

Impacto ambiental de agroquímicos en los altos Andes merideños¹

Molina de P. , Olga Rosa²

Recibido: 05/02/2012

Revisado: 15/03/2012

Aceptado: 10/04/2012

Resumen >>

La aplicación del paquete de agroquímicos (pesticidas, fertilizantes) a la actividad agrícola desarrollada en los altos Andes merideños venezolanos ha permitido un crecimiento socioeconómico, pero con daños significativos sobre el medio ambiente y la salud humana. Por tanto, el objetivo general de este artículo es, evaluar el impacto ambiental originado por el uso de los agroquímicos en esta región; con base en investigación documental y de campo se procedió a caracterizar la zona de estudio y sus controles respectivos. En segunda instancia, determinar las consecuencias ambientales y de salud que trae consigo la aplicación de los agroquímicos y, tercero, recomendar medidas apropiadas para prevenir riesgos irreversibles a la salud de las personas y al medio ambiente. Finalmente, se concluye esta exposición con la denotación de que la prevención mediante la siembra de valores podría actuar contra tales amenazas, considerando ambas situaciones como mutuamente implicadas.

Palabras clave: agricultura, agroquímicos, ambiente, salud, Andes merideños, valores.

Abstract >>

ENVIRONMENTAL IMPACT OF AGROCHEMICALS IN THE HIGH ANDEAN AREA OF MERIDA

The use of agrochemical products (pesticides, fertilizers) in the agricultural activity developed in the high Andean areas of Merida has helped to a social-economic growth but this has carried important damages to the environment and human health. Therefore, the aim of this article is to assess the environmental impact caused by the use of agrochemicals in this region; we proceeded to define the study area and its respective controls on the base of documentary and field research. Secondly, we determined the environmental and health consequences that the use of agrochemicals carries and thirdly, we recommended appropriate measures to prevent irreversible risks to people's health and to the environment. Finally, we conclude by stating that prevention through planting of values may act against such threats, taking into account that both situations are mutually involved.

Key words: agriculture, agrochemicals, environment, health, Merida Andes, values

1 Este artículo es un producto del proyecto de investigación E-276-07-09-B, el cual es financiado por el CDCHT, aprobado en su Directorio del 13-09.2007.

2 Olga M de Paredes es Profesora Titular, adscrita a la Cátedra de Contabilidad de Costos de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de La Universidad de Los Andes, es Licenciada en Contaduría Pública en la Universidad de Los Andes y Magister Scientiae en Administración del Centro de Investigaciones y Desarrollo Empresarial (CIDE) de la misma Universidad. Doctoranda del Programa Formación, Empleo y Desarrollo Regional de la Universidad de La Laguna, Tenerife-España. Investigadora activa del Grupo GISAGA y del Grupo GIO. PEI-ULA, convocatoria 2011 y PEI-FONACIT, convocatoria 2011. Correo electrónico: molinap@ula.ve

1. Introducción

El carácter montañoso que caracteriza a los altos Andes merideños venezolanos es el páramo, un área de importancia geográfica que desde el punto de vista ecológico es fría, carente o con pocos árboles y con condiciones desfavorables para el asentamiento humano. No obstante, por ser húmeda es especial para la explotación agrícola, lo que implica el empleo de mano de obra para el cultivo del suelo, cuidado y recogida de las cosechas para su posterior comercialización y, en consecuencia, el desarrollo económico de esta región.

Tomando en cuenta que la actividad productiva está en manos del hombre y que los cultivos carecen de mecanismos propios de control, ha sido necesario adoptar medidas tendientes a protegerlos de los daños ocasionados por plagas y enfermedades y a corregir la carencia de nutrientes del suelo o sus limitantes de orden físico. Las medidas que se toman en este sentido, ha convertido a la agricultura campesina en intensiva, mediante la aplicación de sustancias tóxicas (agroquímicos), generalmente llamadas pesticidas y fertilizantes, las cuales destruyen el medio ambiente. Ahora bien, los productores no se han percatado de las consecuencias irreversibles que pesan sobre el medio ambiente y la salud de los seres humanos por la aplicación de estos productos, las cuales son ya conocidas por la población de las diferentes zonas de la región andina, pues son resultado de numerosas investigaciones científicas sobre el particular.

2. Identificación de altos Andes merideños

Los Andes venezolanos comprenden el ramal montañoso de la cordillera de Perijá –llamada tradicionalmente Cordillera Andina– que está caracterizada por su relieve montañoso, clima frío y vegetación diversa. Presenta diferentes pisos altitudinales (figura 1) que se suceden desde su base hasta las cimas, confiriéndole a este paisaje rasgos tan propios que lo identifican como una región única en la geografía venezolana (Vivas, 1992).

Figura 1
Diferentes pisos altitudinales de los altos Andes merideños



Fuente: Paredes, 2011.

A esta cordillera, por su situación latitudinal zonal y su extensión, debería corresponderle un clima tropical húmedo de poca variación. No obstante, su clima es profundamente modificado por su relieve, específicamente, en cuanto a la temperatura y precipitación. Un ambiente que merece resaltarse en los altos Andes merideños venezolanos es el páramo, ya que por su extensión, áreas de conservación de agua y belleza escénica, condiciones ecológicas y de hábitat especial en la geografía venezolana, invita a disfrutar el turismo. Ecológicamente, al páramo se le conoce como un área fría, carente o con pocos árboles y condiciones desfavorables para el asentamiento humano. Sin embargo, esta es una zona especial de adaptación de determinadas formas de vida vegetal correspondientes a las regiones altas más bien húmedas, por lo cual existe una combinación de cultivos y técnicas tradicionales y modernas para la producción de apio, papa, zanahoria y hortalizas.

Por tanto, los altos Andes merideños ofrecen todo un abanico de posibilidades en función del desarrollo económico regional, con limitaciones que condicionan su utilización y obligan a intervenir de

manera cuidadosa y racional para asegurar que los recursos con que cuenta, perduren en el tiempo y en su óptimo rendimiento.

En la medida que se tiene conciencia de la particular fragilidad del paisaje andino, se aprende a usarlo mejor para así preservarlo como un recurso natural de inestimable valor para la generación actual y las futuras. Por ello, es necesario que se maneje de modo racional, realizando las actividades más recomendables que garanticen su conservación e impidan su deterioro y hasta su eventual destrucción.

3. Desarrollo de la agricultura en los altos andes merideños

Dentro de las actividades más importantes que desarrolla el hombre se encuentra la agricultura, de la cual se generan productos animales y vegetales, destinados bien sea a la alimentación o como materias primas indispensables para la existencia individual y colectiva de los seres humanos (Sandía, Cabeza, y Arandía, s/f).

En este mismo sentido, Saavedra y otros (2000:15), definen a la agricultura como el “resultado de las acciones que transforman el medio natural para hacerlo más apto en el crecimiento de las plantas y animales seleccionados. En sentido amplio comprende el valor y uso de la tierra, cría de ganado y actividades forestales”. Clavijo (1998: 23), agrega que se debe completar la definición de agricultura, dada por estos autores, con el concepto moderno “sin daño al ecosistema de la zona o del área específica donde desarrollemos la actividad”.

Una de las características del desarrollo agrícola consiste en que la renovación del cultivo depende, en la mayoría de los casos, de la actuación humana, ya que las formaciones vegetales que integran el cultivo carecen de mecanismos propios de control de una serie de factores externos que atacan, afectan e impiden un desarrollo favorable en términos estrictamente naturales. Sandía y otros (s/f), sostienen que

ante esta situación ha sido necesaria la adopción de una serie de medidas tendientes a proteger los cultivos de los daños ocasionados por plagas y enfermedades, temperaturas extremas, carencia de nutrientes del suelo o sus limitantes de orden físico, lo que ha llevado también a mejorar las condiciones genéticas de las plantas involucradas en el proceso productivo, entre otras medidas.

De acuerdo con estas limitaciones, los mismos autores continúan explicando, que se han introducido modelos de desarrollo agrícola, imponiéndose la aplicación de técnicas de explotación que involucran el uso de tecnología de avanzada desde el punto de vista químico (uso de pesticidas y fertilizantes), biológico (mejoramiento genético de semillas), físico (desarrollo de sistemas de riego e invernaderos) y mecánico (mecanización del proceso productivo en la preparación del terreno). Entre estos modelos, sobresale en la zona de estudio, el uso de pesticidas y fertilizantes, así como la utilización de sistemas de riego e invernaderos (figura 2). En cuanto a la mecanización del proceso productivo, éste se lleva a cabo conjuntamente con trabajo manual, ya que teóricamente se hace difícil la aplicación de maquinaria agrícola por la topografía del terreno.

Figura 2
Sistema de riego utilizado en la producción agrícola



Fuente: Paredes, 2011.

Dentro de los avances tecnológicos, los mecanismos más difundidos han sido el control de plagas y enfermedades de los cultivos, así como el suministro de nutrientes al suelo, lo cual ha llevado a una intensa y desmedida aplicación de agroquímicos (plaguicidas y fertilizantes). Precisamente, esta situación contribuyó, durante la década de los ochenta, a la transformación de la agricultura campesina en una agricultura intensiva³, de alto crecimiento e importancia socioeconómica como nunca se había visto. Durante estos años, la aplicación de pesticidas en grandes cantidades fue considerada como una verdadera revolución de la agricultura.

Esta transición convirtió al sistema agrícola de los altos Andes merideños, "...en un verdadero modelo productivo exitoso en sus objetivos de competitividad dentro del mercado nacional" (Romero, 2005: 30) con productos como la papa, a pesar de que trajo consigo una serie de inconvenientes y limitaciones.

3. Control y aplicación de agroquímicos

Valero (2000) citado por Contreras, Molina y González (2005), explica que las enfermedades en las hortalizas y tubérculos pueden originarse por desnutrición, desbalances nutricionales o por ataque de hongos, bacterias y virus. La eficiencia de la actividad agrícola comienza con la utilización de estrategias enfocadas a garantizar cultivos sanos y sin dificultades. Así lo expresa Cedeño (2005) citado por Contreras, Molina y González (2005: 102):

La sanidad tiene que ver, no sólo con la ausencia de enemigos naturales, inclusive el hombre, sino también con el crecimiento enérgico que se obtiene de haber sembrado semilla sana en el lugar adecuado no contaminado, el suministro equilibrado de agua y nutrientes, y el

³ Agricultura intensiva: se identifica así al sistema de producción altamente dependiente de un paquete de agroquímicos, utilizado para proteger los cultivos de las plagas y enfermedades (Romero, 2005).

combate racional de plagas (enfermedades, insectos, nematodos), de acuerdo con las recomendaciones de especialistas y siendo prudente con quienes cuyo único fin e interés es la venta de productos.

Clavijo (1998: 129), aclara que los agricultores utilizan indistintamente los términos control de insectos y control de plagas, cuando en realidad el término plaga “se refiere a todos los organismos y agentes que causan disturbios a un cultivo”, incluyendo a los insectos. Son organismos vivientes que atacan y causan daños a los cultivos, disminuyendo o arruinando completamente la cosecha.

Así que, son plagas los insectos, malezas, microorganismos patógenos (hongos, virus, bacterias), ácaros (arácnidos), aves migratorias, vertebrados (ratas, ratones, entre otros), nematodos, moluscos (caracoles, babosas), pulgones y otros. Además, se debe prestar especial atención a las señales de plagas, tales como huevos, excrementos, nidos y daños en las plantas.

Cuando se requiere controlar a los insectos, es conveniente primeramente conocer sus hábitos; segundo, se les debe combatir protegiendo las plantas que nos proporcionan algún beneficio (cultivo), la fauna benéfica o insectos benéficos que son aquellos que no causan daños a los cultivos y constituyen los enemigos naturales de las plagas de insectos; y en tercer lugar, protegiendo el medio ambiente, ya que se debe preservar y mejorar.

El mismo autor indica que los insectos pueden atacar los cultivos de diferentes maneras: los **comedores** o masticadores de follaje destruyen el cultivo comiéndose las hojas de las plantas. Al destruir las hojas afecta el desarrollo de la planta pues disminuye la actividad fotosintética de la misma; **perforadores**, que son los que penetran a la planta y forman túneles en los tallos y ramas; **chupadores** se distinguen algunos que extraen la savia y líquidos de las hojas, tallos, raíces, frutas y flores; **transportadores** de agentes transmisores de enfermedades a las plantas, los cuales transmiten enfermedades virales a las plantas.

Algunas plagas de animales (por ejemplo, los gusanos subterráneos) es posible controlarlas o eliminarlas antes o en el momento de la siembra, mediante un apropiado control sanitario.

Con ocasión de la presencia de plagas, enfermedades (hongos, virus y bacterias) y malezas en las unidades agrícolas, se utilizan diferentes tipos de métodos y combinaciones de controles, incluyendo el uso de productos químicos. Según Manjarrés (2003), este control se puede realizar de la siguiente manera:

Control cultural, que consiste en la utilización de las prácticas agrícolas ordinarias o algunas modificaciones de estas, tratando de prevenir las infestaciones, hacer el ambiente menos favorable para su desarrollo, destruirlos o disminuir sus daños. **Control biológico**, referido a la restricción de las plagas mediante la acción de sus enemigos naturales, tales como predadores, parásitos y patógenos, que en condiciones naturales limitan el crecimiento de las poblaciones de insectos. **Control químico**, realizado para reprimir el desarrollo de las plagas y enfermedades mediante el uso de sustancias químicas, como los insecticidas y fungicidas. Finalmente, el **control integrado**, el cual según Salazar (1987) citado por Manjarrés (2003), implica el uso de todas las medidas posibles en forma eficiente. Ningún método aislado, por muy bueno que sea, será suficiente para controlar las plagas.

Contreras y otros (2005:107), señalan que los controles químicos son los más utilizados y consisten en la aplicación de sustancias tóxicas, generalmente llamadas pesticidas⁴, que sirven para destruir. “Tienen un efecto curativo o terapéutico o inclusive preventivo o profiláctico”. Estos autores también explican que lo recomendable es utilizar los químicos en forma complementaria, tomando en cuenta siempre los métodos naturales de control, conocidos como pesticidas biológicos. Tal vez,

4 El término pesticida es un adjetivo (usado también como sustantivo) cuyo significado es que “se destina a combatir plagas”. Por tanto, en español, se refiere a una modalidad de plaguicida. El término plaguicida está más ampliamente difundido que el nombre genérico exacto: biocida (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, 2011).

éstos no actúen con tanta rapidez como los pesticidas químicos, pero, vale el esfuerzo que se pueda hacer en este sentido. Por otra parte, los productores deben cambiar constantemente las marcas de los productos químicos en vista de que las plagas atacadas crean resistencia, es decir, se hacen inmunes a los componentes de un producto.

En los altos Andes merideños es común la aplicación de pesticidas para el control de plagas y enfermedades de los cultivos de tubérculos y hortalizas. Estos pesticidas se clasifican de acuerdo con el organismo que atacan y por su naturaleza, según lo cual se tienen: insecticidas, herbicidas, nematocidas y fungicidas. Aparte de los pesticidas, también se utilizan los fertilizantes y otros afines a los pesticidas o plaguicidas, entre los que se encuentran: el repelente, el cual es utilizado para alejar las plagas; el desecante utilizado para absorber el líquido del follaje y los tallos de las plantas al igual que los insectos; el atrayente, producto para atraer las plagas y luego exterminarlas. En el cuadro 1 se muestran los tipos de controles químicos utilizados en el proceso productivo agrícola desarrollado en esta región, particularmente en el caso de la papa y la zanahoria.

4. Consecuencias ambientales y de salud

A pesar de que la agricultura es de particular importancia en la región de los altos Andes merideños, así como en cualquier otra zona donde se lleve adelante dicha actividad, sus consecuencias tanto ambientales como de salud, intervienen significativamente en la sostenibilidad del sistema agrícola. En este contexto "...se destaca la aplicación de diversos biocidas, los cuales son utilizados inadecuadamente, ocasionando problemas de contaminación y las concebidas enfermedades en la población campesina" (Méndez, 2007; citado por Lobo, Mattié, Veliz y Ramírez, 2008: 78).

En este contexto, desde hace algunos años, este sistema ha comenzado a entrar en crisis. No obstante, los avances que a nivel técnico

y científico han alcanzado las ciencias ambientales y la preocupación cada vez mayor por la contaminación y el deterioro del entorno físico, natural y sociocultural, han llamado la atención de todos los sectores involucrados con la sostenibilidad ambiental de las actividades humanas. Por supuesto, la agricultura es una de las actividades que recibe con mayor énfasis los calificativos de contaminante y perjudicial para el entorno.

Cuadro 1 >>
Tipos de controles químicos

Nombre	Uso	Recomendaciones/Resultados
Insecticidas	Utilizados para controlar insectos. Se aplican bajo un estudio previo para el análisis de la presencia de éstos dentro del cultivo.	Los insecticidas tratados con cloro pueden causar envenenamiento crónico en la gente que está más expuesta a ellos y se sabe que uno de los peligros es el daño al hígado y a los riñones.
Herbicidas	Aplicados para controlar malezas o malas hierbas, que poseen cada una características singulares.	-----
Fungicidas	Aplicados tomando en cuenta el tipo de enfermedad bajo un estudio previo de las sintomatologías presentadas en el cultivo.	Los fungicidas que contienen cobre no se mezclan con productos que contengan otro micro nutriente en la forma de sulfatos, nitratos o cloruros.
Abono foliar	Utilizado para ayudar a la planta a acelerar el proceso de floración ya que entre más flores produzca, mayor será la cantidad de tubérculos que genere por planta y también contribuye al engruese de los mismos.	En el caso del abono foliar, la absorción de un elemento puede ser aumentada o disminuida por la presencia de otro en la solución. Se recomienda no mezclar los fosfatos con sales de cobre, hierro, manganeso y zinc.
Fertilizantes	Utilizados para suministrarle al suelo los nutrientes escasos, para que el mismo pueda proporcionarle a las plantas las condiciones adecuadas para su completo desarrollo.	El empleo intensivo de fertilizantes estimula el crecimiento de la mala hierba.

Fuente: Adaptado de Contreras y otros (2005).

Según Barrow (1991), citado por Lobo y otros (2008), en los últimos años, los esfuerzos para mejorar la producción agrícola se han centrado en aumentar el rendimiento de los cultivos mediante el uso de variedades mejoradas, las cuales responden favorablemente al uso de fertilizantes y riego, pero que además requieren insecticidas, fungicidas y herbicidas selectivos para su protección. El potencial de los pesticidas como contaminantes depende de su biodegradabilidad y toxicidad en animales y seres humanos.

Figura 3
Fertilizante para mejorar el rendimiento del cultivo



Fuente: Paredes, 2011

Asimismo, los sistemas de riego, a pesar de que contribuyen con la productividad de las parcelas agrícolas, transforman el suelo en forma directa, ocasionando problemas por efecto final de los efluentes contaminados después de la actividad agrícola. Estos efluentes generalmente arrastran productos químicos (fertilizantes, biocidas) que pasan por fuentes de agua que son utilizadas para el consumo humano o como depósitos hídricos. Para Romero y Romero (2007), el manejo indiscriminado e inadecuado del agua de riego es el principal elemento de erosión y degradación ambiental con consecuencias económicas y secuelas reflejadas en la disminución de la productividad.

En los estudios realizados por Lobo y otros (2008), en el municipio Rangel del estado Mérida, cuyos resultados pueden ajustarse al resto de los municipios que componen la región andina merideña, se determinó un proceso de **erosión de la fertilidad**, conocida como pérdida de fitonutrientes por la erosión, que puede ser comparable en magnitud con la remoción de los mismos elementos por la cosecha de cultivos. En el caso particular, la topografía es uno de los factores importantes de la erosión del suelo por el agua. Los suelos de las tierras de pendientes pronunciadas, como las que se observan en la zona de estudio, son más vulnerables a la erosión que los de las tierras planas, debido a que las fuerzas erosivas del salpique, desgaste y transporte tienen un efecto mayor en las altas pendientes. No obstante, según señalan estos autores, la cantidad de pérdida de suelo por la erosión hídrica puede ocurrir no sólo por las condiciones del suelo y de la tierra en general, sino también por el uso y manejo que estos reciben. Así por ejemplo, un suelo puede perder por la erosión, cientos de toneladas por hectárea bajo cultivos de ciclo corto en hileras en dirección de la pendiente. En palabras de Núñez (2006), la aplicación de pesticidas y fertilizantes también causa distintos problemas de salud pública, los cuales no tienen precio. En el cuadro 2 se citan algunas de las enfermedades asociadas con la contaminación agrícola y las respectivas localidades o estados en los cuales se desarrollan, inclusive en la región de los Andes merideños.

Cuadro 2 >>>

Padecimientos asociados con la contaminación agrícola

Enfermedades o padecimientos	Localidades o Estados
Labios Leporinos ⁵	Sur Anzoátegui, Barinas, Guárico y Portuguesa, Táchira
Columna Epidífica	Pueblo Llano Mérida
Problemas tubo neural (descerebrados)	Quíbor, Lara, Pueblo Llano Mérida
Abortos	Quíbor, Lara
Insuficiencia renal	Mérida
Cáncer en el estómago	Mérida, Táchira
Disfunciones sexuales	En todos los sectores de actividad agrícola
Envenenamientos voluntarios e involuntarios	En todos los sectores de actividad agrícola

Fuente: Núñez (2006).

Otros padecimientos causados por el uso de insumos químicos son, entre otros, las afecciones respiratorias, nerviosas, ceguera y alergia cutánea. Además, se considera que los agroquímicos son generadores de problemas de cáncer, infertilidad, esterilidad y otras patologías posiblemente ocasionadas por el uso de plaguicidas. Estas consecuencias son bien conocidas por la población de la región, pues resultados de numerosas investigaciones científicas realizadas en este entorno lo advierten y aportan soluciones. Asimismo, se realiza trabajo preventivo enfocado a disminuir el porcentaje de población afectada por el uso de agroquímicos durante la siembra (Quintero, 2009). En este sentido, Queirós (s/f) también señala que los efectos negativos de los pesticidas han sido ampliamente denunciados internacionalmente, e igualmente, se han publicado trabajos que alertan sobre los problemas del uso de estos químicos. Precisamente, en los altos Andes merideños se ha realizado “un ensayo de genética humana, especialmente en las áreas donde se siembra papa, tomate, ajo, repollo y otras hortalizas, para determinar la tolerancia del andino a los plaguicidas” (Aponte, 1993: 1). Continúa explicando el mismo autor, que los resultados fueron sorprendentes en términos de contaminación del plasma sanguíneo, leche materna, afecciones del sistema respiratorio y nervioso, detectándose a la vez, casos de columna bífida, labio leporino y dificultades en el aprendizaje, entre otras alteraciones de la salud.

Ante los argumentos expuestos a lo largo de este trabajo, se puede sostener que el hombre ha provocado cambios inconcebibles en el planeta, tan conocidos como el agujero de la capa de ozono, la contaminación de las fuentes de agua y de las zonas pesqueras, pérdida de nutrientes del suelo por la erosión, destrucción del paisaje, cambios climáticos producidos por la emisión de gases de efecto invernadero, entre otros y, por ende, amenazas a la salud de las personas. Ante tal situación, “las generaciones futuras se ven expuestas a asumir las consecuencias [...] de las decisiones equivocadas que la presente está tomando...”, irresponsablemente, sin hacer ningún esfuerzo para operar un cambio en las prácticas de cultivo, con el fin de que “mejoren las perspectivas futuras del bienestar y la supervivencia de nuestra especie y de la Tierra en su conjunto” (Cózar,

2005: 8 y 10). De allí que en caso de amenaza para el medio ambiente o la salud y en una posición de incertidumbre científica, sea el principio de precaución uno de los nuevos instrumentos que debe ser utilizado de manera sensata en la toma de medidas apropiadas para impedir el daño.

5. Conclusiones

Las investigaciones científicas en este campo han demostrado que los métodos y combinaciones utilizados para controlar las plagas y enfermedades de los cultivos en la zona alta de los Andes, no sólo han deteriorado los ecosistemas y causado daños de salud pública, sino que a la larga estos problemas pueden ser irreversibles. Donde se han utilizado los plaguicidas de manera indiscriminada, tanto las diferentes especies de plagas como de hierbas malas se han vuelto resistentes y difíciles o imposibles de controlar. Por tanto, se puede partir del principio de precaución, según el cual es urgente impedir las amenazas al medio ambiente y a la salud de las personas que trae consigo el uso de productos químicos, considerando ambas situaciones como mutuamente implicadas, es decir, que se debe actuar con criterio ético. Por ello, se deben sembrar valores ambientales, como sostiene Monagas (2009), mediante la conservación de los ecosistemas andinos y la organización de programas educativos para expandir la conciencia conservacionista, a lo que se debe agregar: recuperar e impulsar los valores sociales.

Bibliografía >>

- Aponte, A. (1993, diciembre-diciembre). Alternativa ecológica ante el desastre agropecuario de la región andina costera. *Fonaiap Divulga*, 44 Disponible: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tecFonaiapDivulga/fd44/texto/alterna.htm (Consultado: octubre 30 de 2011).
- Clavijo, P. (1998). *Tecnología agrícola básica*. Primera edición. Colombia: Universidad de La Salle. Disponible: <http://explore.live.com/windows-live-hotmail-help-center>.
- Contreras, I., Molina, O. y González, B. (2005). Negociación de los pesticidas utilizados para el control de plagas y enfermedades. Rubro Papa. Municipio Rangel-estado Mérida. *Visión Gerencial*, 4 (2), 109-116.

- Cózar, J. (2005). Principio de precaución y medio ambiente. *Revista española de salud pública*, 79 (2), 1-10. Disponible: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid> (Consultado: junio 06 de 2011).
- Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2011). Disponible en: http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=pesticida. (Consultado: 26 de octubre de 2011).
- Lobo, C., Mattié, N., Veliz, L. y Ramírez, N. (2008). *Desarrollo de un modelo espacial para la evaluación de la dinámica de erosión hídrica y pérdida del suelo utilizando técnicas de teledetección y sistemas de información geográfica, en el Municipio Rangel del estado Mérida*. Idecyt-UNESR. Sigtel Ingeniería Geográfica.
- Manjarrés, E. (2003). *Evaluación del proceso de cálculo del costo de producción-rubro papa. En cinco sectores del Municipio Rangel, del estado Mérida. Año 2002*. Trabajo de grado no publicado. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Monagas, A. (2009). Jardín Botánico. Sembrando valores ambientales. Mérida, Venezuela. *Investigación*, julio-diciembre (20), 6-8.
- Núñez, M. (2006). *Consenso popular sobre la agroecología en Venezuela. La agricultura y la salud pública. Portada: Otro mundo es posible*. Caracas: Centro de Estudios Latinoamericanos Rómulo Gallegos. Red Voltaire. Disponible en: [www.rebellion.org/noticia.php?id=35895&titular=consenso-popular-sobre-la-agroecología-en-venezuela](http://www.rebellion.org/noticia.php?id=35895&titular=consenso-popular-sobre-la-agroecologia-en-venezuela). (Consultado: octubre 20 de 2010).
- Queirós, F. (s/f). *Impactos de la revolución verde, agricultura convencional. Contaminación por agrotóxicos*. Uruguay: Cooperativa de educación y comunicación alternativas. Disponible en: www.ecocomunidad.org.uy/coeduca/artic/impactos_verde4.htm.
- Quintero, M. (2009). *Campaña de buenas prácticas agrícolas en Pueblo Llano. Tema: Noticias. Mérida - Venezuela*. Dirección de Higiene de los Alimentos de Servicio Autónomo de Contraloría Sanitaria. Ministerio del Poder Popular para la Salud. Disponible en: <http://www.noodls.com/viewNoodl/6259500/ministry-of-health/campa209a-de-buenas-pr193cticas-agr205colas-en-pueb>. (Consultado: enero 16 de 2011).
- Romero (2005). *La estrategia de la semilla en el sistema papero de los Andes de Mérida. Una visión desde la perspectiva agroecológica*. Trabajo de grado no publicado. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Romero, L. y Romero R. (2007). Está germinando una nueva propuesta en agricultura. Agroecología en Los Andes venezolanos. Disponible en: www.saber.ula.ve/bistream/123456789/2/articulo10.pdf (Consultado: febrero 21 de 2011). (Consultado: febrero 21 de 2011).
- Saavedra, S., Contreras I., Cáceres, G., Grimaldo, J. y Muñoz, M. (2000). *Glosario de términos*. Mérida, 1ª edición, serie: Economía, Venezuela: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales - GISAGA.
- Sandía, L., Cabeza, J. y Arandia, G. (s/f). *Agricultura, salud y ambiente*. Mérida, Venezuela: Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial-Fundación Polar.
- Vivas, L. (1992). *Los Andes venezolanos*. Caracas, Venezuela: Academia Nacional de la Historia, Universidad de Los Andes, Corporación Merideña de Turismo, Gobernación del estado Mérida y Corporación de Los Andes.