

**ARTÍCULO ORIGINAL****Propuesta de reforestación de la finca "EL Palmar" del municipio de Pinar del Río, mediante la forestaría análoga**

Proposal of reforestation of the farm The Palmar of the municipality of Pinar del Rio, by means of forestry analogous

**Yoan Suárez Toledo<sup>1</sup>, Yuliany Pacheco Correa<sup>2</sup>**

Universidad Hermanos Saíz Montes de Oca. Calle Martí, # 270 final, Pinar del Río, Cuba.  
Teléfono: 796162, 755452

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo, Profesor Auxiliar. Correo electrónico: [ysuarez@af.upr.edu.cu](mailto:ysuarez@af.upr.edu.cu)

<sup>2</sup>Ingeniero Agrónomo, Profesora Asistente. Correo electrónico: [yulyp@af.upr.edu.cu](mailto:yulyp@af.upr.edu.cu)

---

**RESUMEN**

El estudio se desarrolló en la finca "El Palmar" perteneciente a la Cooperativa "José María Pérez" del municipio Pinar del Río, con el objetivo de proponer a partir de la Forestaría análoga la reforestación en la finca "El Palmar", utilizando la metodología de la Red Internacional de Forestería Análoga (RIFA). Además de la aplicación de encuestas y entrevistas al productor y su familia y el método de observación visual, para restablecer, a largo plazo el bosque nativo, cumpliendo los requerimientos tecnológicos: exhaustiva observación del entorno, la investigación de las especies nativas y exóticas, estudios de biodiversidad, flujo hídrico del paisaje, la dirección de los vientos y la incidencia de la luz solar, lo cual repercutirá en la situación ambiental y socioeconómica de la finca. La aplicación de las técnicas de forestaría análoga, lograrán un incremento en la supervivencia de las plantaciones, la conservación de los suelos, la producción de frutales, flores, plantas medicinales, ornamentales y condimentosas de alta calidad y adaptabilidad en el área a reforestar, todo lo cual contribuye a la estabilidad económica de los finqueros y la recuperación paulatina del ecosistema. Como principal resultado de esta investigación

quedará conformado un corredor biológico que incrementará la biodiversidad de la finca. Finalmente contarán con las propuestas de especies de interés del productor y su familia de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas de la finca , con un total de 31 especies de ellas 11 medicinales, 10 frutales, 5 condimentosas, 3 forestales y 2 de cultivos varios para ser usada como cobertura vegetal.

**Palabras clave:** Forestería análoga, Reforestación, Ecosistemas, Biodiversidad.

---

## ABSTRACT

The study was developed in the property "El Palmar" belonging to the CCSF "Jose Maria Perez" of the city Pinar del Rio, where a reforestation proposal was carried out using technical of foresting (FA) by means of an environmental and social evaluation based on the methodology of the International Net of Similar Foresting (RIFA) to re-establish, long term, the native forest completing its technological requirements: exhaustive observation of the environment, investigation, next to the villagers, of the native and exotic species, studies biodiversity " mapping ", curved of level, water flow, of the landscape and until of the address of winds and solar light, that which will rebound in the environmental situation, environmental and socioeconomic partner of the property and the community close by. The application of these technical of foresting will achieve an increment in the survival in the plantations, the conservation of the soil, the production of fruit-bearing, flowers, medicinal, ornamental plants and seasons of high quality and adaptability to the area of reforest, as well as the production of several cultivations, all that which contributes to the economic stability of the farmers and the gradual recovery of the ecosystem. With this investigation it was possible to propose the species of interest of the producer and their family according to the conditions edafo climatic of the property being a total of 31 species of them 11 medicinal, 10 fruit-bearing species, 5 seasons, 3 forests and 2 of several cultivations to be used as vegetable covering.

**Key words:** Analog Forestry, Reforestation, Ecosystems, Biodiversity.

---

## INTRODUCCIÓN

La *Forestaría Análoga* (FA) es una técnica silvicultural que busca restaurar los ecosistemas forestales y la biodiversidad mediante el desarrollo de una estructura física similar al bosque clímax y recrea un ambiente modificado, permitiendo a muchas especies del bosque original extender su rango de dispersión. Dicho de otra manera, la Forestería Análoga es una manera más efectiva, ecológica, social, económica y culturalmente apropiada de rehabilitar los bosques y la biodiversidad, pues proporciona un amplio rango de cultivos y reduce el riesgo de la dependencia de un solo producto, o monocultivos, propiciando el desarrollo comunitario. Este sistema tiene implícito un componente educativo que permite mejorar habilidades, conocimiento, y entrenamiento técnico para reesforzar y enfatizar los nexos entre aspectos socio-culturales y socio-económicos, y la restauración de la biodiversidad y el manejo ambiental sostenible.

Palomino (2010) refiere que la agricultura convencional o modelo de desarrollo agropecuario promueve el monocultivo, uso de agrotóxicos, transgénicos y extranjerización de la tierra. Estas prácticas convencionales han provocado a lo largo de la

historia la degradación de los suelos, simplificación de la biodiversidad, desaparición de especies nativas, contaminación del agua y del aire. Todos estos impactos negativos no son considerados en el cálculo del precio final de los productos, puesto que con ello se demostraría claramente que la agricultura moderna no es económicamente viable y que además es social y ambientalmente perjudicial

La forestería análoga (FA) probada en varios países a nivel mundial, surge como una alternativa viable para los bosques y las comunidades rurales, surge como una respuesta frente a la rápida destrucción y degradación de los ecosistemas boscosos y a la falta de acciones efectivas para recuperar el capital natural perdido (Gamboa y Criollo, 2011).

En 1987, en Sri Lanka, el Doctor Ranil Senanayake empezó a experimentar técnicas y metodologías forestales sostenibles para la restauración de ecosistemas, como alternativa a la rápida expansión de monocultivos de especies de crecimiento rápido adoptada y establecida a nivel global, como la 'técnica óptima de reforestación'.

La forestería análoga es una herramienta que ayuda a reducir este período de tiempo, acelerando la sucesión ecológica para recuperar un bosque.

La misma rebasa las prácticas agroforestales ya que se enfoca explícitamente en la identificación e incorporación de la diversidad biológica, lo que implica una retribución económica para los pequeños productores (Gamboa y Criollo, 2011).

En Cuba dos poblados lo ponen en marcha y ya exhiben algunos resultados. "La localidad de Cojímar, al este de la capital, y Paraguay, en Guantánamo (zona oriental) han logrado mejorar las condiciones de vida de los pobladores y enriquecer el entorno, con dicho proyecto las personas están más a gusto, pues tienen a la mano lo necesario para alimentarse y viven en un ambiente más saludable. Este proyecto recupera parte del terreno afectado por la erosión y la sequía de esa zona ubicada al sur del territorio.

Por todo lo antes mencionado y teniendo en cuenta los niveles de deforestación del ecosistema de la finca "El Palmar", se diseñó una propuesta de reforestación de la finca mediante el empleo de la metodología de forestería análoga, por lo que se diagnosticaron las necesidades del productor y su familia; se valoró ecológicamente la parcela seleccionada para la implementación de la forestería análoga y finalmente se seleccionaron algunas de las especies que presentan mejor adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la finca "El Palmar".

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación se realizó en la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida (CCSF) José María Pérez, en el área de la finca "El Palmar", situada en el km 2/5 camino al Guamá, Pinar del Río.

La investigación comenzó en el período comprendido de septiembre de 2012 y concluyó con la propuesta final de forestería análoga en el mes de junio de 2013.

Para el análisis socioeconómico se realizaron recorridos en la finca para el diagnóstico visual exhaustivo del entorno y se entrevistaron a los vecinos aledaños a la finca, al productor y su familia.

La investigación se realizó en un suelo ferralítico cuarsítico amarillo rojizo lixiviado (FCARL) según la segunda clasificación genética de los suelos de Cuba (1975); y atendiendo a la nueva versión de clasificación de los suelos de Cuba, Hernández et al. (1999) corresponde al agrupamiento alítico y el tipo de baja actividad arcillosa amarillenta. Además se realizó un análisis de suelo en el laboratorio del Instituto de suelos

de Pinar del Río, para conocer el estado actual de estos suelos y posteriormente en futuras investigaciones valorar el efecto que ha tenido la implementación de esta metodología en las propiedades físico-químicas del mismo.

Para conocer el comportamiento de las variables climáticas se tomó como referencia el comportamiento medio para un período de 10 años (2003 - 2012) de las variables (temperatura media, mínima y máxima; humedad relativa y precipitaciones), pertenecientes a la estación meteorológica de Pinar del Río, Cuba para valorar la posibilidad de plantación de las especies que se proponen en la base de datos de esta investigación.

Para la implementación de la forestería análoga en la finca "El Palmar", se aplicó la metodología de forestaría análoga con el procedimiento siguiente:

1. Fórmula del bosque nativo.
2. Fórmula de la parcela existente.
3. Análisis de la brecha.
4. Valoración ecológica.
5. Mapeo del paisaje.
6. Mapeo de la parcela.
7. Base de datos.
8. Propuesta final con las especies nativas y productivas.

Todo el procedimiento se realizó según la metodología propuesta por RIFA (2010) en la guía práctica de forestería análoga (FA) según las técnicas para su aplicación.

Para la propuesta final se tuvo en cuenta el tipo de suelo, los mapeos realizados y las exigencias de cada especie propuesta de acuerdo a los intereses del productor y su familia.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La información obtenida permitió entender las características generales y específicas de la parcela para proceder a valorar la sostenibilidad del ecosistema. Además permitió realizar una correcta valoración del estado en que se encuentra el ecosistema algo muy útil para el diseño y planificación de ecosistemas análogos, ya que proporcionará conocimientos sobre las condiciones ambientales, sociales y geográficas del entorno y sobre las particularidades del área específica de tratamiento.

El propietario de la finca "El Palmar", Selustiano Rodríguez tiene 48 años de edad y heredó dicha finca de su padre, la cual estuvo hasta marzo de 2012 destinada solamente al monocultivo tabacalero, a partir de este momento esta finca es insertada en el proyecto Programa de innovación Agropecuaria Local (PIAL) y comienzas las acciones de capacitación y actividades para transformar la finca en agroecológica con el uso de buenas prácticas.

La finca cuenta con un área total de 5,58 h y la parcela seleccionada para la reforestación por la metodología de forestaría análoga posee 1,2 ha.

El climodiagrama realizado permitió realizar las propuestas de las especies que según sus exigencias se adaptan bien a estas condiciones climáticas de la finca. Es importante resaltar sobre todo para la actividad de plantación, que los meses más recomendables serían junio y julio, por cuanto existiría suficiente humedad en el suelo para garantizar la sobrevivencia de las pequeñas plantas.

En el diagnóstico realizado en la parcela donde se aplicará la metodología de la forestaría análoga se pudo constatar que el tipo de bosque predominante es un bosque secundario en el que predominan las palmas reales (*Roystonea regia*) de 10 \_ 35 m de altura con cobertura en forma de parches, plantas en forma de ramilletes como *Musa spp* (plátano) de 2 - 5 m con cobertura rara y algunas plantas herbáceas, además presenta de forma esporádica algunas gramíneas, plantas trepadoras y musgos, malva, etc.

El alto grado de deforestación apreciada en la parcela está dado a que anteriormente estas tierras fueron dedicadas al cultivo del tabaco que dada sus características requieren zonas libres de bosques por lo que la adecuación de las mismas requirió la eliminación de los bosques originarios.

Esto coincide con Echevarría (2011) quien encontró que en la región oriental del país, Guantánamo muchas de las fincas que fueron seleccionadas para la forestaría análoga eran anteriormente dedicadas a un monocultivo y se encontraban en condiciones desfavorables semejantes a esta investigación.

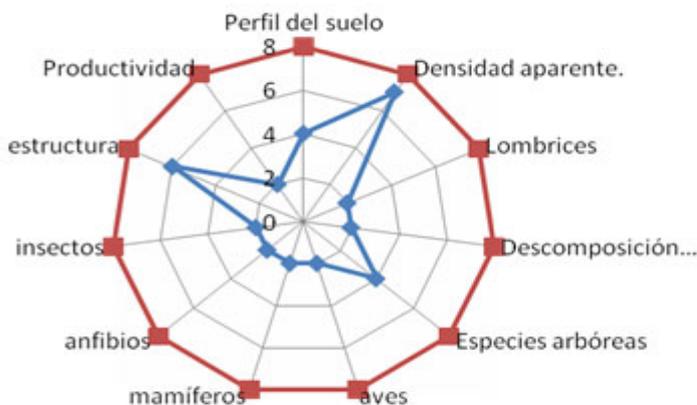
La caracterización del bosque nativo se realizó en una parcela colindante a la parcela de forestaría análoga, se pudo establecer que en este bosque es semideciduo sobre suelo ácido en su fase secundaria, con algunas palmas asociadas con plantas herbáceas, gramíneas, algunas trepadoras y musgos.

De acuerdo con estos resultados y a partir de la metodología descrita por Falls Brook Centre (2010) se obtuvo la siguiente fórmula:

$$P_{7r}; V_{5r}; V_{3r}; V_{2r}; G_{3i}; H_{2p}; L_{2r}; T_{2r}$$

Una vez establecida las fórmulas que caracterizan a ambas parcelas (parcela degradada y el bosque nativo) se trata de establecer las similitudes y las características que inicialmente debió tener la parcela donde se aplicará la forestaría análoga, antes de ser degradada, por lo que de acuerdo a las características actuales de la parcela se incluyen los doseles que muestra el bosque nativo y además los doseles de las especies de interés propuestas por el productor.

La valoración realizada a cada uno de los indicadores ecológicos de la parcela de forestaría análoga a partir de los cuales se elabora el gráfico 1.



**Gráfico 1.** Valoración ecológica de la parcela de forestaría análoga.

*Fuente:* Elaborado por el autor.

En el gráfico anterior se aprecia que para lograr el equilibrio ecológico en la parcela debemos priorizar los siguientes indicadores, dado que presentan los menores valores según la valoración realizada, (productividad, presencia de lombrices, descomposición de residuales, presencia de aves, mamíferos, anfibios e insectos).

Podemos destacar que la presencia de aves, mamíferos, anfibios e insectos es escasa, lo cual está dado por la poca diversidad de especies en la zona, se puede apreciar en el área donde realizamos la observación visual que a simple vista no podemos distinguir casi ninguno de estos seres vivos antes mencionado, por tal motivo creemos que es de gran importancia diversificar las especies vegetales en la zona y así garantizaremos un corredor biológico que sirva de hábitat para estas especies que podrán aumentar su diversidad en un ambiente más favorable para su vida y desarrollo en el entorno.

La valoración ecológica es una técnica para evaluar el nivel de sostenibilidad de un ecosistema. Como se puede observar la estructura y la densidad aparente son los aspectos que están en una posición más favorables para la implementación de la metodología de forestería análoga.

Se comenzó a realizar en la finca el compost y humus de lombriz para favorecer la presencia de lombrices en el suelo y así aplicarlo a las otras áreas para aumentar el nivel de materia orgánica que necesitan los cultivos y aportar elementos necesarios al suelo para su mejoramiento, ya que las lombrices por lo general aumentan la actividad microbiana, la fertilidad química del suelo y mejoran las características físicas del mismo.

Para conformar la base de datos (propuesta) se realizó un taller de Forestería Análoga, dirigido por especialistas del Instituto de Investigaciones Forestales (IIF) donde participaron un total de 15 personas (productores, estudiantes, profesionales en representación de seis organizaciones:

- Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL),
  - Universidad de Pinar del Río, Hermanos Saíz Montes de Oca (UPR)
  - Falls Brook Centre, Canada (FBC)
  - Asociación Nacional de Productores Agropecuarias (ANAP)
  - Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF)
  - Unidad Silvícola de Pinar del Río

Se explicaron los pasos para realizar un diseño de forestería análoga empezando con la establecimiento del objetivo según los clientes, el análisis del bosque primario y el área en estudio y el análisis de la brecha por la aplicación de la fórmula.

La tabla 1 muestra la propuesta adoptada por consenso entre los participantes del taller acompañado de la cantidad de individuos por especies seleccionadas de acuerdo a la superficie de la parcela.

**Tabla 1.** Propuesta para implementar la forestería análoga en la finca “El Palmar”

No	Nombre científico	Nombre vulgar	Fórmula
1	<i>Mangifera indica L.</i>	mango	V7-8P
2	<i>Pouteria manmosa.</i>	mamey	
3	<i>Cocos nucifera L.</i>	coco	
4	<i>Hibiscus elatus Sw.</i>	majagua	
5	<i>Tamarindus indica L.</i>	tamarindo	
6	<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	
7	<i>Persea americana Mill.</i>	aguacate	V6P
8	<i>Anacardium occidentale L.</i>	marañón	
9	<i>Gliricidia sepium L</i>	piñón florido	
10	<i>Bixa orellana L.</i>	bija	V4R
11	<i>Morinda citrifolia L.</i>	noni	V5P
12	<i>Psidium guajava L.</i>	guayaba	
13	<i>Moringa oleifera Lam.</i>	moringa	
14	<i>Melia azedarach L.</i>	árbol del Nim	
15	<i>Annona cherimola Mill.</i>	chirimoya	
16	<i>Citrullus vulgaris Schrad</i>	melón de agua	TP
17	<i>Vanilla phalantha Andr.</i>	vainilla	T6P
18	<i>Pimenta dioica (L.)Merr.</i>	pimienta	T3-4A
19	<i>Cucurbita pepo</i>	calabaza	T1
20	<i>Justicia pectoralis Jacq.</i>	tilo	U2-4P
21	<i>Aloe vera</i>	sábila	U2-4P
22	<i>Ocimum basilicum L.</i>	albahaca	
23	<i>Petiveria allioscea</i>	anamú	
24	<i>Capsicum frutescens L.</i>	ají	
25	<i>Bromelia pinguin L.</i>	piña ratón	
26	<i>Mentha nemorosa Willd.</i>	yerbabuena	
27	<i>Matricaria chamomilla L.</i>	manzanilla	
28	<i>Pimpinella arisum Lin.</i>	anís	
29	<i>Allium sativum Lin.</i>	ajo puerro	
30	<i>Carica papaya.L</i>	fruta bomba	
31	<i>Musa spp</i>	plátano	R5A

**Fuente.** Elaborado por el autor

Se proponen once especies medicinales, diez especies frutales, cinco condimentosas, tres especies forestales, viandas y hortalizas para establecerlas como cobertura vegetal para protección de cuencas.

Para la introducción de las especies en la propuesta se tuvo en cuenta no solo el impacto ambiental sino también los usos para la familia del productor y la comunidad además de las posibilidades de comercialización futuras. Por lo que se incluyen especies forestales,

frutales, ornamentales y medicinales. Para ello se tomó como referencia lo planteado por Magrin *et al.* (2010) quienes afirman que es muy importante lograr en las fincas una agricultura ecológica, ya que la agricultura tradicional de subsistencia genera menores efectos directos e indirectos en la salud humana en comparación con la agricultura comercial moderna y, por lo tanto, es muy posible que los sistemas agroecológicos generen resultados opuestos a los encontrados en la agricultura de alto uso de insumo de origen sintético.

Para la selección de las especies propuestas se tuvo en cuenta sus características generales y exigencias según plantea Bisse (1988), además de lo planteado por Linares *et al.* (2011) de las especies que se utilizan en Cuba para la reforestación.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Rodríguez (2008) quien plantea que la seguridad alimentaria y la conservación de las especies pueden conjugarse mediante la restauración del bosque. La fórmula es poner en práctica la Forestería Análoga, un método que impulsa el Instituto de Investigaciones Forestales de Cuba, donde se busca plantar especies semejantes a las existentes con anterioridad. De esta forma se rescatan las plantaciones, se preserva el entorno; pero no solo es restaurar el ecosistema, si no pastizales y otras tierras en desuso que pudieran ser aprovechadas en la producción de alimentos.

Es importante señalar que la finca "El Palmar" es piloto en la provincia de Pinar del Río, ya que es en ella donde se comienzan a dar los primeros pasos de esta metodología, con perspectivas de culminar la implementación de la forestería análoga para el año 2014.

## CONCLUSIONES

- Se identificaron en la valoración ecológica realizada en la parcela seleccionada para la implementación de la forestería análoga como puntos críticos la presencia de fauna, productividad y descomposición de residuales y los más favorables resultaron ser la estructura y densidad aparente del suelo.
- Se seleccionaron como especies principales dentro del grupo de las forestales, *Hibiscus elatus Sw.* y *Eucalyptus sp.*; de los frutales *Pouteria manmosa.* y *Persea americana Mill.*; para el autoconsumo *Cucurbita pepo* y *Citrullus vulgaris Schrad* y medicinales *Aloe vera* y *Petiveria allioscea*.

## RECOMENDACIONES

- Finalizar el diseño de reforestación por la metodología propuesta por la RIFA (2010).
- Extender los resultados a las demás fincas agroecológicas del municipio Pinar del Río.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benítez, Isis (2013). Revista Forestal Baracoa, 30 (Esp.), p 45-50 Disponible en: <http://agris.fao.org/?query=%2BcitationTitle:%22Revista%20Forestal%20Baracoa%22.htm>
- Clima Ambiente (2010). Sistematización 10 años de experiencia de la forestería análoga en Ecuador, caso: Nuevo Mundo. ClimAmbiente. Quito - Ecuador.
- Echeverría, Orlidia (2011). Reforestación de bosques en Guantánamo, Cuba. Correo electrónico: [dora@juventudrebelde.cu](mailto:dora@juventudrebelde.cu)
- Gamboa y Criollo (2011). Acciones efectivas para recuperar el capital natural perdido en bosques. Leisa, Revista de agroecología. Junio.
- Hernández *et al.* (1999). Clasificación genética de los suelos. Laboratorio Provincial de Suelos del Ministerio de la Agricultura. Pinar del Río, Cuba.
- Linares *et al.* (2011). Especies que se utilizan en Cuba para la reforestación. Revista Forestal Baracoa, ISSN 0138-6441, 30 (Esp.)

- Magrin G., Confalonieri U., Canziani O., Baethengen W., Travasso M. (2010). Búsqueda de sistemas agrícolas sostenibles. En Determinantes Sociales y Ambientales de Salud. ed: Galvao L, Finkelman J, Henao S. OPS.McGraw-Hill. México p. 411- 438.
- Palomino L. (2010). "Granja integral agroecológica sustentable". (Tesis en opción al título de Máster en Agroecología y agricultura sostenible), Universidad de Pinar del Río.
- Rodríguez (2008). La seguridad alimentaria y la conservación de las especies pueden conjugarse mediante la restauración del bosque.
- Senanayake, Ranil y Bruce Beehler (2001). Forest Gardens-Sustaining Rural Communities around the World through Holistic Agro-forestry. En: Jones, Christopher. Analog Forestry as a conservation and Development Approach: Lessons Learned from the International Analogue Forestry Network, University of California, Davis.

Aceptado: diciembre 2013

Aprobado: mayo 2014

**Ing. Yoan Suárez Toledo.** Profesor Auxiliar. Universidad Hermanos Saíz Montes de Oca. Calle Martí, # 270 final, Pinar del Río, Cuba. Teléfono: 796162, 755452 Correo electrónico: [ysuarez@af.upr.edu.cu](mailto:ysuarez@af.upr.edu.cu)