

## **Diagnóstico de la actividad agropecuaria en cuenca hidrográfica Guamá**

### **Diagnosis of agricultural activity in the Guamá watershed**

**Francisco González Breijo<sup>1</sup>**

**Daneivys de la Caridad García Chávez<sup>2</sup>**

**Mariol Morejón García<sup>2</sup>**

**Robert Jesús Gómez Marín<sup>3</sup>**

**Ana Doris Vento Vento<sup>4</sup>**

**Lázaro Ordaz Hernández**

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo. Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Cuba. Correo electrónico: frisco@upr.edu.cu

<sup>2</sup>Ingeniera Agrónoma, Doctora en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Cuba. Correo electrónico: mariol@upr.edu.cu

<sup>3</sup>Ingeniero Forestal, Máster en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Cuba. Correo electrónico: rgomez@upr.edu.cu

<sup>4</sup>Ingeniera Agrónoma, Máster en Agroecología. Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Cuba. Correo electrónico: ana.vento@upr.edu.cu

<sup>5</sup>Ingeniero Agrónomo. Instituto de Planificación Física. Cuba.

**Recibido:** 5 de enero 2018.

**Aprobado:** 26 de enero 2018.

---

### **RESUMEN**

El presente trabajo se realizó en la Cuenca del Río Guamá con 305 Km<sup>2</sup> de extensión, limita al norte con la divisoria o parte aguas central en las alturas de las pizarras, próximo a la comunidad El Moncada; por el sur está limitada por la intersección del Río Feo con el Guamá; por el este, con la cuenca del Río Paso Viejo y por el oeste, con la Cuenca del Río Feo. Contempla los municipios de Viñales, Pinar del Río y San Luis. En la investigación, se pretende diagnosticar

los principales problemas que permitan justificar la implementación de un proyecto para el manejo agroecológico en la actividad agropecuaria de la cuenca hidrográfica Guamá, en las secciones pertenecientes a los municipios Pinar del Río y San Luis. Para alcanzar este objetivo, se emplearon métodos de carácter histórico, dialéctico y empírico. Además, se sistematizaron los estudios realizados en la cuenca hidrográfica Guamá y se determinó que la situación

actual de la cuenca es poco favorable, lo que se caracteriza por una disminución de los rendimientos productivos, el incremento de la erosión de los suelos, así como

insuficientes e inadecuadas prácticas agrícolas que garanticen un manejo sostenible de los recursos y la producción.

**Palabras clave:** cuencas Hidrográficas; manejo; agroecológico.

## ABSTRACT

The present work was carried out in the Guamá River Basin with 305 km<sup>2</sup> of extension, bounded on the north by the divide or part of the central waters in the heights of the slates next to the community of El Moncada, on the south it is limited by the intersection of the river Ugly with Guamá, on the east with the Paso Viejo River basin and on the west with the Rio Feo Basin. It includes the municipalities of Viñales, Pinar del Río and San Luis. The research aims to diagnose the main problems that justify the implementation of a project for agroecological management in the

agricultural activity of the Guamá watershed in the sections belonging to the Pinar del Río and San Luis municipalities. To achieve this objective, historical, dialectical and empirical methods were used. In addition, the studies carried out in the Guamá watershed were systematized and it was determined that the current situation of the basin is unfavorable, characterized by a decrease in productive yields, the increase in soil erosion, as well as insufficient and inadequate agricultural practices that guarantee sustainable management of resources and production.

**Key words:** Hydrographic Basins; Management; Agroecological.

## INTRODUCCIÓN

Desde los comienzos de la Revolución Industrial, caracterizada por profundas transformaciones socioeconómicas, tecnológicas y culturales, la necesidad de utilizar los recursos naturales, de manera sostenible y eficiente, en el marco de una relación dual de interdependencia en la que calidad de vida y protección del medio ambiente sean los polos fundamentales de la misma, constituye uno de los retos más trascendentales de la Humanidad.

Por ello, es una realidad cada vez más acuciante, concebir estrategias que tributen a la protección ambiental. Sin lugar a duda, el recurso agua ha sido uno de los que mayor impacto negativo ha recibido en el transcurso de los años, debido a las actividades humanas, razón que justifica la creciente tendencia de reforzar el análisis, estudio e implementación de novedosas maneras que tributen al

manejo pertinente del agua. Es en este escenario donde emerge el enfoque de la gestión de cuencas hidrográficas, asociado básicamente a su captación, conservación y mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

La gestión de Cuencas Hidrográficas se ha convertido en una de las herramientas más importantes para la protección, conservación, aprovechamiento y uso de los recursos naturales, especialmente el recurso hídrico, debido a la escasez y contaminación de este líquido vital tan indispensable para la supervivencia de los seres vivos que está generando conflictos y disputas por su dominio (Gallegos y Rodrigo, 2017).

Según Gaspari (2013) una cuenca hidrográfica es una unidad morfológica integral, que se define en un territorio donde las aguas superficiales convergen hacia un cauce o unidad natural delimitada por la existencia de la divisoria de las aguas, las cuales fluyen al mar a través de una red de cauces principales. En una cuenca hidrológica, además, se incluye toda la estructura hidrogeológica subterránea del acuífero como un todo, conformando un sistema integral, lo que constituye un conjunto de componentes que están conectados e interactúan formando una unidad. La estabilidad y permanencia de todos sus componentes estructurales son propiedades y formas de comportamiento del sistema.

La importancia de las cuencas hidrográficas está ampliamente descrita en la literatura especializada, donde cabe destacar lo planteado por Jiménez (2005), Faustino (2005) y la FAO (2007); citados por López, Castro, Camas, Villar y López (2013) para los cuales la cuenca hidrográfica ha sido planteada como una vía idónea para planificar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, disminuir la vulnerabilidad ante los desastres y generar una verdadera oportunidad de gobernabilidad.

La cuenca, sus recursos naturales y sus habitantes poseen condiciones físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales que les confieren características distintivas. Los problemas ambientales requieren un enfoque global para su solución, donde, además de la tecnología, se tenga en cuenta el aspecto social mediante una transformación real de las aptitudes, actitudes y comportamiento de los actores

sociales. Es un proceso lento y largo, en tanto que la degradación avanza de forma rápida y con dimensión global, que implique la aplicación de estrategias encaminadas a minimizar o erradicarlos. Por ello, es necesario contar con mecanismos que enfrenten las situaciones abordadas, con una estrecha relación entre economía y medioambiente (García 2014).

Es importante destacar que la cuenca hidrográfica Guamá no escapa de esta realidad. A pesar del creciente interés por el tema del manejo de cuencas hidrográficas, un rápido análisis al desarrollo de esta actividad en la cuenca Guamá permite identificar, desde el punto de vista físico-geográfico y ambiental, una situación poco favorable, provocada por los años de explotación de sus recursos y las actividades económicas y sociales que se han desarrollado a lo largo del tiempo, además de las acciones antrópicas que la ha caracterizado, por lo que es considerada una cuenca de interés provincial.

La situación antes descrita conduce a determinar como problema que: el ordenamiento de la cuenca hidrográfica Guamá presenta insuficiencias en la concepción de sostenibilidad, lo que dificulta el manejo de la actividad agropecuaria, de las secciones pertenecientes a los municipios de Pinar del Río y San Luis. Para dar respuesta a esta problemática, se plantea el objetivo de: diagnosticar los principales problemas de carácter agrícola a nivel de la cuenca que eventualmente contribuyan al diseño e implementación de un proyecto I+D+i, de gestión para el manejo agroecológico de la cuenca hidrográfica Guamá.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Caracterización del área de estudio

#### Situación Geográfica

La Cuenca del Río Guamá con 305 Km<sup>2</sup> de extensión limita al norte con la divisoria o parte aguas central en las alturas de las pizarras, próxima a la comunidad «El Moncada»; por el sur, está limitada por la intersección del Río

Feo con el Guamá; por el este, con la Cuenca del Río Paso Viejo y por el oeste, con la Cuenca del Río Feo. Contempla los municipios de Viñales, Pinar del Río y San Luis.

#### Geología

El río Guamá nace en las estribaciones, al norte de las Alturas de Pizarras del Sur, excavando su valle en las rocas areno-arcillosa de la formación San Cayetano (Jurásico inferior y medio), bordea en parte y atraviesa olistolitos calcáreos incluidos en estas rocas, en el Hoyo del Guamá.

Al salir de la zona colinosa, la llanura alta y media corta las rocas carbonatadas y margosas de la formación Paso Real (mioceno) donde en las zonas de acumulación de las deposiciones pleistocénicas resultaron las formaciones de Guane y Guevara. En la llanura más baja, corta, deposita sedimentos turbo cenagosos holocénicos y recientes.

#### Suelos

La cuenca ocupa un área aproximada de 17 105 ha., de las cuales unas 5 280 están formadas por suelos poco profundos, ácidos y fuertemente gravillosos, pertenecientes al tipo esqueléticos. Todos los suelos de este tipo se encuentran fuertemente erosionados y han perdido más del 75% del horizonte superficial; estos ocupan la porción norte de la cuenca.

La zona Sur que ocupa el resto del área presenta suelos ferralíticos, cuarsíticos, aluviales y Gley ferralíticos, presentando una topografía que va desde casi llana a llana, con pendientes entre 0,5 y 2 %.

Dentro de los métodos teóricos utilizados se destacan:

La zona central de la cuenca posee aproximadamente unas 9 200 ha. Formada por suelos ferralíticos cuarsíticos amarillos rojos lixiviados, así como por suelos pardos con carbonatos y fersialíticos. Estos suelos son medianamente profundos y poseen una topografía que va desde casi llana a ondulada, con pendientes entre 1,1 y 8,0 %. La erosión es poca o leve, con pérdidas de suelos menores al 25 % del horizonte superficial.

Método histórico: Análisis de los documentos, con resultados investigativos que aborden las metodologías utilizadas para la elaboración de estrategias de conservación y mejoramiento de áreas agrícolas, con enfoque de cuencas hidrorreguladoras para motivar así las producciones sostenibles en la cuenca y determinar las tendencias al manejo agroecológico de la cuenca hidrográfica Guamá.

Método dialéctico: Se valorarán los factores que han condicionado la insuficiente aplicación de las prácticas agroecológicas, utilizando la inducción y la deducción como procedimiento de investigación.

Métodos empíricos:

- Método de observación: Para diagnosticar la situación del
- 

proceso de gestión de la cuenca Guamá, se realizaron visitas al área de estudio. Esta interacción permitió entablar conversaciones directas con trabajadores, campesinos y pobladores de las áreas de la cuenca, además, se realizaron encuestas y entrevistas semiestructuradas para recopilar datos.

- Análisis documental.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

### Descripción del uso del suelo agropecuario y forestal

En la cuenca hidrográfica Guamá, la superficie agrícola y forestal es de 25 351,1 ha.; de ella, la agrícola ocupa 16 443,5 ha. (64,9 %) y la forestal, 8 907,6 ha. (35,1 %) (Figura 1).

De la superficie agrícola que es de 16 443,5 ha., la superficie cultivada es de 9 273,2 ha. (56,4 %) y la no cultivada es de 7 170,3 ha. (43,6 %), predominando en esta los pastos naturales para la ganadería (Figura 2).

En la superficie cultivada, los cultivos permanentes ocupan 419,18 ha. (4,5 %) y los cultivos temporales 8 854,02 ha. (95,5 %). De los cultivos temporales, ocupan una mayor superficie los cultivos varios con 6 090,8 ha. (68,8 %) y el tabaco con 2 063,62 ha. (23,3 %) (Figura 3). En los cultivos permanentes (cítricos, frutales y otros permanentes), es significativa la poca cantidad de áreas que ocupan en la superficie cultivada, solo el cítrico 152,6 ha. y los frutales 42,7 ha., predominando los cultivos temporales (Figura 4 y 5).

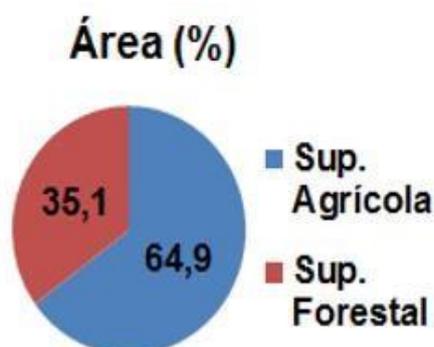
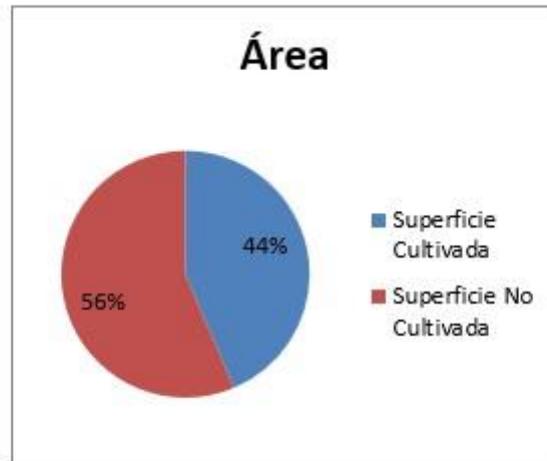


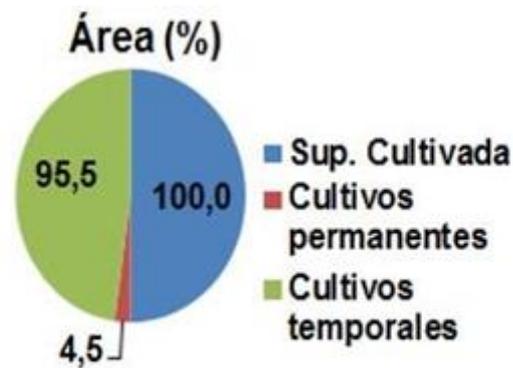
Fig.1. Superficie agrícola y forestal.

Fuente: Oficina Nacional de Hidrografía y Geodesia (ONHG). Pinar del Río. 2014



**Fig. 2.** Superficie agrícola, cultivada y no cultivada.

**Fuente:** Oficina Nacional de Hidrografía y Geodesia (ONHG). Pinar del Río. 2014



**Fig. 3.** Superficie cultivada de Cultivos temporales y permanentes.  
**Fuente:** ONHG. Pinar del Río. 2014



**Fig. 4.** Superficie de Cultivos permanentes y temporales.  
**Fuente:** ONHG. Pinar del Río. 2014

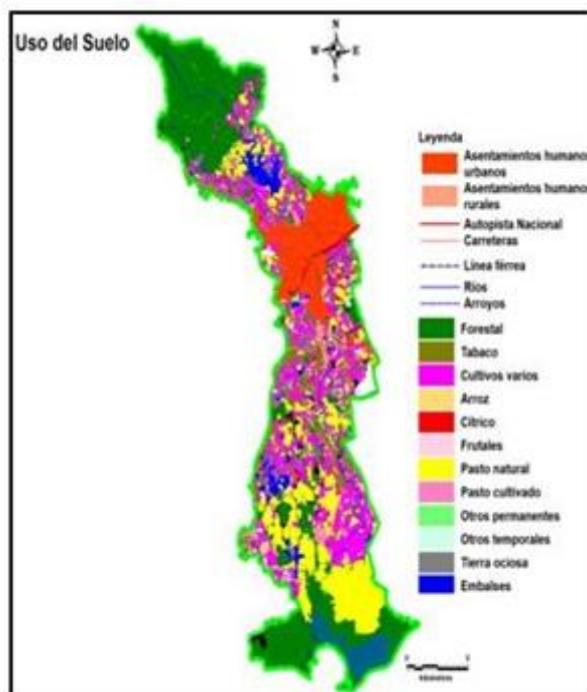


Fig. 5. Mapa uso del suelo.

Fuente: Planificación Física Provincial.

### **Aprovechamiento del Potencial hídrico actual y perspectivas de desarrollo**

De acuerdo con el Consejo Territorial de Cuencas Hidrográficas (2010), la cuenca Guamá posee un volumen de escurrimiento anual, hasta la confluencia con Río Feo, de 95.7 Hm<sup>3</sup>, para el 50 % de probabilidad. Si a ello le sumamos el volumen de residual de la ciudad de Pinar del Río que es aproximadamente unos 22 millones de m<sup>3</sup> / año, hacen un total de 117.7 millones de m<sup>3</sup>; por otra parte, la presa Guamá posee un volumen de embalse de 41.8 Hm<sup>3</sup> y un volumen de entrega de 30.20 Hm<sup>3</sup> que sería el agua regulada en la cuenca actualmente.

#### *Calidad de las Aguas Superficiales y Subterráneas:*

La calidad del agua es variable a todo lo largo del cauce principal en dependencia de la ubicación de los focos contaminadores. Se ha determinado que la línea de salinidad (1gramo /l de sales) ha avanzado en

profundidad, lo que hace progresiva esta situación.

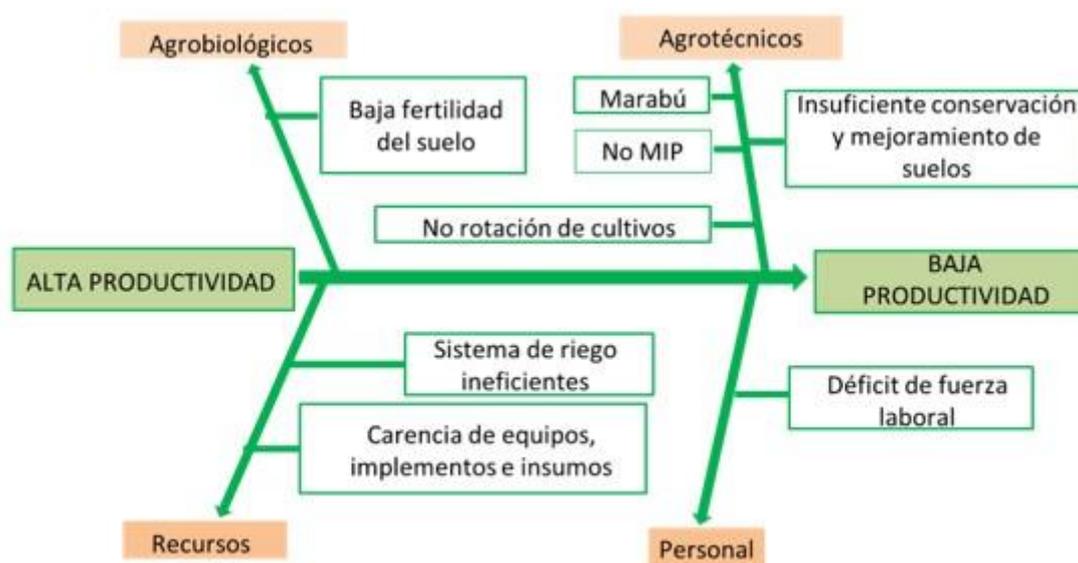
### **Caracterización de los principales problemas de carácter agrícola a nivel de la cuenca**

En el análisis de los resultados, se determinaron las principales debilidades y se establecieron los aspectos que generalmente afectan a las producciones en las áreas agrícolas de la cuenca y que afectan, de forma directa, los niveles de sostenibilidad de la actividad agropecuaria.

Los diagnósticos ambientales de cuencas hidrográficas tributan a la gestión integrada de sus recursos, tanto naturales como socioeconómicos. A partir de la información sobre el estado actual de los mismos, se identifica la problemática ambiental y se planifica un programa para la gestión y el manejo, encaminado a la conservación

de los recursos naturales, la sostenibilidad ambiental y la elevación de la calidad de vida de la población

(León *et al.*, 2011). Los principales problemas detectados se resumen en la siguiente figura:



**Fig. 6.** Síntesis de la problemática general de la cuenca.

Entre los problemas ambientales que causan mayor preocupación a nivel mundial, se encuentran los referidos a la degradación de las tierras. Los procesos de degradación del suelo suelen traducirse en una reducción de la productividad de los cultivos y los recursos hídricos. Los efectos negativos de un suelo degradado sobre la economía de una región son más severos en las zonas que más dependen de la agricultura para obtener ingresos; la conservación y rehabilitación de tierras constituyen una parte esencial del desarrollo agrícola sustentable (Gaspari *et al.*, 2011). El empleo de técnicas agroecológicas para lograr la sostenibilidad del sistema es viable; al respecto, Cué (2009) plantea que es muy importante recalcar el aspecto de la biodiversidad, pues es necesario elevar la educación ambiental de las personas que se relacionan con el ecosistema y su entorno para poder cumplir con este objetivo.

Es preciso que en las prácticas de manejo de suelos esté inmersa una adecuada cobertura de plantas que no solo es la más barata y efectiva medida de conservación, sino la que conduce a un mejor trabajo para el control de la erosión, según reporta la FAO (1996), citado por Alfonso y M. Monedero, (2004). En este sentido, las prácticas agronómicas de manejo de suelos y cultivos son generalmente más efectivas que las prácticas mecánicas u obras de ingeniería para el manejo del agua como lo indican Alfonso y M. Monedero, (2004).

El modelo vigente de desarrollo agropecuario en la cuenca hidrográfica Guamá es insuficiente, por lo que se valora el aporte que la Agroecología, como paradigma emergente, puede hacer para el logro de un desarrollo agrícola-sostenible. Entiéndase por modelo de gestión agroecológica, un modelo de agricultura que debe ser social y culturalmente aceptable, tanto para el agricultor, de acuerdo con sus intereses, creencias y valores, como para el resto de la sociedad. Debe estar

claro, por lo tanto, que la sostenibilidad es un concepto multidimensional complejo porque incluye el cumplimiento simultáneo de varios objetivos o dimensiones: productivo, ecológico, temporal, económico y sociocultural. Estos objetivos son igualmente importantes, de cumplimiento simultáneo, y no son reemplazables los unos con los otros (Sarandón y Flores 2014).

Entonces, se reconoce como alternativa para la solución de esta problemática la implementación de un proyecto I+D+i, cuya principal salida radique en el diseño e instrumentación de un modelo de gestión agroecológico a largo plazo. Dicho proyecto permitirá la sostenibilidad del medio agroproductivo con el consecuente equilibrio entre sociedad, medioambiente y producción.

### Resultados y salidas del proyecto investigativo

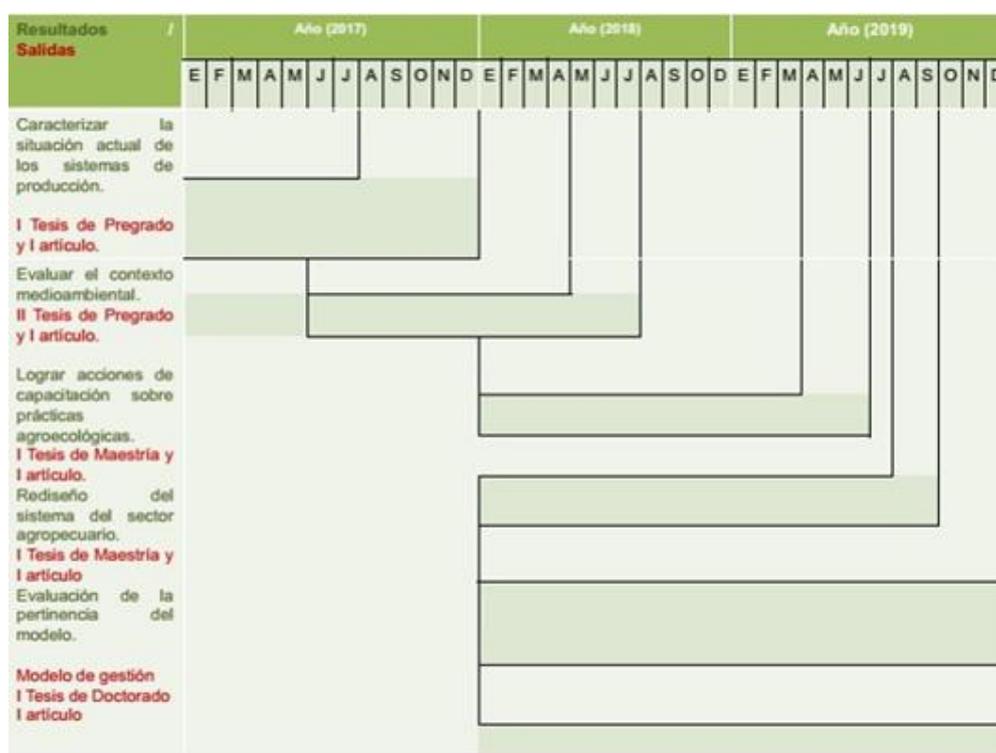


Fig. 7. Principales salidas del proyecto.

Impactos previsibles de los resultados del proyecto:

- Nuevo modelo de gestión agroecológica insertado en la zona.
- Adopción de prácticas agroecológicas en la producción en las áreas de estudio.
- Reducción de los costos de producción como resultado del

- incremento de prácticas agroecológicas, además del incremento de la producción agrícola.
- Superación de productores y especialistas, que conlleva a motivar los incrementos en la producción de alimentos.
- Capacitación de la comunidad para fomentar una visión amigable con el ambiente en su interacción con el ecosistema.

---

## CONCLUSIONES

El diagnóstico de la situación actual de la cuenca hidrográfica Guamá mostró datos poco favorables, donde la disminución de los rendimientos productivos, el incremento de la erosión de los suelos, así como insuficientes e inadecuadas prácticas agrícolas denotan la imposibilidad de garantizar un manejo sostenible de los recursos y la producción.

Mediante el diseño de un proyecto I+D+i para el manejo agroecológico de la cuenca hidrográfica Guamá, se contribuirá a la transformación del manejo de la actividad agropecuaria en la zona.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfonso, C. y Monedero, M. Uso, manejo y conservación de suelos. La Habana, Cuba. 68 p.2004.
- Cué, J. L. Evaluación de la tendencia de Manejo Forestal Sostenible en Unidades Empresariales de Base Silvícola pertenecientes a la Empresa Forestal Integral «Cienfuegos». 2009.
- Consejo Territorial de Cuencas Hidrográficas. Pinar del Río. No publicado. 2010.
- FAO. Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas en un contexto de Prevención, Mitigación y Adaptación a los efectos del Cambio Climático [en línea]. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/tecnica/redlach/boletines/revredlach.pdf>.1996
- FAO (2007). La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas. Roma, Italia. 143 p.
- Faustino, M. J. 2005. Del manejo a la cogestión de cuencas hidrográficas. Taller nacional de cogestión de cuencas hidrográficas. CATIE. Honduras. 18 p.
- Gallegos, R. y Rodrigo, G. *Metodología de gestión de microcuencas hidrográficas para el aprovechamiento de agua en forma permanente y de calidad en zonas rurales*. Tesis de Maestría publicada, Universidad Técnica de Machala, Ecuador.2017.
- Gaspari, F. J., Rodríguez Vagaría, A., Delgado, M., Senisterra, G., & Denegri, G. VULNERABILIDAD AMBIENTAL EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS SERRANAS MEDIANTE SIG. (Spanish). Multequina: Latin American Journal Of Natural Resources, (20), 3-13. 2011.
- García, J.M. *La aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integrada del recurso hídrico: Aproximación al caso cubano*. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnica. 2006.
- García, Y. Estrategia de gestión ambiental para el desarrollo sostenible en la cuenca del río Naranjo, provincia Las Tunas. (Spanish). *Revista Centro Agrícola*, 41(4), 45-50.2014.
- Gaspari, F.J., Senisterra, G.E., Delgado, M.I., Rodríguez, A.M. & Besteiro, S.I. *Elementos metodológicos para el manejo de cuencas hidrográficas*. La Plata, Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. 2013.
- Jiménez, F. 2005. Materiales del curso manejo integral de cuencas. CATIE. CR. 150 p.
- León M., González R., Lao B., Zequeira M. E., Brito O., Francis D., Hernández I. Cuenca hidrográfica Altamira Durán, Camagüey, Cuba: Diagnóstico ambiental y programa de gestión para el manejo integrado. Cub@: Medio Ambiente y Desarrollo; Revista electrónica de la Agencia de Medio Ambiente Año11, No.21, 2011 ISSN-1683-8904. 2011.
- López, B. W.; Castro, M. I.; Camas, G. R.; Villar, S. B. López, M. J. El manejo de cuencas como herramienta para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Folleto Técnico Núm.19. Instituto

Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Sur. Campo Experimental centro de Chiapas, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. México. 25 p.2013.

Sarandón J., Flores C. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. 2014.