

## **AVANCES DEL PROYECTO DEVAG - UNICA. INVESTIGACIONES EN SISTEMAS DIVERSIFICADOS DE FRUTALES Y PEQUEÑOS RUMIANTES EN LA REGIÓN DEL CARIBE**

### **PROGRESS OF THE DEVAG PROJECT - UNICA. RESEARCH IN DIVERSIFICATED FRUIT AND SMALL RUMIANT SYSTEMS IN THE CARIBBEAN REGION**

**Autores:** Carlos Mazorra<sup>1</sup>, Dayamí Fontes<sup>1</sup>, Yohanka Lezcano<sup>1</sup>, Christian Lavigne<sup>2</sup>, Paula Fernandes<sup>2</sup>, Pedro Marrero<sup>1</sup>, Lorenzo Donis<sup>1</sup>, Maria Luisa Sisne<sup>1</sup>, Ioan Rodríguez<sup>1</sup>, Idania Machado<sup>1</sup>, José A. Díaz, Jorge E. Armengol<sup>1</sup>, Jorge Martínez<sup>1</sup>, Norberto Hernández<sup>1</sup>, Lázaro Pulido<sup>1</sup>, Yanier Acosta<sup>1</sup>, Marcos Martínez<sup>3</sup>, Ivette Campos<sup>1</sup>, Abel González<sup>1</sup>, Belkis Pozo<sup>1</sup> y Nidia Zamora<sup>1</sup>

**Institución:** <sup>1</sup> Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez

<sup>2</sup>CIRAD, Martinica, Francia

<sup>3</sup>Centro de Bioplantas, Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez

**Correo electrónico:** [carlosmc@agronomia.unica.cu](mailto:carlosmc@agronomia.unica.cu)

## **RESUMEN**

El proyecto DEVAG-UNICA es desarrollado entre el Polo Regional de Investigaciones Agroambientales de la Martinica (PRAM), específicamente el Centro de Cooperación Internacional en Investigaciones Agronómicas para el Desarrollo (CIRAD) y la Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, en el marco del financiamiento otorgado por el Programa INTERREG IV CARAIBES 2007- 2013. Dicho proyecto desarrolla seis tareas fundamentales: Potencial forrajero de especies arvenses en la cobertura del frutal; Optimización de la carga en la asociación frutal- planta de cobertura- ovino; Sustancia alternativa para lograr el acondicionamiento aversivo de ovinos a ramas de frutales; Método alternativo para reducir la utilización de antiparasitarios convencionales en ovinos integrados a agro-ecosistemas de frutales; Dinámica de la descomposición de excretas y hojarascas en el suelo y su impacto en el

agroecosistema; y Capacitación de productores. Se tienen hasta el momento nueve resultados de investigación- capacitación y, en etapas siguientes, se pretende evaluar métodos de manejo para incrementar, de forma armónica, la carga de ovinos integrados a huertas de frutales, utilizando el acondicionamiento aversivo y otros métodos de selección de alimentos; también se avizoran alternativas para el control de las nematodosis gastrointestinales en esta especie animal, permitiendo reducir importaciones de productos químicos para producir antiparasitarios. Estos resultados constituirán una oportunidad para incrementar la población de ovinos de la provincia y otras regiones del país. La crianza de animales integrada a frutales posibilitará nuevas oportunidades de empleo, especialmente para mujeres del campo, idóneas en las labores de pastores de ovejas en el mundo.

**Palabras clave:** Ovino, Leguminosa, Cobertor, Frutal, Sistema Integrado.

## **ABSTRACT**

DEVAG-UNICA project is developed between the Regional Research Polo agronomy and environment of Martinique (PRAM), specifically the Centre for International Cooperation in Agronomic Research for Development (CIRAD) and the University Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez in under funding from the INTERREG IV CARAIBES 2007-2013. This project develops six fundamental tasks: Forage potential weed species in fruit coverage, optimization of the load on the fruit-plant association-sheep coverage, alternative substance to achieve aversive conditioning sheep to branches of fruit, alternative method to reduce the use of conventional parasite in sheep integrated fruit agro-ecosystems, Dynamics of decomposition of excreta and stubble in the soil and its impact on the agro-ecosystem, and Training of farmers. They have so far nine top research-training and in subsequent stages, to assess management methods to increase, harmoniously, charging integrated sheep orchards using aversive conditioning and other selection methods food; also envision alternatives for the control of gastrointestinal nematodosis this animal species, thereby reducing imports of producing antiparasitic chemicals. These results provide an

opportunity to increase the population of sheep in the province and other regions. Animal husbandry enable fruit integrated employment opportunities, especially for rural women, best in the work of shepherds in the world.

**Keywords:** Sheep, Legume, Blanket, Fruit, Integrated System.

## INTRODUCCIÓN

Entre las prioridades del Ministerio de la Agricultura, en Cuba, se destacan, entre otras, el incremento y diversificación de las áreas de frutales, así como el aumento de la producción de carne en el sector privado, a partir de las especies menores (Anon, 2011). Para esto, en la provincia Ciego de Ávila las delegaciones municipales de la agricultura entregan tierra en usufructo a pequeños propietarios con el propósito de plantar diferentes especies de frutales, entre las que sobresalen los guayabos y mangos (Anon, 2012).

Dichos frutales, conjuntamente con las plantaciones de cítricos que aún persisten o se establecen en Ciego de Ávila y otras regiones del país, constituyen un potencial para que los productores desarrollen sistemas integrados para la producción de carne ovina, a partir de contratos con la EGAME (Borroto et al., 2011).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, junto a otras instituciones de la provincia (CIBA, Empresa Cítrico Ciego de Ávila y la CPA José Martí), trabaja desde principios de los años 80 en la búsqueda de alternativas para diversificar las fincas de frutales en Cuba. Desde esa fecha se han obtenido diferentes tecnologías que permiten integrar ovinos a las huertas de cítricos y cocoteros, así como métodos de bajos insumos para el establecimiento y utilización de coberturas de leguminosas en frutales (Pérez et al.; 1996; 1998; Borroto et al.; 1997; 2007).

Estos resultados han tributado a proyectos internacionales (dos Cartas de Intención con FAO «Integración de ovinos a los huertos citrícolas», 1997-1999

y el Proyecto «Sistemas Integrados con Ovinos. Una Alternativa para Diversificar las Huertas Citrícolas en la Huasteca Potosina. San Luis Potosí». Proyecto con la SEDARH, San Luis Potosí, México, 2004-2005); nacionales (Proyecto Nacional «Tecnologías alternativas para la obtención de carne en sistemas de agricultura sostenible», Cuba, 1995-2000); y territoriales («Optimización de métodos disuasivos del ramoneo para integrar ovinos en pastoreo a las plantaciones cítricas», 2002-2005 y «Obtención de tecnologías sostenibles para el establecimiento de coberturas de leguminosas en plantaciones de frutales», 2005-2007).

Los resultados de los estudios anteriores demuestran las ventajas productivas, económicas, sociales y ambientales de estos sistemas para la producción sostenible de alimentos. Entre estas se destaca la posibilidad de producir carne ovina sin necesidad de nuevas tierras, disminuir la cantidad de energía en el control de malezas, y minimizar la cantidad de fertilizantes químicos, a partir del uso de coberturas de leguminosas, las que son capaces de mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Borroto, 1988; Pérez Carmenate, 1998; Gutiérrez, 2003; Mazorra, 2006; Fontes, 2007).

A pesar del avance en los resultados científicos alcanzados durante estos años en Cuba, aún quedan aspectos importantes en el tema de la integración de animales a los cultivos perennes y la diversificación de frutales que necesitan tratarse en nuevas investigaciones.

En este escenario, se desarrolla el proyecto DEVAG-UNICA entre el Polo Regional de Investigaciones Agroambientales de la Martinica (PRAM), específicamente el Centro de Cooperación Internacional en Investigaciones Agronómicas para el Desarrollo (CIRAD) y la Universidad «Máximo Gómez Báez» de Ciego de Ávila, en el marco del financiamiento otorgado por el Programa INTERREG IV CARAIBES 2007- 2013 (Fernandes et al. 2010).

Este proyecto tiene como tareas fundamentales las siguientes:

1. Potencial forrajero de especies arvenses en la cobertura del frutal.

2. Optimización de la carga en la asociación frutal- planta de cobertura- ovino.
3. Sustancia alternativa para lograr el acondicionamiento aversivo de ovinos a ramas de frutales.
4. Método alternativo para reducir la utilización de antiparasitarios convencionales en ovinos integrados a agro-ecosistemas de frutales.
5. Dinámica de la descomposición de excretas y hojarascas en el suelo y su impacto en el agro- ecosistema.
6. Capacitación de productores.

En el presente trabajo se pretende resumir varios de los resultados alcanzados en dicho proyecto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Validación de una «Herramienta Informática» para el muestreo de superficies cubiertas de pastos, con el objetivo de validar, en cuanto a precisión y viabilidad, el método de la «Herramienta Informática para el muestreo de superficies cubiertas de pastos» (Herramienta informática, Campos, 2010), comparándolo con el «Método visual de determinación de área cubierta» (Método visual) y el «Método de peso», mediante separación y pesaje de la muestra (Método de peso, Senra y Venereo, 1986), se seleccionó al azar un área de composición botánica heterogénea y se identificaron las especies de plantas presentes en la cubierta.

Cinco observadores determinaron individualmente, por el Método visual, el porcentaje de las especies en cada marco de 0,25 m<sup>2</sup>, ubicado seis veces en el terreno. Posteriormente, cada marco fue fotografiado para determinar el porcentaje de las especies por el método de la Herramienta informática. Una persona, con ayuda de un cronómetro, tomó el tiempo que cada observador utilizó para muestrear visualmente las especies en cada marco, así como el tiempo en la toma de la fotografía. Las especies contenidas en cada marco observado y fotografiado se cortaron con un cuchillo a ras del suelo y se

determinó el porcentaje húmedo y seco de cada especie en el marco (Método de peso).

Los resultados de este trabajo indican que se necesitan, como promedio, unos 292 minutos para procesar 50 muestras mediante la Herramienta informática, en contraposición con unos 40 minutos cuando se usa el Método visual. Sin embargo, el primero resulta más preciso a causa del menor grado de error en que puede incurrir el observador y, adicionalmente, permite humanizar el trabajo del hombre a partir de un mayor número de muestras tomadas en el campo, con un menor esfuerzo físico, posibilidades de procesar las imágenes en ambientes climatizados y horarios nocturnos.

Composición florística y uso forrajero de arvenses que crecen en áreas cítricas de Ciego de Ávila, Cuba.

Se realizó un inventario de la vegetación herbácea en áreas cítricas de Ciego de Ávila con la finalidad de: identificar las plantas herbáceas que se desarrollan en plantaciones cítricas de la Empresa Cítrico Ciego de Ávila, clasificándolas taxonómicamente; y definir, a partir de la literatura, algunas de sus características biológicas y su espectro de utilización agronómica, especialmente dirigido a la alimentación de los animales que se integren al sistema. Se hizo un muestreo que incluyó el 10 % de los campos dedicados a naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) y toronja (*Citrus paradisi* Macf), tomando en cuenta la distribución geográfica en sus cuatro puntos cardinales. La determinación de las especies existentes en cada campo se hizo por simple inspección visual, siguiendo un recorrido en zigzag, las no determinadas en el campo se herborizaron para su ulterior identificación.

Los resultados de la investigación permiten concluir que en las plantaciones de cítrico estudiadas se desarrollan 61 especies de plantas agrupadas en 19 familias y 49 géneros, de las cuales el 74 % pertenecen a la clase Magnoliatae y el resto a la Liliatae Fabaceae y Poaceae son las familias más representadas en ambas clases, con 11 y 14 especies respectivamente, muchas de las cuales

son perennes que se propagan por semillas, consideradas en su mayoría pastos constituidos de los sistemas ganaderos de Cuba y otras regiones tropicales.

Preferencia de pequeños rumiantes por especies de arvenses en plantaciones de cítrico.

Con el objetivo de valorar las preferencias alimentarias de los pequeños rumiantes por las especies de arvenses más representativas que se desarrollan en las plantaciones de cítrico en fomento y producción, se realizaron dos experimentos. El primero se hizo en un espacio de seis semanas, utilizando 12 hembras totales, pertenecientes a dos especies (ovinos y cabras) y dos categorías (adultos y jóvenes), para evaluar la preferencia sobre las arvenses *Amaranthus dubius* Mort., *Commelina erecta*, *Euphorbia heterophylla*, *Sida rhombifolia*, *Millieria quinqueflora*, *Achyranthes áspera*, *Bidens pilosa*, *Sida acuta* y *Boerhavia erecta* que crecen en las coberturas de una plantación de *Citrus paradisi* en fomento. La prueba de preferencia se desarrolló en dos periodos de tres semanas cada uno, y en cada semana se compararon tres especies de arvenses diferentes, las que se ofrecieron en la primera hora de la mañana y durante cuatro días semanales a cada grupo de tres animales de igual especie y categoría. El segundo experimento se condujo por espacio de siete semanas con el propósito de evaluar la preferencia de seis ovinos hembras en desarrollo, alojados en dúos, por las especies *Sida rhombifolia*, *Bidens pilosa* y *Sida acuta*, que prevalecen en la cobertura de una plantación de *Citrus sinensis* en producción.

Al final de la prueba se compararon las dos arvenses preferidas con la leguminosa *Teramnus labialis*. Los principales resultados del primer experimento mostraron que los pequeños rumiantes, independientemente de la especie y categoría animal, desarrollan un orden de preferencia muy similar por las arvenses que prevalecen en los cítricos de fomento, entre las cuales prefieren consumir con mayor apetencia *Euphorbia heterophylla* L., seguida de *Amaranthus dubius* Mort y *Bidens pilosa*. En el segundo experimento, se pudo

constatar que *Sida rhombifolia* y *Bidens pilosa* resultaron las arvenses evaluadas, de los cítricos en producción, más apetecidas por los ovinos jóvenes, aunque la palatabilidad de ambas especies resultó menor que la manifestada por *Teramnus labialis*.

Respuesta germinativa de cuatro especies de leguminosas forrajeras a la inmersión en nitrógeno líquido.

Para evaluar la respuesta germinativa de semillas de leguminosas forrajeras almacenadas durante un año en condiciones ambientales, se empleó la inmersión en nitrógeno líquido (NL) como un método de escarificación para estas especies.

Se desarrolló un experimento en áreas de la cátedra agroecológica «Ana Primavesi», de la Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, utilizando semillas de las leguminosas *Teramnus labialis* (l.f.) spreng, *Clitoria ternatea* L., *Neonotonia wightii* (c.v) tinaroo y *Neonotonia wightii* (c.v) cooper. Se estableció una secuencia experimental que comenzó con la descripción de la dinámica germinativa de estas especies durante un año de almacenamiento. Posteriormente, se utilizó la inmersión en NL como una técnica de escarificación, empleando como tiempos de inmersión una hora, un día, 15 días y 30 días, y se evaluó el por ciento de semillas germinadas, no germinadas y muertas. Como principal resultado, se obtiene que las especies estudiadas no pierden viabilidad en el transcurso de un año de almacenamiento.

En la inmersión en NL se mostró una respuesta positiva en cuanto al por ciento de germinación con valores promedios de 70% de semillas germinadas en todas las especies estudiadas. El tiempo de exposición en NL de un día obtuvo los mayores por cientos de germinación para los cultivares Tinaroo y Cooper. La especie *Teramnus labialis* manifestó solo un 10% de semillas no germinadas; mientras que al estudiar las semillas muertas, *Clitoria ternatea* resulta tener valores inferiores al 2%.



Establecimiento de leguminosas de cobertura (*Neonotonia wightii* cvs. Tinaroo y Cooper; *Macroptilium atropurpureum*, *Teramnus labialis*) en un sistema de policultivo con guayaba (*Psidium guajava*, Lin.).

Con el objetivo de evaluar el establecimiento de coberturas vivas de las leguminosas *Neonotonia wightii* cvs cooper y tinaroo; *Macroptilium atropurpureum* y *Teramnus labialis* en una plantación de guayaba (*Psidium guajava* L) var. Enana Roja Cubana, se realizó una investigación en un suelo Ferralítico Rojo compactado, perteneciente a la estación Experimental «Juan Tomás Roig» del Centro de Bioplantas, en la Universidad «Máximo Gómez Báez» de Ciego de Ávila.

Las semillas de cada especie de leguminosas fueron escarificadas por el método físico. La siembra se efectuó depositando tres semillas de cada especie de referencia por nichos. El área se dividió en 6 bloques con 30 parcelas de las diferentes especies, comparadas entre sí y con el pasto natural. Cada parcela estuvo formada por dos subparcelas de leguminosa de 32 m<sup>2</sup> y 12 plantas de guayaba, empleando, para la evaluación de su fenología, dos plantas de la calle central. Se evaluó la emergencia, la cobertura foliar, la altura y la composición florística de las leguminosas, así como la fenología del cultivo principal.

*M. atropurpureum* manifestó mayor emergencia que el resto de las especies de leguminosas después de los 28 días. La mayor altura se apreció en la cobertura natural, mientras las especies de leguminosas mostraron una altura inferior a los 30 cm. *M. atropurpureum* y *N.wightii* cv. cooper lograron más del 70% de área cubierta, mientras *T. labialis* y *N. wightii* cv. tinaroo incrementaron el por ciento de área cubierta, pero aún están por debajo de lo recomendado para el establecimiento de cobertores. Como especies acompañantes de las leguminosas en la cobertura se destacaron *Parthenium hysterophorus*, *Cynodon dactylon* y *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.

Comportamiento de las leguminosas *Lablab Purpurerus*, *Clitoria ternatea*, *Pueraria Phasioloides* y *Teramnus labialis* como cobertura viva en una plantación de guayaba (*Psidium guajava* L.)

Con el objetivo de determinar el comportamiento agroproductivo de la guayaba (*Psidium guajava*) Var. Enana Roja Cubana con el establecimiento de coberturas vivas de las leguminosas *Lablab purpureus*, *Clitoria ternatea*, *Pueraria phasioloides* y *Teramnus labialis*, se desarrolló la investigación en la estación Experimental Juan Tomás Roig, perteneciente al Centro de Bioplantitas, en la Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, durante el período comprendido entre septiembre de 2011 y abril de 2012.

El suelo característico del área experimental es Ferralítico Rojo compactado, y se utilizó para las evaluaciones un área de leguminosas formado por 6 bloques con 30 parcelas de las especies anteriormente mencionadas más el pasto natural, comparadas entre sí. Se usaron, para la evaluación fenológica de la guayaba y su altura, dos plantas del frutal en la calle central. En la cobertura de leguminosa se evaluó el comportamiento de las especies arvenses, la emergencia, la cobertura foliar, la altura, y la composición florística del área.

La pesquisa científica permitió comprobar que *L. purpureus* obtuvo el mayor número de plantas emergidas por m<sup>2</sup>; *L. purpureus* y *C. ternatea* a los 120 y hasta los 180 días después de la siembra (dds) alcanzaron altos porcentajes de cobertura en un período de tiempo breve; *C. ternatea*, *M. atropurpureum* y *T. labialis* mostraron alturas por debajo de los 20 cm y las parcelas cubiertas por *T. labialis* y *P. phaseoloides* transcurridos 180 días mostraron resistencia a las especies arvenses *Parthenium hysterophorus* y *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. Durante el período de establecimiento no se encontraron efectos sobre la fenología de la guayaba.

Instructivo Técnico para el establecimiento del policultivo guayaba (*Psidium guajava* L.) y *Teramnus labialis* en los suelos Ferralíticos Rojos compactados de Ciego de Ávila, Cuba.

Con el objetivo de elaborar un instructivo técnico para el establecimiento del policultivo Guayaba Enana Roja Cubana y la leguminosa de cobertura *Teramnus labialis* para los suelos Ferralíticos Rojos de Ciego de Ávila, se desarrolló una investigación donde se caracterizó, conceptualmente, el sistema de producción de guayabas en Cuba, enfatizando en el estado actual del sistema de policultivo del frutal con leguminosas de cobertura.

El trabajo de campo se realizó, durante siete meses, en 1,66 hectáreas de policultivo guayaba- *T. labialis* que se establece en un suelo Ferralítico Rojo.

Se monitorearon todas las inversiones en el área en estudio, así como las labores agrotécnicas realizadas, lo que demostró: las labores fitotécnicas en el policultivo difieren muy poco de las necesarias en el sistema tradicional y a la leguminosa se le dedica el 12 % del tiempo total de trabajo; es imprescindible la disponibilidad de agua en toda el área, así como 0,008 ha de banco de semilla de la leguminosa para garantizar la siembra en cada hectárea diversificada; los mayores tiempos de trabajo se dedican al riego, que se puede combinar con el control manual de arvenses y la poda de formación del frutal; el costo de la hectárea diversificada es aproximadamente 25 000 CUP, de los cuales el 70 % se relacionan con la adquisición de las posturas de guayaba y el sistema de riego, mientras un 28 % sucede por gastos de salario y combustible.

A partir de estos elementos, se elaboró el instructivo técnico que se presentó a productores en un Taller de socialización, donde se corroboró la factibilidad tecnológica y económica de desarrollar el policultivo de guayaba- leguminosa de cobertura en las áreas agrícolas de la localidad.

Efectividad del Cloruro de Litio y el Jarabe de Ipecacuana para inducir aversiones en ovinos en crecimiento- ceba hacia ramas de cítricos (*Citrus sinensis*).

Con el objetivo de comparar la efectividad del Jarabe de Ipecacuana (Ipecac) con la del Cloruro de Litio (LiCl) para lograr el acondicionamiento aversivo de ovinos en desarrollo a las ramas de cítrico (*Citrus sinensis*), se utilizaron 18

ovinos machos en desarrollo de la raza Pelibuey, distribuidos, de acuerdo a un diseño completamente al azar, en los siguientes tratamientos: (1) Acondicionamiento aversivo con Jarabe de Ipecacuana (0.64 ml/ kg de PV); (2) Acondicionamiento aversivo con LiCl (150 mg kg<sup>-1</sup> de PV); (3) No condicionados (testigo).

La etapa de evaluación se realizó en ocho semanas y se expusieron los ovinos, de forma individual, a los forrajes de cítrico y Pennisetum purpureum clon CT-115, durante 5 minutos, a partir de las 8:00 a.m., en tres días consecutivos de cada semana. Se calculó el consumo de los forrajes por cada ovino y se determinó el índice de preferencia de ambas plantas evaluadas. Se observaron diferencias significativas ( $P < 0.001$ ), tanto en el índice de preferencia como en el tiempo utilizado por los ovinos en consumir cada uno de los forrajes. En ambos casos, los valores extremos (altos y bajos) se registraron para el CT-115 y las ramas del cítrico, respectivamente, en el grupo de animales que recibió LiCl, lo que demostró que el producto tiene mayor efectividad que Ipecac para lograr el acondicionamiento aversivo de ovinos en la etapa de crecimiento- ceba hacia las ramas de cítricos.

Capacitación de los Recursos Humanos.

En el marco del proyecto también se realizó la capacitación de los productores de Cuba, Martinica, Guadalupe y Haití, países participantes en el proyecto, en las tecnologías de diversificación de frutales con especies de leguminosas en la cobertura y la integración de ovinos a dichas plantaciones, las cuales se obtuvieron en Cuba en años recientes y no se conocen en los demás países mencionados.

Además, se capacitaron los recursos humanos que participan en el proyecto en técnicas microhistológicas para la determinación de especies seleccionadas por los animales de pastoreo, así como el reciclaje de nutrientes en el suelo, provenientes de las coberturas y las excretas.

## Trabajo inmediato y perspectivas.

El proyecto pretende evaluar métodos de manejo para incrementar, de forma armónica, la carga (cantidad de animales/ área) de ovinos integrados a huertas de frutales, utilizando el acondicionamiento aversivo y otros métodos de selección de alimentos. También se avizoran alternativas para el control de las nematodosis gastrointestinales en esta especie animal, permitiendo reducir importaciones de productos químicos para producir antiparasitarios. En cuanto a los demás componentes del sistema, los estudios permitirán evaluar, con técnicas apropiadas, los efectos de las coberturas en el suelo y el cultivo principal, incluyendo el reciclaje de nutrientes, a partir de la hojarasca y la excreta de los ovinos.

Desde el punto de vista productivo, la aplicación de los resultados del proyecto permitirá: diversificar las producciones de las huertas de frutales, pudiéndose obtener frutas, carne y semillas de leguminosas en la misma área; minimizar las cantidades de insumos (concentrados) que necesita la crianza de los ovinos; reducir los agrotóxicos y el combustible utilizado en el control de arvenses entre los árboles frutales.

Lo anteriormente señalado constituye una oportunidad para incrementar, de forma rentable y organizada, la población de ovinos de la provincia y otras regiones del país. También la crianza de los animales integrada a los frutales posibilitará nuevas oportunidades de empleo, especialmente para las mujeres del campo, quienes resultan idóneas en las labores de pastores de ovejas en el mundo.

## **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

ANON: Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, 2011.

ANON: Programa de desarrollo de cítricos y frutales, Empresa Cítricola Ciego de Ávila, 2012.

- BORROTO, A.: *Potencial forrajero de dos subproductos agrícolas de cítrico para la producción de carne ovina*, Tesis presentada en opción al grado científico de Candidato a Doctor en Ciencias Veterinarias, Instituto Superior Agrícola de Ciego de Ávila- Instituto de Ciencia Animal, Cuba, 1988.
- BORROTO, A.; PÉREZ, R.; MAZORRA, C.; HERNÁNDEZ, N.; ARENCIABIA, A., FONTES, D., LÓPEZ, V.; BORROTO, M.; BORROTO, A.; LÓPEZ, M. Y LÓPEZ, J.: *Diversidad de la producción en fincas cítricas usando diferentes sistemas para la obtención de carne ovina*, Folleto de extensión, FAO, 1997.
- BORROTO, A.; MAZORRA, C.; PÉREZ, R.; FONTES, D.; BORROTO, M.; CUBILLAS, N. Y GUTIÉRREZ, I.: «La potencialidad alimentaria de los sistemas de producción ovina para una finca cítrica en Cuba», en *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, Tomo 41, Número 1, 2007.
- BORROTO, A.; MAZORRA, C. Y PÉREZ, R.: *Propuestas tecnológicas para la ceba del ganado ovino, Alternativas para Iberoamérica*, Ed. Academia Española, España, 2011.
- CAMPOS, I.: *Herramienta Informática para muestreos de superficies cubiertas de pastos*, Trabajo de Diploma. Facultad de Informática, Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Ciego de Ávila, Cuba, 2010.
- FERNANDES, P. ; LAVIGNE, C. ; RHINO, B. ; LANGLAIS, C. ; DEBERDT, P. ; DIEDHIOU, S. ; RATNADASS, A. ; LESUEUR JANNOYER, M. ; MALÉZIEUX, E ; FILLoux, D. ; PADRON CESPEDES, E.C. ; FERNANDEZ DELGADO, J. ; PEÑA TURRUELLAS, E. ; PIÑON GOMEZ.; CRUZ BORRUEL, M.; OTERO PUJOL, L. ; CUETO RODRIGUEZ, J.R. ; BORGES, M. ; DE VALLIN BORREGO, G. ; MAZORA CALERO, C. ; FONTES MARRERO, D. ; LEZCANO MAS, Y., PROPHÈTE, E. ; EUNIDE ALPHONSE, M. ; FAUCHEUX, B. ; DELACROIX, S. ; CHAUVET, E. ; ARNAU, G. ; TEMPLE, L. ; CARVIL, N.: *The INTERREG-DEVAG project : a regional network for development of agroecological cropping systems for horticultural crops in the caribbean*, in International Symposium on Tropical Horticulture, International Society for Horticultural Science, Acta 894, 2010.
- FONTES, D.: *Beneficios agroproductivos de *Teramnus labialis* (L. F) Spreng como cobertura en plantaciones cítricas*, Tesis presentada en opción al

grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba, 2007.

GUTIÉRREZ, I.: *Efectos de coberturas vivas de leguminosas en una plantación de Naranja Valencia Late*, Tesis presentada para la obtención del título de Master en Citricultura Tropical, Universidad Máximo de Ciego de Ávila Gómez Báez, Cuba, 2003.

MAZORRA, C.: *Manejo de la selección del alimento para reducir el ramoneo de ovinos integrados a plantaciones de cítricos*, Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba, 2006.

PÉREZ CARMENATE, R.: *Leguminosas herbáceas perennes una alternativa para la diversificación de las fincas citrícolas*, Tesis presentada en opción al título académico de Master en Pastos y Forrajes, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos- EEPF Indio Hatuey, Cuba, 1998.

PÉREZ, R.; CARRERA, J.; BORROTO, A.; MAZORRA, C.; OSUNA, A.; ARENCIABIA, A., RODRÍGUEZ, Z.; GARCÍA, J. Y SANTANA, M.: «Establecimiento de leguminosas como cobertura para sistemas mixtos de producción sostenible en una finca de cocos (*Cocus nucifera*)», en *Pastos y Forrajes* 19 (3), 1996.

PÉREZ, R.; CARRERA, J.; BORROTO, A.; MAZORRA, C.; LÓPEZ, V., ARENCIBIA, A., RODRÍGUEZ, Z. Y MEDEROS, M.: «Tecnología para el establecimiento de leguminosas tropicales para la diversificación de la producción en áreas de cítricos», en *Pastos y Forrajes*, 21, 1998.

SENRA, A. Y VENEREO, A.: *Métodos de muestreo*, en *Los pastos en Cuba*, Tomo 1, Ed. EDICA, pp. 649- 751, 1986.