



**Análisis del ciclo de vida del producto miel en el consejo popular palma del  
perro municipio Guisa, provincia de Granma**

**The physical life cycle of product honey on the advice popular palm on the dog,  
Guise, tower, Granma province**

**Autor:** MSc. Yosmel Valdés Roblejo<sup>1</sup>.

1-Universidad de Granma. Carretera a Manzanillo km 17 <sup>½</sup> Peralejo. Bayamo.  
Granma.

[yvaldesr@udg.co.cu](mailto:yvaldesr@udg.co.cu)

**Recibido:** 29 - 6- 2016

**Aprobado:** 19 -7- 2016

## **RESUMEN**

El propósito de esta investigación fue evaluar el ciclo de vida del producto miel, en el consejo popular Palma del Perro, municipio Guisa, provincia de Granma. Se evaluaron las magnitudes de entrada y de salida del ciclo de vida del producto, así como la identificación de los impactos ambientales potenciales, y los problemas críticos que lo afectan. Se utilizaron herramientas como la matriz de impacto ambiental, de vester, y por último se analizó la factibilidad técnica y gestión de la factibilidad económica-financiera del proyecto. El análisis arrojó un comportamiento inestable del volumen de miel como magnitud de salida principal del sistema de producción, indicando dependencia de la materia prima bosque, afectada por la antropización; en los dos sitios pilotos estudiados existieron condiciones para el concurso en el mercado de mieles ecológicas certificadas, porque el sistema productivo no genera un impacto potencial fuerte sobre el medio ambiente; asimismo, se detectó que el incremento sostenido de la deforestación constituye el problema más crítico del sistema de producción de miel en los predios de Palma del Perro.

De igual forma, se demostró la factibilidad desde el punto de vista técnico, ambiental y económico - financiero de la reforestación de los bosques naturales, para el fortalecimiento de sus potencialidades melíferas en el consejo popular.

**Palabras clave:** ciclo de vida, miel, flora

## **ABSTRACT**

The purpose of this research was to evaluate the life cycle of the honey product in the popular council Palma del Perro, Guisa, Granma province. the input quantities and output of product life-cycle management, and identification of potential environmental impacts were assessed, and the critical issues that affect them, tools such as the matrix of environmental impact, Vester, were used and finally the technical feasibility was analyzed and managing economic and financial feasibility of the project. The analysis showed unstable behavior of the volume of honey as main output magnitude of the production system indicating dependence on raw material forest affected by human impact; in the two pilot sites they studied conditions existed for the competition in the market for certified organic honey production because the system does not generate a strong potential impact on the environment; It was also found that the sustained increase in deforestation is the most critical system honey production in the premises of Palma del Perro problem,

And similarly the feasibility was demonstrated from the technical, environmental and economic - financier reforestation of natural forests to strengthen their honey potential in the people's council.

**Keywords:** life cycle, honey, flora.

## **INTRODUCCIÓN**

En Cuba el modelo forestal está regido por el Programa de Desarrollo Económico Forestal (PDEF) 1997 – 2015; con los objetivos fundamentales: incrementar la producción y los rendimientos con eficiencia, utilizando el potencial de recursos forestales que el país ha acumulado como resultado del trabajo de fomento y protección de bosques en los últimos 45 años, lo que ha reconocido la necesidad de su tránsito hacia un desarrollo sostenible. Esta nueva forma de actuar hacia un futuro, que se basa en los principios del desarrollo sostenible, en el cual aprovechamiento de recursos no maderables es una opción interesante para la conservación y cuidado del ambiente. Dentro de este contexto Herrero planteó (2002), que los Productos Forestales no Maderables (PFNM), entre ellos la miel que se obtiene de numerosas plantas de especies forestales, con potencialidades melíferas sería un motor impulsor en el desarrollo del sector forestal y local. Granma es uno de los mayores productores de miel como rubro exportable para Cuba, con una producción entre 800 y 900 t al año afirma Sierra (2009), además cuenta con el sistema montañoso más grande del país, lo que consecuentemente, genera emisiones gaseosas, líquidas o sólidas contaminantes al medio ambiente, sin embargo no se cuantifica el impacto que provoca el proceso productivo al medioambiente, de donde, al mismo tiempo, se extraen los materiales y la energía necesaria para el proceso. Entre estas metodologías está el análisis del ciclo de vida (ACV), el cual ha demostrado una capacidad adecuada para valorar y evaluar los impactos potenciales al medio ambiente ocurridos durante el ciclo de vida completo de un producto o proceso, además se presenta como una herramienta efectiva y de apoyo a la gestión de los aspectos ambientales.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Análisis del sistema de producción de miel**

La investigación se realizó en los meses de junio de 2012 a abril de 2013 en el Consejo popular “Palma del Perro” municipio Guisa, que se encuentra a 19 km de la cabecera municipal. El clima se caracteriza por temperaturas mínimas que fluctúan entre 15 y 20 °C y máximas entre 20 y 30 °C. Las precipitaciones anuales son de más de 1 350 mm, con dos períodos bien definidos: uno lluvioso (mayo - noviembre) y el otro menos lluvioso (diciembre - abril).

La metodología seleccionada para este trabajo fue la propuesta por Cardim (2001), fue necesario realizarles modificaciones para adaptarla al sistema de evaluación del ciclo de vida del producto miel, permitiendo las interrelaciones del sistema de producción y el medio ambiente, mediante la recopilación y evaluación de las variables de entradas

(masa boscosa y energía) y de salidas (sistema de producción y emisiones), cumpliendo requisitos metodológicos descritos en la familia de las Normas ISO 14040: 1999, referidas a las distintas fases del ACV. Todo lo cual permitió analizar el sistema de producción de miel, valorar el impacto de la producción y determinar los problemas más críticos en el desarrollo del ciclo de vida del producto.

#### Evaluación de las variables de entrada

Se realizó un encuentro con los actores locales del consejo popular a partir del cual se seleccionaron los sitios pilotos para el estudio, lo que permitió seleccionar los sitios más relevantes (Finca la Tiberia y Finca Forestal Ortega), dentro del área total de interés. Se levantaron 25 parcelas de 20 m x 25 m (500 m<sup>2</sup>), distribuidas los dos sitios pilotos: que se distribuyeron de forma aleatoria, el inventario florístico con énfasis en aquellas especies con potencial melífero que presentaron un diámetro mayor a 5 cm, midiéndose su diámetro y altura.

Se determinaron los parámetros de la estructura horizontal a través del cálculo del índice valor de importancia ecológica de las especies, IVIE, conforme la fórmula:  $IVIE = \text{Abundancia relativa} + \text{Dominancia relativa} + \text{Frecuencia relativa}$ .

#### Evaluación de las variables de salida

Para cuantificar los posibles impactos medio ambientales del ACV, se categorizaron las actividades e identificación de los aspectos ambientales y los impactos ambientales asociados, reales y potenciales que se han generado en el proceso productivo; todos estos elementos permitieron la elaboración de la matriz de aspectos ambientales.

#### **Determinación de los problemas críticos en el desarrollo del ciclo de vida del producto**

Para la determinación de los problemas críticos se empleó la Matriz de Vester, y en todos los momentos del proceso de identificación de problemas cuando fue necesario, se aplicó la votación ponderada como técnica para lograr consenso, todo este proceso permitió confeccionar la matriz lógica (Anexo 1).

Se determinó la factibilidad económica – financiera de la propuesta en forma de proyecto para lo cual se realizó una ficha de costo, basada en la carta tecnológica de la actividad forestal correspondiente; se analizó el valor actual neto, que permitió calcular el valor presente del número de flujos de caja futuros, originados por la inversión.

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

En el área muestreada se identificaron 508 individuos de 42 especies vegetales de porte arbóreo, pertenecientes a 23 familias botánicas y agrupadas en 40 géneros;

entre las especies encontradas se verificó la existencia de dos especies endémicas: *Erythroxylonhavanense* Jacq., y *Acrocromia crispa* (Kunth.) C.F. Baker ex Bace.

### **Análisis de la flora melífera**

Según Pérez (2007) los bosques semicaducifolios de la premontaña de la Sierra Maestra son los más productivos desde el punto de vista melífero, en este estudio se encontraron 45 especies, de ellas se identificaron 28 melíferas, que representan el 76% (Figura 1a) del total de especies encontradas con potencialidades, indicador que corrobora lo planteado por el autor antes citado.



Sin embargo, los sitios pilotos no muestran las mismas potencialidades (Figura 1b). La Finca La Tiberia arrojó los mejores resultados al presentar 53% de su composición florística con especies melíferas, no siendo así en la Finca Forestal Ortega donde solo se encontró un 47% de especies melíferas.

En La Finca La Tiberia se agruparon un conjunto de especies melíferas de gran importancia que sustentan la producción de miel en este sitio, entre ellas se encontraron algunas que para Ordex (1978), son las de mayor potencialidad como: *Nectandracoriacea* y *Dipholissalicifolia*, esta última considerada como la de mejor bouquet de las mieles cubanas, así como *Gliricidiasepium* que según Pérez (2007), produce la miel más abundante en el invierno cubano.

### **Peso ecológico de las especies en la vegetación**

En la figura 2, se muestran las especies melíferas de mayor importancia ecológica en los sitios pilotos estudiados; observándose que existen una mejor distribución de las especies en la Finca Forestal Ortega, a pesar de que las especies *Alvaradoaamorphoides*, *Zanthoxylumelephantiasis* y *Dipholissalicifolia* se encuentran distribuidas en más del 50% de las parcelas muestreadas, el mayor peso ecológico lo posee *Roystonea regia* debido a la dominancia que presentó la misma.

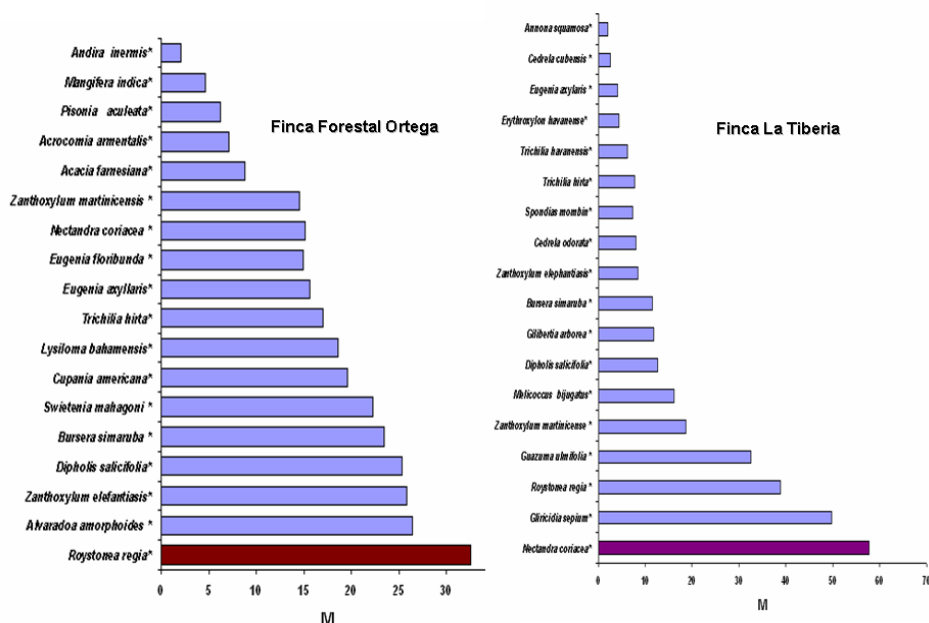


Figura 2.

### Índice de valor de importancia de las especies melíferas.

Con respecto al sitio La Tiberia la especie de mayor importancia ecológica fue *Nectandra coriacea*, debido a que se encuentra distribuida en todas las parcelas muestreadas, lo cual demuestra que esta especie es una de las que mejor aclimatadas están a las condiciones del sitio. Con una importancia ecológica intermedia se encuentran *Gliricidia sepium*, *Roystonea regia*, *Guazuma ulmifolia*, *Zanthoxylum martinicense*, *Melicoccus bijugatus*, *Dipholis salicifolia*, mientras que las especies de menor peso ecológico fueron *Annona squamosa*, *Cedrela cubensis* y *Eugenia axillaris* respectivamente, quienes merecen especial atención debido a su escasa capacidad para restablecer sus poblaciones ante las perturbaciones.

En la tabla 1, se presenta la matriz de evaluación de los aspectos ambientales, identificándose un total de 22 impactos asociados provocados en el proceso productivo de la miel.

Como puede apreciarse, los valores obtenidos después de la evaluación del impacto, muestran que no existe un fuerte impacto potencial del sistema de producción apícola que afecte significativamente al medio ambiente, por consiguiente puede ser considerado este tipo de producto como medioambientalmente correcto de acuerdo con lo expuesto por Cardim (2001), quien considera al método ACV fiable para evaluar las interrelaciones entre los sistemas de producción, productos o servicios y el medio ambiente, cuyos resultados entre otras funciones sirven como apoyo al desarrollo de los productos.

**Tabla 1. Matriz de evaluación de los aspectos ambientales**

No (1)	Actividad (2)	Aspecto (3)	Impacto asociado (4)	Evaluación de la significación o nivel de importancia						
				CR (5)	AP (6)	FRC (7)	IT (8)	PO (9)	Total (10)	NIP (11)
Servicio : Apiario										
1	Limpieza	Uso de energía	Consumo de combustible	-	1	2	1	1	5	B
2			Contaminación por gases de combustión	-	1	2	1	1	5	B
3			Afectaciones a la salud del trabajador	-	1	1	1	0	3	B
4			Protege a la salud del trabajador	-	1	3	2	1	7	M
5	Cambio de abeja reina	Uso de energía	Consumo de combustible	-	1	2	1	1	5	B
6			Contaminación por gases de combustión	-	1	2	1	1	5	B
7			Afectaciones a la salud del trabajador	-	1	1	1	0	3	B
8	Colocación de paneles trampas	Uso de energía	Consumo de combustible	-	1	2	1	1	5	B
9			Contaminación por gases de combustión	-	1	2	1	1	5	B
10			Afectaciones a la salud del trabajador	-	1	1	1	0	3	B
Servicio : Salas de extracción										
11	Extracción de la miel	Uso del agua	Alimentación animal	-	1	1	0	1	3	B
12		Uso de energía	Consumo de portadores energéticos	-	1	1	0	0	2	B
13			Contaminación por ruidos	-	1	3	0	1	5	B
Actividad : Acopio										
14	Transportación	Uso de energía	Consumo de combustible	-	2	2	1	1	6	M
15			Contaminación por ruidos y gases de combustión	-	2	2	1	1	6	M
16	Almacenamiento de la miel	Calidad del almacenamiento	Contaminación del producto	-	1	1	0	0	2	B
17			Ocurrencia de accidentes	-	1	1	0	0	2	B
Servicio : Planta procesadora										
18	Transportación	Uso de energía	Consumo de combustible	-	1	3	2	1	7	M
19			Contaminación por ruidos y gases de combustión	-	2	3	2	2	9	M
20	Depuración de la miel	Generación de residuos	Consumo de portadores energéticos	-	1	3	1	1	6	M
21			Contaminación del suelo	-	2	3	1	1	7	M
22			Acumulación de materias primas	-	1	2	1	1	5	B

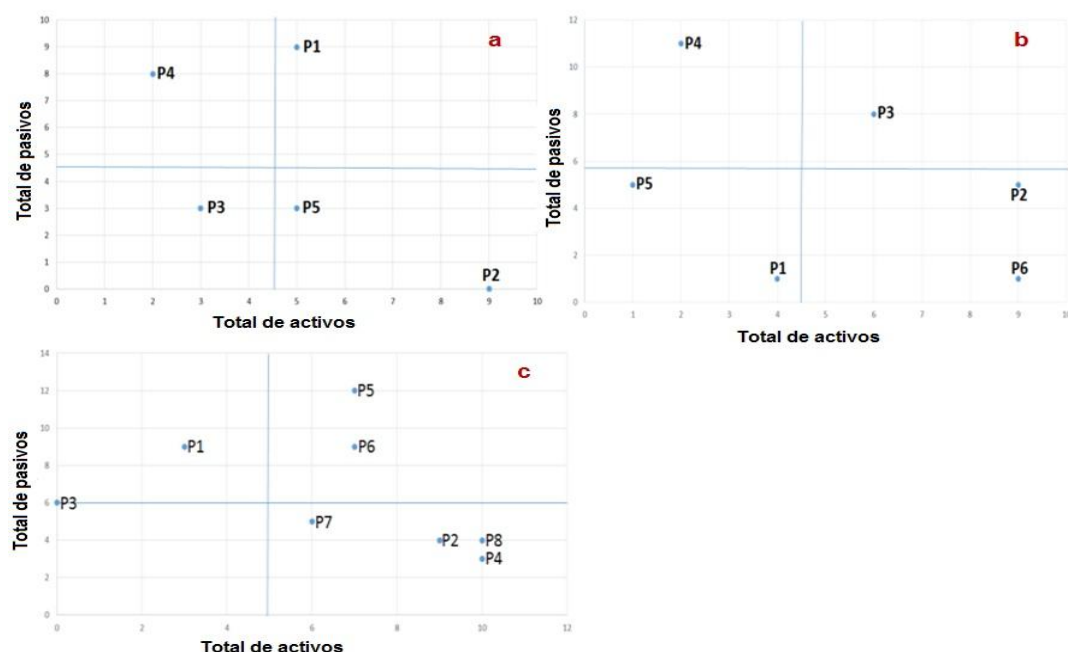
**Leyenda:** CR.Carácter del impacto, AP. Amplitud, FRC. Frecuencia, IT. Intensidad, PO. Probabilidad de ocurrencia, NIP. Nivel de importancia.

De lo analizado hasta aquí y en concordancia con los criterios de López y Pino (2012), los impactos generados por el producto valorado a través de esta matriz contribuyeron a la evaluación y comparación de las políticas del municipio y sus producciones locales, para trazar estrategias de sostenibilidad que logren un aumento de la biocapacidad de carga de las comunidades, la disminución de las huellas ecológicas como la energética, y un aumento de la eficiencia en las producciones y cadenas productivas.

Como resultado de la matriz de Vester, de acuerdo con los grupos analizados, los problemas fueron jerarquizados según se presentan en la figura 3. Los problemas más críticos identificados fueron los siguientes: el “incumplimiento de los planes técnico – económicos” (P1) dentro de los técnicos – productivos, el “sistema contable no certificado” (P3) entre los económicos – financieros, y el “incremento sostenido de la deforestación en la zona” (P6) entre los naturales – sociales, los cuales tuvieron una



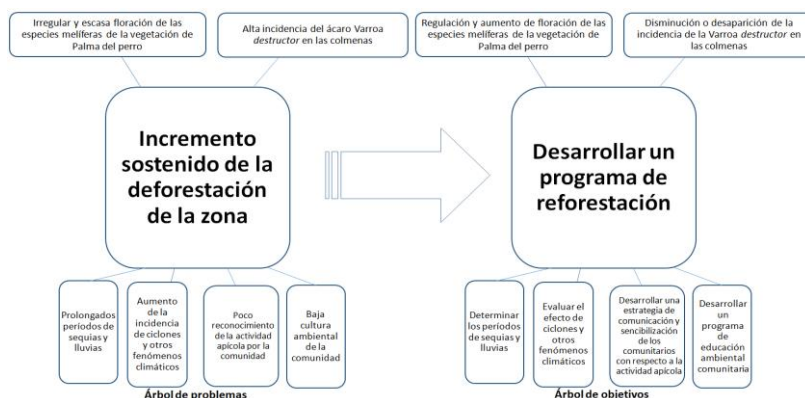
elevada incidencia sobre el resto de los problemas al ser causa de la mayoría y a la vez ser causado por un número importante de estos, lo que es entendido como problemas de alta causalidad.



**Figura 3. Matrices de clasificación de los problemas (a. técnicos – productivos, b. económico – financieros y c. naturales – sociales)**

Este resultado indicó que los gestores del sistema deberían prestarles especial cuidado en su análisis y solución, porque de la intervención a estos dependerán en gran medida los resultados finales del mejoramiento del sistema de producción de miel. La votación ponderada desarrollada para jerarquizar los problemas críticos arrojó como problema más relevante el tipificado como natural – social, cuyo par de árboles se observa en la Figura 4.

Sobre la base de los criterios de González (2003), el par de árboles indican las causas y efectos del incremento sostenido de la deforestación, así como los objetivos a través de los cuales se atenderán las posibles soluciones, aspectos que indicaron que para la consecución de estos se hace necesario el trabajo y la solución de problemas en grupos.



**Figura 4. Árboles de problemas y objetivos naturales – sociales**

Para encausar el problema y los objetivos definidos en la pareja de árboles anterior se construyó la matriz de marco lógico (Anexo 2), tomando la experiencia de Baca (1990), Camacho (2001), Bressano (2003), Ortégón (2005) y Ovando (2014), el contenido de esta logra coherencia a partir de la consistencia interna del proyecto en función a la relación o grado de vinculación existente entre el problema identificado y el propósito del proyecto, entre las causas priorizadas y los resultados u objetivos específicos, así como entre las actividades, componentes, propósito y finalidad del proyecto.

Logra además, evaluabilidad expresada en el grado hasta el cual el diseño del proyecto fue definido, enunciado en términos de indicadores que permitirán que sea posible su posterior evaluación.

La factibilidad financiera de la propuesta como proyecto de desarrollo del ciclo de vida del producto miel, se constata al analizar el VAN y la TIR (Tabla 2). El VAN resultó positivo para un 14 % de descuento, lo que llevó a que se convirtiera en cero (0) para el 4% de la TIR, lo que resulta ventajoso al momento de gestionar el financiamiento, ya sea por la vía del gobierno o por otra no gubernamental.

**Tabla 2.** Indicadores de la factibilidad económico financiera del proyecto

Elemento	Flujo de Ingresos	Flujo de Egresos	Flujo de efectivo neto
Año 1	22 000	156 918, 03	- 134 918,03
Año 2	132 000	100 512,43	31 487,57
Año 3	352 000	68 665,92	283 334,08
Total	<b>506 000</b>	<b>326 096,38</b>	<b>179 903,62</b>
Presupuesto total	<b>136 568,57</b>		
Inversión inicial (Año0)	<b>157 835</b>		
VAN =	<b>22 068,62</b>		
TIR=	<b>4%</b>		
Sensibilidad	<b>220 917,98</b>		

El proyecto propuesto, de acuerdo con la factibilidad financiera demostrada, constituirá una alternativa viable para la gestión de la materia prima del sistema de producción de miel en Palma del Perro.

Con el mismo se pretende incluir, sobre la base de los criterios de Fernández y col (1999), la modificación de la estructura florística de ambos sitios piloto con las siguientes especies arbóreas: *Calycophyllum candidissimum* (Vahl.) DC., *Talipatium latum* (Sw.) Frixell., *Citharexylum spinosum* L., ya que se puede manejar su crecimiento a favor del ensanchamiento de su copa (Álvarez, 2000), que en definitiva es quien soporta la floración y por tanto, el aprovechamiento del néctar, así como con aquellas especies de floración oportuna en la época de hambruna o escasez de flores (junio - agosto) como *Trichilia havanaensis* Jacq. Y *Muntingia calabura* L., Todas las especies propuestas se adaptan a las exigencias edafoclimáticas de los sitios pilotos evaluados según lo expresado por Fors (1967) y Betancourt (1997), en sus estudios descriptivos sobre la dendrología y silvicultura de varias especies forestales cubanas e introducidas.

## CONCLUSIONES

El volumen de miel como magnitud de salida principal del sistema de producción indicó dependencia directa de la entrada de la materia prima bosque, afectada por la antropización.

Existen condiciones para el concurso en el mercado de mieles ecológicas certificadas porque el sistema productivo no genera un impacto potencial fuerte sobre el medio ambiente.

El incremento sostenido de la deforestación constituye el problema más crítico del sistema de producción de miel en los predios de Palma del Perro.

Es factible desde el punto de vista técnico, ambiental y económico - financiero la reforestación de los bosques naturales, para el fortalecimiento de sus potencialidades melíferas en el consejo popular.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Álvarez Olivera, P. (2000). *Introducción a la Silvicultura de Bosques Tropicales*. Turacingo. Ed: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 214 p.

Cardim, A. (2001). *Análisis del ciclo de vida de productos derivados del cemento-aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de vida del cemento*. 317 h. Tesis (en opción al título científico de Doctor en Ingeniería Civil). Universidad Politécnica de Cataluña.

Figuerola, J. (2006). *Valoración de los productos forestales no maderables (PFNMs) en la reserva forestal Imataca, bajo el enfoque de la economía ecológica: caso de estudio cuenca alta del río Botanamo*, Estado de Bolívar. Venezuela. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. 323 p.

García Zamora, M. (2010). *Propuesta metodológica para la aplicación del análisis de ciclo de vida a la producción de etanol en Guatemala*. 136 h. Tesis (en opción al título científico de Máster en Energía y Ambiente). Universidad de San Carlos de Guatemala.

González Pérez, M. (2003). *Material de apoyo para el curso sobre formulación y evaluación de proyectos de inversión*. Maestría en Ciencias Forestales. UPR. 65 p.

Ordetx, Ros, G. S. (1978). *Flora Apícola de la América Tropical*. La Habana. Ed: Científico Técnica. 334 p.

### Anexo 1. Matriz de marco lógico

	IVOs	Fuentes de verificación	Hipótesis
Desarrollar un proyecto de reforestación	El programa de reforestación de Palma del Perro podrá desarrollarse a partir del diagnóstico del patrimonio forestal y de acuerdo con su potencial melífero, proyectando los métodos silvícolas adecuados para el establecimiento, reconstrucción y rehabilitación de los bosques. El patrimonio total es de 2 879,24 ha y el índice de boscosidad deberá aumentar en 7,2 9 %; Los pares de implementación en un término máximo de 5 años (1 año de diagnóstico y producción de plantas, 1 año de plantación y atenciones primarias, 3 años establecimiento y 5 años evaluación e inicio del monitoreo.) Grupos beneficiarios: Productores y comunidad de Palma	En el área de Palma del perro los diferentes componentes del patrimonio boscoso aportarán la información necesaria sobre la consecución del desarrollo del programa de reforestación. Las herramientas de toma de estas informaciones estarán acordes con el monitoreo y evaluación de la silvicultura y su dinámica que establece el Servicio Estatal Forestal en Cuba.	Se hace necesario el enfoque participativo comunitario y la sensibilización de los líderes. Es posible que el emponderamiento de los productores en la actividad del proyecto garantice el incremento del potencial melífero de los bosques. La búsqueda de financistas internacionales con la intervención del Consejo de Administración municipal Guisa y la Delegación Municipal de la Agricultura podrá garantizar los medios necesarios para la eficiente implementación.

	del Perro.		
A. Determinar los periodos de sequías y lluvias	La determinación de los períodos de sequía y lluvias y la evolución del efecto de los ciclones y otros fenómenos climáticos dependerá del monitoreo de las series históricas de las variables climáticas.	La información será aportada por el Instituto de Meteorología a través de la medición de las variables climáticas con énfasis en las temperaturas, precipitaciones y humedad del aire.	Se hace necesario involucrar otros actores secundarios o indirectos para lograr la caracterización y seguimiento del clima de Palma del Perro.
B. Evaluar el efecto de ciclones y otros fenómenos climáticos	Grupos beneficiarios: Consejo de Administración Municipal Guisa, comunidad Palma del Perro y productores.	También serán fuentes de información primaria los comunitarios quienes con la aplicación de instrumentos como las entrevistas y cuestionarios, así como técnicas y herramientas de observación – acción- participación se podrán monitorear los avances en materia de comunicación, sensibilización y educación ambiental.	Es probable que la actividad apícola sea reconocida por los comunitarios a partir de un incremento sostenido de su cultura ambiental con la participación del CAM y de las diferentes organizaciones políticas y de masas.
C. Desarrollar una estrategia de comunicación y sensibilización de los comunitarios con respecto a la actividad apícola	El desarrollo de una estrategia de comunicación y sensibilización de los comunitarios con respecto a la actividad apícola así como un programa para su educación ambiental estarán determinados por la aplicación de diagnósticos participativos y la intervención sociocultural adecuada a la ruralidad.		
D. Desarrollar un programa de educación ambiental comunitario	Grupos beneficiarios: Comunidad y productores.		
1. Regulación	La regulación o	La fuente	Es posible que el

<p>y aumento de floración de las especies melíferas de la vegetación de Palma del Perro</p> <p>2. Disminución o desaparición de la incidencia de la Varroa en las colmenas</p>	<p>aumento de la floración de las especies melíferas de Palma del Perro se predicen en:</p> <p>1. Número de especies melíferas existentes:</p> <p>2. Número de especies a introducir a partir de la reforestación:</p> <p>3. Principales localidades:</p> <p>4. Grupo beneficiario: productores.</p> <p>La desaparición de la Varroa se apreciara en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de colmenas infectadas:</li> <li>• Localidades fundamentales:</li> <li>• Grupo beneficiario: productores.</li> </ul>	<p>fundamental de información será los productores a partir de la evaluación y monitoreo de la floración de los bosques, el comportamiento de los indicadores productivos de la miel, así como la infestación de las colmenas con la Varroa</p>	<p>mejoramiento genético de las especies forestales melíferas y el impacto del cambio climático determinen la fenología de las principales especies, así como la erradicación de la Varroa en la colmena. La implicación del INAF en la figura de la UBCT Guisa influya en el éxito de ambos resultados.</p>
--	---	---	--