



Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo

Título: Indicadores de biodiversidad de frutales en patios, parcelas y fincas urbanas en el municipio Cruces

Autora: Laura Daniela López Fernández

Tutor: Ing. Alejandro Raúl González Cruz

Curso 2023

“Año 65 de la Revolución”

Cruces, 15 de septiembre del 2023

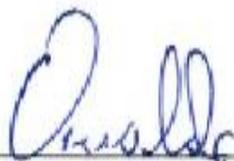
"Año 65 de la Revolución"

AVAL

Delegación Municipal de la Agricultura en Cruces

Por medio de la presente hacemos costar que tenemos conocimiento de la investigación realizada por la estudiante Laura Daniela López Fernández, con título "Indicadores de biodiversidad de frutales en patios, parcelas y fincas urbanas en el municipio Cruces" y sus resultados contribuirán a fortalecer nuestro trabajo en la línea de frutales, elevando el nivel científico técnico y trazando líneas que serán proyecciones para el futuro de nuestra actividad.

Para que así conste se firma la presente,



Cuño y firma

Osvaldo Dueñas Trujillo

Delegado de la Agricultura Municipal en Cruces



Cruces, 20 de septiembre del 2023

"Año 65 de la Revolución"

AVAL

Dirección de la Agricultura Urbana Suburbana y Familiar

El representante de la Agricultura Urbana Suburbana y Familiar en el municipio de Cruces reconoce la importancia de la investigación realizada por la estudiante Laura Daniela López Fernández, con título "Indicadores de biodiversidad de frutales en patios, parcelas y fincas urbanas en el municipio Cruces", este trabajo contribuirá a la actualización del listado de frutales en patios y parcelas del casco urbano de nuestro municipio, aportando nuevas especies que no se tenían identificadas.

Y para que así conste se firma la presente,



Cuño y firma

Representante de la Agricultura Urbana

Suburbana y Familiar en el municipio de Cruces

María de los Angeles Carrión Santana.

RESUMEN

El estudio se desarrolló en los Consejos Populares Las Nubes y San José, del municipio de Cruces, provincia Cienfuegos, durante el período del 1 de enero al 31 de mayo del 2023, con el objetivo de determinar los indicadores de biodiversidad de frutales en patios, parcelas y fincas urbanas en el municipio Cruces. Se utilizó un diseño no experimental a partir de la ejecución de encuestas y entrevistas. Se seleccionó una muestra de diez entrevistas por Consejo Popular, en el proceso se recopilaron los datos de mayor interés de los productores y sus unidades. El inventario de biodiversidad, evidenció que el Consejo Popular Las Nubes, presentó los mejores resultados en cuanto a la riqueza de especies con el 83,5 % de las especies encontradas y San José lo supera en la dominancia y el índice de diversidad, con valores de 0,87 y 4,42 respectivamente y una equidad de 0,86. Se localizaron un total de 59 especies, pertenecientes a 24 familias botánicas y 25 de ellas de nueva localización, incluyéndolas en el listado de frutales existentes en el municipio de Cruces. El Consejo Popular San José, resultó ser el de mejor resultado en los indicadores de biodiversidad.

Palabras Claves: *dominancia, equidad, riqueza*

ABSTRACT

The study was carried out in the Las Nubes and San José Popular Councils, of the municipality of Cruces, Cienfuegos province, during the period from January 1 to May 31, 2023, with the objective of determining the biodiversity indicators of fruit trees in patios, urban plots and farms in the Cruces municipality. A non-experimental design was used based on the execution of surveys and interviews. A sample of ten interviews was selected by the Popular Council, in the process the data of greatest interest from the producers and their units were collected. The biodiversity inventory showed that the Las Nubes Popular Council presented the best results in terms of species richness with 83.5% of the species found and San José surpasses it in dominance and diversity index, with values of 0.87 and 4.42 respectively and an equity of 0.86. A total of 59 species were located, belonging to 24 botanical families and 25 of them newly located, including them in the list of existing fruit trees in the municipality of Cruces. The San José Popular Council turned out to be the one with the best results in biodiversity indicators.

Keywords: dominance, equity, wealth

Pensamiento

... *“Solo la ciencia, la técnica y la productividad por hectárea podrán enfrentar el grandioso desafío que tiene por delante un planeta que se empobrece y cuya tierra agrícola y agua potable disminuye año por año”.*

Fidel A. Castro Ruz.



Dedicatoria

- A mi mamá, familiares y todos los que de una forma u otra estuvieron cuando lo necesité, gracias por confiar en mí.
- A mi hija por ser la luz que me guía y fortalece todos mis días, para dar lo mejor.
- A todos los que estuvieron junto a mí en esta misión que también hicieron suya.
- A mi tutor por estar siempre dispuesto a ayudar durante todo este difícil proceso, considerándolo más que mi tutor un miembro más de mi familia.

Contenido

Contenido	Página
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	6
1.1. Generalidades de la fruticultura	6
1.1.1. Frutales	6
1.1.3. Importancia de las frutas	7
1.1.4. Composición química-nutricional de los frutales	8
1.1.4.1. Características nutricionales de las frutas	8
1.1.4.2. Composición química de las frutas	10
1.2. Desarrollo de los frutales en Cuba	11
1.2.1. Producción de frutales en Cuba	12
1.2.2. Especies de frutales amenazadas en Cuba	12
1.3. Biodiversidad	13
1.3.1. Índices de Biodiversidad	13
1.3.1.1. La diversidad de especies	14
1.3.1.2. La diversidad genética.....	14
1.3.1.3. La diversidad ecosistémica.....	14
1.3.1.4. Diversidad biológica o índice de riqueza de especies	14
1.3.1.5. Índice de Margalef	15
1.3.1.6. Índice de dominancia de Simpson	15
CAPITULO II. MATERIALES Y METODOS.....	16
2.1. Caracterización de las unidades experimentales seleccionadas	16
2.2. Determinar los índices de biodiversidad en las unidades experimentales ..	17
2.3. Actualizar el inventario de especies frutales existentes	18
CAPITULO III. RESULTADO Y DISCUSION.....	19
3.1. Caracterizar las unidades experimentales seleccionadas	19
3.1.1. Balance de áreas en unidades experimentales seleccionadas.	19
3.1.2. Rangos de edad de propietarios de las unidades seleccionadas.....	21
3.1.3. Niveles culturales de propietarios de las unidades seleccionadas.....	22
3.1.4. Técnicas de riego que se emplean en las unidades seleccionadas.....	24
3.2. Determinación de los índices de biodiversidad	25
3.2.1. Riqueza de Especies	25

3.2.2 Diversidad de Especies.....	26
3.2.3. Dominancia.....	27
3.2.4. Equidad.....	28
3.3. Elaborar la propuesta de actualización del inventario de especies frutales existentes.....	30
CONCLUSIONES.....	31
RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	33
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Para conseguir el equilibrio de una vida saludable es necesario aumentar la cantidad y la variedad de los alimentos que ingerimos, en los cuales la fruta fresca debe ser básico en la dieta diaria pues su aporte de nutrientes, vitaminas y minerales es esencial para el correcto funcionamiento de nuestro organismo (El Universo, 2018).

La fruticultura es uno de los renglones más importantes en la rama agrícola, debido a su importancia económica, alimentaria y su alta demanda en los mercados nacionales e internacionales (Rivero, 2009).

En recientes años, el consumo de frutas tropicales y subtropicales a nivel mundial se ha incrementado, debido a que son muy diversas y contienen gran cantidad de componentes nutrimentales que se han asociado con la prevención de enfermedades cardiovasculares, el cáncer, entre otras (Yahia, et al., 2011, p. 15).

Para Llauger, et al. (2009), los frutales tropicales tienen una gran importancia en la alimentación de los países productores que consumen el 90 % de la producción, el otro 10 % se comercializa en el mercado internacional como fruta fresca. La tendencia del comercio a nivel mundial de frutas se mantiene en ascenso (p. 1).

Hortofrutícola (2022), refiere que en el año 2020 el principal productor de frutas a nivel mundial fue China con 232 millones de toneladas seguido por la India con 88 millones de toneladas y en tercer lugar se sitúa EE. UU con 23 millones. Para la región de América Latina la producción de fruta en Brasil superó los 39 millones de toneladas métricas, lo que convirtió al país en el mayor productor de dichos cultivos el mismo año, el segundo lugar fue ocupado por México con aproximadamente 23,8 millones de toneladas métricas producidas.

En Cuba, se trabaja para incrementar la producción de frutales mediante el Programa Estratégico de Desarrollo Agroindustrial Frutícola, se alcanzó en el año 2020 una producción nacional de 263 405 toneladas de frutas según datos de la Oficina Nacional de Estadística e Información (Cuba. ONEI, 2021a), la provincia de Cienfuegos registró en el periodo una producción de 21 989 toneladas (Cuba. ONEI, 2021b), que se corresponde en ambos casos, a un surtido de pocas especies que se comercializan como son: críticos, mango (*Mangifera indica*. L.), guayaba (*Psidium guajaba*, L.), fruta

bomba (*Carica papaya* L.), piña (*Annanas comosus* L.) y el coco (*Coco nucifera* L.), a pesar de contar con valiosas especies de frutales en el país.

Según (González, et al., 2016):

La diversidad biológica cubana es uno de nuestros principales valores de nuestra riqueza nacional, garantiza la soberanía y seguridad alimentaria. Cuba es considerada la isla con mayor número de especies de plantas por kilómetro cuadrado en el mundo, con más de la mitad de ellas exclusivas de nuestro territorio. Desafortunadamente esta se ha visto disminuida por diferentes presiones, fundamentalmente generadas por el hombre. Esto unido a la fragilidad natural de nuestros ecosistemas, hace que casi la mitad de nuestras plantas se encuentren hoy en riesgo de extinción (p. 1-352).

Para hablar de diversidad biológica en Cuba es innegable que unos de los principales cultivos en que se piensa son los frutales, existen en el territorio 249 especies agrupadas en 131 géneros de 55 familias botánicas, de las cuales 9 son endémicas (Hernández, et al., 2017, p. 43). En el Movimiento de Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar (AUSF) hay cuantificadas 205 especies pertenecientes a 47 familias botánicas agrupadas en 119 géneros y de ellas 9 son endémicos (Rodríguez & Ramírez, 2017).

En la provincia de Cienfuegos menciona Mesa, et al., (2017), se han inventariado 151 especies pertenecientes a 43 familias botánicas agrupadas en 132 géneros y de ellas 4 son endémicos, así como 8 especies no reportadas con anterioridad.

Según Gutiérrez, et al., (2014), el énfasis del trabajo en la biodiversidad agrícola ha sido la caracterización, conservación de las especies y la diversidad genética. Sin embargo, se viene dando una creciente importancia a nivel de ecosistemas, la misma es la base para garantizar el suministro mundial de alimentos, la supervivencia de los cultivos y paisajes agrícolas, es el seguro de la humanidad contra futuras amenazas a la agricultura y la alimentación (p. 81).

En la última década en Cuba se han producido en zonas urbanas y periurbanas en el marco del programa de la AUSF más de 15 millones de toneladas de alimentos sin el uso de productos químicos, dentro de las cuales ocupan un lugar importante los

frutales. Se fomentan 15 Jardines Provinciales de Frutales, donde se desarrollan colecciones que comprenden entre 100 y 160 especies de estos cultivos, buena parte de ellas escasas o en peligro de extinción, lo cual impacta en la biodiversidad frutícola en los distintos territorios (Companioni, et al., 2017, p. 91).

Los sistemas de producción a pequeña escala (huertos caseros, patios familiares y parcelas) son tipos específicos de ambientes que se caracterizan por presentar elevados valores de diversidad con baja similitud cuando se comparan con otros agroecosistemas que los rodean. De forma general en estos sistemas, sobre todo los tradicionales, la presencia de frutales ha superado el 40 % de los elementos florísticos cultivados. Por ello resulta de gran interés estudiar la diversidad existente, sobre todo en fincas suburbanas y periurbanas (Vargas, et al., 2019, p. 96).

Coincide la autora con los criterios de González, et al., (2019), cuando plantea que los estudios “sobre el tema de diversidad de frutales en el país son todavía parcializados”, pues es posible que aún se atesoren algunas “variedades de especies de frutales autóctonas e introducidas en perfecto estado de adaptación a las condiciones de nuestros territorios” que no se encuentran descritas o requieran trabajos para su conservación y posible reproducción.

En la provincia de Cienfuegos existe un intenso trabajo de prospección de la biodiversidad frutícola del territorio rectorados por un grupo de especialistas, profesores y estudiantes de la Facultad de Agronomía que han realizado proyectos investigativos en varios de los municipios de la provincia, donde se incluyó en el año 2010 el municipio de Cruces, se llegaron a localizar 65 especies, pertenecientes a 30 familias botánicas.

El trabajo realizado en este municipio permitió determinar que no existe en él gran riqueza de fitogermoplasma, localizándose el 36,7 % de las especies reportadas por Rodríguez y Sánchez (2009), no encontrándose ninguna especie no identificada anteriormente. Se localizan en el municipio, un total de 5 colecciones con elevados índices de riqueza en la (UBPC) Marta Abreu, La Finca de Semilla de la UBPC Mal Tiempo, la Cooperativa de Créditos y Servicios Ramón Balboa y la Finca Tres de la Cooperativa de Producción Agropecuaria Desembarco del Granma.

En la actualidad, pasado varios años de la primera experimentación en Cruces deben existir un número de especies de frutales no clasificadas de las cuales se desconoce sus características fundamentales, procedencia y posible riesgo de extinción por lo que es necesario extender este estudio dentro del municipio que permita una actualización de la riqueza florística de frutales el municipio.

Problema científico

¿Cuál será la biodiversidad de frutales en patios, parcelas y fincas urbanas en el municipio de Cruces?

Hipótesis

Si se determina la biodiversidad de frutales en patios, parcelas y fincas urbanas en el municipio de Cruces, permitirá tomar acciones para su conservación y fomento.

Objetivo general

Evaluar los indicadores de biodiversidad de frutales en patios, parcelas y fincas urbanas en el municipio Cruces.

Objetivos específicos

1. Caracterizar las unidades experimentales seleccionadas.
2. Determinar los índices de biodiversidad en las unidades experimentales.
3. Actualizar el inventario de especies frutales existentes en el municipio de Cruces.

Justificación

La investigación propuesta es conveniente porque permitirá la actualización del inventario de especies frutales presentes en la localidad, proporcionarán información y herramienta de trabajo al sector agrario local para el incremento de producciones de posturas de frutales y futuras plantaciones, serán beneficiados los productores y pobladores-consumidores con la ubicación de especies en condiciones y potencial para su fomento favorecerá acciones en este sentido, estimulará a nuevos productores a insertarse en la producción y al rescate de frutales que pudieran ser utilizados para la comercialización y que son pocos conocidos o insuficientemente explotados, brindará

la posibilidad del rescate de especies autóctonos y exóticas en condiciones de adaptabilidad a nuestras condiciones ambientales.

Novedad de la investigación

Los resultados de la investigación permitirán una actualización de los inventarios de las especies de frutales de la cabecera municipal, al tener información exacta de sus indicadores de biodiversidad.

CAPITULO I. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

1.1. Generalidades de la fruticultura

Cuando hablamos de fruticultura podemos decir que es cultivo, cuidado, manejo y mejoramiento de los árboles y arbustos frutales, actividad que se ha mejorado, adecuado y compartido de generación en generación. Es la mejora en las técnicas utilizadas para realizar la producción de frutas (Guerrero, 2022, p. 2).

Según Pineda (2023), la fruticultura es la ciencia, tecnología y actividad económica para el cultivo de plantas o arbustos que producen frutos, y constituye una parte esencial en el Producto Interno Bruto (PIB) de los países, lo que permite el intercambio comercial entre los mismos (p. 1).

1.1.1. Frutales

Los frutales son una fuente nutritiva para el ser humano debido a su contenido de fibras, vitaminas, sales minerales y otros elementos, relacionándose su consumo con la posibilidad de lograr buena salud y prolongar la vida, son los alimentos más llamativos por su diversidad de colores y formas, presentan mayor cantidad de nutrientes y sustancias naturales altamente beneficiosas para la salud, tiene componentes que ofrece beneficios al cuerpo humano (Pereira, 2008, p. 12).

Según el color de la fruta por ejemplo, aquellas de color amarillo-anaranjado contienen beta-carotenos, que ayudan a mantener una buena visión y fortalecen el sistema inmunológico; las de color rojo contienen licopeno, antioxidante que ayuda a mantener un adecuado funcionamiento del corazón; las frutas y vegetales de color verde contienen luteína, un antioxidante que favorece la buena visión y finalmente, las de color morado contienen antocianinas que ayudan a mantener la salud cardiovascular (Caicedo, 2018, p. 1).

1.1.2. Breve bosquejo histórico del desarrollo de la fruticultura

Se desconoce cuándo apareció, pero se supone que el hombre primitivo al alimentarse solo de frutas, plantas y raíces se dio cuenta que de las semillas que caían al suelo nacían nuevas plantas y así a través del tiempo aprendió que al sembrar una semilla, obtendría un producto (Guerrero, 2021, p. 3).

Si bien la fruticultura es una actividad que emplea maquinarias y tecnologías modernas en la actualidad, anteriormente sus procesos eran realizados manualmente, siendo así durante la mayor parte del historial hasta hace poco más de algunos siglos con la llegada de los procesos industriales (González, 2020, p. 1).

Tabla 1. Origen de los frutales por países

Frutas	Origen
Albaricoques (<i>Prunus armeniaca</i> L.)	China
Piña (<i>Ananas comosus</i> L.)	Brasil
Chirimoyas (<i>Annona cherimola</i> Mill)	Ecuador, Colombia, Bolivia y Perú
Cereza (<i>Malpighia emarginata</i> Sess)	Europa
Ciruela (<i>Spondias purpurea</i> L.)	Cáucaso, Persia (Irán) y Anatolia (Turquía)
Arandanos (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	Norte de América
Frambuesa (<i>Rubus idaeus</i>)	Europa
Frutilla (<i>Fragria</i> L.)	América
Naranjas (<i>Citrus aurantium</i> L. var. <i>sinensis</i> L.)	Probablemente Sudeste de Asia.
Mango (<i>Mangifera indica</i> L.)	India. Sudeste Asiático
Manzana (<i>Malus domestica</i> L.)	Suroeste de Asia
Durazno (<i>Prunus persica</i> L.)	China
Melón (<i>Cucumis melo</i> L.)	Medio Oriente
Mora (<i>Morus nigra</i> L.)	Asia y Europa
Pera (<i>Pyrus communis</i> L.)	Europa oriental y de Asia occidental
Plátano (<i>Musa</i> L.)	Malasia. Sudeste Asiático.
Sandía (<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb).)	África
Uva (<i>Vitis vinifera</i> L.)	Europa Meridional, en el Mar Caspio
Papaya (<i>Carica papaya</i> L.)	Sur de México y América Central.

Fuente: Araneda (2022).

1.1.3. Importancia de las frutas

Según El Universo (2018), el consumo de frutales presenta las siguientes bondades:

- Las frutas nos aportan agua, vitaminas, minerales, fibra y diferentes compuestos beneficiosos para el organismo.
- Por sus antioxidantes, previenen el envejecimiento prematuro de las células, dándote una piel más limpia, joven, suave y sana y mayor calidad de vida.
- Consumidas a diario, las frutas nos ayudan a prevenir distintas enfermedades como problemas cardiovasculares, trastornos digestivos, algunos tipos de cáncer y enfermedades neurodegenerativas, además de colaborar en la lucha contra el sobrepeso y la obesidad.
- Son dulces, sabrosas, tienen pocas calorías y prácticamente nada de grasas saturadas (aquellas más perjudiciales para el organismo).
- Las frutas nos producen sensación de saciedad al contener fibra, así evitarás estar picoteando todo el día. Además, su fibra nos ayuda a regular el tránsito intestinal y evitar el estreñimiento (p. 1).

Al referirse a la importancia de las frutas en la alimentación Prado (2013), señala que “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”.

De igual modo plantea que “La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un consumo mínimo de 400 g diarios de frutas y vegetales, óptimos para garantizar los requerimientos nutricionales del ser humano, 150 g de frutas per cápita por día” (p. 1).

1.1.4. Composición química-nutricional de los frutales

1.1.4.1. Características nutricionales de las frutas

La Fundación Española del Corazón (2022), plantea las siguientes características nutricionales:

- Presentan un alto contenido de hidratos de carbono, frecuentemente como azúcares mono y disacáridos (glucosa, fructosa y sacarosa) que le confieren dulzor a las frutas. Cuanto más maduras son, mayor concentración de azúcares tienen.

- Proporcionan un importante aporte vitamínico (vitaminas A, C, B1, B2, B6, ácido fólico) y mineral (potasio, hierro, calcio, magnesio, sílice, zinc, sulfatos, fosfatos, cloruros).
- Aportan fibra, principalmente celulosa y pectinas.
- La mayoría tienen un alto contenido de agua que oscila entre un 80 % y 95 %.
- Poseen antioxidantes, flavonoides, terpenos, selenio, compuestos fenólicos y sustancias fitoquímicas.

Tabla 2. Aportes nutricionales de los principales frutales cultivados en Cuba.

Frutales	Propiedades
Mamey Colorado (<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore et Stern.)	A, B3, C, calcio, fósforo y potasio
Chirimoya (<i>Annona cherimola</i> Mill)	A, C, calcio y fósforo
Papaya (<i>Carica papaya</i> L.)	A, C, calcio y fósforo
Mango (<i>Mangifera indica</i> L.)	A, C, calcio y fósforo
Guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.)	A, C, calcio, fósforo y potasio
Coco (<i>Cocos nucifera</i> L.)	A, sodio, fósforo y potasio
Piña (<i>Ananas comosus</i> L.)	A, C, calcio y potasio
Aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.)	A, calcio
Naranja (<i>Citrus aurantium</i> L. var. <i>sinensis</i> L.)	A, C, calcio y potasio
Limón (<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm. et Panz.) Swingle.)	A, C, calcio y potasio
Toronja (<i>Citrus x paradise</i> L.)	A, C, fósforo y potasio
Plátano (<i>Musa</i> L.)	A y potasio
Tamarindo (<i>Tamarindus indica</i> L.)	A y potasio
Sandía (<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb).)	A y potasio
Acerola (<i>Malpighia emarginata</i> CD.)	A, C, calcio y potasio

Fuente: Inter Press Service en Cuba (2023).

1.1.4.2. Composición química de las frutas

Aranda (2019), plantea que la composición química de los frutales depende del tipo de variedad y de su grado de maduración, dentro de las principales las más destacadas son:

Agua: Más del 80 % y hasta el 90 % de la composición es agua. Debido a este alto porcentaje y a los aromas de su composición, la fruta es muy refrescante.

Glúcidos: Entre el 5 % y el 18 % está formado por carbohidratos. El contenido puede variar desde un 20 % en el plátano hasta un 5 % en el melón, sandía y fresas. Las demás frutas tienen un valor medio de un 10 %. El contenido en glúcidos puede variar según la especie y también según la época de recolección. Los carbohidratos son generalmente azúcares simples como fructosa, sacarosa y glucosa, azúcares de fácil digestión y rápida absorción. En las frutas verdes nos encontramos, almidón, sobre todo en el plátano que con la maduración se convierte en azúcares simples.

Fibra: Los componentes vegetales que nos podemos encontrar son principalmente pectinas y hemicelulosa. La piel es la que posee mayor concentración de fibra con un 2 %, podemos encontrar algunos contaminantes como restos de insecticidas, que son difíciles de eliminar si no es con el pelado del fruto. Las fibras solubles o gelificantes como las pectinas forman con el agua mezclas viscosas. El grado de viscosidad depende del grado de maduración. Las pectinas desempeñan por lo tanto un papel muy importante en su consistencia.

Vitaminas: Como los carotenos, vitamina C, vitaminas del grupo B. Según el contenido en vitaminas podemos hacer dos grandes grupos de frutas:

Ricas en vitamina C: contienen 50 miligramos. Entre estas frutas se encuentran los cítricos, también el melón (*Cucumis melo* L.), las fresas (*Fragaria* L.) y el kiwi (*Actinidia delciosa* (A. Chv.) C.F. Liang & A. R. Ferguson).

Ricas en vitamina A: Son ricas en carotenos, como los albaricoques (*Prunus armeniaca* L.), melocotón (*Prunus persica* L.) y ciruelas (*Spondias purpurea* L.).

Sales minerales: Al igual que las verduras, son ricas en potasio, magnesio, hierro y calcio. Las sales minerales son siempre importantes, pero sobre todo durante el

crecimiento para la osificación. El mineral más importante es el potasio dentro de estas se encuentran las frutas de hueso como el albaricoque, cereza, ciruela y melocotón.

Valor calórico: Se determina por su concentración en azúcares, oscilando entre los 100 g. Como excepción tenemos frutas grasas como el aguacate que posee un 16 % de lípidos, el aguacate contiene ácido oleico que es un ácido graso monoinsaturado y el que llega a tener hasta un 60 %, es rico en grasas saturadas como el ácido palmítico. Al tener un alto valor lipídico energético de hasta 200 Kilocalorías/100 gramos. Pero la mayoría de las frutas son hipocalóricas con respecto a su peso.

Proteínas y grasas: Los compuestos nitrogenados como las proteínas y los lípidos son escasos en la parte comestible de las frutas, aunque son importantes en las semillas de algunas de ellas. Así el contenido de grasa puede oscilar entre 0,1 % y 0,5 %, mientras que el proteico puede estar entre 0,1 % y 1,5 %.

Aromas y pigmentos: La fruta contiene ácidos y otras sustancias aromáticas que junto al gran contenido de agua hace que ésta sea refrescante. El sabor de cada una vendrá determinado por su contenido en ácidos, azúcares y otras sustancias aromáticas. El ácido málico predomina en la manzana, el ácido cítrico en naranjas, limones y mandarinas y el ácido tartárico en la uva. Por lo tanto, los colorantes, los aromas y los componentes fenólicos astringentes, aunque se encuentran en muy bajas concentraciones, influyen de manera crucial en la aceptación organoléptica de las frutas (p. 23).

1.2. Desarrollo de los frutales en Cuba

El sector frutícola cubano constituye en la actualidad un eslabón importante en el desarrollo de la agroindustria del país, ámbito en el cual el Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT) juega un papel fundamental, al potenciar el fomento de “los cultivos con tecnologías intensivas, incluyendo el empleo de mayor densidad de plantas por hectáreas, tecnologías para la reducción del tamaño de los árboles y la inducción de la floración, con incrementos de la producción y calidad de las cosechas” (Almenares, 2023, p.1).

Según Beltrán (2015), el IIFT ha impulsado en coordinación con el Ministerio de la Agricultura (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 (p. 18).

1.2.1. Producción de frutales en Cuba

En Cuba, se trabaja para incrementar la producción de frutales mediante el Programa estratégico de desarrollo agroindustrial frutícola, se alcanzó en el año 2021 con una superficie cultiva de 35 378 hectáreas, una producción nacional de 241 977 toneladas de frutas según datos de la Oficina Nacional de Estadística e Información (Cuba. Oficina Nacional de Estadística e Información (Cuba. ONEI, 2022).

De acuerdo con los datos publicados por el Ministerio de la Agricultura, el Grupo Agrícola (GAG) cuenta con un registro de plantaciones de 54 702 hectáreas (ha) de frutales, e ellos están en producción 41 319 y en fomento 13 537. La composición por variedades revela que la mayor cantidad de área se concentran en el mango, con 21 219 ha, 4 339 ha de piña, 4 236 ha de guayaba, 2 878 ha de fruta bomba, y de coco 2 404 ha (Sierra, 2021, p. 1).

1.2.2. Especies de frutales amenazadas en Cuba

Numerosas especies animales y vegetales han disminuido en población o en extensión geográfica. La actividad humana ha causado entre 50 y 1000 veces más extinciones en los últimos 100 años que las que hubieran ocurrido por procesos naturales. Cada vez más, las mismas variedades se encuentran en diferentes lugares del planeta, de modo que al perderse ciertos géneros raros y propagarse las comunes, la biodiversidad global está en disminución. Reduciéndose, el abanico de diferencias genéticas en el seno de cada especie, sobre todo en el caso de los cultivos y del ganado (Roma. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Roma. FAO, 2008).

Aproximadamente, el 50 % de nuestra flora nativa está en peligro. El 18 % de la flora cubana está en estado crítico de extinción y 25 especies ya han sido declaradas extintas. Las principales amenazas que afectan el estado de conservación de la flora cubana están asociadas a las actividades humanas, entre las principales se encuentran las especies exóticas invasoras, la deforestación, la fragmentación, la ganadería, la

forestación y la agricultura, donde Pinar del Río, Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo son las provincias más afectadas (Abreus, 2022, p. 16).

1.3. Biodiversidad

La biodiversidad refiere a múltiples variedades de genes, organismos y ecosistemas que habitan en nuestro planeta, siendo indispensable para la subsistencia de la sociedad humana, proveyendo productos y servicios económicos y no económicos a los seres humanos (Abreus, 2022).

La biodiversidad refleja el número, la variedad y la variabilidad de seres vivos en un ecosistema. Los cambios de este aspecto en un lugar determinado afectan a la capacidad del ecosistema para prestar servicios y para recuperarse de perturbaciones (Roma. FAO, 2018).

Según Del Sol (2011), entre las causas de la pérdida de biodiversidad se encuentran:

- Tala y quema de bosques en gran escala.
- Contaminación ambiental.
- Uso indiscriminado de plaguicidas y otros productos químicos.
- Conversión de terrenos silvestres para usos agrícolas y urbanos (p. 43).

1.3.1. Índices de Biodiversidad

La biodiversidad presente en los ecosistemas agrícolas nos proporciona el alimento y los medios para producirlo. La diversidad de plantas y animales que consumimos son componentes de la variedad agrícola que podemos apreciar a simple vista (Jarvis, et al., 2011).

Se conoce como indicadores puntuales, a aquellas medidas que se realizan en una sola comunidad, sin compararla con otras. Un indicador muy conocido es el de diversidad que tiene un significado amplio relacionado con el número de especies o riqueza de una comunidad, esto hace referencia a la combinación del número de las mismas y su abundancia relativa dentro de una agrupación biológica (Padoch, et al., 2011, p. 1).

Según Roma. FAO (2018), la biodiversidad es la suma de todos los ecosistemas, especies y diversidad genética de tipo terrestre, marino y acuático. Incluye la

variabilidad dentro de los organismos vivos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte.

La biodiversidad se entiende en tres niveles que son:

1.3.1.1. La diversidad de especies

Que se refiere a la variedad de géneros que se tiene dentro de un hábitat o una región, es decir, los tipos de animales y plantas que existen en un territorio. Abarca las distintas especies que poseen características comunes y que comparten un ecosistema determinado (Fundación Aquae, 2021).

1.3.1.2. La diversidad genética

Según Estados Unidos. Organismo Internacional de Energía Atómica IAEA (2018), la variedad de genes que contienen las plantas, animales, hongos y microorganismos. Tiene lugar dentro de una especie.

De igual manera plantea que la diversidad genética figura entre los recursos más importantes del planeta para la alimentación y la agricultura. Miles de especies cultivadas y sus variedades silvestres conforman la diversidad genética de la que depende la producción mundial de alimentos.

1.3.1.3. La diversidad ecosistémica

Según Fernández (2020), desde un punto de vista ecológico y más general dentro del estudio de la biodiversidad de ecosistemas es posible distinguirlas. En ella se incluyen todas aquellas relaciones que se dan constantemente entre los diferentes organismos que habitan en un determinado entorno.

1.3.1.4. Diversidad biológica o índice de riqueza de especies

Los índices de diversidad son aplicables a las comunidades vegetales y son útiles para caracterizar las transformaciones ocurridas por perturbaciones naturales o antropogénicas (causadas por la actividad humana) (Ananías & Escalante, 2004).

La medida de la diversidad por medio de los índices de uso más generalizado debe tener como fundamento el objetivo del trabajo en cuestión. “Las medidas que representan atributos más cuantificables son: riqueza de especies o número de

especies presentes en una comunidad (S). La riqueza de especies por unidad de área (S/ha) es aún más específica” (Escalante & Ananías, 2004).

1.3.1.5. Índice de Margalef

Según Wikiwand (2023), el Índice de Margalef, o índice de diversidad específica de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la diversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

El índice de Margalef fue propuesto por el biólogo y ecólogo español Ramón Margalef con la fórmula siguiente:

$$DMg = (s - 1)/\ln(N)$$

Donde (I) es la diversidad específica, (s) es el número de especies presentes, y (N) es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies). La notación (Ln) denota el logaritmo neperiano de un número.

El mínimo valor que puede adoptar es cero, y ocurre cuando solo existe una especie en la muestra (s=1, por lo que s-1=0). Por debajo de dos se considera una región de baja biodiversidad, y por encima de cinco, una región de alta biodiversidad.

1.3.1.6. Índice de dominancia de Simpson

Manzanilla, et al., (2020), plantean que el índice de diversidad de Simpson (D), se estima si una comunidad determinada está compuesta por especies muy abundantes, ya que suma las abundancias de cada una al cuadrado y así, les da importancia a los taxones con alto valor.

$$D = \frac{\sum_{i=1}^s p_i^2}{N(N-1)}$$

Donde:

P_i = Proporción de las especies i en la comunidad (n_i /N)

n_i = Número de individuos de la especie i

N = Número total de individuos

CAPITULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en los Consejos Populares San José y Las Nubes en el municipio del Cruces, perteneciente a la provincia de Cienfuegos, que se encuentra ubicado en los 22° 20' 30" de latitud Norte y los 80°16' 20" de longitud Oeste, en las alturas de Santa Clara, en la carretera de Cienfuegos a Santa Clara; a 23,0 km al Noroeste de la ciudad de Cienfuegos; a 92,5 m de altitud; con una temperatura media anual de 23,7°C y una precipitación media anual de 1 460 mm, su extensión territorial es de 4,02 km² (Hernández, et al., 2016, p. 4).

La investigación es no experimental, de tipo transeccional descriptivo, cuyo propósito fue describir variables en un momento dado. Para la selección de la muestra, se tomó en consideración los criterios de Directivos de la Delegación de la Agricultura y funcionarios del Grupo de la Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar del territorio, acerca de la biodiversidad de frutales existente, se consideraron unidades destacadas y vinculadas al movimiento de frutales con un número importante de especies y cultivares.

Se seleccionaron 20 áreas entre patios, parcelas y fincas urbanas para muestrear 10 de cada uno de los Consejos Populares: San José y Las Nubes (ver Tabla A). El período de ejecución estuvo comprendido del 1 de enero al 31 de mayo del 2023.

2.1. Caracterización de las unidades experimentales seleccionadas

Se utilizó como herramienta para caracterizar las áreas propuestas para el estudio, la encuesta que se representa en el Tabla B, que generó la información necesaria para la argumentación del apéndice tanto de las unidades como de los productores.

Para la caracterización edáfica de las diferentes áreas en estudio, se tomó en cuenta los datos aportados por el Estudio de suelos de la provincia de Cienfuegos realizado por el Departamento de Suelos del Ministerio de la Agricultura (Minag) provincial, 1:25 000 de la provincia, II clasificación genética. Realizando las recomendaciones pertinentes, en función de los factores limitantes detectados.

2.2. Determinar los índices de biodiversidad en las unidades experimentales

Para la evaluación de la diversidad agrícola de frutales se realizó un inventario en los patios, parcelas y fincas urbanas tomadas como unidades de muestreo, mediante el conteo directo de individuos de cada especie, número de individuos por especie, nombre vulgar y científico que tendrá en cuenta el listado de frutales que se observa en el (Tabla B).

Las plantas fueron fotografiadas e identificadas taxonómicamente en el herbario del Jardín Botánico de Cienfuegos (AJBC), y en consulta con Acevedo y Strong (2012). El estado de conservación de las especies y su posible ubicación en la Lista roja de la flora de Cuba se realizó de acuerdo a González, et al., (2016).

Para el cálculo y el análisis estadístico de los indicadores evaluados de la biodiversidad, se utilizó el programa estadístico PAST v 4.03, el STATGRAPHICS Centurión XVI.II, versión 16.02.0004 en idioma español y la Hoja electrónica de cálculo de Excel para una mejor organización y procesamiento de los datos.

Se aplicó el Análisis de Proporciones al porcentaje de la presencia de familias de frutales dentro de las unidades y a la presencia de las diferentes especies dentro de fincas, patios y parcelas. Se utilizó la Prueba de Chi Cuadrado; de presentarse diferencias significativas se empleó la Prueba de Rangos Múltiples de Tukey para $p < 0,05$.

Se emplearon los índices ecológicos propuestos por Álvarez, et al., (2006), para describir la diversidad alfa en los diferentes patios y fincas tomadas como agroecosistemas.

➤ Índice de riqueza de especies (S): Número de especies de plantas presentes por sitio de muestreo

➤ Índice de Margalef (Dmg): $S - 1/\ln N$

Dónde: S número de especies en la finca y N número total de individuos. Cuando hay una sola especie Dmg=0.

➤ Índice de dominancia de Simpson (λ): $\sum p_i^2$

Dónde:

Pi: abundancia proporcional de la especie, es decir, el número de individuos de la especie dividido entre el número total de individuos de la muestra.

- Equidad o Diversidad: será analizada a través del inverso de Simpson $1/\lambda$.

2.3. Actualizar el inventario de especies frutales existentes

Se realizó una revisión de la información recogida en trabajos precedentes en el municipio y se elaboró un listado actualizado con los frutales inventariados en la investigación, donde se detalló el nombre científico, común y las familias botánicas.

CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Caracterizar las unidades experimentales seleccionadas

Para realizar este trabajo se utilizó la guía (Tabla B) que reúne todos los elementos a tener en cuenta para apoyar la caracterización de las 6 fincas y los 14 patios, sumando un total de 20 unidades encuestadas correspondiente a los Consejos Populares Las Nubes y San José (Figura 1).



Fuente: Elaboración propia con datos tomados de (Google Map)

Figura 1. Vista satelital de la ubicación de los Consejos Populares

3.1.1. Balance de áreas en unidades experimentales seleccionadas.

Al evaluar los resultados del balance de áreas de las unidades seleccionadas (Tabla 5) se puede percibir que existieron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$), el Consejo Popular Las Nubes registra un mayor número de fincas o patios con un área de 2,5 ha, para un total de 14,8 ha, respecto al Consejo Popular San José que obtuvo valores de 8,8 ha.

Tabla 5. Balance de área de las unidades seleccionadas

Encuestas	Balance de área en (ha)	Significación
Consejo Popular San José		
Luisito Alvarado Mena	1,5	b
Finca Las Flores	2,5	a
José Alberto Cruz Águila	0,4	c
Margarita Lozanos Castillo	0,5	c
Carmen Vargas Martínez	0,2	c
Sonia Bacallao Pedraza	0,3	c
Wuillian Ceivanes Molina	0,5	c
Elsa Varela Villalobos	1,5	b
Yoandy Suárez Acosta	0,5	c
Finca La Delicia	0,9	c
Total	8,8	
Consejo Popular Las Nubes		
Finca La Caoba	2,5	a
Finca El Pino	2,5	a
Centro Recreativo Los Molinos	2,4	a
María Margarita del C Sánchez Ceivanes	0,5	c
Finca La Algarroba	2,5	a
Félix López Fernández	1,0	b
Finca El Jagüey	2,2	a
Caridad Morales Rodríguez	0,3	c
Pedro Tejeda Rodríguez	0,4	c
Elvia Rodríguez Sotolongo	0,5	c
Total	14,8	

Nota: Letras desiguales representan diferencias significativas ($p < 0,05$) según dócima de Tukey.

Fuente: Elaboración propia

Como plantea Hernández, et al., (2019), en su estudio sobre la producción suburbana y elementos básicos para el manejo del hábitat en la finca La Piedra, refiere que aproximadamente el 34 % de las tierras están destinadas a frutales, las cuales representan un área de la finca de aproximadamente 19 hectáreas, resultado que difiere de este estudio, donde predominan fincas o patios con 2,5 ha o menos de superficie.

Por otra parte, Abreu (2022), registra en su investigación en seis Consejos Populares en el municipio de Cumanayagua sobre el balance de áreas en fincas y patios

dedicadas a frutales, valores similares en Crespo de 11,92 ha, en Barajagua de 9,75 ha y en Arimao de 14,38 ha.

3.1.2. Rangos de edad de propietarios de las unidades seleccionadas.

Al analizar los resultados de los rangos de edades (Tabla 6), se evidencia que no hay diferencia significativa entre los dos Consejos Populares, el mayor número de propietarios se encuentra en el rango de edad de 50 a 70 años, lo que demuestra que la mayoría de los productores están envejecidos, solo se logró entrevistar dos jóvenes en San José y uno en Las Nubes al representar estos el menor por ciento.

Tabla 6. Rango de edad de los productores.

Encuestas	Edad	Significación
Consejo Popular San José		
Luisito Alvarado Mena	52	b
Finca Las Flores	79	a
José Alberto Cruz Águila	39	c
Margarita Lozanos Castillo	55	b
Carmen Vargas Martínez	54	b
Sonia Bacallao Pedraza	83	a
Wuillian Ceivanes Molina	70	a
Elsa Varela Villalobos	81	a
Yoandy Suárez Acosta	41	c
Finca La Delicia	60	b
Consejo Popular Las Nubes		
Finca La Caoba	28	c
Finca El Pino	79	a
Centro Recreativo Los Molinos	59	b
María Margarita del C Sánchez Ceivanes	75	a
Finca La Algarroba	82	a
Félix López Fernández	53	b
Finca El Jagüey	59	b
Caridad Morales Rodríguez	71	a
Pedro Tejeda Rodríguez	67	b
Elvia Rodríguez Sotolongo	57	b

Nota: Letras desiguales representan diferencias significativas ($p < 0,05$) según dócima de Tukey.

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Meneses (2008) al estudiar la biodiversidad de frutales en el municipio Cruces, quien encontró que los rangos de edades de las personas que atienden los frutales en los patios fue de 63,8 % mayores de 50 años y solo el 3,7 % menores 30 años.

Coinciden también con lo planteado por Zerquera y Hernández (2019), quienes manifiestan que aun cuando la provincia de Cienfuegos no sea la más envejecida del país, sus municipios poseen índices de envejecimiento superiores a 16,9 % de personas mayores de 60 años, alcanzándose en algunos municipios como Lajas y Cruces un 20 %.

De la misma forma Albizu (2019), evidencia que la población de 60 años y más representaba el 20,1 %, lo que da cuenta de una estructura de edades en plena vejez demográfica. Ello resulta un factor relevante para el trazado de políticas y ha sido uno de los temas más tratados desde los medios de comunicación y desde las propuestas de acciones.

De igual manera plantea que la relación directa con ello no debe ser despreciado el hecho de que el peso de la población de 15 a 34 años (joven) para el 2017 era de un 26,3 % y la de 15 a 39 años era del 32 % al representar el menor por ciento de la media de edades mundial.

Según Ramos y Yordi (2018), en el año 2017 la población de Cuba era de 11 230 142 habitantes, de ellos 20,1 % tenían 60 años y más de edad. Las perspectivas de la evolución futura de la población avizoran un decrecimiento absoluto de la población.

También mencionan que el crecimiento poblacional no alcanzará para compensar las disminuciones por natalidad ocurridas en las décadas precedentes, y las asociadas a un saldo migratorio externo negativo durante más de cuatro décadas.

3.1.3. Niveles culturales de propietarios de las unidades seleccionadas.

Al caracterizar el nivel de superación escolar de los productores en las diferentes unidades muestreadas, se detectó que existe diferencia significativa entre ambos Consejos Populares al evidenciar que la mayoría de los propietarios cuentan con 9º y 12º grados, el mayor nivel cultural registrado fue de 55 % en el nivel medio superior en

San José al representar el mayor por ciento, resultado que coincide con los de Meneses Leonard (2008), que reporta en su investigación en dos consejos populares en Cruces que el mayor porcentaje de escolaridad es de 9º grado representando el 64,8 % de los encuestados y el 23,1 % de 12 grado.

Tabla 7. Relación de los Niveles Culturales de los productores

Encuestas	Nivel Culturales
Consejo Popular San José	
Finca Las Flores	9no
Wuillian Ceivanes Molina	9no
Elsa Varela Villalobos	9no
Yoandy Suárez Acosta	9no
Margarita Lozanos Castillo	12mo
Sonia Bacallao Pedraza	12mo
Luisito Alvarado Mena	12mo
José Alberto Cruz Águila	12mo
Carmen Vargas Martínez	12mo
Finca La Delicia	12mo
Consejo Popular Las Nubes	
María Margarita del C Sánchez Ceivanes	9 no
Finca La Algarroba	9 no
Félix López Fernández	9 no
Finca El Jagüey	9 no
Caridad Morales Rodríguez	9 no
Finca El Pino	12mo
Centro Recreativo Los Molinos	12mo
Finca La Caoba	12mo
Pedro Tejeda Rodríguez	12mo
Elvia Rodríguez Sotolongo	12mo

Nota: Letras desiguales representan diferencias significativas ($p < 0,05$) según dócima de Tukey.

Fuente: Elaboración propia

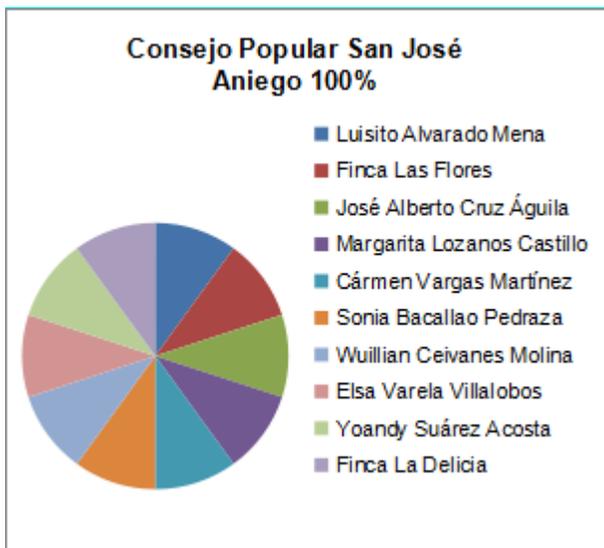
Resultados similares son los obtenidos por Molina (2023), quien evidencia en su caracterización y diagnóstico de la población, del municipio Cerro, con énfasis en los consejos populares, el Canal y Pilar Atares. Donde según nivel educacional el técnico medio y el 12º grado fueron los que mayores valores aportaron con 42 % y 35 %.

Como expresa Soto (2013), al estudiar los frutales presentes en patios y parcelas del Consejo popular Horquita, encontró valores similares para los rangos de edad con

relación a las personas encargadas de la atención de los frutales, al realizar la caracterización de los productores, halló también un predominio de las personas con 9º grado.

3.1.4. Técnicas de riego que se emplean en las unidades seleccionadas.

Al evaluar las técnicas de riego de cada uno de los patios y fincas visitados, (Figura 2 y Figura 3), se define que el Consejo Popular Las Nubes supera estadísticamente a San José, teniendo en cuenta que existen dos fincas que emplean el regadío por aspersión, al contrario del resto de las unidades que utilizan el sistema de riego por surco.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Técnicas de riegos “San José”



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Técnicas de riegos “Las Nubes”

Se evidencia que no le es factible otra forma de regadío por el costo que implica adquirir este sistema que es más sofisticado y requiere de varios implementos, coincidiendo con lo afirmado por Osorio (2012), quien explica que ya no existen ventajas de los riegos superficiales en el riego de huertos frutales, dado que en el largo plazo el costo de manejo de estos es muy inferior, principalmente por la mano de obra. La inversión inicial que hay que efectuar para la implementación de un sistema modernizado es alto.

De igual modo la Guía Técnica de Manejo y aprovechamiento de agua con fines agropecuarios (2019), plantea que el riego por surcos se puede establecer en cualquier sistema de producción, las que puede ser hortalizas, granos básicos, frutales y pastos

de corte. Según Roma. FAO (2015), en las Tecnologías de Aplicación de Riego Parcelario en la Provincia de Río Negro el sistema más utilizado es el riego por surco en frutales, pasturas y cereales con respecto las demás técnicas empleadas.

3.2. Determinación de los índices de biodiversidad

3.2.1. Riqueza de Especies

Al concluir el inventario de los frutales existentes en las patios y fincas, se pudo determinar que existe un total de 59 especies (riqueza específica), pertenecientes a 24 familias botánicas. El Tabla C muestra la existencia de frutales en cada Consejo Popular, observándose que en Las Nubes existe la mayor biodiversidad de frutales, con el 83,5 % de las especies encontradas en el territorio objeto de estudio y en San José un 78,0 %.

Los valores obtenidos en el indicador de riqueza coinciden con lo planteado por Khan (2023), quien refiere que las comunidades con la mayor riqueza de especies tienden a estar en áreas cercanas al ecuador, las cuales tienen una gran cantidad de energía solar (que mantiene una alta productividad primaria), temperaturas cálidas, grandes cantidades de lluvia y pocos cambios estacionales.

Estos resultados son superiores a los obtenidos por Gutiérrez (2012), quien afirma que la media general de la riqueza de las especies frutales para los municipios evaluados fue de 7 y los valores oscilaron entre 1 y 12,23.

Los índices de riquezas obtenidos en la investigación son similares a los planteados por Mesa, et al., (2010), quienes, al realizar el inventario florístico de los frutales existentes en Cruces, plantearon que se localizan 65 especies de frutales, pertenecientes a 30 familias botánicas.

Resultados similares fueron los representados por Mata, et al., (2019), en una comunidad vegetal ribereña en el río Santa Catarina, Monterrey, Nuevo León registró valores de 28 y 36 especies. De igual modo Pla (2006), menciona que estos casos se presentan cuando predominan especies con muy baja abundancia, como por ejemplo en el Espinar se identificaron 36 especies.

3.2.2 Diversidad de Especies

Al valorar de los indicadores de Diversidad de Especies (Tabla 9), se puede determinar que existe diferencia significativa ($p < 0,05$). El mayor índice de diversidad de Margalef se registra en el Consejo Popular Las Nubes con una media de 7,01 perteneciente al patio de María Margarita del C Sánchez Ceivanes, y en el propio consejo se registran los menores valores en el patio de Caridad Morales Rodríguez con 2,05.

Tabla 9. Diversidad

Muestras	Media	Significación
Consejo Popular San José		
Luisito Alvarado Mena	4,50	b
Finca Las Flores	5,23	b
José Alberto Cruz Águila	4,22	b
Margarita Lozanos Castillo	4,57	b
Carmen Vargas Martínez	4,49	b
Sonia Bacallao Pedraza	3,10	c
Wuillian Ceivanes Molina	5,36	b
Elsa Varela Villalobos	3,54	c
Yoandy Suárez Acosta	2,81	c
Finca La Delicia	6,39	a
Consejo Popular Las Nubes		
Finca La Caoba	4,97	b
Finca El Pino	5,06	b
Centro Recreativo Los Molinos	5,24	b
María Margarita del C Sánchez Ceivanes	7,01	a
Finca La Algarroba	4,46	b
Félix López Fernández	3,00	c
Finca El Jagüey	3,07	c
Caridad Morales Rodríguez	2,05	c
Pedro Tejeda Rodríguez	3,64	c
Elvia Rodríguez Sotolongo	4,34	b

Nota: Letras desiguales representan diferencias significativas ($p < 0,05$) según dócima de Tukey.

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en Past 4.03

Los resultados superan los alcanzados por Costa (2015), quien, al comparar los indicadores de biodiversidad, permitió determinar que el patio de Mario Vázquez resultó el de mayor diversidad con 12,03 entre todas las estudiadas, seguida por la Finca La Anaya y El Framboyán, con valor de 5,36 y 5,26. Según expresa Báez (2003) y Risquet

(2011), por lo general el índice de diversidad de Margalef varía entre 1,5 y 3,5 y raramente pasa de la media de 4,5.

Los resultados de la investigación son similares a los obtenidos por García, et al., (2022), al realizar un inventario en 37 patios de los tres Consejos Urbanos de Cumanayagua se identificaron patios con alta diversidad, ejemplo de ellos es el perteneciente a Teresa Carreño Consejo Popular Vila con 6,61, José Ramírez Consejo Popular Vila 5,79 y Pablo O. Hernández Consejo Popular Rafaelito 5,60. De igual manera coincide con lo planteado por Dubra (2016), quien al analizar un grupo de patios rurales del municipio Rodas la biodiversidad se comportó alta, ejemplo de ellos son el patio perteneciente a Oscar F. Barcelo 6,45, Oristel del Pino 5,94 y Eliades Rodríguez 5,68.

3.2.3. Dominancia

Al evaluar los valores en el Índice de Simpson, se puede demostrar que existen diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$), a pesar de que el mayor valor de dominancia se registró en el Consejo Popular Las Nubes con una media de 0,94 en el patio de María Margarita del C Sánchez Ceivanes, las medias pertenecientes al Consejo Popular San José cuentan con mayores valores.

Tabla 10. Dominancia

Muestras	Media	Significación
Consejo Popular San José		
Luisito Alvarado Mena	0,88	a
Finca Las Flores	0,89	a
José Alberto Cruz Águila	0,88	a
Margarita Lozanos Castillo	0,91	a
Carmen Vargas Martínez	0,92	a
Sonia Bacallao Pedraza	0,80	b
Wuillian Ceivanes Molina	0,93	a
Elsa Varela Villalobos	0,81	b
Yoandy Suárez Acosta	0,79	b
Finca La Delicia	0,93	a
Consejo Popular Las Nubes		
Finca La Caoba	0,76	b
Finca El Pino	0,92	a

Centro Recreativo Los Molinos	0,87	a
María Margarita del C Sánchez Ceivanes	0,94	a
Finca La Algarroba	0,76	b
Félix López Fernández	0,64	c
Finca El Jagüey	0,83	a
Caridad Morales Rodríguez	0,54	c
Pedro Tejeda Rodríguez	0,71	b
Elvia Rodríguez Sotolongo	0,92	a

Nota: Letras desiguales representan diferencias significativas ($p < 0,05$) según d \acute{o} cima de Tukey.

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en Past 4.03

Los resultados obtenidos en la investigación son superiores a los registrados por Abreus (2022), que alcanzó los mayores valores en el patio de Juan Carlos Cabana y Dania Segrea Consejo Popular La Sierrita 0,88, Osbel Cabrera Consejo Popular Arimao con 0,87 y Elena Santana Consejo Popular La Sierrita 0,85.

Superiores al estudio de López, et al., (2017), al analizar traspatios en tres áreas rurales en el poblado de El Fuerte, Sinaloa, México donde los valores obtenidos oscilaron entre 0,81 y 0,85 es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad, existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

De acuerdo con los índices planteados por Moreno (2001), todas las fincas y patios visitados se encuentran en la clase media donde los valores oscilan entre 0,49 y 0,66 comprendidos entre los índices de biodiversidad existentes al representar uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos.

De igual forma Bautista (2020), refiere que en su estudio en tres cordilleras y el macizo encontró una dominancia de Simpson con valores cercanos a uno con un índice de 0,96 y 0,99 al representar la probabilidad de estos individuos, dentro del hábitat existente y permite evaluar cuál es la especie que se encuentra en mayor proporción en el muestreo en finca, vereda o municipio.

3.2.4. Equidad

En cuanto a los valores de Equidad (Tabla 11), se puede identificar que existe diferencia significativa ($p < 0,05$), aunque el mayor valor en este índice resultó ser 0,98 en ambos Consejos Populares en los patios de Carmen Vargas Martínez y Elvia

Rodríguez Sotolongo, los mayores valores fueron registrados en el Consejo Popular San José con una mejor equidad de especies.

Tabla 11. Equidad

Muestras	Media	Significación
Consejo Popular San José		
Luisito Alvarado Mena	0,84	b
Finca Las Flores	0,83	b
José Alberto Cruz Águila	0,87	b
Margarita Lozanos Castillo	0,92	a
Carmen Vargas Martínez	0,98	a
Sonia Bacallao Pedraza	0,84	b
Wuillian Ceivanes Molina	0,93	a
Elsa Varela Villalobos	0,76	b
Yoandy Suárez Acosta	0,73	b
Finca La Delicia	0,92	a
Consejo Popular Las Nubes		
Finca La Caoba	0,56	c
Finca El Pino	0,90	a
Centro Recreativo Los Molinos	0,84	a
María Margarita del C Sánchez Ceivanes	0,92	a
Finca La Algarroba	0,64	c
Félix López Fernández	0,60	c
Finca El Jagüey	0,79	b
Caridad Morales Rodríguez	0,61	c
Pedro Tejeda Rodríguez	0,73	b
Elvia Rodríguez Sotolongo	0,98	a

Nota: Letras desiguales representan diferencias significativas ($p < 0,05$) según dócima de Tukey.

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en Past 4.03

Los índices obtenidos están por debajo de los que expresa Herrera (2013), en su investigación sobre la biodiversidad en el municipio de Cruces donde la equidad todos los años alcanzó valores cercanos a 2,0; aumenta de 1,87 a 2,34. En este sentido Moreno (2001), señala que cuando los valores alcanzados en el índice de equidad están próximos a 2,0 la comunidad está equilibrada.

En el mismo sentido refiere Soler, et al., (2012), que la equidad de Shannon mide la relación entre la diversidad observada y la diversidad máxima, en los resultados de su estudio registro valores aproximados a 1 en el arbustal y la sabana. Similares fueron los

índices obtenidos por Barona (2021), quien en su investigación sobre las propiedades de los índices de equidad según su relación con atributos comunitarios arribó a valores que oscilan de 0,71 a 0,94.

3.3.Elaborar la propuesta de actualización del inventario de especies frutales existentes.

Al concluir el inventario de los frutales existentes en las patios y fincas, se pudo determinar que existe un total de 59 especies (riqueza específica), pertenecientes a 24 familias botánicas y la predominante es la *Rutaceae* (10 especies). Se incluyen en el listado original de los Consejos Populares analizados un total de 25 nuevas especies, ver Tabla D.

Los resultados de la investigación coinciden con lo que declara Madrazo (2015), quien, en su estudio sobre frutales en seis fincas del municipio de Cienfuegos, obtuvo como familia botánica predominante la *Rutaceae*.

De igual manera Pino (2008), en análisis en la comunidad de Holguín, obtuvo como resultado la familia predominante las *Rutaceae* donde hubo un 40 % de las 10 especies reportadas como comestibles en el género *Citrus*, sub-género *Encitrus*.

Mesa, et al., (2010), en su estudio en cuatro municipios de la provincia de Cienfuegos refiere que la familia botánica que predominó fue la *Rutaceae* representada por 10 especies destacándose dentro de ella la Naranja Agria (*Citrus x aurantium* L.).

CONCLUSIONES

- 1- Al realizar la caracterización de los productores de los patios y fincas evaluadas, se determinó que la mayoría cuentan con 9º y 12º grados, que predomina el rango de edad de 50 a 70 años y que en ellos el sistema de riego por aniego es mayoritario.
- 2- Al concluir el inventario de biodiversidad, se determinó que el Consejo Popular Las Nubes, presentó los mejores resultados en cuanto a la Riqueza de Especies con el 83,5 % de las especies encontradas y San José lo supera en la Dominancia y el Índice de Diversidad, con valores de 0,87 y 4,42 respectivamente y una Equidad de 0,86.
- 3- Se elaboró un listado que recoge las especies existentes en los Consejos Populares Las Nubes y San José donde se localizaron un total de 59 especies, pertenecientes a 24 familias botánicas y 25 de ellas se registraron como nuevas especies.

RECOMENDACIONES

- 1- Incitar a los productores a que implementen el sistema de riego por aspersión en sus unidades debido a sus beneficios para las producciones.
- 2- Realizar la actualización del catálogo de frutales en el municipio de Cruces, al incluir las 25 nuevas especies detectadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- Abreus, A. (2022). *Estudio de Biodiversidad de frutales en siete Consejos Populares del municipio Cumanayagua en el período comprendido del 2017 al 2022*. (Tesis de Grado) Universidad de Cienfuegos.
- Acevedo, P. & Strong, M. (2012). *Catalogue of seed plants of the West Indies*; Washington D.C.: Sminthonian Scholarly Press. <https://repository.si.edu/handle>
- Albizu, J. (2019). *Cuba: Envejecimiento demográfico y desarrollo humano*. 22. <https://acortar.link/VkBOBy>
- Almenares, G. (2023). Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT), Eslabón fundamental de la fruticultura en Cuba. *Cuba Plus* 1. <https://acortar.link/RRUECI>
- Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A. M. & Villareal, H. (2006). Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. *Programa de Inventarios de Biodiversidad*. Bogotá: Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 236. <https://acortar.link/3V2GKs>
- Ananías, A. & Escalante, M. (2004). *Extractos de un intercambio de comunicaciones entre miembros de la Lista de Ecología y Evolución*. 23-26. <ftp://udlh.edu.cu/repositorio/biblioteca>
- Aranda, E. (2019). *Composición y estructura de frutas y hortaliza*. SlidePlayer 23-26. <https://slideplayer.es/slide/13895168/>
- Araneda, M. (2022). *Frutas y Hortalizas (verduras): Composición y Propiedades*. Eidualimentaria. <https://acortar.link/3ZfevN>
- Báez, M. (2003). *Sistema de conocimientos y de información para el desarrollo agrario y rural municipal*. Universidad Agraria de La Habana Facultad de Agronomía. <ftp://udlh.edu.cu/repositorio/biblioteca>
- Barona, D. (2021). Propiedades de los índices de equidad según su relación con atributos comunitarios. *South Sustainability*, 2(1). <https://doi.org/10.21142/SS-0201-2021-ac001>

- Bautista, S. (2020). *Patrones de Diversidad Alfa Y Beta para quince complejos de Páramo de Colombia*. <https://acortar.link/oRXk39>
- Beltrán, A. (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. 18-19 [Plegable no publicado].
- Caicedo, I. (2018). La importancia de consumir frutas y vegetales. *Revista digital* 1. <https://acortar.link/sKdqxx>
- Companioni, N., Rodríguez, A., & Sardiñas, J. (2017). Avances de la agricultura urbana, suburbana y familiar. *Agroecología*, 12(1), 91-98. <https://acortar.link/FtGruW>
- Costa, I. (2015). *Biodiversidad de frutales en siete fincas del Consejo popular Horquita*. (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos.
- Cuba. Oficina Nacional de Estadística e Información (2021b). *Anuario Estadístico Cienfuegos 2020*. <https://acortar.link/0AN98t>
- Cuba. Oficina Nacional de Estadística e Información. (2021a). *Anuario Estadístico de Cuba 2020*. <http://onei.gob.cu/sites/default/files/agropecuario2020pdf.ONEI.C>
- Cuba. Oficina Nacional de Estadística e Información. (2022). *Anuario Estadístico de Cuba 2021*. <http://onei.gob.cu/sites/default/files/agropecuario2021pdf.ONEI.C>
- 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 de Maestría). Universidad de Cienfuegos. <https://acortar.link/JYni6S>
- Dubra, C. J. (2016). *Biodiversidad de especies frutales en el municipio Rodas*. (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos.
- El Universo, (2018). *La importancia de las frutas en la nutrición diaria*. <https://www.eluniverso.com/vida/2018/07/19/nota/6865352/importancia-frutas>

- Escalante, M. & Ananías, A. (2004). *Extractos de un intercambio de comunicaciones entre miembros de la Lista de Ecología y Evolución*. [Manuscrito presentado para publicación] 23-26.
- Estados Unidos. Organismo Internacional de Energía Atómica. (2018). *Biodiversidad vegetal y recursos genéticos*. IAEA. <https://acortar.link/Z9QhBi>
- Fernández, L. (2020). *Tipos de biodiversidad - Resumen y Características*. <https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-biodiversidad-2547.html>
- Fundación Aquae, (2021). *¿Qué es la biodiversidad y por qué es importante?*. <https://www.fundacionaquae.org/wiki/que-es-biodiversidad/>
- Fundación Española del Corazón, (2022). *Frutas, Características nutricionales de las frutas*. <https://fundaciondelcorazon.com/nutricion/alimentos/794-frutas.html>
- García, S., Ojeda, L., Mesa, J. R., & Herrera, C. (2022). Diversidad de frutales en patios de tres Consejos Populares Urbanos del Municipio Cumanayagua, Cienfuegos. *Revista Científica Agroecosistemas*, 10(1), 38-45. <https://acortar.link/9b8k52>
- González, L., Palmarola, A., González, L., Bécquer, E., Testé, E. & Barrios, D. (2016). Lista Roja de la Flora de Cuba. *Editorial AMA. Jardín Botánico Nacional-Bissea*. <https://repositorio.geotech.cu/jspui/handle>
- González, R., Vargas, B., Rodríguez, P. & Garcés, W. (2019). Composición, diversidad distribución de especies frutales en fincas suburbanas de Santiago de Cuba. *Universidad y Sociedad*, 11(3), 94-105. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- González, G. (2020). *Fruticultura: Historia, Características, Tipos, Importancia social y económica*. <http://www.lifeder.com/tipos-fruticultura/>
- Guerrero, V. (2021). *Manual de Fruticultura para una Agricultura Sostenible y Soberanía Alimentaria*. <https://acortar.link/uDmASe>
- Guerrero, V. (2022). *Manual de Fruticultura para una Agricultura Sostenible y Soberanía Alimentaria*. <https://acortar.link/uDmASe>

- Guía Técnica de Manejo y aprovechamiento de agua con fines agropecuarios, (2019). *Riego por Surco. Programa de Agricultura Sostenible en Laderas de América Central*. <https://acortar.link/pVgB6T>
- Gutiérrez, E. (2012). *Indicadores de biodiversidad de los frutales de las unidades de producción agrícola de la Región Central de Cuba* (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos. <https://acortar.link/gcxvok>
- Gutiérrez, E., Soto, R., Castellanos, L., Gutiérrez, I. C. & Osorio, G. E. (2014). Indicadores de biodiversidad de los frutales de unidades de producción agrícola de la Región Central de Cuba. *Centro Agrícola*, 41(4),81-87. <https://acortar.link/mbNjv7>
- Hernández, A., Martínez, A., Bruno, Y., Gómez, J.R., Oropesa, A. O., Gonzáles, D.E., Calcines, S.R., Rodríguez, M.E., Riuz, V.A. & Moremo, X.A. (2016). *Diccionario geográfico de Cienfuegos*. Editorial Universo Sur, 4-6. <https://acortar.link/FwrWvm>
- Hernández, M. R., Ramos, L., Oliva, H., Zamora, D., Velázquez, B., Rodríguez, M., y Arévalo, Y. (2017). *FRO-5. Estrategias para búsqueda, conservación y socialización de los recursos fitogenéticos de frutales con un enfoque sostenible en Cuba*. La Habana. Cuba. 43-44. <https://acortar.link/fftZCh>
- Hernández, V., Roldán, P., & Martínez, M. (2019). Caracterización de una finca de producción suburbana y elementos básicos a considerar para el manejo del hábitat. *Agroecosistemas* 34(3), 1-4. <https://acortar.link/dVFb01>
- Hernández, W. (2004). *Sistematización de Experiencias del Programa de Agricultura Urbana en el Municipio de Cruces*. <ftp://udlh.edu.cu/repositorio/biblioteca>
- Herrera, J. (2013). *Determinación de la biodiversidad agrícola en la Finca Las Caobas del municipio de Cruces*. (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos.
- Hortofrutícola, (2022). *Frutas y hortalizas: ¿Conoces a los principales países productores?*. <https://acortar.link/Zj7y13>
- Jarvis, D. Padoch, C & Cooper, D. (2011). *Manejo de la Biodiversidad en los Ecosistemas Agrícolas*. <https://bit.ly/3WiwUOf>

- Khan, A. (2023). *Estructura de la comunidad*. <https://acortar.link/VBpOx2>
- López, D., Osuna, I., Torre, M. & Olivos, A. (2017). Diversidad de árboles frutales de traspatio en Mochicahui, *El Fuerte, Sinaloa, México*. 7(1), 6-13. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7400357>
- Llauger, R. Farrés, E. Placeres, J. Peña, O. Alonso, M. Betancourt, M. García, M. E. Correa, A. Rodríguez, G. & Pérez, J. (2009). Proyección estratégica para la producción de los frutales en Cuba. *Primer Plano Revista CitriFrut*, 26 (1). <https://www.ipscuba.net/archivo/tras-la-recuperacion-de-los-frutales/>
- Madrazo, D. (2015). *Indicadores de Biodiversidad de frutales en seis fincas del municipio Cienfuegos* (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos.
- Manzanilla, G. E., Mata, J. M., Treviño, E. J., Aguirre, Ó. A., Alanís, E. & Yerena, J. I. (2020). Diversidad, estructura y composición florística de bosques templados del sur de Nuevo León. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 11(61). <https://doi.org/10.29298/rmcf.v11i61.703>
- Mata, J., Hernández, S., Alanís, E., & Mora, A. (2019). *Riqueza, composición y abundancia de especies en una comunidad vegetal ribereña en el río Santa Catarina, Monterrey, Nuevo León*. (Tesis de Maestría) Universidad Autónoma de Tamaulipas. <https://www.redalyc.org/journal/4419/441970371012/html/>
- Meneses, J. (2008). *Inventario de los frutales existentes en el municipio Cruces*. (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos.
- Mesa, J., Soto, R., Pereira, Y., Morales, H., Milagros, J. & Meneses, J. (2010). *Caracterización de los productores de frutales en la Agricultura urbana y suburbana en cuatro municipios de la provincia de Cienfuegos*. <https://acortar.link/GXC9Yh>
- Mesa, R., Socarras, Y., Padrón, W., León J. & Ponce, L. (2017). *Biodiversidad de frutales en la agricultura urbana, suburbana y familiar de la provincia de Cienfuegos*. Memorias de la Convención Científica Internacional "CIUM 2017" XII Taller Internacional de Ecología, Recursos Agrosostenibles. <https://www.researchgate.net>

- Molina, J. (2023). Caracterización y diagnóstico de la población, la ocupación y el desempleo. Del municipio cerro, con énfasis en los consejos populares, el Canal y Pilar Atares. *Novedades En Población*, 7(13). <https://acortar.link/yj403u>
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad* (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Vol. 1). ORCYT/UNESCO & SEA. <https://acortar.link/BVIEkD>
- Osorio, U. (2012). *El riego en especies frutales*. <https://acortar.link/kXBVcY>
- Padoch, C. Jarvis, D. & Cooper, D. (2011). *Manejo de la Biodiversidad en los Ecosistemas Agrícolas*. <https://bit.ly/3WiwUOf>
- Pereira, Y. (2008). *Frutales Cultivados en Tres Consejos Populares del Municipio Cienfuegos*. (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos.
- Pineda, J. (2023). *La Fruticultura, Características de la Fruticultura*. <https://acortar.link/g6Tg6C>
- Pino, M. A. (2008). Diversidad agrícola de especies de frutales en el agroecosistema campesino de la comunidad Las Caobas, Gibara, Holguín. *Agroecosistema* 29(2), 5-10. <https://acortar.link/J6bo1T>
- Pla, L. (2006). Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Biodiversidad* 31(8). <https://acortar.link/gJ4aFa>
- Prado, B. (2013). *Importancia de incluir frutas y vegetales en su dieta*. <https://acortar.link/DgizBD>
- Ramos, A., & Yordi, M. (2018). *Envejecimiento demográfico en Cuba y los desafíos que presenta para el Estado*. <https://acortar.link/EifU2h>
- Risquet, C. (2011). *Influencia de la biodiversidad agrícola y las prácticas agroecológicas en la sostenibilidad de cuatro fincas del municipio Cruces*. (Tesis de Maestría). Universidad de Cienfuegos.
- Rivero, J. (2009). *Inventario de los frutales existentes en el Municipio Palmira*. (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos.

- Rodríguez, A.A. & Sánchez, P. (2009). *Especies de Frutales Cultivadas en Cuba en la Agricultura Urbana y Suburbana*. (Tesis de Maestría). Universidad de la Habana.
- Rodríguez, A.A. & Ramírez, M.M. (2017). *Las Especies de frutales en Cuba*. Agroecológica.
- Roma. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). *Agricultura sostenible y biodiversidad*. <https://acortar.link/qaUSid>
- Roma. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2015). *Tecnologías de Aplicación de Riego. Parcelario en la Provincia de Río. Negro*. Proyecto FAO UTF ARG 017. <https://acortar.link/OPNiQF>
- Sierra, R. (2021). *Frutales, un mundo por conquistar*. Grupo de Desarrollo de Juventud Rebelde. <https://acortar.link/CALQZ7>
- Soler, P., Berroterán, J., Gil, J. & Acosta, R. (2012). Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela. *Ecología* 62 (1). <https://acortar.link/STZFe6>
- Soto, O. (2013). *Contribución al estudio de los frutales existentes en el Consejo Popular Horquita, municipio Abreus*. (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/download/374/354/>
- Vargas, B., González, R., Rodríguez, P. & Garcés, W. (2019). Composición, diversidad distribución de especies frutales en fincas suburbanas de Santiago de Cuba. *Universidad y Sociedad* 11(3), 94-105. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Wikiwand.(2023). *Índice de Margalef*. <https://acortar.link/Y2RbtK>
- Yahia, E. (2011). Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits. *Cocona to mango*, 15(3). <https://acortar.link/zT1Qsw>
- Zerquera, J. & Hernández, S. (2019). Envejecimiento de la población desde una perspectiva demográfica en los próximos 13 años. Provincia de Cienfuegos. *MediSur* 17(3), 457-463. <https://acortar.link/iWzKjw>

ANEXOS

Anexo A

Tabla A-3. Unidades seleccionadas donde se realizó el muestreo

Consejo Popular San José	Consejo Popular Las Nubes
Luisito Alvarado Mena	Finca La Caoba
Finca Las Flores	Finca El Pino
José Alberto Cruz Águila	Centro Recreativo Los Molinos
Margarita Lozanos Castillo	María Margarita del C Sánchez Ceivanes
Carmen Vargas Martínez	Finca La Algarrova
Sonia Bacallao Pedraza	Félix López Fernández
Wuillian Ceivanes Molina	Finca El Jagüey
Elsa Varela Villalobos	Caridad Morales Rodríguez
Yoandy Suárez Acosta	Pedro Tejeda Rodríguez
Finca La Delicia	Elvia Rodríguez Sotolongo

Fuente: Elaboración Propia

Anexo B

Tabla B-4. Encuesta a los propietarios.

Encuesta a propietarios de las áreas de muestras en el Municipio de Cruces		
1	Nombres y Apellidos	
2	Edad	
3	Tiempo que lleva trabajan en la unidad	
4	Nivel escolar	
5	Nombre de la unidad	
6	Dirección de la unidad	
7	Extensión de la unidad	
8	Tipo de suelo	
9	Técnicas de riego que emplea	
10	Atenciones culturales aplicadas	
11	De los frutales	
12	Recibe visitas de la Agricultura Urbana (AUSF)	
13	Si tiene categoría del AUSF	
14	Interés en sembrar otras especies de frutales	

Fuente: Elaboración Propia

Continuación: Dorso

Encuesta sobre la existencia de frutales en el municipio de Cruces

Marque con una X si existe en su unidad alguno de estos frutales (Refiera al dorso las cantidades, variedades, uso de las producciones)

1. Aberia		48. Gavilán		95. Naranja de San J.	
2. Abio		49. Granada		96. Níspero del Japón	
3. Acerola		50. Granada enana		97. Nogal prieto	
4. Anacagüita		51. Granadilla		98. Nuez de California	
5. Anón amarillo		52. Grosella		99. Nuez tropical	
6. Antidesma		53. Grosellero de la Florida		100. Pacana	
7. Árbol del pan		54. Guanábana		101. Palma africana	
8. Arraijan		55. Guayaba agria		102. Palma barrigona	
9. Avellana		56. Guayabita del pinar		103. Pasa japonesa	
10. Bael fruit de la India		57. Guayabita fresa		104. Pepinillo	
11. Bagá		58. Hicaco		105. Peralejo	
12. Bergamota		59. Hicaco cimarrón		106. Peralejo de pinares	
13. Cabeza de negro		60. Higo		107. Piña	
14. Caguajasa		61. Higo Chumbo		108. Piña de ratón	
15. Caimitillo		62. Imondeiro		109. Pitahaya	
16. Caimito		63. Jaboticaba		110. Pitajoní	
17. Caimito morado		64. Jaca		111. Pomarosa de malaca	
18. Calamias		65. Jagua		112. Pomarrosa	
19. Canistel		66. Jambolán		113. Pomarrosa blanca	
20. Caña fistula		67. Jobo		114. Pomarrosa negra	
21. Cañandong		68. Kaki		115. Rolinia	
22. Capulí		69. Kunquat		116. Sapote blanco	
23. Carambola		70. Lansio		117. Sapote culebra	
24. Ceibey cimarrón		71. Lima		118. Sapote negro	
25. Cereza		72. Limoncillo		119. Sereni	
26. Cerezo de cayena		73. Limoncito de China		120. Seso vegetal	
27. Cerimán de México		74. Litchi		121. Tamarindo chino	
28. Cidra		75. Longan		122. Toronja	
29. Cinometra		76. Mabolo		123. Toronja criolla	
30. Ciruela de natal		77. Macadamia		124. Uva	
31. Ciruela dulce		78. Mamey africano		125. Uva caleta	
32. Ciruela		79. Mamey colorado		126. Uva cimarrona	
33. Ciruela de los Cafres		80. Mamey de montaña		127. Uva gomosa	
34. Ciruela española		81. Mamey de Sto. Dmgo.		128. Uva tropical	
35. Ciruela gobernadora		82. Mamón		129. Vangueria	
36. Coco plumoso		83. Mamoncillo criollo		130. Cola	
37. Comecara		84. Mandarina		131. Limón de Jardín	
38. Corojo		85. Mango		132. Manzana de México	
39. Corojo de Jamaica		86. Manzana de Kei		133. Trampa de Mono	
40. Corojo peludo		87. Maracuyá		134. Zarcamora	
41. Cuajilote		88. Marañón		Otros:	
42. Dátil		89. Melocotón			
43. Erizo de árbol		90. Mije			
44. Flor de confite		91. Mije blanco			
45. Frambuesa		92. Mije morado			
46. Garcinia		93. Mora			
47. Garcinia dulce		94. Morera			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo C

Tabla C-12. Inventario de las Especies de Frutales de los Consejos Populares San José y Las Nubes

No	Familia	<i>Nombre científico</i>	Nombres vulgar	San José	Las Nubes
1		<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón	4	5
2	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	60	123
3		<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela criolla	12	24
4		<i>Annona cherimola</i> Mill	Chirimoya	8	38
5	Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	14	12
6		<i>Annona squamosa</i> L.	Anón	18	23
7	Araecaceae.	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	17	72
8		<i>Bromelia pinguin</i> L.	Piña de ratón	0	1
9	Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> L.	Piña	2	0
10	Caesalpinaceae.	<i>Cassia grandis</i> L.F.	Cañadonga	1	0
12	Caricaceae.	<i>Carica papaya</i> L.	Fruta bomba	2	5
13	Cluseaceae.	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey de Santo Domingo.	1	0
14	Combretaceae.	<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendra	11	9
15	Euphorbiaceae.	<i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels.	Grosella	0	1
16	Fabaceae	<i>Cassia fistula</i>	Caña fístula	3	1
11		<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	5	3
18		<i>Eugenia brasiliensis</i>	Cereza de Brasil	0	1
17	Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> Sess	Cereza	6	8
19		<i>Teobroma cacao</i> L.	Cacao	1	0
20	Malvaceae	<i>Morus nigra</i> L.	Mora	0	3

21	Musaceae	<i>Musa acuminata Colla x Musa balbisiana Colla, Grupo AAAB (FHIA 18)</i>	Plátano fruta	72	421
22		<i>Musa rubra L.</i>	Plátano manzano	45	216
23		<i>Syzygium cumini (L.) Skeels.</i>	Jambolán.	0	1
24		<i>Plinia cauliflora</i>	Jaboticaba	0	2
25		<i>Syzygium jambos</i>	Pomarrosa	6	8
26	Myrtaceae	<i>Psidium friedrichsthalianum (Berg.)Niedz</i>	Guayaba ácida.	0	1
27		<i>Psidium guajava L.</i>	Guayaba	36	38
28		<i>Psidium cattleianum</i>	Guayabita fresa	0	50
29	Lauraceae.	<i>Persea americana Mill.</i>	Aguacate	23	41
30	Oxalidaceae.	<i>Averrhoa bilimbi L.</i>	Pepinillo	4	4
31		<i>Averrhoa carambola L.</i>	Carambola	2	0
32	Passifloraceae	<i>Pasiflora edulis</i>	Maracuyá	3	5
33	Poaceae	<i>Saccharum officinarum L. Cuba 90-16</i>	Caña	21	0
34	Punicaceae.	<i>Punica granatum L.</i>	Granada.	1	1
35		<i>Prunus persica L. Batsch.</i>	Melocotón	3	5
36	Rosáceae.	<i>Prunus armeniaca L.</i>	Albaricoque	0	3
37		<i>Fragria L.</i>	Fresas	0	1
38	Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia L.</i>	Nony	1	3
39		<i>Coffea Arabica L.</i>	Café	68	134
40	Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia (Christm. et Panz.)Swingle.</i>	Limón criollo.	16	18
41		<i>Citrus aurantium L.</i>	Naranja agria	14	29
42		<i>Citrus aurantium L.</i>	Naranja cajela	1	0

43		<i>Citrus aurantium</i> L. var. <i>sinensis</i> L.	Naranja	0	1
44		<i>Citrus sinensis</i> Moro	Naranja Blanca	0	12
45		<i>Citrus jambhiri</i> Lush.	Limón Francés.	1	0
46		<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina.	4	4
47		<i>Citrus x limón</i> (L) Osbeck	Lima	1	1
48		<i>Citrus x paradise</i> L.	Toronja	4	6
49		<i>Triphasia trifolia</i> (Burn. f.) P. Wilson	Limón de jardín	1	4
50	Sapindaceae.	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Mamoncillo criollo.	11	13
51		<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Caimito	3	4
52		<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Caimito morado	3	1
53		<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L.	Caimitillo cimarrón	1	0
54	Sapotaceae.	<i>Manilkara zapota</i> (L.) van Royen.	Níspero	2	1
55		<i>Pouteria campechiana</i> (H.B.K.) Baehni.	Canistel	4	4
56		<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore et Stern.	Mamey colorado.	8	8
57		<i>Vitis vinifera</i> L.	Uva	1	4
58	Vitaceae	<i>Vitis blancoi</i> L.	Uva cimarrona	0	1
59		<i>Coccoloba uvifera</i> L.	Uva caleta	2	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla D-13. Propuesta de las especies a incluir en el listado

No	Nombres científicos	Especies
1	<i>Citrus sinensis</i> Moro	Naranja blanca
2	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja agria
3	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba
4	<i>Coffea Arabica</i> L.	Café
5	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco
6	<i>Annona cherimola</i> Mill	Chirimoya
7	<i>Musa acuminata</i> Colla x <i>Musa balbisiana</i> Colla, Grupo AAAB (FHIA 18)	Plátano fruta
8	<i>Annona squamosa</i> L.	Anón
9	<i>Prunus armeniaca</i> L.	Albaricoque
10	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm. et Panz.)Swingle.	Limón
11	<i>Musa rubra</i> L.	Plátano manzano
12	<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendra
13	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo
14	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Cereza de Brasil
15	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Nony
16	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate
17	<i>Manilkara zapota</i> (L.) van Royen.	Níspero
18	<i>Citrus aurantium</i> L. var. <i>sinensis</i> L.	Naranja dulce
19	<i>Fragaria</i> L.	Fresas
20	<i>Carica papaya</i> L.	Fruta bomba
21	<i>Citrus jambhiri</i> Lush.	Limón francés
22	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja cajela
23	<i>Teobroma cacao</i> L.	Cacao
24	<i>Saccharum officinarum</i> L. Cuba 90-16	Caña
25	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango

Fuente: Elaboración propia

Anexo E



Fuente: Elaboración propia

Figura E-4. Muestreo en el patio del productor Wuillian Ceivanes Molina

Anexo F



Fuente: Elaboración propia

Figura F-5. Finca El Jagüey (Rubén Calderín Barroso)

Anexo G



Fuente: Elaboración propia

G-6. Finca La Caoba (Pedro García González)