

## Capítulo IX

### **Prácticas innovadoras de conservación en fincas Ganaderas de Doble Propósito**

**Osiris González Hernández**

---

La vida del ser humano se ve afectada constantemente por rápidos cambios científicos y tecnológicos que buscan el crecimiento y el desarrollo económico. De manera antagónica, estos cambios también han propiciado diferentes fenómenos que afectan negativamente la calidad de vida en materia de deterioro del ambiente, la salud, los patrones de consumo y el aumento de pobreza extrema, entre otros.

Por esta razón, a partir de los años sesenta se comenzó a cuestionar el modelo de crecimiento establecido y se ha planteado la necesidad de adoptar tecnologías y estrategias que coadyuven a frenar el creciente deterioro ambiental del planeta (Novo, 2000).

Incentivados por la Organización de Naciones Unidas (ONU) muchos gobiernos del mundo han sido consecuentes con esta corriente. Específicamente en el caso de Venezuela, la Ley Orgánica del Ambiente (2006), en su artículo 23, "Lineamientos para la planificación ambiental", establece la investigación como base fundamental del proceso de planificación orientada a determinar el conocimiento de las potencialidades y las limitaciones de los recursos naturales, así como el desarrollo, transferencia y adecuación de tecnologías compatibles con el desarrollo sustentable.

#### **INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN MATERIA CONSERVACIONISTA**

Por su parte, los productores agropecuarios en Venezuela han ido asumiendo la responsabilidad ambiental como herramienta para mejorar las relaciones de los seres humanos con el ambiente, adoptando tecnologías que tienen como aplicaciones efectivas la conservación ambiental, algunas de las cuales se discuten en este Capítulo.

Las tradicionales prácticas empleadas en el manejo de las fincas ganaderas y de cultivos, probablemente ayudan a aumentar la producción en el corto plazo, pero disminuyen el mejor aprovechamiento de los recursos naturales y gerenciales de la finca.

Los productores muestran en la actualidad una conducta pro-ambiental más racional, la cual establece un conjunto de acciones deliberadas y efectivas que responden a requerimientos sociales e individuales para la protección del medio ambiente, tal como se ilustra en el Cuadro 1, que revela datos alentadores en cuanto a la conciencia y responsabilidad que han ido desarrollando los productores agropecuarios.

**Cuadro 1**  
**Conducta proambiental de los productores**

| Indicador                                                     | Muy de acuerdo |       | Medianamente de acuerdo |       | Moderadamente en desacuerdo |      | Totalm. en desacuerdo |      | Total   |
|---------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------------------|-------|-----------------------------|------|-----------------------|------|---------|
|                                                               | FA             | FR    | FA                      | FR    | FA                          | FR   | FA                    | FR   | FR/FA   |
| Reducción de niveles de contaminación y extinción de animales | 52             | 46,43 | 54                      | 48,21 | 6                           | 5,36 | 0                     | 0,00 | 100/112 |
| Participación en la resolución de problemas medio-ambientales | 37             | 44,05 | 36                      | 42,86 | 7                           | 8,33 | 4                     | 4,76 | 100/84  |
| Recolección de residuos y formación medio-ambiental           | 45             | 64,29 | 25                      | 35,71 | 0                           | 0    | 0                     | 0    | 100/70  |
| Promedio de la variable                                       | 7,1            | 50,38 | 6,5                     | 43,23 | 0,7                         | 4,89 | 0,2                   | 1,50 |         |

FA: frecuencia absoluta FR: frecuencia relativa. Fuente: González *et al.* (2010).

La conciencia ambientalista que se esta activando de manera considerable entre los productores, la influencia de la acción de organizaciones ambientalistas, la intervención de la educación ambiental formal y no formal, la crisis económica y la escasez de insumos por la que atraviesa el sector agropecuario, así como la presión del marco legal vigente en el país en materia ambiental, son factores que se han conjugado y han coadyuvado para que los productores acudan a la innovación tecnológica adoptando prácticas que son mas eficientes en el uso de los recursos, a reducir los costos de producción y de manera creativa a seleccionar tecnologías que además de proteger el ambiente generen recursos adicionales para la unidad de producción.

La innovación tecnológica ha permitido combinar capacidades técnicas, financieras, administrativas y comerciales para adecuar la tecnología a las nuevas realidades y satisfacer las nuevas necesidades. La innovación es la expresión creadora del talento, capaz de adaptar y sistematizar los conocimientos para mejor provecho de la sociedad.

Para que exista innovación, es necesario no solo el desarrollo de nuevas tecnologías, sino que también es imprescindible la adaptación a las necesidades particulares de los productores, de modo que sea útil a la humanidad y pueda ser adoptada en la resolución de problemas de actualidad. Cada vez con mayor compromiso los productores agropecuarios han ido adoptando tecnologías innovadoras que respetan el ambiente y que permiten aprovechar mejor los recursos de las fincas.

## PRÁCTICAS TRADICIONALES DE PREDADORAS DEL AMBIENTE EN FINCAS GANADERAS DOBLE PROPÓSITO

González *et al.* (2010) encontraron en unidades de producción ubicadas en los márgenes de la laguna de Sinamaica que los principales problemas de contaminación se encuentran relacionados con la preparación de suelos, el pastoreo y la producción y con una mala disposición de desechos sólidos y líquidos (Cuadro 2).

**Cuadro 2**  
**Efectos ambientales ocasionados en las actividades de las Ganaderías**  
**Doble Propósito orientadas hacia la producción de leche**

| Indicadores                    | Efectos Ambientales |    |   |    |           |    |   |    |         |   |   |    |
|--------------------------------|---------------------|----|---|----|-----------|----|---|----|---------|---|---|----|
|                                | En aguas            |    |   |    | En suelos |    |   |    | En aire |   |   |    |
| Tipo de producción (ganadería) | B                   | M  | A | MA | B         | M  | A | MA | B       | M | A | MA |
| Actividades pecuarias          |                     |    |   |    |           |    |   |    |         |   |   |    |
| Preparación de suelos          | 0                   | 10 | 0 | 0  | 0         | 10 | 0 | 0  | 10      | 0 | 0 | 0  |
| Pastoreo                       | 0                   | 10 | 0 | 0  | 0         | 10 | 0 | 0  | 10      | 0 | 0 | 0  |
| Desechos                       | 0                   | 10 | 0 | 0  | 0         | 10 | 0 | 0  | 10      | 0 | 0 | 0  |

B: bajo, M: moderado, A: alto, MA: muy alto.

De acuerdo con los resultados presentados, los efectos ambientales causados por la preparación de suelos, pastoreo y generación de desechos es moderado en aguas y suelos, y baja en contaminación del aire. Algunos de los daños ocasionados al suelo, que se derivan de estas prácticas, son: pérdida de la cobertura vegetal y materia orgánica, así como contaminación con metales pesados, exceso de sales y contaminación orgánica; compactación como resultado del uso inadecuado de la maquinaria pesada y el sobre-pastoreo, todo lo cual puede resultar en pérdida de suelos. En aguas, la ganadería puede constituir una causa importante de contaminación de cuerpos de agua, especialmente fuentes subterráneas, por percolación de purines en el terreno y por lixiviación de sales y escorrentías con fertilizantes y materia orgánica. En tanto que en el aire, la contaminación viene dada principalmente por la liberación de gases como el metano, liberado durante los procesos metabólicos de los bovinos, y como producto de la descomposición, no utilización y disposición inadecuada del estiércol y demás desechos orgánicos, además, de liberarse monóxido de carbono en la utilización de maquinarias y vehículos de combustión interna.

## PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE DAÑOS MEDIANTE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

La aplicación de prácticas conservacionistas para preservar el ambiente y los recursos naturales renovables y no renovables es uno de los caminos innovativos que debe asumir el productor encargado de manejar estos sistemas productivos. Estas prácticas pueden estar referidas a lo siguiente:

## **Prácticas para prevenir o remediar daños en suelos**

Los procesos de degradación del suelo, tales como desertificación, la erosión, la reducción del contenido de materia orgánica, la contaminación, la compactación y la reducción de la biodiversidad pueden causar la reducción de algunas de las características que confieren al suelo la capacidad para ejercer sus funciones (Sampaio, 2009).

Las sustancias contaminantes del suelo pueden estar en estado sólido o líquido, tales como estiércol y orina, exceso de fertilizantes, plaguicidas, herbicidas. Entre los agentes más contaminantes se encuentran los metales pesados contenidos en los fertilizantes. Los procesos de sodificación y salinización actúan como contaminantes que afectan negativamente el normal crecimiento de especies vegetales causadas por el mal uso del riego, o por la permanencia de agua estancada debido a una deficiente labor de nivelación.

Entre las prácticas consideradas para prevenir y remediar el daño ocasionado a los suelos, se encuentra la biorremediación, la fitorremediación, la nivelación del terreno, el establecimiento de sistemas silvopastoriles y el control de plagas.

### **Biorremediación**

La biorremediación se define como un proceso natural, mediante el cual distintos microorganismos son capaces de eliminar los contaminantes orgánicos e inorgánicos de un determinado medio. Los procesos de biorremediación de suelos contaminados se pueden ejecutar como procedimientos para descontaminar suelos y aguas, mediante la utilización de biofiltros, biorreactores o compostaje. Al tratarse de técnicas biológicas, para su control debemos tener en cuenta todos aquellos factores que pueden influir sobre la actividad biológica de los microorganismos, entre los que se encuentran las características fisicoquímicas y biológicas de los suelos a tratar (www.ecoplan.es, 2010).

### **Fitorremediación**

Es una de las tecnologías a las que en la actualidad se les esta prestando el mayor interés. Se define como la utilización de plantas que lleven a cabo acciones de eliminación o transformación de contaminantes; una de las especies mas utilizadas para este fin es la *Lemna sp.*, la cual se ha venido usando desde hace tiempo para descontaminar lagunas, represas y otros cuerpos de agua. Tanto las plantas como las enmiendas aplicadas al suelo, se utilizan para extraer o cambiar la forma química de los contaminantes en el medio ambiente reduciendo la presencia de metales pesados.

Las plantas adecuadas para realizar estas acciones descontaminantes deben cumplir algunas características, tales como tolerancia al metal que haya que eliminar, acumulación en la parte aérea de la planta, rápido crecimiento y alta producción de biomasa en la parte aérea, posibilidad de utilización de arreglos multiestratos, con especies como plátano (*Musa paradisiaca*), Uva caimarona (*Pouroma cecropiifolia*), Guamo (*Ingas sp.*), leguminosas como Abarco (*Flemingia microphylla*) y Bucare ceibo (*Eritrina poeppiana*).

Su ventaja se basa en los bajos costos, su contribución a la estabilización del suelo, la mejora del paisaje y la reducción de lixiviados de agua y transporte de contaminantes inorgánicos del suelo. Solo que requiere un tiempo más largo para este tipo de remediación.

### **Nivelación del terreno**

Antes de comenzar un programa de riego se recomienda, en primer lugar, realizar un estudio topográfico y altimétrico, e incluir la planificación del correspondiente sistema de drenaje; del mismo modo, se debe ser muy detallista a la hora de realizar los cálculos que permitan no excederse en el uso del agua, ahorrar energía y evitar daños graves en el suelo. Se recomienda efectuar una correcta nivelación del terreno y si es posible construir canales de drenaje. Es imprescindible seleccionar la maquinaria adecuada al tipo de suelo, que evite la compactación del mismo.

### **Establecimiento de sistema silvopastoril o agroforestería**

Por costumbre, los productores agropecuarios cuando fundan una finca realizan una deforestación radical que deja el terreno sin vegetación. Las razones que sustentan esta decisión están referidas a la facilidad de realizar trabajos de riego y drenaje; a la necesidad de mantener una visión general de todo el sembradío o de los potreros para controlar mejor las labores y vigilar contra el abigeato y, debido a que las labores con maquinaria son más eficientes en espacios abiertos y uniformes. A pesar de estas posibles ventajas, antes de deforestar la vegetación natural, se deberán evaluar las ventajas de establecer un sistema de agroforestería, ya sea silvopastoril o agrosilvopastoril.

En ganadería, se recomienda dejar árboles del bosque natural con el objeto de hacerlo parte del sistema pastizal. Los sistemas agrosilvopastoriles combinan de manera integral la agricultura, los árboles y la ganadería (Espinoza, 1996; González, 2008) y permiten las labores de siembra, labranza, cosecha y pastoreo por largos periodos, dentro de los cultivos y los árboles, protegiendo el suelo de los efectos de la erosión. Los sistemas silvopastoriles combinan de manera integral los árboles, especies herbáceas y de pastoreo.

Dentro de estos sistemas, encontramos arreglos como pastoreos en plantaciones forestales con árboles distribuidos en potreros como cercas vivas, barreras rompevientos, sistema de corte y acarreo (bancos de forrajes puros o policultivos, bancos proteicos o energéticos), con especies como el mata ratón (*Glyriciada sp.*), cuji (*Prosopis juliflora*), leucaena (*Leucaena leucocephala*) y Yacure (*Pithecellobium dulce*). Esta última es una leguminosa forrajera arbórea de utilidad como fuente de energía para rumiantes en zonas áridas; compite con éxito con otras especies vegetales y cuando se establece en ecosistemas de pastizales, prospera sin el beneficio del control de malezas (González & Quintero, 2002; Clavero, 2006).

### **Manejo integrado de plagas**

Cuando las plagas y enfermedades atacan de manera sistemática los pastos y cultivos, las pérdidas económicas para los productores son cuantiosas, más aun cuando se recurre a la aplicación de agroquímicos para combatirlos. Sin embargo, si el uso de es-

tos productos es indiscriminado y no dirigido, ocasionarán contaminación del suelo y de las fuentes de agua superficial y subterránea, lo que sin duda produce modificaciones en el equilibrio del ecosistema (Rojas, 1990), las cuales al final pueden ser perjudiciales para el ambiente y la sostenibilidad de la finca. Además, estos plaguicidas son presentados en envases de plástico que tardan cientos de años en degradarse.

Para combatir eficazmente las plagas, sin impactar negativamente el ambiente, se recomienda en primer lugar, el uso de variedades vegetales resistentes a las plagas acompañadas de un manejo integrado de plagas (Nava, 2010). Esto implica la selección y el uso adecuado de diferentes técnicas de control químico, cultural y biológico, unido a un programa de combate de plagas (Katiyar & Oroño, 2002), con la finalidad de proteger las plantas cultivadas (Valero *et al.*, 2010). En este sentido, el control químico puede ser usado de manera racional, sin excesos y mediante aplicaciones de cebo con insecticida.

### **Prácticas para prevenir o remediar daños en agua y aire**

En las fincas ganaderas, las aguas se contaminan con desechos sólidos y líquidos que se percolan de los suelos y escorrentías que están en la superficie; estos arrastran consigo sustancias orgánicas e inorgánicas que llegan a las fuentes de agua (superficiales y subterráneas), dañándolas de manera temporal o permanente. Este deterioro es un riesgo potencial de reducción del aprovechamiento productivo de las unidades de producción. alguna de las prácticas ha utilizar para prevenir o evitar la contaminación de las aguas y aire se describen brevemente a continuación:

### **Introducción de la lombricultura en fincas de ganadería doble propósito**

Las sustancias frecuentemente contaminantes de las aguas son residuos sólidos y líquidos de materia orgánica, como restos de comida, material vegetal, animales y estiércol mal dispuesto. El más frecuente de los contaminantes en las fincas ganaderas lo constituye el estiércol de ganado. Se estima que en condiciones normales una vaca de 400 a 450 kilogramos de peso vivo excreta entre 3 a 5 kilogramos de estiércol y cerca de 30 litros de orina por día. La acumulación por largo tiempo, de estos materiales en lugares inadecuados como vaqueras, patios, corrales, orillas de caminos, entre otras, atraen moscas y otras plagas, contaminan el aire al emitir gas metano y olores desagradables y aportan contaminantes a las fuentes de agua. Como efecto contradictorio, estos mismos constituyen una potencial fuente de ingreso y vía para ahorros sustanciales en los costos de fertilizantes.

Una de las maneras de aprovechar las potencialidades del estiércol del ganado y de los restos de vegetación es mediante su transformación en humus de lombriz. Para lograrlo, es necesario desarrollar un programa de lombricultura que requiere un área techada para acopiar y voltear la mezcla de estiércol con restos vegetales, donde se construyan los canteros o lombricultores, así como la adquisición del pie de cría de las lombrices de tierra.

El proceso productivo consiste en proveerle a las lombrices un sustrato adecuado (heces y material vegetal) para su alimentación y reproducción; las cuales al ser digeridos lo convierten en humus líquido y humus sólido. Las características de estos

humus señalan un alto valor nutritivo para las plantas, alta disponibilidad, alto contenido de bacterias aeróbicas benéficas, así como hongos y actinomicetos, que los convierten en los mejores inoculantes de vida para los suelos. Según Boscán (2008), los usos más frecuentes que los agricultores le dan al humus de lombriz son:

- \* Para neutralizar la acidez del suelo. Al mezclar el humus con cal, se obtienen resultados satisfactorios y duraderos (de manera experimental en dosis de 4 toneladas de humus y 4 toneladas de cal por hectárea en suelos de pH 4,5 a 5,0).

- \* Para mejorar o remediar suelos degradados, y con el fin de restaurar la fertilidad y su capacidad como fuente necesaria de materia orgánica para las plantas como de retención de agua (recuperación en un lapso de 4 años).

- \* Como fertilizante, debido a que evita la lixiviación, al liberar los elementos minerales lentamente a las plantas.

Es interesante considerar las ventajas que en las fincas ganaderas supone la venta de humus de lombriz como fuente de ingresos no convencional, ya sea en estado líquido como sólido. Este comercio representa una gran alternativa, en virtud de los altos costos y escasez de los fertilizantes químicos, de la creciente conciencia ambientalista y del valor agregado que le imprime el humus de lombriz al suelo, acompañado de los atractivos precios de mercado (humus de lombriz sólido: Bs. 0,575 a 0,833 por kilogramo y humus líquido: Bs. 8,00 a 7,40 por litro).

### **Establecimiento de un programa de disposición de basura y desechos en las unidades de producción agropecuaria**

Este programa puede incluir un mini relleno sanitario y la utilización de un biodigestor, como se describen a continuación:

#### **Mini composteros artesanales**

En las fincas agropecuarias, la basura doméstica y los desechos propios del proceso productivo constituyen también una fuente de contaminación de las aguas, además de los daños que ocasionan a los sistemas de drenaje, al ser arrastrados por la fuerza de las escorrentías. Muchas unidades de producción no tienen prevista la disposición de la basura doméstica e industrial.

Una de las alternativas que se recomienda es la clasificación y separación de los diferentes tipos de basura y desechos de acuerdo a su naturaleza y tiempo de degradación, así como el aprovechamiento económico de los elementos que se puedan vender. De allí que es necesario proponer la construcción de mini composteros artesanales en terrenos seleccionado para tal fin.

Para clasificar los desechos se pueden tomar varios criterios, de acuerdo al tiempo de degradación ([www.ecoeduca.c/](http://www.ecoeduca.c/), 2010), a las condiciones agroecológicas de la unidad de producción y a su escala de producción; en general, se presentan las características señaladas en el Cuadro 3.

**Cuadro 3**  
**Características de los desechos producidos en las unidades ganaderas**

| Tipo de desecho                                                                                    | Características                                                                                                                                  | Tiempo de degradación            | Destino                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Restos de comida, animales muertos y material vegetal y trapos                                     | Espolvoreados con cal (animales). Los trapos deben ir sin grasa o aceite sintético. Producen malos olores, propagan enfermedades y atraen plagas | 3 semanas a 4 meses              | Minicomposteros                                                    |
| Papel, cartón y envases de cartón no plastificados o aluminizados                                  |                                                                                                                                                  | 2 semanas a 2 meses              | Mini composteros o venderlo a una procesadora de papel             |
| Botellas y otros envases de vidrio o cerámica                                                      |                                                                                                                                                  | Tiempo indefinido de degradación | Empresa de reciclaje de vidrios                                    |
| Envases, objetos de aluminio, cstaño, hierro y acero                                               |                                                                                                                                                  | 10 a 400 años                    | Recuperadora o fundición                                           |
| Botellas, tubos, mangueras, bidones, cañerías, envases y objetos de plástico derivado del petróleo | contienen elementos tóxicos para los humanos, los animales y el ambiente                                                                         | más de 500 años                  | Empresas de agroquímicos en programas de recuperación de plásticos |

A continuación, se procede a la planificación y construcción de los mini composteros, escogiendo un lugar elevado en los predios, que no este sujeto a inundaciones frecuentes, y de preferencia descampado. Se marcan los puntos para excavar un hueco por vez, en batería, donde se arrojará la basura orgánica de cada día, es decir, solo aquella que le tome menos de un año en degradarse.

Las dimensiones recomendadas son: 0,90 m de ancho, 1,10 m de largo y 1,80 m de profundidad; en el agujero debe colocarse un tubo de plástico durable que sobresalga 1,50 m de la fosa para evitar acumulación de gases. Fabricar una loza de concreto o madera con un hueco en el centro de la tapa, por donde se arrojará la basura, además de una capa de tierra al final de cada día hasta llenarlo a una distancia de 0,30 a 0,50 m de la superficie, para terminarlo de llenar con la tierra de la excavación. Luego la loza con su tapa se mueve hasta un siguiente hueco, para comenzar con el nuevo relleno. El compost formado en los huecos es usado como abono en un lapso de aproximadamente un año, de modo que se pueda usar de nuevo la abertura o se pueda dejar en el hueco para que enriquezca el suelo en el área del relleno.

### **El biodigestor**

Constituye otra alternativa de descontaminación económica que utiliza como sustrato los desechos orgánicos, tales como restos de comida y vegetales, estiércol y aguas servidas, los cuales son procesados naturalmente para producir abono orgánico y biogas.

El proceso de biodigestión degrada el sustrato, el cual es mezclado en un tanque de recolección también llamada cámara de carga y nivelación del agua residual; luego

es pasado a una cámara o tanque sellado libre de oxígeno (reactor), utilizando las bacterias anaeróbicas. En el reactor el sustrato debe permanecer de 20 a 25 días para obtener un abono de excelente calidad, llamado biol, que mejora sustancialmente la calidad del suelo; de igual manera, se produce suficiente biogas para solucionar los problemas de combustible en las cocinas de las fincas y para realizar prácticas como la identificación de animales marcados con hierro caliente, el descorne, esterilización de implementos, entre otras.

Transcurrido el tiempo de biodigestión, se pasan los productos a un tanque de almacenamiento del humus para su colocación en los potreros, para luego ser almacenados en sacos o para la venta a granel. El gas se pasa a un dispositivo para captar y almacenar el biogas con sus cámaras de filtrado, de forma que posteriormente sea distribuido de forma directa o para guardarlo a presión en cilindros, para su posterior uso.

A manera de ilustración, se estima que con el estiércol evacuado por dos vacas por día, se puede obtener suficiente gas para cocinar los alimentos de cuatro personas. Tomando en cuenta que el gas metano puro tiene un poder calórico de 995 BTU por pie cúbico y que el del biogas se estima de 600 BTU, se considera que este último posee una calidad de combustión apropiada para resolver los diversos problemas energéticos en las unidades de producción.

## RELEXIÓN FINAL

Es urgente desarrollar mayor conocimiento científico que permita comprender mejor y desde una perspectiva sistémica, la vulnerabilidad ambiental en las diferentes zonas del país. Es necesario generar, divulgar y aplicar los nuevos conocimientos y la información sobre las posibilidades de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y gerenciales, lo cual de manera imprescindible debe traducirse en recomendaciones para el manejo de los recursos naturales con conciencia ambiental. Y estamos conscientes que la aplicación de estos conceptos es una realidad en muchas fincas ganaderas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boscán G. 2008. Algunas experiencias en el uso de humus sólido. *Revista Gadema* 5 (10): 12. Machiques, Venezuela.
- Clavero T. 2006. El Yacure o Maíz Cocido. *Agrotécnico. Fac Agron/Universidad del Zulia*. Maracaibo, Venezuela, 20: 44-45.
- Espinoza A. 1996. Perspectivas de los sistemas agroforestales y silvopastoriles en Venezuela. *Fonaiap Divulga, Fonaiap, Venezuela*. XIII (54): 32-33.
- González D, Quintero A. 2002. El árbol mataraton, excelente complemento para alimentación de novillas. *Agrotécnico. Fac Agron/Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela*, 15: 37.
- González O. 2008. La sostenibilidad de la ganadería doble propósito en pequeñas y medianas unidades de producción. En, *Desarrollo sostenible de la ganadería doble propósito*. C González-Stagnaro, N Madrid-Bury, E Soto Belloso (eds). Ediciones Astro Data S.A., Maracaibo, Venezuela, Cap. IV: 47-57.

González O, De Vicente A, González L, Reyes P. 2010. Lineamientos estratégicos para la promoción de los principios agroecológicos en el sector laguna de Sinamaica. III Seminario Desarrollo Rural Sostenible (SENADER). Maracaibo, Venezuela.

Katiyar K, Oroño J. 2002. Parasitoides, una alternativa para controlar las moscas de las frutas. Agrotécnico. Fac Agronomía/Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, 15: 12.

Ley Orgánica del Ambiente. 2006. Gaceta No. 38692, Caracas, República Bolivariana de Venezuela.

Nava JC. 2010 Manejo seguro de agroquímicos. Agrotécnico. Fac Agron/ Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela 26: 12.

Novo M. 2000. La complementariedad de la ciencia-arte para la construcción de un discurso ambiental integrado. Revista Polis. 2 (7). Universidad Bolivariana, Santiago de Chile, Chile.

Rojas G. 1990. Mala utilización y abuso originan peligros de los pesticidas. Temas Agropecuarios 3 (6): 27-28.

Sampaio E. 2009. Estudio de las prácticas culturales en sus relaciones con la agricultura, suelo y ambiente. Información Tecnológica. Universidad de Évora, Portugal 20 (3): 113-123, versión on line, ISSN 0718-0764.

Valero L, Fernández V, Oroño J, Oroño, J. 2010. Trichoderma SP. Control biológico de Plagas. Agrotécnico, Fac Agron/Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela 26: 30.