandulosa</i> (Cav.) Rich.	Albaricoque, Ciruela venezolana	1
	18. <i>Malpighia emarginata</i> Sessé et Moc.	Acerola	2
11. Moraceae.	19. <i>Morus alba</i> L.	Morera blanca	32
13. Musaceae	21. <i>Musa acuminata</i> Colla.	Plátano fruta	35
14. Myrtaceae	22. <i>Psidium guajaba</i> L.	Guayaba	76

	23. <i>Psidium salutare</i> (H.B.K.) Berg.	Guayabita del Pinar	1
	24. <i>Syzygium cuminii</i> (L.) Skeels	Jambolan	4
15. Oxalidaceae.	25. <i>Averrhoacarambola</i> L.	Carambola	2
16. Poaceae	26. <i>Saccharum officinarum</i> L.	Caña de azúcar	15
17. Polygonaceae.	27. <i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva Caleta	2
18. Rutaceae	28. <i>Citrus x aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle.	Limón criollo	2
	29. <i>Citrus x aurantium</i> L.	Naranja Agria	5
	30. <i>Citrus x aurantium</i> L.	Naranja	3
	31. <i>Citrus x jambhiri</i> Lush.	Limón Francés.	1
	32. <i>Citrus paradisi</i> Macf.	Toronja, naranja grifúa	6
19. Sapindaceae.	33. <i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Mamoncillo criollo	2
20. Sapotaceae.	34. <i>Chrysophyllum cainito</i> , L.	Caimito	8
	35. <i>Chrysophyllum oliviforme</i> L	Caimitillo	2
	36. <i>Manilkara zapota</i> , (L.) van Royen.	Níspero	3
	37. <i>Pouteria campechiana</i> (H.B.K.) Baehni.	Canistel	2
	38. <i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore et Stern.	Mamey Colorado	2
21. Vitaceae.	39. <i>Vitis tiliaefolia</i> H. et B.	Uva parra cimarrona	2
	40. <i>Vitis vinifera</i> , L.	Uva	1
T			312

Al concluir el inventario de los frutales existentes en la finca, se pudo determinar la existencia de 40 especies, pertenecientes a 21 familias botánicas, con un total de 312 plantas.

La familia predominante es la *Rutaceae*, representada por cinco especies, localizándose un total de 6 especies representadas por un solo ejemplar.

6. Finca “Familia Rey Novoa”.

Propietario: Familia Rey Novoa. Finca familiar atendida por el propietario y su familia, con una superficie de 13,42 hectáreas. Dedicada fundamentalmente a la producción ganadera y de frutales (Ver listado de especies presentes en la finca). También se destina una parte a árboles maderables.

Ubicación: En la carretera a Rancho Luna, Consejo Popular El Junco, municipio Cienfuegos.

Categoría en el MAU: Excelencia

Superficie dedicada a frutales: 3,2 ha.

Manejo de los cultivos: La limpieza de ruedos y calles se realiza de forma manual con machete y guataca.

Áreas bajo riego: 3,2 ha.

Sistema de riego: Goteros integrados a la manguera.

Destino de la producción: Para su autoconsumo familiar y ventas a la cooperativa.

En la (Tabla 8) se muestra el trabajo de inventario y la identificación realizada a las especies frutales, presentes en la finca.

Tabla 8. Inventario de frutales existentes en la Finca familia Rey Novoa

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar o común	Cant.ext
<i>Anacardiaceae.</i>	2. <i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón	10
	3. <i>Mangifera indica</i> L	Mango	12
	4. <i>Spondias cytherea</i> Sonn.	Ciruela dulce	5
	5. <i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	2
	6. <i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela	3
<i>Annonaceae</i>	7. <i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya	7
	8. <i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	3
	9. <i>Annona squamosa</i> L	Anón	2
	10. <i>Annona reticulata</i> L.	Mamón	1
<i>Areaceae.</i>	11. <i>Cocos nucifera</i> , L.	Coco	10
<i>Boraginaceae</i>	12 <i>Cordia alba</i> (Jacq.) Roem. Et Schult).	Uva gomosa(Ateje amarillo)	1
5 <i>Bromeliaceae</i> e.	13 <i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Piña	3
	14 <i>Bromelia</i>	Piña de Ratón	6

	<i>pinguin</i> Lindl.		
6 <i>Caesalpinaceae</i> .	15 <i>Cassia grandis</i> L.f.	Cañandonga	1
	16 <i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	3
	17 <i>Hymenaea courbaril</i> L.	Algarrobo de las Antillas	1
7 <i>Caricaceae</i> .	18 <i>Carica papaya</i> L.	Fruta bomba	5
8 <i>Cluseaceae</i> .	19 <i>Mammea americana</i> L.	Mamey de Sto. Dgo.	3
	20 <i>Garcinia mangostana</i> L.	Mangostán	1
9 <i>Combretaceae</i> .	21 <i>Terminalia catappa</i> L.	Almendra	2
10 <i>Flacourtiaceae</i> .	22 <i>Flacourtia indica</i> (Burm. F.) Merr.	Ciruela gobernadora	2
11 <i>Lauraceae</i> .	23 <i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	5
12 <i>Lecythidaceae</i> .	24 <i>Lecythis ucitata</i> Miers.	Nuez de California	2
13 <i>Malpighiaceae</i> .	25 <i>Bunchosia glandulosa</i> (Cav.) Rich.	Albaricoque, Ciruela venezolana	3
	26 <i>Malpighia emarginata</i> Sessé et Moc.	Acerola Grande	1
14 <i>Mimosaceae</i> .	27 <i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Tamarindo Chino	1
15 <i>Moraceae</i> .	28 <i>Morus nigra</i> L.	Mora	8
16 <i>Myrtaceae</i>	29 <i>Psidium guajaba</i> L.	Guayaba	76
	30 <i>Syzygium cuminii</i> (L.) Skeels	Jambolan	1
	31 <i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. et Perry.	Pomarrosa de Malaca, Perita	1
17 <i>Oxalidaceae</i> .	32 <i>Averrhoacarambola</i> L.	Carambola	1
18 <i>Passifloraceae</i> .	33 <i>Passiflora edulis</i> Sims.	Maracuyá	3
19 <i>Punicaceae</i> .	34 <i>Punica granatum</i> L.	Granada	1
20 <i>Rosaceae</i>	35 <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) J. Lindl.	Níspero Del Japón	1

	36 <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	Melocotón	1
21 Rubiaceae.	37 <i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	1
	38 <i>Genipa americana</i> , L.	Jagua	3
22 Rutaceae	39 <i>Citrus x aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle.	Limón criollo	4
	40 <i>Citrus x aurantium</i> L.	Naranja Agria	2
	41 <i>Citrus x aurantium</i> L.	Naranja Cajel	1
	42 <i>Citrus x jambhiri</i> Lush.	Limón Francés.	1
	43 <i>Citrus máxima</i> (Burm.) Merr.	Toronja criolla	4
	44 <i>Citrus paradisi</i> Macf.	Toronja, naranja grifúa	1
	45 <i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Mandarina	2
23 Sapindaceae	46 <i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Mamoncillo criollo	1
24 Sapotaceae.	47 <i>Chrysophyllum cainito</i> , L.	Caimito	4
	48 <i>Crysophyllum oliviforme</i> L	Caimitillo	3
	49 <i>Manilkara zapota</i> , (L.) van Royen.	Níspero	2
	50 <i>Pouteria campechiana</i> (H.B.K.)Baehni.	Canistel	5
	51 <i>Pouteria dominigensis</i> (Gaertm. f.) Baehni.	Sapote culebra	1
	52 <i>Pouteria multiflora</i> (A. DC.) Baehni.	Mamey de montaña	1
	53 <i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E.	Mamey Colorado	4

	Moore et Stern.		
25 <i>Vitaceae</i> .	54 <i>Vitis vinifera</i> ,L.	Uva	3
26. <i>Poaceae</i>	55 <i>Saccharum officinarum</i> L.	Caña de azucar (Cristalina, Media Luna, Badila)	15
27. <i>Musaceae</i>	56 <i>Musa acuminata</i> Colla.	Platano fruta	10
	57 <i>Musa acuminata</i> Colla. x <i>Musa balbisiana</i> Colla. Grupo AAB Subgrupo "Silk".	Platano manzano	8
<i>Total</i>			277

Al concluir el inventario de los frutales existentes en la finca, se determinó que existen en la misma 57 especies, pertenecientes a 27 Familias botánicas, con un total de 277 plantas. Las familias de mayor número de especies resultan ser Rutaceae y Sapotaceae con 7 cada una y la Guayaba resulta el frutal más abundante en la finca.

Se localizan 19 especies representadas por un solo ejemplar.

3.3 Caracterización de los suelos.

Para la caracterización del tipo de suelo existente en las diferentes fincas en estudio, se realizó la ubicación de las mismas en el mapa correspondiente, a partir de los datos aportados por el estudio de suelos 1:25 000 de la provincia, II Clasificación Genética. (Instituto de Suelos, 1986), cuyo resultado se resume en la (Tabla 9.)

Tabla 9. Tipos de suelo.

No	Nombre	Tipo de suelo
	Finca "El Pedregal"	Rendzina Roja Típicas, Sobre Caliza dura. Carbonatado
	Finca "El Encanto"	Pardo con Carbonatos Típico. Sobre Caliza suave. Carbonatado

	Finca "La Colmena"	Pardo con Carbonatos Típico. Sobre Materiales transportados carbonatados o no carbonatados. Carbonatado
	ETPP "Caunao"	Pardo con Carbonatos Típico. Sobre Caliza suave. Carbonatado
	Finca "El Mango"	Pardo con Carbonatos Típico. Sobre Caliza suave. Carbonatado
	Finca "Familia Rey Novoa"	Pardo con Carbonatos Típico. Sobre Caliza dura. Carbonatado

De análisis de estos datos, se puede resumir que los suelos predominantes en las fincas estudiadas son los siguientes

- Rendzina Roja Típico, en la zona de Rancho Luna, equivalente al 9,9 % del área total estudiada y a 29,6 % del total dedicada a frutales.
- Pardo con Carbonatos Típico, con algunas diferencias entre ellos en las demás fincas, equivalente al 90,1 % del área total estudiada y a 70,4 % del total dedicada a frutales.

A partir del análisis de sus propiedades (Tabla 3), se determinaron los principales factores limitantes de los suelos, realizándose las correspondientes recomendaciones para corregir o reducir los mismos. El autor coincide con Martín y Duran (2000) al plantear que "La interpretación de los análisis físico-químico de los suelos resulta de primordial importancia para determinar el estado en que se encuentran, poder determinar los factores que limitan su productividad, los elementos que degradan la calidad de ellos así como poder orientar y ejecutar las medidas técnicas para enmendar las limitantes productivas que presentan".

Tabla 10. Propiedades de los suelos, factores limitantes.

Finca	Drenaje	Fertilidad Natural	pH	MO (%)	Piedras/Rocas	Profundidad Efectiva(cm)	Topografía
“El Pedregal”	Bueno	Baja	7,2	5,07	Moderada s/Rocoso	18	Ondulado
“El Encanto”	Bueno	Alta	7,1	2,69	No	32	Lig. ondulado
“La Colmena”	Bueno	Mediana	7,1	1,62	No	44	Lig. ondulado
ETPP “Caunao”	Bueno	Alta	6,2	3,5	No	27	Lig. ondulado
“El Mango”	Bueno	Mediana	5,8	3,3	No	31	Lig. ondulado
“Familia Rey Nova”	Bueno	Mediana	7,1	3,1	No	20	Ondulado

Principales medidas de mejoramiento y conservación de suelos que se propone implementar ante estos factores:

1. Excepto El Encanto y la EPP Caunao, las restantes presentan fertilidad clasificada de mediana a baja, para las cuales se recomienda realizar aplicaciones dirigidas de humus de lombriz, compost u otras materias orgánicas, para elevar su fertilidad. También realizar labores de incorporación de abonos verdes y los restos de cosecha de los cultivos que se siembren en las calles, en especial en la finca El Pedregal que presenta los más bajos valores y no descuidar este aspecto en las que tienen valores que las clasifican como alta.
2. Al analizar los valores de pH, la finca “El Mango y la EPP Caunao presentan valores de pH en sus suelos, catalogados por Martin y Duran (2000), como medianamente ácidos, por lo que se recomienda estudiar la posibilidad de realizar en ellas, alguna labor de corrección del mismo, con vistas a elevarlos.
3. Con relación al porcentaje de materia orgánica, “El Pedregal” presenta valores en el límite para ser calificados de alto, debiendo trabajarse en

mantener o elevar estos valores. La Colmena y El Encanto, presentan valores catalogados como bajos y en las restantes áreas, estos valores alcanzan la categoría de medios, por lo que debe aplicarse en ellas, las medidas propuestas para incrementar la fertilidad natural.

4. Se observó la presencia de piedras en las fincas “El Pedregal” motivada por el tipo de suelo predominante. En este caso se recomienda realizar la recogida de las piedras sueltas, para facilitar el desarrollo de las atenciones culturales a los cultivos.
5. Al analizar la profundidad efectiva de estos suelos, se pudo determinar que todas las fincas presentan suelos catalogados como Poco profundos y Muy poco profundos en la finca “El Pedregal” y en la “Familia Rey Novoa”. De manera general, se recomienda, al plantar los frutales en todas las fincas, abrir un orificio de 60 x 60 cm y mezclar el sustrato con materia orgánica, para crear condiciones para el desarrollo de los frutales de raíz profunda, y estudiar en ellas la posibilidad de adecuar los cultivos según sus exigencias a la profundidad.

3.4 Caracterización de las condiciones climáticas en el período de realización del trabajo.

Para la caracterización del clima se obtuvo la información en el Centro Meteorológico de Cienfuegos, recogiendo los datos promedio para un periodo de 5 años los que sirvieron para realizar propuestas sobre el manejo de los cultivos. En el caso de la lluvia, se recogieron los valores de la red de pluviómetros del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos

Tabla 11: Comportamiento de la temperatura max-media (°C)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
2010	26.4	27.1	28.1	31.1	33.4	34.2	32.8	33.2	32.8	30.9	28.7	25
2011	27.4	29.2	29.9	32.2	32.7	32.5	32.8	33.4	32.8	30.6	29.3	28.8
2012	28.6	29.3	30.4	30.6	30.6	31.7	32.7	32.1	32	30.3	27.6	28.5
2013	29.4	29.4	27.9	30.8		31.8	32.4	32.8	31.8	31.2	29.8	31.2
2014	28.1	29.9	28.1	31.5	31.6	32.8	33.9	33.6	32.5	31.7	29.4	28.4
Media	28	29	29	31	32	33	33	33	32	31	29	28

Tabla 12. Comportamiento de la humedad relativa (%)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
2010	92	92	91	90	91	91	94	95	95	96	94	93
2011	93	93	91	90	89	95	95	95	96	97	96	96
2012	93	94	93	89	94	94	94	94	95	95	94	95
2013	94	93	90	93	93	93	94	95	95	96	96	95
2014	94	95	91	90	92	94	94	95	95	95	95	95
Promedio	93	93	91	90	92	93	94	95	95	96	95	95

A continuación se muestra la lluvia caída en el periodo desde los años 2011 hasta 2014, en el municipio de Cienfuegos.

Tabla 13. Lluvia Municipio Cienfuegos (mm)

	2011		2012		2013		2014	
Mes	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum
Ene	45.5	45.5	0.6	0.6	8.7	8.7	53.6	53.6
Feb	0.8	46.3	41.7	42.3	9.3	18.0	71.0	124.6
Mar	21.3	67.6	64.1	106.4	11.3	29.3	87.9	212.5
Abr	24.4	92.0	43.6	150.0	230.1	259.4	94.2	306.7
May	131.9	223.9	257.5	407.5	205.4	464.8	124.1	430.8
Jun	168.5	392.4	229.2	636.7	199.5	664.3	97.0	527.8
Jul	150.4	542.8	185.0	821.7	145.9	810.2	82.9	610.7
Ago	147.9	690.7	198.0	1019.7	235.2	1045.4	181.7	792.4
Sep	192.3	883.0	191.9	1211.6	119.0	1164.4	117.2	909.6
Oct	190.4	1073.4	362.6	1574.2	111.5	1275.9	209.6	1119.2
Nov	3.9	1077.3	0.2	1574.4	55.3	1331.2	23.8	1143.0
Dic	0.0	1077.3	0.0	1574.4	0.0	1331.2	0.0	1143.0

Tabla 14: Lluvia El Pedregal

Mes/A	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	0.0	5.0	34.0	0.0	0.0	32.8
2	8.1	183.8	0.0	28.5	0.0	13.5
3	10.5	30.2	0.0	47.5	6.0	61.7
4	55.6	29.6	30.5	67.5	92.8	36.5
5	52.5	51.0	71.6	211.7	40.4	62
6	100.0	179.7	154.1	411.9	129.2	142.3
7	59.9	227.7	63.4	119.2	99.5	37.2
8	195.4	201.0	165.7	156.4	165.1	136.9
9	159.5	324.8	110.5	138.1	135.2	170.7
10	33.2	68.1	153.3	336.1	75.7	145.9
11	16.8	21.4	6.5	0.0	53.1	10
12	30.0	8.8	17.3	5.4	19.0	0
Total(mm)	721,5	1331,1	806.9	1522.3	816.0	849.5

Al estudiar el comportamiento de los acumulados de lluvia en el periodo evaluado, se pudo observar que en la finca El Pedregal, excepto en el 2012, los restantes años presentan valores de lluvia, muy por debajo de la media del municipio, por lo que la zona puede ser catalogada como de bajas precipitaciones, debido a la influencia de su proximidad a la costa, situación que obliga a explotar al máximo y con máxima eficiencia, el sistema de riego instalado en la finca.

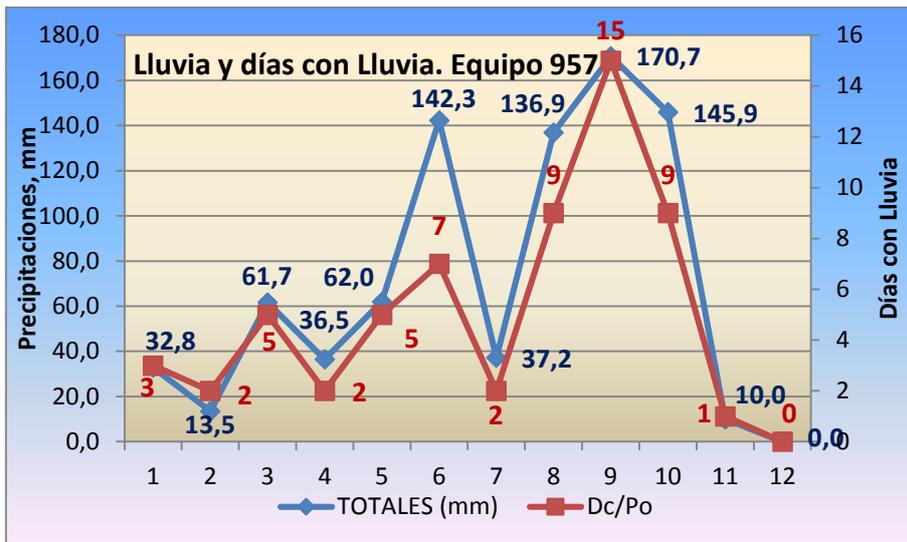


Figura 2. Lluvia y Día con Lluvia Finca El Pedregal. Año 2014

3.5 Caracterización de los productores

En la (Tabla 15) se muestra la caracterización de los productores, realizada mediante la aplicación de la encuesta

Tabla 15. Caracterización de los productores:

Finca	Edad/ Género	Nivel escolar	Destino de la producción
Finca "El Pedregal".	70 / M	Universitario	CCS. y Mercado de productos exóticos.
Finca "El Encanto".	39 / M	Técnico medio	Para venta a la CCS y autoconsumo familiar.
Finca "La Colmena".	47 / F	Universitario	Conservación de la biodiversidad y autoconsumo.
ETPP "Caunao".	45/F	Universitario	Conservación de la biodiversidad y autoconsumo.
Finca "El Mango".	52 / M	Universitario	Para venta a la CCS
Finca "Familia Rey Nova".	57 / M	Universitario	Para venta a la CCS y autoconsumo familiar.

En la caracterización de los productores, se pudo determinar que la edad promedio es de 52 años y el 67 % son personas del sexo masculino. Similares

resultados fueron obtenidos por Muñoz (2012), al caracterizar los productores de patios y parcelas en el municipio.

El 84 % de los responsables, tienen nivel universitario, y el resto técnico medio, lo que evidencia el elevado nivel cultural de los mismos. Estos resultados difieren de lo obtenido por Mesa *et al.* (2015), al caracterizar los productores de frutales de cinco municipios de la provincia de lo reportado por estos autores para el municipio cabecera, donde predominaron las personas con nivel medio entre los encuestados.

Con relación al destino de la producción, los resultados alcanzados en este trabajo difieren totalmente de los obtenidos por Muñoz (2012), lo cual es totalmente lógico si se tiene en cuenta que el mayor por ciento de las unidades encuestadas, corresponden a fincas, que tienen la función social de producir frutales para la venta. No obstante lo anterior, el 50 % de ellas, cumplen la función de conservación de la biodiversidad.

3.6 Determinación de la Biodiversidad

Determinación de los indicadores de biodiversidad.

Se evaluaron los indicadores de biodiversidad que definen la riqueza, dominancia y diversidad para todas las unidades de producción.(Tabla 16)

Tabla 16: Indicadores de biodiversidad de las fincas

Nº	Finca	Familias	Riqueza específica	Cant.In div	Índice de Margalef
1	Finca "El Pedregal".	37	100	5159	11,7
2	Finca "El Encanto".	11	20	1427	2,76
3	Finca "La Colmena".	18	35	172	6,8
4	ETPP "Caunao".	22	38	188	7,25
5	Finca "El Mango".	21	40	312	7,0
6	Finca "Familia Rey Novoa".	27	57	277	10,14

Al analizar el resumen de los indicadores de biodiversidad calculados, se pudo determinar que la Finca El Pedregal, resulta la finca con mayor diversidad entre todas las estudiadas, al presentar la mayor riqueza específica, mayor número de familias y un Índice de diversidad de Margalef que supera a las restantes, seguida por la finca Familia Rey Novoa. Estos resultados, superan lo obtenido en el municipio por Muñoz (2012), al estudiar los frutales presentes en patios y parcelas del tres Consejos Populares del municipio.

La guayaba resulta ser la especie dominante, al alcanzar los mayores valores entre todas las especies estudiadas, seguida por el mango y el aguacate, respectivamente. Estos resultados coinciden parcialmente con lo reportado por Mesa *et al*, (2015), para los frutales en cinco municipios de la provincia de Cienfuegos.

En todas las fincas observadas, se encontró que existe un número importante de especies representadas por ejemplares únicos que corren peligro de desaparecer ante factores antrópicos o fenómenos naturales (Tabla 17). Similar comportamiento fue reportado por García y Castiñeiras (2006), en huertas de tres regiones de Cuba, Muñoz (2012) en tres consejos del municipio Cienfuegos y Mesa *et al*, (2015) en cinco municipios de la provincia de Cienfuegos. Dentro de las fincas evaluadas, la Finca “Familia Rey Novoa”, resulto la más amenazada al presentar el 33 % de especies representadas por un ejemplar único, seguida por la EPP Caunao y La Colmena, lugares donde ha ocurrido una pérdida considerable de la biodiversidad existente al realizar Muñoz (2012), el inventario de las mismas.

Tabla 17: Relación de especies Amenazadas

Nº	Finca	Amenazadas	% del total
1	Finca “El Pedregal”.	10	10
2	Finca “El Encanto”.	3	15
3	Finca “La Colmena”.	9	25,7
4	ETPP “Caunao”.	12	31
5	Finca “El Mango”.	6	15
6	Finca “Familia Rey Novoa”.	19	33

El Grupo Nacional de Agricultura Urbana, (2010). en las “Instrucciones para el fomento de Jardines Botánicos provinciales de frutales” y el desarrollo de las Fincas integrales, recomienda que para garantizar el mantenimiento de la especie dentro de una colección, deben existir no menos de dos ejemplares de cada especie y de dos a cuatro de aquellas más importantes.

Conclusiones

1. Al realizar la caracterización de las fincas evaluadas, se determino que el 33,2 % de su área total, se dedica a la producción de frutales.
2. Se determinaron los principales factores limitantes de estos suelos, entre los que se señalan: baja fertilidad natural, pH ácido, bajo porcentaje de materia orgánica en algunas áreas, la presencia de piedras y la poca profundidad efectiva. Se realizó una propuesta de medidas para su corrección.
3. Al concluir el inventario de biodiversidad, se determino que La Finca "El Pedregal", presenta los mejores resultados entre todas las estudiadas, al presentar el mayor número de familias, la mayor riqueza específica y un Índice de diversidad de Margalef de 11,07, que supera a las restantes.
4. La guayaba resulta la especie dominante, seguida por el mango y el aguacate, respectivamente.
5. En todas las fincas observadas, se encontró que existe un número importante de especies representadas por ejemplares únicos que corren peligro de desaparecer ante factores antrópicos o fenómenos naturales

Recomendaciones:

1. Aplicar las medidas de corrección de los factores limitantes de los suelos, propuestas en este trabajo.
2. Incrementar el número de especies catalogadas como amenazadas en todas las fincas, plantando como mínimo cuatro ejemplares de cada una de ellas.
3. Desarrollar pequeños viveros en las fincas donde las especies amenazadas, están establecidas, con el objetivo de multiplicarlas y diseminarlas posteriormente.
4. Determinar en futuros trabajos, las variedades de mango y aguacate, existentes en las Fincas El Encanto y La Colmena.

Bibliografía:

- Alessandria, E. et al. (2002). Diversidad agrícola: incidencia de plagas en sistemas de producción extensivos en Córdoba, Argentina, (Biodiversidad 32), 9-12p.
- Anónimo. (2014). Aumenta casi un 10 por ciento la producción mundial hortofrutícola. Recuperado a partir de: <http://www.chil.org/produccion-vegetal/news/2014/02/05/aumenta-casi-un-10-por-ciento-la-produccion-mundial-hortofruticola>
- Beltrán, A. et. al (2015). Impacto de la implementación de las tecnologías en sistemas de policultivo y perfeccionamiento del movimiento productivo de cooperativas de frutales en Cuba: II Congreso Internacional de Agricultura urbana, suburbana y familiar. Cuba
- Capote, M., Pérez, Y., Rodríguez, A.; Sánchez, O & Sánchez Y. (2008). *Inventario de la composición Frutícola en un Huerto familiar como indicador de la Diversidad vinculada al Mejoramiento Participativo: Memorias del XVI Congreso del INCA. La Habana*
- Ciencia y biología. (2015). Qué es la biodiversidad y tipos. Recuperado a partir de: <http://cienciaybiologia.com/biodiversidad/>
- Concepción, I. (2012). Indicadores de biodiversidad vegetal de unidades de producción agrícola de la provincia de Cienfuegos. (Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Cienfuegos. Cuba
- Cubaalamano. (2012). Biodiversidad al alcance de la mano. Recuperado a partir de: <http://www.cubaalamano.net/sitio>
- Del Sol, F. (2011). *Aportes de una finca agroecológica en la mitigación de gases de efecto invernadero, captura de carbono, biodiversidad y eficiencia energética*. Tesis en opción al Título Académico de Máster en Agricultura Sostenible, Universidad de Cienfuegos. Carlos Rafael Rodríguez.
- García, M. & Castiñeiras, L. (2006). *Biodiversidad Agrícola en las Reservas de la Biosfera de Cuba: Academia. La Habana. Cuba.*

- Grupo Nacional de Agricultura Urbana. (2010). Instrucciones para el fomento de Jardines botánicos provinciales de frutales.
- Gutiérrez, E. (2012). Indicadores de biodiversidad de los frutales de las unidades de producción agrícola de la Región Central de Cuba.(Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Cienfuegos. Cuba.
- INEC. (2012). Instituto nacional de ecología y cambio climático. ¿Cómo se Mide la Biodiversidad? Recuperado a partir de: <http://www.inec.gob.mx/con-eco-ch>
- Instituto de Suelos. (1986). Estudio de Suelos, 1:25 000 de la provincia de Cienfuegos: II Clasificación genética de los suelos de Cuba.
- IPS Cuba. (2012). Tras la recuperación de los frutales. Recuperado a partir de: <http://www.ipscuba.net/index>.
- Koleff, P., K.J. Gaston & J.J. Lennon. 2003. Measuring beta diversity for presence-absence data. *Journal of Animal Ecology*. 72: 367-382.
- Licata, M. (2015). Las frutas, sus propiedades y su importancia en la alimentación diaria. Recuperado a partir de: www.zonadiet.com/nutrición.
- Martin, N. & Duran, J.L. (2000). Los suelos y la fertilidad. Editorial Félix Varela. La Habana. Cuba.
- Martínez, A. M, & Guerrero, A. A. (2002). *Agricultura, Conservación y Medio Ambiente*. Colombia: Editorial SIC.
- Mesa, J.R., Padrón, W., Socarras, Y., Soto, R., Díaz, J.L., Morales, H., Pereira, Y., Meneses, J., Rivero, J., Muñoz, D. & Soto, O. (2015). Inventario de los frutales existentes en patios y parcelas de cinco municipios de la provincia de Cienfuegos. **Agrotécnia de Cuba**. Volumen 37, Número 6. Año 2015. ISSN: 0568-3114. Editorial INIFAT.
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad* (Vol. 1). M&T–Manuales y Tesis SEA. Zaragoza.
- Muñoz, D. (2012). “Biodiversidad de especies frutales de tres Consejos Populares del Municipio de Cienfuegos”. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Cienfuegos. Cuba.
- ONE. (2014). Producción de frutales. Panorama territorial. Cuba 2014.

ONE. (2007). Producción de frutales. Panorama territorial. Cuba 2007

Prado, B. (2013). Importancia de incluir frutas y vegetales en su dieta.

Recuperado a partir

de: <http://www.bodybuildinglatino.com/articulos/nutricion-dietas/importancia-de-incluir-frutas-y-vegetales-en-su-dieta.html>

Reyes Salazar, K. (2015), Métodos para medir la biodiversidad. Recuperado a

partir de: <https://prezi.com/mjh1in1sc1kig/metodos-para-medir-la-biodiversidad/>

Rodríguez, A. A. & Sánchez, P. (2009). *Especies de Frutales Cultivadas en Cuba en la Agricultura Urbana y suburbana*. La Habana. Cuba. Agrinfor.

Wikipedia. (2014). Índice de Simpson. Recuperado a partir de:

http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_Simpson

Wikipedia. (2015). Diversidad ecológica. Recuperado a partir de:

http://es.wikipedia.org/wiki/Diversidad_ecol%C3%B3gica

Anexo 1

Caracterización de una unidad de producción.

Nombre y apellidos:

Información general:

1. Nombre y tipo de la Unidad de producción
2. Ubicación geográfica (Límites.):
3. Municipio y localidad:
4. Forma de producción actual (CCS, UBPC, Granja; etc):
5. Forma de producción perspectiva:
6. Entidad a la que está subordinada:
 - Actual
 - Perspectiva

Balance de áreas de la unidad:

Indicador	Hectáreas
Área total	
en explotación	
Con cultivos	
Dedicada al cultivo principal	
Ganadería	
Dedicada a la principal especie	
Forestales	
Pastos	
Otros usos agrícolas	

Composición de la fuerza laboral:

Indicador	Cantidad	% del total
Dirigentes		
Técnicos		
Administrativos		
Servicios		
Directos a la producción		
Otros		
Total		

Emita su valoración de la composición y si la misma resulta suficiente para los objetivos de la unidad.

Destino de la producción:

Formas en que se comercializa la producción:

Destino de las producciones obtenidas.

Factores limitantes de la producción:

Calidad del suelo osustrato

Topografía

Drenaje

Cobertura

Erosión

Color y materia orgánica

Rocosidad/pedregosidad

Otros factores limitantes

Anexo 2: Encuesta a productores

I.	Nombre y apellidos.	
II.	Dirección	
III.	Procedencia del frutal	
IV.	Interés de tener el frutal.	
V.	Género de quien lo sembró	
VI.	Edad.	
VII.	Nivel escolar	
VIII.	Género de quien lo atiende.	
IX.	Interés de sembrar otras especies.	
X.	Uso (destino)	Autoconsumo Autoconsumo y ventas a: Acopio Turismo Otros destinos Ventas Otros usos