

# 06



## SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

### DE BOSQUES: PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

#### FOREST ECOSYSTEM SERVICE: AGRICULTURAL PRODUCTION

Greicy de la Caridad Rodríguez-Crespo<sup>1</sup>

**E-mail:** [greicy@upr.edu.cu](mailto:greicy@upr.edu.cu)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7917-0840>

Oswaldo Domínguez-Junco<sup>1</sup>

**E-mail:** [osvaldodj@upr.edu.cu](mailto:osvaldodj@upr.edu.cu)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7897-998X>

Laura Elena Ortega-Pérez<sup>1</sup>

**E-mail:** [lari24.ortega@gmail.com](mailto:lari24.ortega@gmail.com)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4707-3106>

<sup>1</sup> Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saiz Montes de Oca” Cuba.

*Cita sugerida (APA, séptima edición)*

Rodríguez-Crespo, G. C., Domínguez-Junco, O., & Ortega-Pérez, L. E. (2023). Servicios ecosistémicos de bosques: producción agropecuaria. *Revista Episteme & Praxis*, 1(1), 48-56.

**Fecha de presentación:** noviembre, 2022

**Fecha de aceptación:** diciembre, 2022

**Fecha de publicación:** enero, 2023

## RESUMEN

Es conocido que los bosques que colindan con terrenos de producción agropecuaria ejercen impactos sobre éstos relacionados con sus servicios ecosistémicos. Si los mismos presentan la calidad requerida, de acuerdo al estado de conservación, el estado ecológico de la red hídrica, en especial las aguas para riego y mantenimiento de la humedad del suelo, favoreciendo su calidad ya que atenúan los efectos de la sequía. El servicio ecosistémico de biodiversidad con la presencia de un adecuado índice de diversidad de especies, tanto de la flora como de la fauna, garantiza los procesos necesarios relacionados con la producción agrícola, por ejemplo, la polinización; la calidad atmosférica en las áreas agrícolas se ve favorecida por el servicio de secuestro y almacenamiento de carbono en los bosques aledaños. Los sistemas agrosilvopastoriles favorecen la producción pecuaria, entre otros. No obstante, son escasos los estudios que evalúen el impacto de dichos servicios ecosistémicos de bosques colindantes con terrenos dedicados a la agropecuaria, en su producción. De ahí que este trabajo partió de la interrogante de ¿en qué medida la calidad de los servicios ecosistémicos de bosques aledaños impacta en la producción agropecuaria?, realizando para ello un análisis en un polígono demostrativo ubicado en el municipio Viñales de Pinar del Río, Cuba.

### Palabras clave:

Servicios ecosistémicos, producción agropecuaria, impactos.

## ABSTRACT

It is known that the forests that adjoin agricultural production lands exert impacts on them related to their ecosystem services. If they present the required quality, according to the state of conservation, the ecological state of the water network, especially water for irrigation and maintenance of soil moisture, favoring its quality as it mitigates the effects of drought. The ecosystem service of biodiversity with the presence of an adequate index of diversity of species, both flora and fauna, guarantees the necessary processes related to agricultural production, for example pollination; The atmospheric quality in agricultural areas is favored by the carbon sequestration and storage service in the surrounding forests. Agrosilvopastoral systems favor livestock production, among others. However, there are few studies that evaluate the impact of these ecosystem services of forests adjacent to land dedicated to agriculture, on their production. Hence, this work started from the question of to what extent the quality of the ecosystem services of neighboring forests impact agricultural production? carrying out an analysis in a demonstrative polygon located in the municipality of Viñales de Pinar del Río, Cuba.

### Keywords:

Ecosystem services, agricultural production, impacts.

## INTRODUCCIÓN

En cualquier sistema de producción de alimentos, el enfoque sistémico y la valoración acerca del cuidado de los servicios ecosistémicos (SE) de bosques aledaños, es crucial, ya que constituyen la fuerza motriz para la protección del medio ambiente y el bienestar humano. Si bien todos los SE participan de manera importante, es esencial el cuidado del suelo, el agua y la biodiversidad, porque ellos son la base de la pirámide que soporta todos los recursos ecosistémicos (Milera, 2021).

Según la propia autora, existen evidencias innovadoras en sistemas de producción agropecuarios sobre bases agroecológicas, que avalan la necesidad de cambiar la manera de pensar, de habitar y transitar hacia una reconversión de los sistemas convencionales (Milera, 2021).

El bienestar y los medios de vida de los seres humanos dependen de los ecosistemas del planeta, tanto de aquellos naturales como de los manejados por el propio hombre. Entender el intrincado funcionamiento de los ecosistemas, agroecosistemas y de los servicios que nos brindan, es necesario para promover un manejo sostenible que favorezca, tanto la productividad agropecuaria como la resiliencia; esta comprensión es de especial importancia en el panorama actual de cambio climático y las amenazas que representa para la seguridad alimentaria en general.

Según Viguera et al. (2017), entre los ecosistemas naturales están los bosques tropicales o la tundra en las montañas altas. Por otro lado, los agroecosistemas son ecosistemas que han sido alterados artificialmente por los seres humanos para satisfacer sus necesidades, tales como establecer una producción agrícola o pecuaria, usualmente con especies que no estaban presentes en el ecosistema originalmente.

Todos los seres humanos dependen de los beneficios que la naturaleza brinda, tanto de bienes como de funciones. A estos beneficios que las personas recibimos de los ecosistemas se les denomina “servicios de los ecosistemas” o “servicios ecosistémicos”. Los servicios ecosistémicos son la parte más importante del capital natural con que cuenta una comunidad. Los servicios ecosistémicos son esenciales para el ser humano, y funcionan de una manera tan complicada e interconectada entre sí, que no pueden ser reemplazados por la tecnología (Viguera et al., 2017).

A continuación, se verá, cómo funcionan algunos de los servicios ecosistémicos más importantes para la agricultura, en especial la polinización, el control natural de plagas, la provisión de agua y el mantenimiento del suelo, que son los que se estudian en esta investigación.

Cerca de los dos tercios de las plantas de cultivos comestibles, como los melones o el girasol necesitan de

un animal para poder ser polinizadas, ya sea por abejas, escarabajos, aves, murciélagos o mariposas, entre otros.

Otros cultivos, como el maíz y los frijoles, no requieren organismos vivos para polinizarse, sino que requieren del viento o se autopolinizan, es decir, no requieren la polinización por medio de insectos o aves.

Muchos cultivos dependen de polinizadores de ciertas especies, además de cierta cantidad de estos organismos para su fructificación. La escasez de polinizadores y la pérdida de polinizadores específicos, pueden causar mermas en los rendimientos de los cultivos. Para que estos polinizadores puedan seguir proveyendo el servicio, se necesita de una gran variedad de hábitats naturales para su alimentación, reproducción y refugio. Los hábitats clave para los polinizadores se encuentran en áreas boscosas, vegetación en regeneración, y otras áreas naturales que ofrezcan flores para los polinizadores a través del año.

En el caso del café, este es un cultivo que se puede autopolinizar, sin embargo, el rendimiento de café puede mejorar de 15 a 50% cuando las abejas están presentes, porque aumentan la polinización.

Como las abejas nativas dependen de la vegetación natural, hay estudios que encuentran que hay una baja diversidad de polinizadores en plantaciones que están lejos de los parches de bosques del hábitat nativo. Al haber pocas abejas cerca, esto afecta los rendimientos cafetaleros (Martínez *et al.*, 2017).

Para profundizar en este tema, Ricketts et al. (2004), realizaron un experimento donde se estimó el valor económico de la polinización en el café en el Valle del General en Costa Rica. Para ello, establecieron experimentos en plantaciones de café, comparando la polinización hecha a mano (quitando las flores de individuos cercanos y rozándolas con los estigmas de cada flor) y la polinización en cafetales cercanos a bosques, comparando con los rendimientos obtenidos. Gracias a estos experimentos, se determinó que el incremento en rendimiento del cultivo fue de 20% en las cercanías de 1 km del bosque. Además, subió la calidad en un 27%, porque hubo menos granos deformados. El servicio de los polinizadores, considerando el precio de mercado del café en el año 2002-2003, representó un ingreso adicional de \$128 dólares estadounidenses por hectárea.

La broca (*Hypothenemus hampei*) es el insecto más dañino para el café en Centroamérica; el mismo penetra en las cerezas y destruye una parte considerable de la producción, reduciendo los ingresos.

El aumento de temperaturas que traerá el cambio climático, favorecerá al insecto y su reproducción.

Algunas opciones para combatir la plaga son:

A) La aplicación de pesticidas: sin embargo, son inefectivos debido a que:

- El insecto se encuentra protegido dentro de la cereza la mayor parte del tiempo;
- El insecto desarrolla resistencia a los agroquímicos;
- Algunos de ellos tienen consecuencias negativas para la salud humana y de los ecosistemas

B) Una solución viable, son los insectívoros nativos, los cuales son una solución ecosistémica para reducir problema de la broca, tales como aves, hormigas y herpetofauna.

En el caso de la broca, los insectívoros más eficientes son ciertas especies de aves que se alimentan de estos insectos, tales como el ticotico gorgiclaro (*Automolus ochrolaemus*), cucarachero pechirrufo (*Pheugopedius rutilus*), reinita coronirufa (*Basileuterus rufifrons*), esmeralda coliblanca (*Elvira chionura*) y la reinita del manglar (*Setophaga petechia*).

Se estima que la mayoría de las plagas potenciales de los cultivos están controladas por enemigos naturales como lo pueden ser algunas aves, insectos, parásitos, parasitoides, virus y otros tipos de microorganismos, los cuales solo están presentes en el cultivo si tienen un hábitat que los sostenga (Martínez et al., 2017).

Algunas aves pueden cumplir una labor fundamental en la regulación de plagas en una plantación.

Por medio de este control se reduce la necesidad del control químico (sintético) en los cultivos, suponiendo además un ahorro al productor. Estas aves están asociadas a fragmentos de bosque cercanos a los cafetales y corredores biológicos, que les sirven de hábitat y refugio y les proveen de alimento el resto del año.

En un estudio llevado a cabo en Coto Brus, al Sur de Costa Rica (mencionado por Viguera et al. (2017), se ha observado que la presencia de estas aves reduce en 45% la infestación de broca en el café, y que el efecto es mayor cerca de los parches de bosque, especialmente en los alrededores de parches de más de una hectárea de superficie. Esto implica que el café que crece cerca de parches de bosque, está más protegido contra la broca gracias al servicio que ofrecen las aves insectívoras, por lo que conservar estas áreas favorece al productor cafetalero. En términos económicos, este servicio de control de plagas significó costos evitados de \$75 a \$310 USD por hectárea por año.

Este es un ejemplo de cómo la conservación incrementa la biodiversidad proveyendo hábitat a las aves, que a su vez provee un servicio de regulación de plagas.

Los patrones climáticos de lluvia, así como el equilibrio de los componentes del ciclo hidrológico, las características

de la vegetación, suelo y subsuelo influyen en la cantidad, calidad y temporalidad del agua disponible por medio de complejas interacciones físicas, químicas y biológicas.

El volumen de agua disponible, tanto superficial como subterránea, se considera un servicio de provisión. Por otra parte, la regulación de la calidad y cuando se obtenga en el tiempo, son servicios de regulación. Finalmente, la existencia misma del ciclo hidrológico es un servicio de soporte.

En agricultura, la disponibilidad del agua varía dependiendo naturalmente de la zona, pero también está determinada por su accesibilidad, por la cantidad requerida y su uso eficiente.

Para que se entienda el valor de los servicios ecosistémicos en el flujo y provisión del agua, es importante comprender el ciclo del agua. Debido a la radiación solar, los cuerpos de agua como los océanos, lagos y ríos se evaporan, y también el agua de la superficie terrestre. Por otra parte, las plantas absorben agua del suelo y transpiran en forma de vapor de agua a la atmósfera. A medida que el agua gaseosa asciende en la atmósfera, esta se enfría y convierte en gotas de agua (proceso llamado condensación) y se acumula en forma de nubes. Estas gotas se convierten en lluvia dependiendo de su tamaño. Cuando se da la precipitación, pueden ocurrir varios escenarios: el agua se puede infiltrar a distintas profundidades, puede correr como flujo superficial en la tierra (escorrentía), acumularse o ser retenida en las plantas, o encharcarse y llegar a los ríos (Shaxon y Barber, 2005).

Cuando hay aguaceros en las zonas altas de una cuenca, la escorrentía contribuye a que suba el nivel del agua de los ríos rápidamente y el nivel freático, lo que provoca inundaciones con potencial de dañar los caminos y las plantaciones, pudiendo erosionar el suelo que a su vez es depositado en el curso de los ríos y aguas abajo a modo de sedimentos. Otra opción es que el agua se infiltre en el suelo, lo cual contribuye a llenar la reserva de agua del suelo superficial, que será luego evaporado y transpirado por las plantas. También puede drenar debajo de este suelo superficial y llenar los acuíferos de la parte alta de la cuenca, que luego alimentarán los acuíferos bajos de la cuenca (Shaxon y Barber, 2005).

Aunque el ciclo del agua es complejo y juegan otros factores (la estacionalidad, las fuentes de la precipitación, entre otros.), la interacción del bosque y el agua es fundamental para el equilibrio de la provisión del agua.

Los bosques proveen humedad a la atmósfera que se convierte en lluvia en el ciclo hidrológico. Sin bosques ni humedales, habría mucha menos precipitación, ya que la humedad de otras fuentes (ej. del mar), no es suficiente para proveer de lluvia a los sistemas terrestres.

De ahí la necesidad de reforestar las fajas de ríos, presas y otros cuerpos de agua, estas por su función, reciben el nombre de fajas forestales hidroreguladoras. Estas contribuyen a la retención y calidad del agua (Herrero, 2004).

De manera similar, en agricultura, es importante el papel que juega la vegetación en el ciclo del agua. Un agroecosistema con cobertura de árboles puede tener mayor infiltración del agua (más profunda), reducir la evapotranspiración de las hojas, y retener el agua por más tiempo, ya que tiene más hojarasca y la presencia de árboles brinda interceptación a través de sus hojas, pero esto varía dependiendo de la forma y tamaño de los árboles de sombra, por lo que las decisiones sobre el diseño de la sombra son importantes para el servicio ecosistémico que pueda proveer la plantación.

Una gran parte de los servicios ecosistémicos que provee el suelo se deben a su relación con la comunidad biótica, tales como los microorganismos, microfauna, micorrizas, que se encuentran en él, es por ello que la biodiversidad del suelo es crítica para el servicio que los suelos proveen.

Los microorganismos del suelo regulan los servicios ecosistémicos del suelo y realizan funciones fundamentales, que se pueden dividir en reciclaje de nutrientes y estructurales, detalladas a continuación:

Funciones de los microorganismos del suelo en el ciclo de nutrientes:

- Conversión del nitrógeno orgánico y otros elementos en formas disponibles para las plantas
- Descomposición de la materia orgánica
- Mineralización de nutrientes
- Regulación de las poblaciones de bacterias y hongos (incluye a posibles patógenos)
- Favorecimiento de la absorción de agua

La presencia de bosques o árboles en general, evitan los procesos erosivos, tanto de erosión eólica como erosión hídrica.

Funciones de los microorganismos en la estructura del suelo:

- Producción de compuestos orgánicos que unen y estabilizan estructuralmente los agregados
- Creación de relaciones estructurales a través de interacciones con microflora
- Creación de bioporos, los cuales propician la infiltración del suelo y la humificación
- Mezcla de partículas minerales y orgánicas, redistribución de la materia orgánica a través de movimientos (de insectos y de lombrices).

## Ventajas de mantener árboles en los cultivos

Tener árboles en el cultivo tiene muchas ventajas para la conservación del suelo, evitando la erosión a través de:

- El aumento de la cobertura muerta del suelo (hojarasca, ramas) y la provisión de materia orgánica, que mantienen activo el ciclo de nutrientes;
- Favorece el desarrollo natural de terrazas a través de la acumulación de suelo;
- Estabiliza la estructura del suelo a través de los sistemas radicales, y aumentando además la infiltración y la capacidad de retención del agua.
- La reducción de la evaporación y por ende el mantenimiento de la humedad en el suelo.

A continuación en la figura se observa un esquema de los múltiples beneficios de la incorporación de árboles en parcelas agrícolas.

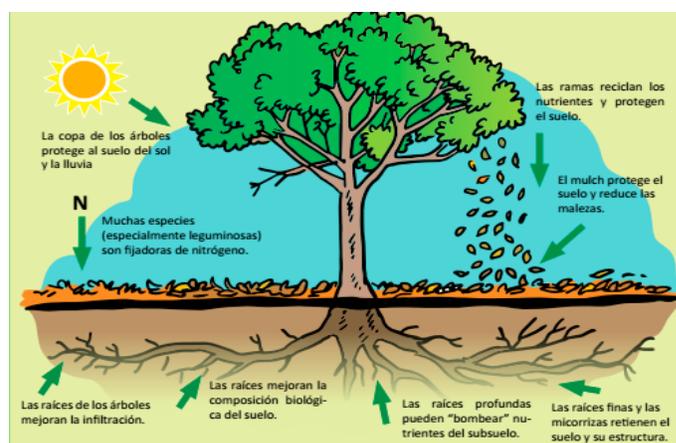


Figura 1. Funcionamiento de los procesos involucrados en los beneficios que proveen los árboles

Fuente: Muschler (2016).

En resumen:

- La copa de los árboles protege al suelo del sol y la lluvia
  - Las ramas reciclan los nutrientes y protegen el suelo.
  - El mulch protege el suelo y reduce las malezas.
  - Las raíces finas y las micorrizas retienen el suelo y su estructura.
  - Las raíces profundas pueden "bombear" nutrientes del subsuelo.
  - Las raíces de los árboles mejoran la infiltración.
  - Muchas especies (especialmente leguminosas) son fijadoras de nitrógeno.
  - Las raíces mejoran la composición biológica del suelo.
- Algunas prácticas tradicionales usadas por los campesinos, conocidas como huertos familiares o cercas vivas,

árboles de sombra, árboles forrajeros en fincas, forman parte de la designación del término Sistema Agroforestal (SAF).

Los Sistemas Agroforestales se definen como un conjunto de técnicas de manejo de la tierra, donde se combinan la producción agrícola, ganadera y forestal, en una misma unidad de superficie o gestión, bajo el principio del rendimiento sostenido, sin afectar los recursos naturales: suelo, agua y vegetación (Jiménez, 2006).

En Cuba se trabaja intensamente en lograr producciones agropecuarias de calidad y productivas, que garanticen seguridad alimentaria.

Este estudio parte de un Dictamen actualizado del Polígono “Los Mosegui”, de la Cooperativa de Créditos y Servicios, Forestal (CCSF) Rubén Martínez Villena, Mpio. Viñales, solicitud para optar por el reconocimiento de sitio iniciado en manejo sostenible de tierras (Cuba. Ministerio de la Agricultura, 2022) y el reciente Plan de Ordenamiento de dicho polígono Demostrativo Los Monseguí, 2023).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se emplean métodos teóricos de análisis bibliográfico y documental, en la profundización y actualización del contenido de la investigación. Se emplean como fuentes primarias, el Dictamen para optar por el reconocimiento de sitio iniciado en manejo sostenible de tierras (Cuba. Ministerio de la Agricultura, 2022) y el Plan de Ordenamiento del Polígono Demostrativo Los Mosegui, perteneciente a la CCSF Rubén Martínez Villena del municipio Viñales (INOTU, 2023). Además de métodos empíricos de observación científica “in situ”

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según Dictamen actualizado del Polígono “Los Mosegui”, solicitud para optar por el reconocimiento de sitio iniciado en manejo sostenible de tierras (Cuba. Ministerio de la Agricultura, 2022) y Plan de Ordenamiento Polígono Demostrativo Los Monseguí de la CCSF Rubén Martínez Villena, Mpio. Viñales, 2023).

### Vegetación y Fauna

Presenta problemas con la vegetación, la periferia del embalse está desprotegida por lo que urge la necesidad de reforestar toda la faja hidrorreguladora. Entre las especies de árboles predominan el Algarrobo, Palma Real, Palma Cana, Almacigo, Cedro, Caobas, Guácimas, Agracejo, Cabo de hacha, Ciguaraya, Jocuma, Guairaje, ateje entre otras. En el área del polígono se encuentran dispersas unas 375 plantas de Cedro y 185 plantas de Caoba.

### Recursos Forestales

En el área de la finca reservada para bosque se encontraron tres estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo). Existe

presencia de árboles de vegetación natural en cercas vivas y regeneración natural de las especies nativas.

Dentro de los recursos forestales predominan 13 ha de bosque natural identificadas en la tabla 1 especies de árboles y plantas inferiores con más de 13 ha de superficie.

Tabla 1. Especies de árboles predominantes: Especies Nombre científico Guanábana.

Especies	Nombre científico
Guanábana	<i>Annona muricata</i> (L.)
Aguacate	<i>Persea americana</i> (Will)
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm)
Chirimoya	<i>Annona reticulata</i> (L)
Algarrobo	<i>Samanea saman</i> (Jacq)
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i> (L)
Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i> (Lam)
Yagruma	<i>Cecropia peltata</i> (L)
Jaboncillo	<i>Sapindus saponarius</i> (L)
Huevo de gallo	<i>Tabernaemontana citrifolia</i> (L)
Piñón Florido	<i>Gliricidia Sepium</i> (Jacq)
Ateje	<i>Gerascanthus colloccocus</i> (L)
Marabú	<i>Dichrostachys cinérea</i> (L)
Guara	<i>Cupania cubensis</i> , (Masa et Molt)
Ateje común	<i>Cordia colloccoca</i> (L)
Ayúa	<i>Zanthoxylum martinicense</i> , (Lam)
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> (L)
Palma Real	<i>Reistonea regia</i> (Kunth)
Caoba antillana	<i>Swetenia mahagoni</i> (L)
Caoba de honduras	<i>Swetenia macrophylla</i> (King)
Cabo de hacha	<i>Trichilia hirta</i> (L)

Fuente: Cuba. Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo (2023).

- Bajo nivel de conocimiento sobre la protección de los recursos naturales, servicios ecosistémicos y aplicación de tecnologías con menor impacto ambiental.
- Las franjas hidrorreguladoras de los ríos Rosario, y El Rosario y El Junco entre otros, poseen un plan de manejo efectivo que posibilitará su rehabilitación y conservación, no obstante, es necesario dirigir esfuerzos a su correcta ejecución en aras de mejorar el servicio ecosistémico de protección hídrica y calidad de las aguas.

### Especies faunísticas naturales que habitan la zona:

Aves:

El área se caracteriza por presentar un gran mosaico vegetal en el que predominan los bosques secundarios, que colindan con fragmentos naturales y cuenta con cuerpos de agua que favorecen una variada diversidad faunística.

Están representadas la gran mayoría de las clases de vertebrados terrestres con predominio de las aves. La fauna natural de la zona ocupa un lugar relevante, en el caso específico del grupo ornitológico. Vale destacar que se cuenta también con especies migratorias que utilizan el territorio para descanso, reaprovisionamiento de grasa y luego continuación de travesías. Entre las especies más representadas se citan las siguientes (Tabla 2):

Tabla 2. Especies de aves reportadas en el polígono.

No.	Nombre vulgar	Nombre científico
	Codorniz	<i>Colinus virginianus (L)</i>
	Paloma Aliblanca	<i>Zenaida asiática (L)</i>
	Paloma rabiche	<i>Zenaida macroura (L)</i>
	Tojosa	<i>Columbina passerina (L)</i>
	Zunzún	<i>Chlorostilbon rocordii (Gervais)</i>
	Judío	<i>Crotophaga ani (L)</i>
	Arriero	<i>Coccyzus merlini (D'Orbigny)</i>
	Garza Ganadera	<i>Bubulcus ibis (L)</i>
	Gallito de Río	<i>Jacana spinosa (L)</i>
	Lechuza	<i>Tyto alba (Scopoli)</i>
	Sijú Platanero	<i>Glaucidium sijú (Orbigny,)</i>
	Aura Tiñosa	<i>Cathartes aura (L)</i>
	Cartacuba	<i>Todus multicolor (Gould)</i>
	Carpintero Verde	<i>Xiphidiopicus percussus (Temminck)</i>
	Carpintero Jabado	<i>Melanerpes supercilaris (Temminck)</i>
	Cernicalo	<i>Falco sparverius (L)</i>
	Pitirre Guatíbere	<i>Tyrannus caudifasciatus (Orbigny)</i>
	Bobito Chico	<i>Contopus caribaeus (Orbigny)</i>
	Juanchiví	<i>Vireo gundlachi (Lembeye)</i>
	Sinsonte	<i>Mimus polyglottos (Linnaeus)</i>
	Gorrión Doméstico	<i>Passer domesticus (Linnaeus)</i>
	Solibio	<i>Icterus melanopsis (Wagler)</i>
	Totí	<i>Ptiloxena atrovioleacea (Orbigny)</i>
	Candelita	<i>Setophaga ruticilla (L)</i>
	Bijirita Común	<i>Setophaga palmarum (Gmelin)</i>
	Tomeguín de la Tierra	<i>Tiaris olivaceus (L)</i>
	Negrilo	<i>Pyrrhulagra nigra (L)</i>
	Tomeguín del Pinar	<i>Phonipara canora (Gmelin)</i>

Fuente: Cuba. Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo (2023).

#### Reptiles:

Los reptiles por su parte también cuentan con un alto grado de exclusividad, pues se tiene más del 80 % de las especies relacionadas como especies o subespecies endémicas de nuestro archipiélago.

Entre los reptiles más representativos se encuentran (Tabla 3):

Tabla 3. Reptiles registrados en el área.

Nombre común	Nombre científico
Majá	<i>Epicrates angulifer (Bibron)</i>
Jubo sabanero	<i>Alsophis cantherigerus (Schlegel)</i>
Chipoyo	<i>Anolis equestris (Merrem)</i>
Camaleón	<i>Anolis sp</i>

Fuente: Cuba. Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo (2023).

También existen otros tipos de fauna como jutías, ranas plataneras, sapos, cangrejos y en los tranques encontramos jicoteas y peces como tilapias y biajacas.

#### Áreas naturales de interés presente en la cercanía

Corredor biológico con más de 70 años de longevidad. Se pretende crear el producto turístico La Familia Mosegui.

La red ecológica está conformada por una matriz natural primaria en la Sierra de los Órganos y una zona de protección intermedia en las alturas de Pizarras del Sur, donde se localizan bosques de latifolias: semideciduo mesófilo típico sobre suelo ácido, bosques de pinares naturales de *Pinus caribaea* y *Pinus tropicalis*, conformando el ecosistema natural y plantaciones de pino que conforman el ecosistema seminatural, a una distancia de 11.5 km.

Consideramos importante mencionar que la cooperativa tiene dos áreas naturales relativamente cercanas que se destacan por su alto valor paisajístico, faunístico y florístico y posibilitan en el intercambio de distintas especies vegetales y de animales. Esta área funge como zona ecológica, que favorece la conectividad entre relictos naturales y se proporciona condiciones idóneas para el desarrollo de la diversidad biológica de manera general, la cual se encuentran dentro del polígono.

En la matriz natural se localiza el área protegida Parque Nacional Viñales. El área cuenta con un alto potencial biótico y valores físico-geográficos, alto endemismo, hábitat de especies en peligro de extinción y valores paisajísticos, encontrándose a 5 km.

Por tales razones y por la ubicación del polígono con respecto a las áreas anteriormente mencionadas, consideramos que el mismo desempeña un importante papel en el desarrollo de la vida y reproducción de distintas especies de animales y plantas con la implementación de acciones conservación y mejoramiento del suelo, manejo del agua y del bosque y contar con la vegetación establecida en el área de cultivos y zonas colindantes; sirviendo además como corredor natural de diversas especies y como zona de reproducción y cría de las mismas.

En la tabla 4 se realiza la identificación y caracterización de los servicios ecosistémicos.

Tabla 4. Servicios de los ecosistemas.

Servicios de suministro	Servicios regulatorios
<p>La valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos se conciben en el territorio como un agroecosistema, donde se consiga el interés por los componentes sociales o ecológicos individuales, como también las interacciones locales entre estos.</p>	<p><b>Control del agua:</b> La protección del recurso hídrico, tanto en cantidad como en calidad, es clave para el éxito de la producción agropecuaria del agroecosistema. Se realizan muestreos sistemáticos de las fuentes de abasto de agua.</p> <p><b>Mejoramiento de suelos:</b> La erosión se trabaja con las medidas de control y las tecnologías de conservación y mejoramiento de los suelos. No obstante, se debe enfatizar en el mejoramiento desde el punto de vista forestal (cortinas rompevientos, agrosilviculturales, así como recursos para la protección hídrica.</p> <p><b>Polinización:</b> La polinización es considerada por los productores como un servicio ecosistémico de baja capacidad de manejo, debido a que consideran necesario los relictos de bosque como refugio y hábitat para los polinizadores.</p>

Fuente: Cuba. Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo (2023).

Basado en el análisis del diagnóstico realizado y la comprobación “in situ” se recomienda que el Plan de manejo del Polígono “Los Mosegui”, con vistas a la solicitud para optar por el reconocimiento de sitio iniciado en manejo sostenible de tierras (Cuba. Ministerio de la Agricultura, 2022), contenga lo siguiente, dirigido fundamentalmente a la reducción de los problemas de erosión y manejo de desechos sólidos, que desde el punto de vista forestal contenga lo siguiente:

- Seleccionar las tecnologías (mixtas, poli cultivos; agroforestería, monocultivos alternantes; agricultura de conservación) a aplicar en correspondencia con las propiedades del sitio.
- Introducir los policultivos; los sistemas silvopastoriles en el área ganadera.
- Alternativas de preparación del sitio.
- Aplicar medidas de conservación de suelos. Entre otras, los bordes de desagüe, labranza contra pendiente, labranza en contorno, uso de cercas vivas y cortinas rompevientos.
- Alternativas de manejo de agua.
- Proteger y reforestar los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.
- Reforestar la franja hidrorreguladora de los cuerpos de agua superficial.

Un año posterior INOTU (2023) realizó el ordenamiento de dicho polígono demostrativo, encontrando problemas similares tales como:

Vegetación y Fauna.

Presenta problemas con la vegetación, la periferia del embalse está desprotegida por lo que urge la necesidad de reforestar toda la faja hidrorreguladora.

No obstante, se aprecia un trabajo conjunto para mejorar como, por ejemplo, las franjas hidrorreguladoras de los ríos El Rosario y El Junco, entre otros, poseen un plan de manejo efectivo que posibilita su rehabilitación y conservación. El estado ambiental del municipio es avalado por el desempeño y compromiso de su ciudadanía en tener una imagen propia de identidad local.

Entre las acciones que se proponen desde el punto de vista forestal, se encuentran:

1. Realizar los estudios correspondientes al planeamiento ambiental municipal que permitan establecer los lineamientos generales ambientales a tener en cuenta para la proyección de la restructuración y crecimiento de la base económica del territorio.
2. Desarrollar programas integrales de mantenimiento, conservación y fomento de las plantaciones forestales en las cuencas hidrográficas, así como en las zonas montañosas del municipio y el Área Protegida.
3. Realizar programas de conservación y mejoramiento de suelos en las zonas afectadas por la erosión, salinidad y acidez.

## CONCLUSIONES

En el estudio se corrobora la importancia de la calidad de los servicios ecosistémicos de bosques aledaños a áreas de producción agropecuaria, en especial los SE de biodiversidad, conservación hidrológica y conservación de suelos, por ser los más estrechamente relacionados con este estudio, no obstante, se hace alusión a los servicios de almacenamiento y retención de carbono atmosférico y los recursos culturales y turísticos a nivel de paisaje.

Se analizó la problemática en este sentido, de un polígono demostrativo de importancia en la provincia y el país por sus valores paisajísticos y presencia de bosques naturales y plantaciones, ofreciendo acciones que permitan mejorar la relación SE/producción agropecuaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cuba. Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo. (2023). Plan de Ordenamiento del Polígono Demostrativo Los Mosegui, perteneciente a la CCSF Rubén Martínez Villena del municipio Viñales, provincia Pinar del Río. INOTU.

- Cuba. Ministerio de la Agricultura. (2022). Dictamen actualizado solicitud para optar por el reconocimiento de sitio iniciado en manejo sostenible de tierras. Polígono "LOS MOSEGUI", cooperativa de créditos y servicios Rubén Martínez Villena, Municipio Viñales, provincia Pinar del Río. MINAG.
- Milera, M. C. (2021). Funciones de los servicios ecosistémicos en los sistemas ganaderos en Cuba. *Pastos y Forrajes*, 44.
- Muschler, R. G. (2016). Agroforestry: essential for sustainable and climate-smart land use? En, L Pancel y M Köhl, *Tropical Forestry Handbook*. (pp. 3–104). Springer-Verlang.
- Ricketts, T. H., Daily, G. C., Ehrlich, P. R., & Michener, C. D. (2004). Economic value of tropical forest to coffee production. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101(34), 12579–12582.
- Shaxon, F., & Barber, R. (2005). Optimización de la humedad del suelo para la producción vegetal. *Boletín Suelos la FAO*. <https://www.fao.org/3/y4690s/y4690s00.htm>
- Viguera, B., Martínez-Rodríguez, R., Donatti, C., Harvey, C., & Alpizar, F. (2017). El clima, el cambio climático, la vulnerabilidad y acciones contra el cambio climático: Conceptos básicos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).