

FUNCIONAMIENTO Y BALANCE ENERGÉTICO EN AGROECOSISTEMAS DIVERSOS

N. Valdés, D. Pérez✉, M. Márquez, Lydia Angarica y Dania Vargas

ABSTRACT. Results from this research work deal with some studies on energy working performed in 20 farms from La Palma municipality, Pinar del Río. The following indicators were evaluated: energy production, protein production, amount of persons that can be fed by the farm considering energy and protein requirements, as well as input/output energy unit ratio. Data and calculations were recorded by means of *Energía* software. Thus, it was concluded that energy balance in those farms is mainly affected by external inputs supplied for animal production purposes. Such inputs correspond to food concentrates for pig breeding in most cases, whereas those applied to crops are not significant factors, since they are used in tiny proportions.

RESUMEN. Los resultados de este trabajo corresponden a los estudios sobre funcionamiento energético realizados en 20 fincas campesinas del municipio La Palma en Pinar del Río. Se evaluaron los indicadores siguientes: producción de energía, producción de proteínas, personas que puede alimentar la finca de acuerdo a los requerimientos energéticos y proteínas, así como la relación de unidades de energía insumidas/producidas. Para realizar el registro de datos y cálculos se utilizó el *software* *Energía*. Se arriba a la conclusión de que en las fincas estudiadas el balance energético está afectado principalmente por los insumos externos que se adquieren para fomentar la producción animal. Estos insumos corresponden a concentrados de alimentos que se utilizan para la cría de cerdos en la totalidad de los casos. Los insumos relacionados con cultivos no constituyen factores de peso, debido a que se utilizan en cantidades muy reducidas.

Key words: energy balance, energy generation, production, protein

Palabras clave: balance de energía, generación de energía, producción, proteínas

INTRODUCCIÓN

La intensificación de los sistemas agrícolas a través del alto uso de recursos no renovables e ineficiencia energética está conduciendo a la insostenibilidad. Se ha tornado dramático el avance de la producción agrícola en los sistemas tropicales y, especialmente, en los subtropicales húmedos. Los sistemas agrícolas han quitado espacio a los sistemas naturales, transformando así los extensos bosques en pequeños y dispersos fragmentos de áreas cultivadas (1).

La expansión de la producción primaria para el consumo humano ha costado miles de kilómetros cuadrados de bosque con altos recursos genéticos, muchos de ellos extintos y otros en peligro de extinción. De esta manera, se coloca también en riesgo la elasticidad de los ecosistemas (2).

Los sistemas agrícolas se están desarrollando sin una dirección predeterminada. Para reorientar este proceso, es preciso contar con metodologías nuevas de evaluación y diseño de sistemas agrícolas, y colocarlos en una línea de evolución hacia el punto máximo de equilibrio entre los componentes de la sostenibilidad (3).

En términos energéticos, la proteína fue producida más eficientemente en los sistemas mixtos (menor costo energético de producción que en sistemas especializados). Además, aunque la eficiencia energética en los sistemas de producción de animales y cultivos tiene diferentes bases biológicas, los resultados de esta experiencia indican que la mayor producción de proteínas por unidad de área de forraje puede lograrse usando sistemas de fincas mixtas.

Este tipo de análisis para medir la eficiencia energética a nivel de finca coincide con Pimentel (4), que en el análisis de sostenibilidad se enfocó en el flujo de energía hacia la producción de alimentos a nivel de sistema. Los análisis de conversión de energía no deben ser considerados una alternativa a los análisis financieros, sino un complemento para cubrir la compleja red de interrelaciones entre las finanzas y el ambiente, en el cual opera el sistema de producción.

En los países donde la energía fósil está disponible de manera abundante o donde el uso de altos insumos

Dr.C. N. Valdés, Ms.C. D. Pérez y M. Márquez, Profesores Instructores de la facultad de Agronomía de Montaña San Andrés, Universidad de Pinar del Río; Lydia Angarica, Investigadora del Instituto de Ciencia Animal (ICA) y Ms.C. Dania Vargas, Investigadora Agregada del departamento de Genética y Mejoramiento Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), gaveta postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba, CP 32700.

✉ dperez@af.upr.edu.cu

energéticos es subsidiado, los sistemas de producción de energía intensiva no enfrentan muchas limitaciones técnicas. Sin embargo, en Cuba, donde la energía y el capital son recursos escasos, la eficiencia energética es un problema crítico para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional (SAN) (5).

Además, otras consideraciones económicas como los altos precios del petróleo en el mercado internacional y problemas medioambientales, como el sobrecalentamiento global asociado a las emisiones de CO₂ y la contaminación del agua y el aire, están llevando a que las sociedades del mundo exijan un uso más responsable de la energía fósil. La alta dependencia de los combustibles fósiles es generalmente considerada un indicador de baja sostenibilidad. Las alternativas de energía renovables como el biogás, poder del viento, la energía solar, biomasa y los biocombustibles tienen grandes potenciales de aplicación en el desarrollo de sistemas agrícolas autosuficientes en términos energéticos (4).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en 20 fincas de productores independientes en el municipio La Palma, provincia de Pinar del Río: 10 corresponden a la zona de San Andrés de Caiguanabo y 10 a la zona de La Palma. Para seleccionar las fincas se tuvo en cuenta el grado de involucramiento de los propietarios con las acciones de los proyectos asociados al programa de innovación agropecuaria local (PIAL), para garantizar la objetividad en los datos que se les requirieron.

Se realizaron inventarios de cada finca a través de encuestas elaboradas de antemano. Para obtener los datos se entrevistaron los productores, realizando directamente las preguntas contenidas en las encuestas. Este procedimiento implicó mayor consumo de tiempo, pero facilitó el proceso y redujo el número de errores debido a respuestas ambiguas.

Mediante las encuestas se obtuvieron los datos de las cantidades de insumos adquiridos y utilizados en las fincas durante todo el año de los renglones siguientes:

- ☞ fertilizantes químicos
- ☞ productos químicos para el control de plagas

- ☞ combustibles y lubricantes
- ☞ concentrados para la alimentación animal.

Adicionalmente, se les preguntó las horas de trabajo humano y animal así como las de empleo de la maquinaria. También se obtuvieron datos sobre las producciones de las fincas agrupadas en productos, según las clases siguientes:

- ⊕ vegetales
- ⊕ viandas
- ⊕ granos
- ⊕ lácteos
- ⊕ carnes y huevos
- ⊕ otras producciones.

Con la ayuda del *software* Energía, que contiene tablas de equivalencias energéticas y nutricionales a las que se pueden agregar nuevos renglones, se realizó el registro de los datos y su procesamiento posterior. Como resultado de los procesamientos, se calcularon los indicadores siguientes:

- ★ energía insumida
- ★ energía producida
- ★ producción de proteínas de origen vegetal y animal
- ★ personas que alimenta la finca de acuerdo a la producción de proteínas de origen vegetal, animal y la suma de ambas producciones

El total de personas que alimenta una finca es un proceso interno del *software* Energía, que es el cociente de dividir la producción total de las fincas entre los requerimientos nutricionales para una persona adulta en condiciones tropicales, ya sea tomando en consideración las producciones energéticas y proteínas en sentido general, calculadas por el programa a partir de los valores estandarizados para las diferentes producciones de las fincas (5).

Balance energético (relación entre unidades de energía producida e insumida). Estos indicadores se calculan por unidad de superficie (hectárea), de manera que permiten comparar objetivamente el comportamiento de las diferentes fincas.

Prueba de normalidad. Se aplicó para el análisis de los resultados, con el fin de comprobar si los valores obtenidos seguían la distribución normal y, por consiguiente, aplicar un tipo de análisis estadístico adecuado (Tabla I).

Tabla I. Pruebas de normalidad

	Kolgomorov-Smirnov (a)			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Producción total	0.221	20	0.011	0.823	20	0.002
Producción agrícola	271	20	0.000	0.707	20	0.000
Producción pecuaria	0.354	20	0.000	0.666	20	0.000
Producción de energía	0.175	20	0.108	0.857	20	0.007
Producción de proteínas	0.172	20	0.124	0.898	20	0.037
Proteínas de origen animal	0.175	20	0.110	0.857	20	0.007
Proteínas de origen vegetal	0.232	20	0.006	0.862	20	0.008
Producción animal	369	20	0.000	0.660	20	0.000
Balance energético	179	20	0.091	0.869	20	0.011

a- Corrección de la significación de Lilliefors

Los resultados demuestran que los datos obtenidos no siguen una distribución normal para ninguna de las dos pruebas realizadas, por lo que hubo que utilizar un análisis de correlación a través de las pruebas no paramétricas de Spearman.

Prueba de correlación entre la producción energética, de proteínas y el balance energético. Esta prueba tiene como objetivo correlacionar la producción energética general de toda la finca ($Kcal.ha^{-1}$), la proteína producida ($kg.ha^{-1}$) y el balance energético en el ecosistema. Es muy importante correlacionar estos tres factores, ya que sería posible determinar cuánto la producción energética y de proteínas influyen en el funcionamiento energético.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para analizar el funcionamiento energético se pueden utilizar diferentes indicadores: dos de ellos son la producción de energía ($Mcal.ha^{-1}$) y proteínas ($kg.ha^{-1}$).

Caracterización de los suelos de las fincas estudiadas. Estos suelos están ubicados en pendientes que oscilan entre 4 y 12 %, presentan bajos contenidos de materia orgánica (1-2 %) y el espesor del horizonte A, donde se realizan las principales labores de cultivo, puede variar desde 8 hasta 45 cm. Dichos suelos se encuentran sometidos a constante presión, desde el punto de vista productivo, en muchos casos sin medidas de conservación y sometidos a técnicas inadecuadas para el laboreo en esas condiciones, lo que sin dudas aumenta el nivel de degradación y sus posibilidades para ser usados con fines agrícolas.

Comportamiento de la producción de energía y proteínas en los ecosistemas agrícolas. Tanto la producción energética como de proteínas de la finca guarda estrecha relación con la capacidad del ecosistema para responder a la SAN. A partir de ambas producciones se puede calcular la cantidad de personas que podrán ser alimentadas, desde el punto de vista de sus requerimientos energéticos y proteicos promedio. La poca capacidad productiva de los suelos en estos agroecosistemas limita la posibilidad de obtener aportes considerables de proteínas de origen vegetal, sobre todo si se tiene en cuenta que una de las fuentes más importantes las constituyen sin dudas las leguminosas, que no encuentran condiciones aceptables para su desarrollo y, en la mayoría de los productores, han optado por no producirlas, dedicando sus producciones agrícolas a otros renglones menos portadores.

Como se aprecia en la Figura 1, existen diferencias evidentes para ambos parámetros, los cuales manifiestan comportamientos muy irregulares para las fincas estudiadas.

Específicamente la finca de Cesar Sánchez, que tiene una relación energía-proteína muy buena, presenta suelos muy profundos y de buena calidad para los cultivos agrícolas, los cuales son destinados fundamentalmente a la producción de yuca. En ese orden, le sigue la finca de Agustín Pimentel con suelos de baja calidad, pero que mantiene una adecuada rotación de cultivos durante todo el año y están ocupados la mayor parte del tiempo. También está la finca de Mario Toledo con pocas producciones agrícolas, pero una excelente producción de frutales, que desde el punto de vista energético representa valores elevados.

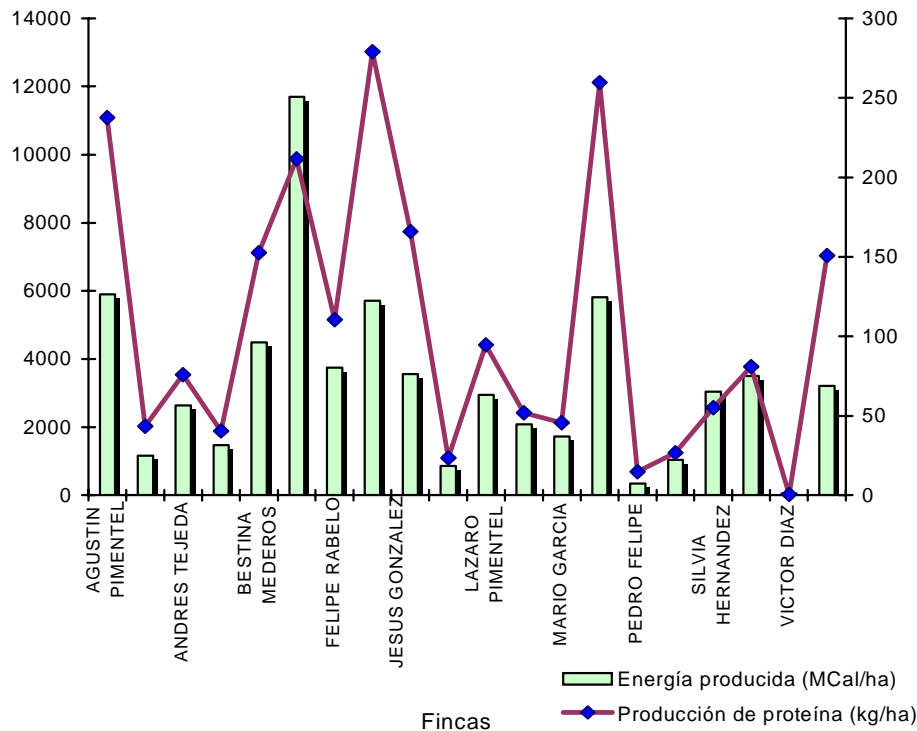


Figura 1. Producción de energía y proteínas de las fincas

La producción de proteínas se basa en el cálculo del porcentaje de proteínas presente en las producciones agrícolas, así como aquellos renglones (incluida la producción animal) que presentan altos niveles en este sentido.

Las fincas de mejor comportamiento, atendiendo a la producción de proteínas, son la de Félix Mederos, Mario Toledo y Agustín Pimentel. El motivo de que estas tengan la mayor producción de proteínas se debe fundamentalmente a que tienen contrataciones para la producción de carne de cerdo.

Sin tomar en consideración la producción animal, las fincas que le siguen en ese orden son las de César Sánchez, Jesús González y Bestina Mederos, que dedican parte de sus áreas a la producción de leguminosas y les permiten elevar la producción de proteínas.

Comportamiento de la producción agrícola, pecuaria y el balance energético. La Figura 2 muestra el desempeño de las 20 fincas estudiadas, considerando la producción agrícola, pecuaria y el balance energético. La producción agrícola es la principal intención de 19 de las 20 fincas estudiadas, pues se incluye una finca forestal y para realizar el estudio no se contempla este caso.

En esta figura se caracteriza la producción agrícola de todas las fincas y, por tanto, su correlación con la intención principal del ecosistema, así como el nivel de utilidad de los suelos para dichos fines.

Las barras de valores más elevados, que corresponden a las barras de la izquierda, muestran las producciones agrícolas, que son superiores en aquellas fincas con condiciones de suelos más aceptables, ubicadas en pendientes más suaves o que han aplicado algún tipo de medidas de conservación de suelos.

Las barras ubicadas a la derecha, de valores más bajos, muestran la producción animal; las cuatro fincas que tienen resultados más elevados son las que tienen contratos con el estado.

Sin embargo, estas mismas fincas presentan una tendencia a tener problemas con su balance energético y son superadas por las que se dedican más a la producción agrícola.

En la medida en que se pueda disponer de ecosistemas mucho más productivos y sinérgicos con el medio ambiente, se avanzará hacia ecosistemas productivos mucho más sostenibles.

Las producciones pecuarias de este grupo de fincas se basan fundamentalmente en las producciones porcinas, avícolas y bovinas, estas últimas son escasas.

Comportamiento del número de personas que puede alimentar una finca teniendo en cuenta sus requerimientos nutritivos. Este es un buen indicador para relacionar la capacidad productiva con la alimentaria y nutricional, elementos clave a tener en cuenta para la soberanía y seguridad alimentaria.

Un elemento determinante a tener en cuenta al analizar la SAN a nivel de ecosistema es la producción de proteínas. Para ello, se comparan de forma particular la proveniente de origen animal y vegetal, con los requerimientos nutricionales humanos necesarios en condiciones tropicales, debido a la marcada diferencia en el valor biológico de sus proteínas y porque las proteínas de origen animal requieren de un mayor gasto energético del ecosistema, si se tiene en cuenta que en la medida que la cadena trófica se hace más extensa, disminuye la producción de energía (Figura 3).

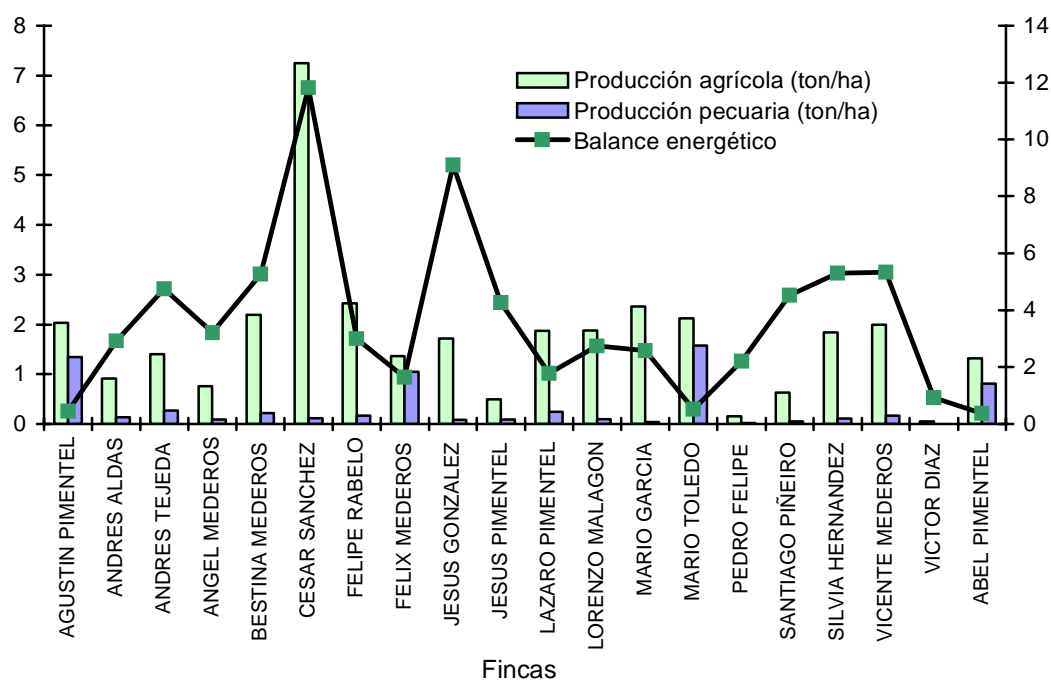


Figura 2. Producción agrícola, pecuaria y el balance energético de las fincas

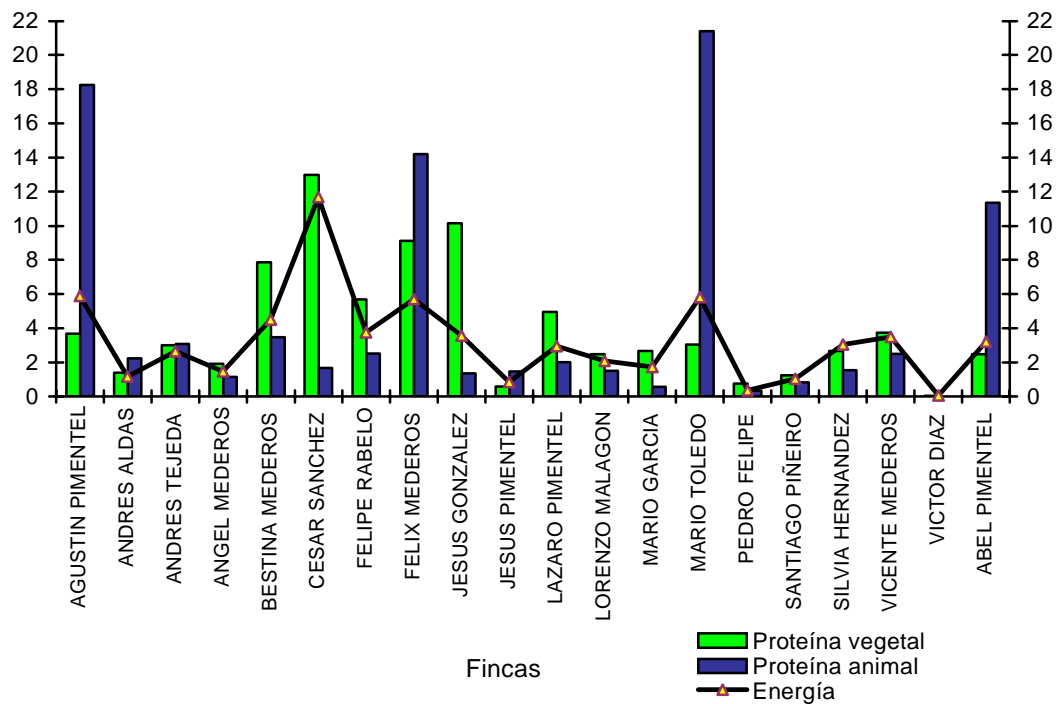


Figura 3. Cantidad de personas que alimentan las fincas por requerimientos energéticos y de proteínas

Esta figura muestra el comportamiento de los 20 ecosistemas estudiados en relación con las personas que alimenta cada uno, tomando en consideración las proteínas de origen vegetal y animal, y estableciendo como punto de referencia las ya mencionadas necesidades alimentarias y los requerimientos nutricionales promedio de una persona para nuestras condiciones.

Analizando la producción de proteínas de origen vegetal, las fincas de mejor comportamiento son las de César Sánchez, Jesús González y Félix Mederos, que tienen altas producciones de viandas, sobre todo de yuca, que aportan una gran cantidad de energía al balance alimentario, pero carecen de cantidades proteicas necesarias para integrar la dieta.

Referente a las fincas de mejor comportamiento en relación con las personas capaces de nutrir, desde el punto de vista de la producción animal, se encuentran las de Mario Toledo, Agustín Pimentel y Félix Mederos. La razón por la cual estas tienen los mayores índices de producción de proteína de origen animal es que sus propietarios son productores que tienen contratos con el estado para la producción de carne de cerdo.

Aunque este es un elemento notable en el estudio, la relación establecida entre las personas que alimenta la finca (calculadas por el *software* Energía a partir de los requerimientos nutricionales para una persona adulta en condiciones tropicales), las proteínas producidas de origen animal y el balance energético de estos agroecosistemas es negativa. Esto se debe, en gran medida, a que la materia prima para alimentar los cerdos se obtiene al menos en un 70 % de los insumos externos, lo que indica que estos agroecosistemas no están

aún diseñados para lograr ambas producciones simultáneamente.

Acerca del indicador “personas que alimenta de forma general”, se puede argumentar que es el mejor estimador de las potencialidades de la finca. En este caso, existen tres fincas con resultados muy similares, que se mencionaron anteriormente. Es significativo señalar que a pesar de que todas las fincas siguen pautas muy similares, para el manejo de los ecosistemas productivos y que se encuentran bajo el PIAL, el comportamiento de estos tres indicadores medidos mantiene un desempeño muy irregular.

Análisis estadístico de los resultados. Entre las variables producción energética y de proteínas, existe una correlación altamente significativa (Tabla II).

Tabla II. Prueba de correlación de Spearman entre las variables producción energética, de proteínas y balance energético

Variables		Correlación
Producción energética	Producción de proteínas	0.964 (**)
Producción energética	Balance energético	0.104 (ns)
Producción de proteínas	Balance energético	-0.032 (ns)

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

El resultado permite inferir que estos elementos guardan una estrecha relación y la producción de proteínas determina la producción energética final de la finca, lo que hace recomendable aumentar la producción animal, como fuente principal de proteínas en un ecosistema, que a pesar de no ser la de mayor calidad, cumple con los requerimientos nutricionales exigidos a escala interna-

cional, para hacer frente a la malnutrición en los países en vías de desarrollo y que, por otro lado, los ecosistemas van perdiendo la capacidad para obtener estas proteínas a partir de otras producciones. Debido a que las producciones proteicas de estas fincas provienen principalmente de la producción animal, habrá que pensar en la posibilidad de aumentar sus producciones también de origen vegetal, con el objetivo de importar la menor cantidad de insumos y mejorar así el balance energético.

La relación que se establece entre la producción y el balance energético de la finca expresa un valor que puede caracterizar su sostenibilidad en cierta medida. En este caso, el valor de la correlación entre estas dos variables es de 0.104, lo que indica que existe una escasa relación entre ambos elementos. Esto demuestra que la producción energética de un ecosistema no es un elemento que influye en su balance energético. Como se explicó anteriormente, hay un factor que eleva la producción energética a partir de materias primas que no se producen en dicho ecosistema (producción animal), lo que implica un gasto económico y energético que afecta el balance de la finca.

La producción de proteínas en estos ecosistemas está apoyada en las de origen vegetal, excepto cuatro casos específicos (Figura 3), aunque en la gran mayoría se producen proteínas de origen animal. En la prueba de correlación realizada en las fincas evaluadas, existe una correlación negativa (no significativa) entre la producción de proteínas y el balance energético de la finca, cuyo valor es de -0.032 . Sucede que para aumentar la producción de proteína en la misma unidad de superficie que la que estos productores manejan, siempre se hace necesario mejorar los suelos utilizando todas las variantes agroecológicas posibles, incrementar la diversidad de cultivos y aumentar la producción animal. Durante mucho tiempo, estos agricultores han estado cultivando las mismas especies en igual cantidad de área y la forma principal en que piensan elevar la producción de proteínas es a través de la crianza animal, por lo que habrá que ingresar insumos externos en el ecosistema, lo cual afecta el balance energético y pudiera atenuarse, si se toma en consideración la posibilidad de aumentar las producciones de la finca, con la intención de producir una parte importante de los piensos que necesitan los animales para su producción a escala local.

Prueba de correlación para las personas que alimenta la finca y el balance energético. Entre los problemas más difíciles confrontados por la humanidad está la escasez de alimentos y las dietas deficitarias. La producción de alimentos ha crecido en muchos países; sin embargo, el número de personas hambrientas ha aumentado, debido al rápido crecimiento de la población y la carencia de una distribución efectiva de los alimentos.

El objetivo de esta prueba es conocer la relación existente entre las personas que, de forma general, es capaz de alimentar la finca, las que alimenta a partir de la producción animal, las que alimenta a partir de la producción vegetal y el balance energético general del ecosistema (Tabla III).

El número de personas que una finca es capaz de alimentar no está demasiado relacionado con su balance energético, lo que se demuestra por el grado de correlación (0.104) que no es significativo. Si se tiene en cuenta un buen balance nutricional y las variedades de alimentos, se pueden elaborar platos que brinden una dieta balanceada, que no se base solamente en la obtención de proteínas de origen animal y, por consiguiente, no ponga en riesgo el balance energético de la finca. Además, se puede deducir que un ecosistema puede alimentar a muchas personas y estar desbalanceado energéticamente.

Se observa una tendencia negativa en la relación entre las producciones energéticas provenientes solo de origen animal y el balance energético de una finca, si se toma en consideración el valor de la Tabla III (-0.211), que es una correlación muy baja, por lo que la tendencia será que en la medida que aumente la producción animal, debe verse afectado el balance energético en sentido general.

Por otro lado, el valor de la correlación entre las personas que alimenta la finca por la producción animal y las que alimenta de forma general (0.761) indica la gran dependencia que tiene la SAN de la producción animal en las fincas estudiadas. Este es un aspecto que orienta a plantearse estrategias apoyadas en la diversificación vegetal, a través de la mejoría de los suelos agrícolas, que permita aumentar la producción agrícola e incorporar valores nutricionales más adecuados, que amortigüe la importación de insumos externos para la producción animal, potenciando la implementación de estrategias de divulgación para una alimentación más sana, que no se base solo en el consumo de carne animal.

Tabla III. Correlación entre balance energético, personas que es capaz de alimentar la finca a partir de sus producciones proteicas de origen animal, vegetal y de forma general

	VARIABLES	CORRELACIONES
Balance energético	Personas que alimenta con proteínas de origen animal	-0.211
Balance energético	Personas que alimenta con proteínas de origen vegetal	0.321
Balance energético	Total de personas que alimenta	0.104
Personas que alimenta con proteínas de origen animal	Total de personas que alimenta	0.761 (**)
Personas que alimenta con proteínas de origen vegetal	Total de personas que alimenta	0.882 (**)

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

El elemento más evidenciable es que la mayoría de las fincas estudiadas tienen la producción agrícola como finalidad y objetivo principal, lo que demuestra el valor de la correlación significativa entre el número de personas que alimenta la finca con producción de origen vegetal y las que alimenta de manera general (0.882).

CONCLUSIONES

- * El funcionamiento energético de las fincas estudiadas tiene una fuerte influencia a partir de la producción animal, motivado por la introducción al ecosistema de insumos externos.
- * La producción agrícola de las fincas estudiadas no tiene una marcada influencia en el funcionamiento energético, ya que se realiza generalmente a partir de recursos locales, con poca entrada de insumos externos de alto potencial energético.
- * De acuerdo con los requerimientos generales, la cantidad de personas que alimenta la finca está fuertemente relacionada con la producción animal, por lo que una estrategia de promoción de una alimentación más sana a partir de la diversificación de las fincas debe aportar los resultados deseados.

REFERENCIAS

1. Schroth, G. /et al./ Agrofóresia y Biodiversidad Conservation in Tropical Landscapes. Island Press, 2004, 523 p.
2. Funes-Monzote, F. R.; Monzote, M.; Lantinga, E. A. y Van Keulen, H. Conversion of Specialised Dairy Farming Systems into Sustainable Mixed Farming Systems in Cuba. *International Journal of Environment, Development and Sustainability*, 2008.
3. Pohlan, J. México y la cafecultura chiapaneca: Reflexiones y alternativas para los caficultores. *Shaker Verlag Aachen*, 2002, 386 p.
4. Pimentel, D. /et al./ Environmental, energetic and economic comparisons of organic and conventional farming systems. *BioScience*, 2005, vol. 55, no. 7.
5. Monzote, M. /et al./ Fincas integradas ganadería-agricultura con bases agroecológicas para cultivar biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes (IIPF)-Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), 2008.

Recibido: 7 de julio de 2008

Aceptado: 23 de febrero de 2009

MANUAL DE MONITOREO Y EVALUACIÓN PARTICIPATIVOS



Marguerite 'Miguel' Misteli Schmid
Lydia Angarica Ferrer
Rodobaldo Ortiz Pérez
Julio/2009

Este manual es el fruto de más de 20 talleres realizados en 2007 y 2008 en los Centros Locales de Innovación Agropecuaria (CLIA), en nueve provincias del occidente, centro y oriente cubano, todos ellos enmarcados en el Proyecto de Innovación Agropecuaria Local (PIAL) liderado por el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), la colaboración del MES, ANAP, MINAGRI y el MINVEC, asesoría y apoyo financiero de la Cooperación Suiza para el desarrollo (COSUDE), la Agencia Canadiense para el desarrollo Internacional (ACDI) y otras ONG.

Contactos:
Marguerite 'Miguel' Misteli Schmid (migherb@enet.cu)
Lydia Angarica Ferrer (lydia@inca.edu.cu)
Rodobaldo Ortiz Pérez (rortiz@inca.edu.cu)

