

DIAGNÓSTICO PARA LA PRODUCCIÓN ANIMAL EN EL MUNICIPIO ESMERALDA. FACTORES TECNOLÓGICOS Y DE LA INNOVACIÓN

E. Vieito¹, R. M. Rodríguez Márquez², R. Ruiz¹, O. Más¹ y Mette Vaarst⁴

1. Centro de Investigación de Mejoramiento Animal para la Ganadería Tropical. Cuba.
2. Empresa Agropecuaria Esmeralda. Cuba.
3. Universidad de Aarhus. Dinamarca.

Resumen

Se realizó un diagnóstico de los factores tecnológicos y la innovación en el municipio Esmeralda utilizando metodologías participativas y el análisis de datos primarios y secundarios. La estructura del rebaño puede ser mejorada, de la misma manera se la genética, alimentación y reproducción, con algunas propuestas tecnológicas. Hay en la localidad instituciones con posibilidades de aportar la productividad, y se puede aprovechar la relación con grupos de trabajo nacionales. Se concluye que están disponibles en el país tecnologías que pueden incrementar la eficiencia productiva y favorecer el desarrollo local mediante procesos de innovación.

Palabras claves: diagnóstico, ganadería, tecnologías, innovación

Introducción

Para Latinoamérica se han identificado factores que determinan la eficiencia de la agricultura en las dimensiones ambientales, sociales, culturales y económicos (CSA – NRC, 1993); muchos de los cuales son comunes a Cuba (de la Colina A.J, 2011). Las tecnologías existentes deben potenciar sus ventajas, aminorando o eliminando sus desventajas; para construir una ganadería sostenible (Pengue, 2005) (de la Colina, A.J. 2012); influidas por su capacidad de adaptarse a los componentes, procesos y relaciones dentro de los agroecosistemas (CSA – NRC, 1993).

Los problemas de la productividad animal se solucionan con el desarrollo y transferencia de tecnologías en diferentes aspectos de la rama (Delgado et al, 2001 por lo que muchos países han mejorado el manejo del conocimiento, la asistencia técnica y el entrenamiento para la agricultura, junto a un incremento en el papel del estado en los mercados y el desarrollo de la autosuficiencia alimentaria (Maetz et al, 2011). Los incrementos en la productividad son asociados con menores costos de producción, insumos y salida intermedios de alta calidad, y mayor variedad de productos, todo lo cual requiere de innovación. Por tanto, la adquisición de tecnología y su difusión cambio de productividad y el crecimiento en la economía son vitales (Maskus, 2003). Los economistas están de acuerdo en que la innovación tecnológica es la fuerza clave del crecimiento económico (Nelson, 2007).

La adopción de una innovación, básicamente significa que la innovación es nueva para la unidad adoptante (Van de Ven y Angle, 2000); y que intenta derivar beneficios a la organización (West y Anderson, 1996). A nivel organizacional, la innovación es definida como la adopción de un nuevo producto, servicio, proceso, tecnología política, estructura o sistema administrativo (Daft, 1978; Damanpour, 1991).

Este trabajo propone un diagnóstico de la producción de leche en sistemas productivos y su vínculo con el proceso de extensión - innovación en la ganadería del municipio Esmeralda de la provincia de Camagüey, como base para planificar transformaciones en beneficio de la sostenibilidad.

Metodologías

Se realizó el estudio de acuerdo con (FAO, 1991) como guía metodológica. Se consultaron fuentes de información primaria y secundaria. Se adoptó un diseño de investigación acción participativa de

acuerdo con (Whyte, 1991), con dos metodologías: acercamiento rural rápido (Granstaff y Messerschmidt, 1995) o acercamiento rural participativo (Rufina, 2011) de acuerdo a las condiciones de trabajo.

A partir de los datos capturados se estimaron las medias y otras estadísticas descriptivas y se discuten las informaciones capturadas.

Resultados y discusión

Rebaño

La cantidad de vacunos en el 2009 ascendió al 4,5 % de la masa de la provincia, el 48,8 % de las hembras eran vacas, y el 71,3% de la masa total eran hembras. La proporción de sexo y categorías animales en los rebaños tiene que ver con su capacidad de reemplazo, productividad, lo que en términos económicos lleva a la capacidad de reproducción del sistema. De los machos adultos el 55,3 % se dedicaba a la ceba. Una parte eran sementales, aunque se desconoce el nivel de evaluación de esos animales.

La estructura del rebaño hembra en el municipio evidencia un apropiado número de vacas, con desbalances en la categoría de novillas y terneras. La cantidad de hembras en la categoría novillas puede ser por una acumulación producida al extenderse el periodo de incorporación – primer parto, si se considera que en general la edad al primer parto es tardía en el país. Los machos constituyen el 3,5 % de los machos de la provincia, la categoría de terneros, agrupa la mayor proporción de animales del rebaño macho, por lo que es posible que una alta mortalidad sea la causante de esto. Esta estructura define las tasas de reemplazo y son necesarias para mantener la reproducción adecuada del rebaño. Los datos disponibles de una finca privada evidencian la posibilidad de integrar diversas especies animales y alcanzando buenos niveles de reproducción (Guevara et al, 2007).

Bajo estos términos pudiera considerarse la necesidad de incrementar el rebaño hembra, mediante técnicas de sexado que actualmente se encuentran en proceso de validación.

En las Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS), durante el 2011, hubo 364 propietarios (Tabla 1), con un promedio de 30 animales por productor con la mayor cantidad de propietarios está en la clase de 6 – 10 animales (25%) (Tabla 2). Este es un número importante de animales que no reciben los beneficios de la mejora genética. El tamaño del rebaño puede ser un factor que esté influyendo en la organización y efectividad del programa de inseminación entre los campesinos. Las CCS actualmente por la cantidad de animales son decisivas en los niveles de producción que se alcanzan.

Tabla 1. Distribución de vacas por propietario en CCS. Esmeralda (Febrero, 2011). Datos originados por el CENCOP Municipal.

	Cantidad de vacas por propietario						
CCS	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	+ 20	Total
M. Guevara	7	13	18	5	2	4	49
J. F. Bello	15	10	9	9	8	16	67
A. A. Mola	3	5	8	4	1	4	25
Jesús Suárez Gayol	1	7	5	6	3	13	35
J. de la Vega	13	13	16	12	5	11	70
26 de Julio	6	6	14	3	3	14	45
L. Peña	4	11	23	18	8	9	73
Total	49	65	93	57	29	71	364

La cantidad promedio de cabezas por propietario es de importancia para decidir la posible inversión en tecnologías, tanto en términos económicos como en el riesgo al adoptar cierta tecnología. Los de menor número de animales se dedican al autoconsumo familiar y los de mayor cantidad dan un peso mayor al mercado.

Tabla 2. Promedio de cabezas por tenedor en CCS. Esmeralda (Febrero, 2011). Datos originados por el CENCOP Municipal

CCS	Cantidad de animales
M. Guevara	20
J. F. Bello	35
A. A. Mola	30
J. Suárez Gayol	33
J. de la Vega	27
26 de Julio	37
L. Peña	30
Mediana	30

Genética

Los animales que se utilizan son el Cebú, F1 de Holstein x Cebú y el 5/8 Holstein x Cebú, según la política definida por la empresa. En la inseminación artificial (IA), solamente uno de los sementales Cebú utilizados en el 2008 -2009, tenía el valor genético calculado en los registros del CIMAGT. Esto es significativo pues en este caso los sementales habrían sido seleccionados por su fenotipo. De los sementales Holstein, se destacan el semental 1334 – C, 1436-C y 1335-C. De los utilizados en el 2011, uno que es muy bueno, el 1391- C, el 1208- C a pesar de tener un valor muy positivo, este dato es a partir solo de dos hijas, por lo que su exactitud no es alta. Rodríguez y Ponce de León (2011) encontraron ventajas de los genotipos $\frac{3}{4}$ Cebú x $\frac{1}{4}$ Holstein y Mestizo de Cebú Lechero en los rasgos lecheros en relación al Cebú lechero.

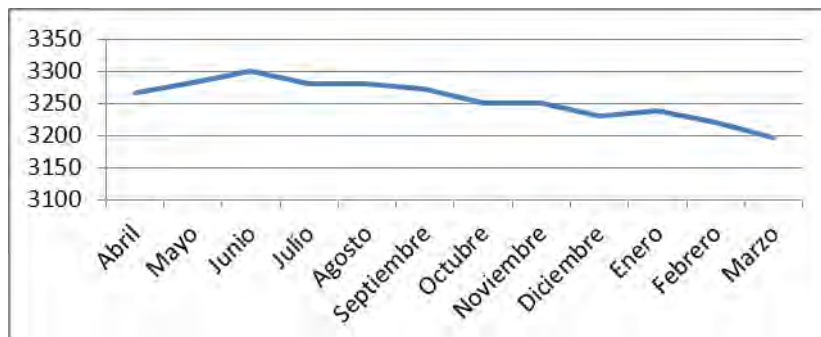
Dados los elementos anteriores y en aras de una política genética apropiada es necesario identificar los animales inseminados con cada semental y el seguimiento a los mismos para buscar alcanzar sus potencialidades productivas, reproductivas y genéticas, pues es evidente que con las tecnologías disponibles no se están alcanzando los niveles de eficiencia que permite la genética. Además de la posterior inseminación de las hijas con aquellos sementales que continúen la mejora que se programe la empresa, traducida en más litros de leche por vaca.

Reproducción

Se utiliza la inseminación artificial y la monta para la reproducción. La IA se aplica fundamentalmente en las UEB y UBPC, mientras la monta es en las CPA y CCS. Se asevera por los inseminadores que los campesinos no aceptan la IA, pues mantienen toros para aparear con las vacas y garantizar la gestación. Por su parte los campesinos señalan que al caer en celo la vaca, el inseminador no está a tiempo para darle el servicio por lo que se pierde una gestación. Se haría necesario profundizar las razones de no aceptación de esta tecnología. Las dificultades asociadas a la IA son la baja disponibilidad de termos y falta de transporte para llegar a las unidades. De acuerdo con esto, nuestra interpretación es que los campesinos valoran más la necesidad de la gestación, probablemente por el valor que da en forma de ternero y producción de leche, por una parte; por la otra subvaloran el valor genético consecuencia de la inseminación o de la monta, en la inseminación generalmente se cuenta con animales de probado valor genético, mientras que para la monta se utilizan en el mejor de los casos animales que no se pudieron utilizar para extracción de semen, y en otros un toro cualquiera que incluso en muchos casos tiene del doble papel de semental y animal de trabajo.

En el transcurso del año, hay un incremento de las vacas en el mes de Mayo y el mínimo es en marzo del siguiente año, fin de la campaña reproductiva. Esto pudiera estar vinculado, en principio al parto de novillas en el mes de Mayo, que habían sido gestadas en Septiembre del año anterior (Figura 1)

Figura 1. Cantidad (mil) de hembras bajo plan como media mensual (2004-2010)



Los partos se incrementan desde abril y mayo, comenzando a disminuir en septiembre, los meses de Diciembre – marzo son malos para la recuperación de las hembras que paren por lo que sería beneficioso trasladar algunos de esos partos para los meses de inicio de lluvias y facilitar la recuperación de las hembras, disminuir el intervalos interpartal y elevar rendimiento de leche por vaca y por lactación (Figura 3). Rodríguez y Ponce de León (2011) encontraron la mayor proporción de partos en marzo – abril, seguidos de Enero - Febrero y Mayo – Junio.

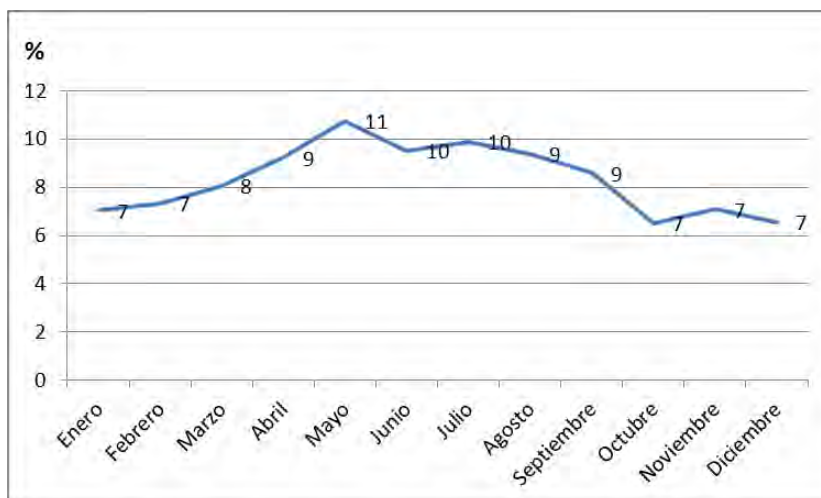
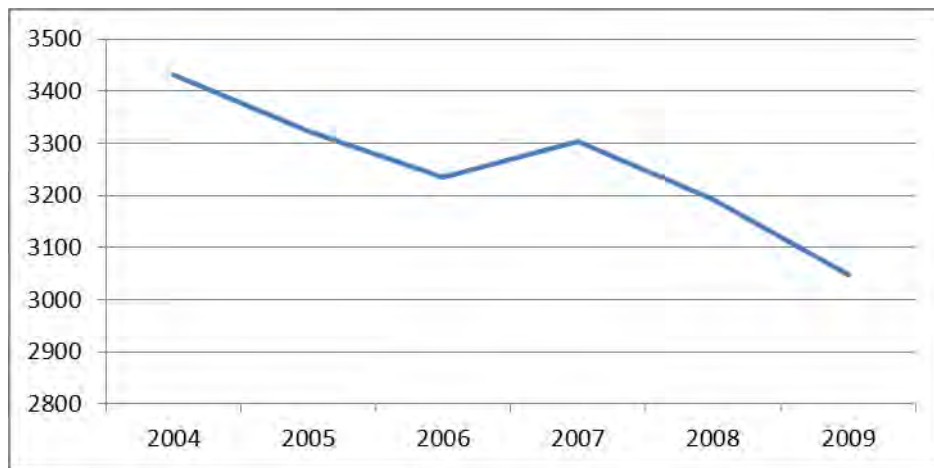


Figura 3. Distribución porcentual de los partos por meses (2004- 2010)

La cantidad anual de vacas bajo plan de IA se reduce desde el 2004 al 2010 (Figura 4), y se observa una importante disminución en el periodo 2004 – 2006, posiblemente vinculada a la intensa sequía que azotó el país en ese periodo, posteriormente hay una situación similar en el 2007 – 2008, esta vez atribuible a otros factores pues las precipitaciones en ese periodo fueron favorables. Esta tendencia es similar a la que ocurre en el resto del país.

Figura 4. Cantidad (mil) de hembras totales bajo plan IA (2004-2009)



El empleo de hormonas pudo en algún momento incidir en el logro de celos y gestaciones, sin embargo la utilización masiva de la hormona para inducir el celo no debe ser una práctica recomendable, a menos que se utilice como solución a problemas clínicos, pero en ningún caso debe sustituir al buen manejo del rebaño. La ocurrencia de anestro y problemas reproductivos generalizados en una masa animal es un reflejo importante de mal manejo de los animales y es preferible hacer un estudio y toma de decisiones acerca de cambiar las prácticas dañinas antes que aplicar hormonas. La hormona es una solución clínica que se debe aplicar a animales individuales de alto valor, bajo consideraciones productivas, económicas y de bienestar del animal. Los niveles de natalidad no superan el 60 % en los últimos años. Este indicador determinante en la productividad de las vacas, la cantidad de animales en ordeño y las lactancias, depende de un conjunto de tecnologías, por lo que se debe abordar desde diferentes perspectivas.

Alimentación y pastos

El pasto constituye el principal alimento en los sistemas productivos de Cuba, sin embargo la estructura de pastos se encuentra poco desarrollada. En el municipio los pastos predominantes son pastos naturales, de poca productividad y en sistemas de manejo inadecuados.

Se intentó introducir tres tecnologías: Canavalia ensiformis, Bermuda 85 (*Cynodon dactylon*) para el fomento de bancos de semillas de pastos y ECOMIC como biofertilizante, al estar identificada la necesidad de elevar la dieta de proteína, de un forraje de calidad y de fertilizantes. Solo la Canavalia tuvo buen grado de aceptación.

Están disponibles en la empresa Morera (*Morus alba*) y Leucaena, (*Leucaena leucocephala*) que se deben difundir por las unidades bajo correctas prácticas de manejo, en combinación con caña (*Sacharum officinarum*) y King Grass (*Pennisetum* sp). Estas pueden ser alternativas que mejoren los índices reproductivos y productivos del vacuno. La entrega de semilla registrada de dos variedades de garbanzo, facilitadas por el INIFAT se asocia a la posibilidad de sistemas integrados donde se aprovechen los subproductos de cultivos en la alimentación animal y de la producción animal en los cultivos.

Se hace necesario aplicar el balance alimentario en todas las unidades, como elemento de planificación de la producción. Pérez Infante (2007) define esta tecnología como fundamental en los procesos de planificación y mejora de la producción animal.

Está identificada la invasión de Marabú (*Dichrostachys cinerea*), áreas que de liberarse de esa leñosa contribuirían a mejorar el balance forrajero de las entidades (Curbelo et al, 2008) y se observa el Aroma (*Acacia farnesiana*), leñosa invasora de gran afectación a la agricultura. El uso de pastos mejorados se limita a la caña, King Grass (*Pennisetum purpureum*), y variedades *Pennisetum*

sp, por lo que debe formularse una estrategia de uso de otras variedades de las 36 aprobadas por el sistema de certificación de semillas..

La leucaena aunque presente, es poco utilizada. La especie es abundante de manera natural. Las razones pudieran ser por escaso conocimiento de las ventajas de la planta o por la necesidad de incrementar el nivel de trabajo, ya sea para suministro en corte o pastoreo, asociadas al uso de la leucaena, o por falta de habilidades en el manejo de los sistemas que utilizan árboles, o por la combinación de estas causas. Se observan árboles de Eritrina berteriana, en jardines, cercados y área de campo, Samanea saman, Albizia lebbek y Girardinia sepium fundamentalmente en áreas de potreros; según Pedraza et al (2007) especie de alto valor nutritivo para rumiantes.

La Moringa oleífera aparece en cercados. Esta planta se recomienda para cerdos (Bridgemohan y Bridgemohan y Knigths, 2010; Kambashi, et al, 2010;). Otras especies como el Ficus auriculata, están presentes en cercados y son una forma de silvopastoreo (Murgeitio, 2003), aunque si uso con el propósito de alimentar los animales no es importante dada la densidad de siembra. La utilización de árboles también dirige el sistema hacia cuestiones ambientales, cuestiones que se deben desarrollar (Mata et al, 2010).

La Faragua se observa en los potreros (Hiparrhenia rufa) y se ha referido como un indicador de baja fertilidad del suelo, entre ellos de bajo contenido de fosforo, además, la pitilla (Dichanthium caricosum) especie de bajo valor nutritivo.

Se han determinado causas que limitan la adopción de pastos y posibles soluciones. La difusión de variedades puede ocurrir por canales menos formales como cursos, organizaciones, y centros de nutrición (Sperling et al, 2011). Sin embargo los clientes deben estar convencidos del valor de uso de las variedades que se incorporen. La ocurrencia de una agricultura de secano plantea desafíos a la introducción de nuevas especies y recomendaciones técnicas. Una cuestión crítica en esto puede ser la ausencia de la adecuada participación de los productores y la comunidad en la planificación, implementación y manejo de actividades agropecuarias (Mosse, 2011). Entre las causas biofísicas están la baja agroproductividad de los suelos, variabilidad del clima, entre las económicas el reducido flujo de capital, incremento de la inversión de capital; y entre las sociales, el riesgo de mal establecimiento y poca duración del pasto, incertidumbre en los beneficios ambientales y económicos, y los necesarios cambios en el manejo que se deben realizar (Singh et al, 2009)

El suministro de NorthGold a precios bajos, y condicionado a los niveles de producción del animal, es una práctica orientada en el país, no obstante se debe prever una disminución o la desaparición de esta fuente de alimento y preparar las unidades para un inconveniente de falta de concentrados. Esta es una forma de estimular la producción o de transferir ingresos a los productores, de modo que se beneficien productores y consumidores (Giannakas y Fulton, 2000).

Minerales

En el primer semestre del año 2011 se realizó un muestreo para conocer el estado mineral en sangre en tres unidades de tres UBPC (12, 9 y 10 muestras por unidad respectivamente)

La albumina y proteína está por encima del límite crítico. Los valores de P, están por debajo del nivel normal en 7 de las muestras evaluadas, por lo que puede considerarse una restricción. Hay tres animales con el Na por debajo de lo normal. El K está en los límites normales. Si se observan importantes deficiencias de P. Las deficiencias de fósforo pueden demorar en gran forma la madurez sexual de las novillas y disminuir la fertilidad de las vacas lecheras. Una deficiencia o exceso de ya sea calcio o fósforo en la dieta pueden conducir a hipocalcemia en el momento del parto. Una relación calcio-fósforo de 1,5:1 a 2,5:1 es deseable. Una ración debe estar siempre

balanceada para la cantidad de calcio y fósforo que se necesita en lugar de basarse en la relación entre el calcio y el fósforo.

Producción de leche

La producción ganadera principal es leche vacuna, aunque el ganado es de doble propósito. En el municipio no hay unidades típicas de producción de leche, lo que se corresponde con los resultados de de la Colina A.J. (1998) en relación a la distribución de desarrollo de las unidades de acuerdo a su cercanía a los centros poblacionales principales de Cuba. La infraestructura de las unidades es rústica, con escasos cuartones y predominio de los pastos naturales. La infraestructura disponible puede influir en la adopción de tecnologías (Doss y Morris, 2001)

Con tecnologías apropiadas se puede incrementar la producción de leche en regiones tropicales en sistemas de pastoreo (Branger et al, 2004), mediante la utilización de caña y riego (Jachnic, 2004) y genotipos apropiados para el manejo que existe en la empresa; alcanzando genotipos cubanos 5,1 litros / día (Rodríguez y Ponce de León, 2011).

Durante todos los años evaluados la productividad de la leche por animal permanece baja, entre 1 – 3,6 litros de leche por vaca total por día, inferior a la media histórica del Cebú Lechero Cubano de 4,1 litros / día (Rodríguez y Ponce de León, 2011). Es importante definir qué factores causan este nivel de eficiencia, para dirigir soluciones hacia esas limitaciones. Generalmente el uso de tecnologías inadecuadas de procesos y productos, impide el crecimiento de la productividad. Los resultados pueden estar asociados a factores externos como el clima, pero una vez identificados los patrones de comportamiento de esos factores la causa es no atender con tecnologías apropiadas a eliminar o amortiguar esas limitaciones. El máximo de producción de leche ocurre en los meses de julio – octubre (Figura 5), probablemente vinculado a la mejora de la cantidad de alimento disponible y mayor cantidad de animales en ordeño. Esta es una respuesta probablemente al incremento de la disponibilidad de alimento y al incremento de los animales en ordeño debido al incremento de los partos. Es posible que la organización de los partos pueda contribuir a una mejor utilización del alimento disponible y al incremento de la natalidad, debiendo estar asociado con la búsqueda de un incremento de la disponibilidad de alimento en la seca mediante conservación y bancos de biomasa.

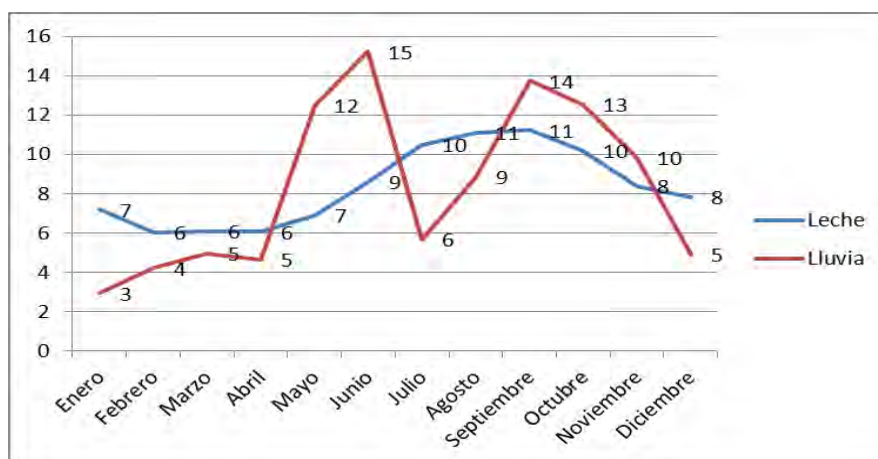


Figura 5. Curva anual de producción de leche y curva de precipitaciones (porcentaje mensual) (porcentaje de producción de leche como media mensual de seis años)

Innovación

Este municipio tiene dentro de su territorio una sede universitaria. El tecnológico agropecuario y la sede universitaria pueden ser centros de producción de tecnologías locales, por sus vínculos dentro y fuera del municipio. La empresa ha estado buscando de manera proactiva vínculos con

instituciones de investigación y de desarrollo, de acuerdo a sus directivos, aunque estos se limitaron hasta ahora las visitas de supervisión, participación en encuentros de ONGs como ACPA o ACTAF. Sin embargo no ha sido hasta el 2011 que se alcanzó un proyecto de desarrollo para la industria lechera.

Se cuenta con la Granja estatal 1, donde se siembran pastos que se traen al municipio para su posterior difusión, a pesar de lo cual estos no se utilizan. No hay finca de semillas para la provisión de este insumo lo que pudiera ser definitorio, la semilla se puede comercializar o si no hay demanda, se puede utilizar como forraje para la alimentación animal y la producción de alimentos conservados. Las causas pueden estar vinculadas a que no se cubren las necesidades de semilla o falta de canales de difusión apropiados para las situaciones particulares de los productores (Sperling et al, 2011).

Las innovaciones a nivel de unidad serían mayormente procedentes del sistema de innovación externo, sin embargo las empresas, UBPC, CCS, Granjas tienen planes de generalización que en el contexto cubano son las innovaciones a realizar en el año, pero que nos siempre se concretan. En este sentido Cuba posee una situación excepcionalmente favorable que no se aprovecha por factores que pudieran ser de carácter subjetivo, falta de decisión de directivos, falta de fuerza de trabajo calificada traducido esto no solo en formación escolar también en experiencia y cultura de trabajo.

Cooper (1999) discute dos grupos de factores críticos del éxito para los proyectos de innovación: uno trata con hacer el proyecto correcto y el otro de hacer bien los proyectos que son correctos. El primero recoge las características del ambiente externo, el segundo está influido por las características organizacionales internas. El segundo grupo se relaciona más con la organización y su directiva que el primero (Martínez et al, 2009).

El cambio estructural puede restringir o amplificar el impacto de la I+D y por tanto ser un importante canal de cambio de la productividad (Huffman y Evenson, 2001). Este tipo de cambio se ha realizado en diversos momentos, que van en lo más reciente, desde la unión de la ganadería y lo agrícola en una sola empresa hasta la aparición de las UBPCs, la distribución de tierras a usufructuarios, hasta el incremento de la proporción del rebaño en las CCS.

La integración entre las actividades agrícolas y pecuarias, son posibles en el municipio a nivel de CPA (Curbelo et al, 2008) y de finca (Guevara et al 2007), con ventajas productivas, biológicas y económicas para el sistema productivo. No obstante este tipo de sistemas necesita de mayores insumos de manejo, fuerza de trabajo y procesamiento de información para la toma de decisiones (CSA – NRC, 1993).

De acuerdo a (Groot et al, 2010) el desarrollo de nuevos sistemas de alimentación se debe originar de una perspectiva orientada de sistema integrado en el suministro del alimento dentro del contexto de la unidad productiva, y la unidad dentro de la escala regional y a niveles más altos, incluyendo en esto la mejora del suelo. Estos son principios que deben basar el desarrollo futuro de la producción de leche en Cuba como ha sido demostrado en diversos trabajos (Vaarst, 2007) y con algunos retos por superar entre ellos las tendencias de retornar a la dependencia externa al disponer de insumos de manera eventual.

La promoción de sistemas integrados y sostenibles requiere de una mejor comprensión de las funciones productivas y no productivas de la ganadería a nivel de unidad, sector y el territorio (Alexandre, 2010). Probablemente una de las principales soluciones a la baja productividad sería la utilización de elementos de la producción agrícola en la pecuaria y viceversa.

Los bovinos y ovinos pastan en potreros de *Panicum maximun* y *Paspalum notatum*, sin suplemento. La carga es de 0,5 unidades de ganado mayor por hectárea (UGM/ha) (Guevara et al, 2007).

El cercado eléctrico pudiera facilitar el manejo y mejorar el control del pastoreo en la finca estudiada; ser la solución del control de la vegetación en la época de lluvia, cuando las malezas pueden incrementarse mucho; es entonces que cambios en la forma de rotación permitirían un mayor descanso en las áreas con palmas y un mayor tiempo de estancia en los terrenos del plátano y de los cítricos (Guevara et al, 2007).

El balance de nitrógeno del sistema puede mejorar, principalmente en las producciones vegetales, si se introducen otras técnicas como la lombricultura, el biogás y las plantas acuáticas (Guevara et al, 2007).

Las cargas bajas de menos de una UGM por hectárea han impedido el deterioro en los suelos (Guevara et al, 2007).

Agua

Posee un embalse con capacidad de 171,5 MMm³ de agua; y dos ríos de alguna importancia (ONE, 2009), además de todo un complicado sistema de canales artificiales, construidos con fines agropecuarios (<http://www.ecured.cu/index.php/Esmeralda>).

En algunos lugares esta es salobre según informantes de la localidad, esta agua no se utiliza en la ganadería pues está dedicada al cultivo de arroz fundamentalmente, por lo que en periodo seco se producen afectaciones en el pasto y los animales.

Potencialidades

1. La inseminación tiene posibilidades para la mejora de la producción
2. Es necesario continuar y establecer colaboración con instituciones que puedan contribuir al trabajo en la esfera de la reproducción

Limitaciones

1. Se necesita capacitación en el tema de reproducción
2. Las necesidades materiales como los termos limitan el trabajo de inseminación
3. Poco pago por el trabajo realizado

Extensión y capacitación

La alimentación es uno de los problemas más urgentes de la producción animal tropical, que debido al pobre transferencia de conocimientos y falta de entrenamiento de los productores (Ojeda, 2010), o por desconocimiento en otros aspectos (Bray, 1986) es una dificultad por resolver.

En el territorio se han realizado trabajos de investigación conducidos por la Universidad de Camagüey y con la participación de productores del municipio (Curbelo et al 2008, Guevara et al 2007) aunque vinculados a una finca de una CCS y a una CPA cañera, con componentes de producción animal. Existe también alguna relación con la Estación de Pastos de la provincia.

El municipio es visitado por el Grupo de Agricultura Urbana (AU) y el Grupo Nacional de Supervisión Tecnológica de la Ganadería (GNSTG), organizaciones creadas por el MINAG para realizar procesos de supervisión, con un fuerte componente de recomendación de tecnologías (citar los trabajos de ACPA e INCA)

No hay datos disponibles acerca del grado de conocimiento de tecnologías que pueden ser apropiadas en el municipio por lo que sería recomendable realizar muestreos de entre los

potenciales usuarios de tecnologías ganaderas acerca de los niveles y fuentes de información actuales. De acuerdo con Dimara y Skura (2003), muchos estudios indican que buena parte de la población no posee la información necesaria y el nivel de conocimiento con respecto a nueva tecnología.

Trabajan además en esto las ONGs ACPA y ACTAF, en coordinación con ANAP. No existen extensionistas como denominación profesional en el municipio, por lo que la labor fundamental es de capacitación.

Cuenta el municipio con:

- Un Centro para la Enseñanza Politécnica.
- Un Centros de Enseñanza Superior.

Estas instituciones tiene la posibilidad de insertar a la localidad en un escalón de cooperación a lo interno y a lo externo, de establecerse relaciones apropiadas en cada nivel.

Proyecto ACPA

Se logró captar un proyecto que provee financiamiento internacional para la ganadería, que ha alcanzado los primeros objetivos de siembra de pastos antes no existentes y suministro de insumos materiales.

Datos de CENCOP

Las razas predominantes son el F1 de Holstein x Cebú, el 5/8 y el Cebú, el cerdo de razas mejoradas está presente aunque la reproducción por monta limita la mejora sistemática de la raza, el equino es fundamentalmente criollo sin animales certificados y la monta se realiza por particulares, la cabra criolla es predominante aunque la introducción del Boer por la empresa ha comenzado un trabajo de uso de este sin planificación por lo que se observaron entre algunos productores animales cruzados entre Criollo y Boer, existe ovino Pelibuey entre los privados, y pocos criadores de conejo.

La empresa que promueve la introducción de diversidad animal, con la cría de raza de distintas especies, y la ceba de toros. Allí cuentan con gallinas semirusticas, Cubalaya. Gira, campera. Leghorn blanca y barrada Rhode Island, faisanes, guinea. Cabra criolla, ejemplares de Boer, Alpino y Nubio, carnero Pelibuey. Cerdos con componentes de Yorkshire, y se fomenta un coto de cerdo criollo. En conejo se cuenta con el pardo cubano, Mariposa y Nueva Zelanda Blanco y algunos ejemplares de Chinchilla.

Los cambios globales implican transformaciones substanciales en la forma en que el desarrollo rural es practicado. Con una agricultura basada en la innovación, donde la cadena de valor de la gestión del conocimiento la conforman los eslabones de su identificación, captura y transformación para hacerlo accesible y reciclable (Ojeda, 2003). Se hace necesario para este territorio engarzarse en la cadena de transmisión del conocimiento en agricultura y ganadería, entre otros para crear valor agregado mediante innovaciones locales que le permitan aplicar tecnologías apropiadas a su nivel socio económico, y ubicación geográfica.

Además de seguir incrementando las tecnologías con algún grado de aplicación en el municipio, otras se pueden introducir e incrementar el número de productores que las utilizan y la cantidad de animales en sistemas que las aprovechen. Tecnologías de la reproducción en vacuno se utilizan de manera experimental en diferentes regiones del país y pudieran insertarse en el contexto local.

Tecnologías de posible utilidad en el municipio.

Se ha argumentado que la adopción de innovaciones tecnológica por si mismas no son suficientes para ganar competitividad, pues solo se puede alcanzar esta si se acompaña de un grupo de

innovaciones relacionadas a la producción, organización y relaciones con clientes y suministradores (Battisti y Stoneman, 2010). Es por tanto necesario realizar cambios paralelos en diferentes aspectos de la vida empresarial.

Una de las ventajas más importantes de las empresas agropecuarias municipales es la posibilidad de aprovechar las sinergias de tener bajo una misma administración la producción de cultivos y la producción animal. No obstante en la misma medida si esta ventaja no se aprovecha, se convierte en una desventaja pues se producen interferencias en la utilización de los escasos recursos disponibles.

El grupo focal de la institución de investigación fue más amplio en la exposición de propuestas tecnológicas, sin embargo ninguno de los dos mencionó tecnologías como las asociadas al manejo del suelo, agua las plagas a pesar de ser estas consideradas de importancia en cualquier sistema agropecuario (CSA – NRC, 1993), posible evidencia de la necesidad de mayor multidisciplinariedad en los grupos.

Necesidades de tecnologías de acuerdo a grupo focales

CIMAGT	Municipio
<ul style="list-style-type: none"> • Control de animales • Molinos de viento • Mejora de genética de acuerdo al ambiente del lugar • Organización de mejoras productivas y tecnológicas por áreas, con cronograma de trabajo • Balance alimentario • REGPAST • Producción de semillas de pastos • Biofertilización con micorrizas • Silvopastoreo • Sistemas integrados • Monta dirigida • Inseminación con semen fresco en equino, porcino, caprino • Inseminación con semen congelado en cerdo 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción de nuevos pastos resistentes a sequía • Estructura de pastos adecuada • Introducción de especies animales mejoradas: cabra, equino • Sistemas de riego • Maquinaria

Conclusiones

La sostenibilidad depende no solo de la disponibilidad de técnicas mejoradas, sino también de la creación de un ambiente mejorado para su desarrollo, diseminación e implementación (CSA – NRC, 1993).

1. Están disponibles tecnologías que pueden incrementar la productividad de la ganadería en el municipio en las condiciones presentes
2. Hay disponibles fuentes locales de alimento que no se aprovechan, además del potencial de la introducción de especies, y tecnologías para derivar los excedentes de la lluvia a la seca, aplicando aquellas que devuelvan la mayor tasa de inversión y en el menor tiempo.
3. La aplicación de sistemas productivos integrados parece ser de gran potencial en los sistemas productivos locales.
4. La infraestructura organizativa local y la de instituciones externas es posible que se pueda utilizar con mayor eficiencia para el desarrollo local.

Referencias

- Battisti Giuliana and Stoneman P. (2010). How Innovative are UK Firms? Evidence from the Fourth UK Community Innovation Survey on Synergies between Technological and Organizational Innovations. *British Journal of Management*, Vol. 21, 187–206 DOI: 10.1111/j.1467-8551.2009.00629.x.
- Branger, A. I.; Querales A. E.; Branger, H. I. (2004). La situación actual y perspectivas de la producción de leche en Venezuela. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe - ISBN 968-7913-34-7. 271 p, Bridgemohan, P and Knights, M. (2010). Nutrient analysis of Moringa oleifera as high protein supplement for animals. *International Sustainable animal production in the tropics: Farming in Changing world*. 2010. Advances in animal bioscience. November 2010. Volume 1. Part 2. P 428 – 429
- CSA – NRC. (1993). Sustainable Agriculture and the Environment in the Humid Tropics. Committee on Sustainable Agriculture and the Environment in the Humid Tropics, National Research Council. Available from the National Academies Press at: <http://www.nap.edu/catalog/1985.html> ISBN: 0-309-58840-5, 720 pages, 6 x 9, 1993 (Consulta: 18 de Julio del 2013)
- Curbelo Rodríguez Lino M., García Alba Héctor y Gálvez González Mario. (2008). Integración de la producción cañera con la ganadería en una cooperativa *Rev. prod. anim.*, 20 (1): 51-55,
- Daft, R. L. (1978). A Dual-Core Model of Organizational Innovation, *Academy of Management Journal*, 21, pp. 193–210,
- Damanpour, F. (1991). Organizational Innovation: A Meta Analysis of Effects of Determinants and Moderators', *Academy of Management Journal*, 34, pp. 555–590,
- de la Colina A.J. (1998). Enfoques tipológico y agroindustrial en el estudio de la organización territorial de la economía ganadera vacuna en Cuba. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Geográficas Ciudad de La Habana. 173 p. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.3725.4565>
- de la Colina A.J (2011). Alternativas para el desarrollo sostenible local del medio rural en Cuba. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.5024.9124>
- de la Colina A.J (2011). Agricultura y medioambiente. Los retos de la sostenibilidad. (Agriculture and environment. The challenges of sustainability) Disponible en: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.4175.9443>
- Delegación Municipal, MINAG. (2010). Proyecto de desarrollo de la agricultura suburbana del municipio Esmeralda. Documento en formato electrónico. Informe. 06/2010
- Delgado, C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui, S. and Courbois, C. (2001). Livestock to 2020: the next food revolution. *Outlook on Agriculture* 30, 27-29 Disponible en: <http://www.fao.org/AG/AGAINFO/resources/documents/lvst2020/20201.pdf> Consulta: 18 de Octubre del 2012
- Dimara, Efthalia and Skuras, D. (2003). Adoption of agricultural innovations as a two-stage partial observability process. *Agricultural Economics* 28: 187-196
- Doss, Ch. R. and Morris, M. L. (2001). How does gender affect the adoption of agricultural innovations? The case of improved maize technology in Ghana *Agricultural Economics* 25: 27-39,
- FAO. (1991). Desarrollo de sistemas agrícolas. Pautas para la conducción de un curso de capacitación en desarrollo de sistemas agrícolas. FAO. Roma. 256 p.
- Giannakas, K. and Fulton, M. (2000). The economics of coupled farm subsidies under costly and imperfect enforcement. *Agricultural Economics*. 22 75-90.
- Grandstaff, T. B and Messerschmidt, D. A. (1995). A manager's guide to the use of Rapid Rural Appraisal. FARM programme. FAO/UNDP and Suramaree University of Technology. 127 pp.
- Grandstaff, T. B and Messerschmidt, D. A. (1995). A manager's guide to the use of Rapid Rural Appraisal. FARM programme. FAO/UNDP and Suramaree University of Technology. 127 pp.
- Groot, J. C. J; von Keulen, H and Oosting, S. J. (2010). Exploration and design of alternative feeding systems for livestock in the tropics by integrative system approaches. *International Sustainable animal production in the tropics: Farming in Changing world*. 2010. Advances in animal bioscience. November 2010. Volume 1. Part 2. P 441 - 442.
- Guevara Viera G., Hernández Yedra A., Hernández Gutiérrez A., Hernández Gutiérrez A., Guevara Viera R. y Pedraza Olivera R. (2007). Integración diversificada y simultánea en espacio y tiempo de producción vegetal y animal. Estudio de un sistema agropecuario sostenible. *Rev. Prod. Anim.*, (NÚMERO ESPECIAL): 13-17.

<http://www.ecured.cu/index.php/Esmeralda> Municipio Esmeralda. Consulta: Miércoles, 29 de diciembre de 2010. 12:53 PM CST

Huffman, W. E. and Evenson, R. E. (2001). Structural and productivity change in US agriculture, 1950-1982. *Agricultural Economics* 24: 127-147,

Jachnic, P. (2004). Dairy Products World Trade: Where is the dairy industry heading to in the next year? En: *Memorias del VIII Congreso Panamericano de la Leche*.

Kambashi, B; Boudry, Christelle; Picron, P; Kiaoto, H; Muland, M; Théwis, A and Bindelle, J. (2010). Nutritive value of fibrous ingredients fed to pigs in the Democratic Republic of Congo measured using an in vitro technique. *International Sustainable animal production in the tropics: Farming in Changing world*. 2010. Advances in animal bioscience. Volume 1. Part 2. p 423 - 424. November 2010.

Maetz, M; Aguirre, Mariana, Yasaman Matinroshan, Sunae Kim, Pangrazio, Guendalina, Pernechele, Valentina. (2011). Food and agricultural policy trends after the 2008 food security crisis: Renewed attention to agricultural development. FAO. 40 p

Martínez-Sánchez A., M. Vela-Jiménez, J., Pérez-Pérez, Manuela and de-Luis-Carnicer, Pilar. (2009). Inter-organizational Cooperation and Environmental Change: Moderating Effects between Flexibility and Innovation Performance. *British Journal of Management*, Vol. 20, 537–561 DOI: 10.1111/j.1467-8551.2008.00605.x.

Maskus, K. E. (2013). ICTSD-UNCTAD Dialogue, 2nd Bellagio Series on Development and Intellectual Property, 18-21 University of Colorado 17. p Sept. 03 http://www.iprsonline.org/unctadictsd/bellagio/docs/Maskus_Bellagio2.pdf Consulta: 10 de Junio del 2013

Mata, J; Bermejo Asensio, L. A. and Caron P. (2010). Level of assessment of livestock farming systems: farm, sector, and territory. *International Sustainable animal production in the tropics: Farming in Changing world*. 2010. Advances in animal bioscience. November 2010. Volume 1. Part 2. p 488 – 489,

Mosse, D. (2011). Local institutions and farming systems development: thoughts from a project in tribal Western India. network paper 64. **Disponible en:** <http://www.odi.org.uk/work/projects/agren/abstracts/agab6064.html#64> Consulta: 10 de Junio del 2013

Murgeitio, E. (2003). Sistemas agroforestales para la producción ganadera en Colombia. Taller Internacional. Ganadería, desarrollo sostenible y medio ambiente. Memorias. La Habana. Marzo de 2003. 144 – 155.

Nelson, R. (2007). Institutions, “Social Technologies”, and Economic Progress. GLOBELICS. Working Paper Series No. 2007-03 ISBN: 978-970-701-963-8. Disponible en: <http://dcs.h.xoc.uam.mx/eii/globelicswp/wpg0703.pdf> Consulta 8 de Enero del 2013

Ojeda Garcia, F. (2010). Use of different technologic to guarantee feeding animals in the tropic. *International Sustainable animal production in the tropics: Farming in Changing world*. Advances in animal bioscience. November 2010. Volume 1. Part 2. p 442 – 443.

Ojeda Suarez, R. 2003. Metodología de indicadores de desarrollo sustentable a nivel territorial. Visión del desarrollo local sostenible. Curso internacional. Ganadería, desarrollo sostenible y medio ambiente. Módulo IV. p 56 – 63.

ONE. 2009. Disponible en: <http://www.one.cu/aed2009/09Camaguey/esp/null> Consulta: 6 de octubre de 2012

Pedraza Olivera, R; Martínez Sáez, S; Estevez Alfayate, J; Guevara Viera, G; Viera Guevara, R; Cúrbelo Rodríguez, L. (2007). Valor nutritivo para rumiantes del follaje de árboles y arbustos tropicales. *Rev. Prod. Anim. (Número especial)*; 5-12

Pengue W. A. 2005. Agricultura industrial transnacionalización en América latina. ¿La transgénesis de un continente? Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Primera edición. 2005.

Pérez Infante, F. (2007). Ganadería eficiente. Bases conceptuales. 444 p.

Reginet, Carole; Bocage, B; Archimède, H and Renaudeau, D. (2010). Nutritional and energy values of tropical foliages in pigs. International Sustainable animal production in the tropics: Farming in Changing world. Advances in animal bioscience. November 2010. Volume 1. Part 2. P 422 – 423.

Rodríguez, Yusleiby y Ponce de León, Raquel. (2011). Caracterización de la producción lechera (1986 hasta 2007) de los genotipos vacunos Cebú Lechero Cubano ($\frac{3}{4}$ Cebú: $\frac{1}{4}$ Holstein) y sus mestizos Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 45, Número 3, p 231- 236

Rufina, Paul. (2011). Participatory rural appraisal (PRA) manual. GCP/RLA/167/EC

Singh, D. K., McGuckian, G. N., Routley, R. A., Thomas, G. A., Dalal, R. C., Dang, Y. P., Hall, T. J., Strahan, R., Christodoulou, N., Cawley, S. and Ward, L. (2009). Poor adoption of ley-pastures in south-west Queensland: biophysical, economic and social constraints. Animal Production Science. 49: 894–906,

Sperling, Louise., Scheidegger, Urs., and Buruchara, Robin. (2011). Designing seed systems with small farmers: principles derived from bean research in the Great Lakes region of Africa. Network Paper 60. Disponible en: <http://www.odi.org.uk/work/projects/agren/abstracts/agab6064.html#64>
Consulta 8 de septiembre del 2012

Vaarst, Mette. (2007). Integrated plant – animal systems: synergy. Work report based on farm visits, meetings and discussions 3rd – 12th December 2007 at IIPF, Habana - Sancti Spiritus.16p.,.

Van de Ven, A. H., Angle H. L. and Poole M. S. (2000). Research on the Management of Innovation: The Minnesota Studies. Oxford University Press, New York.

West, M. A. and Anderson N. R. (1996). ‘Innovation in Top Management Teams’, Journal of Applied Psychology, 81, pp. 680–693.

Whyte, W. F. (1991). ‘Comparing P.A.R. and Action Science’. In: W. F. Whyte (ed.), Participatory Action Research. Sage, Beverly Hills, CA.