

MANEJO DE PESTICIDAS CON BUENAS PRACTICAS GANADERAS EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN PARA CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE (Revisión)

(The importance of pesticides management incorporating good farming practices in production units toward control the environment. Review)

Marcelino de Jesús González Cáceres

Productos Lácteos Flor de Aragua C.A. PLAFACA Monay. Trujillo. Venezuela

Email: mgonzalez@flordearagua.com; marjesus4@yahoo.com

RESUMEN

La intensificación de los sistemas de producción agropecuario, al tener como finalidad lograr la mayor producción y beneficio económico sin considerar el medio ambiente desencadenan una serie de factores negativos que repercuten sobre la sustentabilidad de las producciones; agentes contaminantes generados por la actividad pecuaria representada por residuos orgánicos (purines), medicamentos, productos químicos como fertilizantes, plaguicidas, envases generan un efecto ambiental negativo. El presente trabajo hace una revisión a estas actividades destacando la importancia de incorporar Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) a los sistemas de producción en el almacenamiento y uso de medicamentos veterinarios, plaguicidas y herbicidas como también Buenas Prácticas Ambientales (BPA), combinando rentabilidad con la responsabilidad de la protección de la salud humana, de la salud animal, del bienestar animal y del medio ambiente.

Palabras Clave: Sistemas de producción, medicamentos, plaguicidas, rentabilidad, Buenas Prácticas Ganaderas, medio ambiente.

ABSTRACT

The intensification of farming production system, without taking in consideration the environment triggers a series of negative factors that impact on the sustainability of production; pollutants generated by livestock activity represented by organic waste (manure), drugs, chemicals such as fertilizers, pesticides, bootlegging, and packaging, generate a negative environmental effect. The present document is a review to these activities highlighting the importance of incorporating Good

Farming Practices (GFP) production system in the storage and use of veterinary drugs, pesticides, and herbicides in addition to Environmental Good Farming Practices (EGP) doing a combining of profitability with responsibility for the protection of human health, animal health, animal welfare and the environment.

Key words: Production system, Drugs, Pesticides, Profitability, Good Farming Practices, Environment.

INTRODUCCIÓN

La intensificación de los sistemas de producción agropecuario incrementan los flujos de energía y nutrientes exponiéndolos a procesos de contaminación¹, estos procesos de intensificación y concentración, al tener como finalidad lograr la mayor producción y beneficio económico sin considerar el medio ambiente, desencadenan una serie de factores negativos que repercuten sobre la sostenibilidad de la producción y del sistema en conjunto haciendo de la ganadería una de las actividades más señaladas por los ambientalistas y ecologistas como foco de contaminación y no como alternativa de producción de alimentos^{2,3}. La alimentación intensiva de bovinos en corrales constituye el sistema de mayor concentración de excrementos y de mayor contaminación localizada. Los agentes contaminantes generados por actividades pecuarias están representados por medicamentos, productos químicos como fertilizantes y plaguicidas, (herbicidas, fungicidas, insecticidas y rodenticidas), envases y empaques, generando como consecuencia un efecto ambiental negativo^{4,5}.

En el año 2003 fueron presentados por primera vez los principios generales de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) al Comité de Agricultura (COAG) de la FAO, donde se delineaban ampliamente las recomendaciones sobre estas prácticas agrícolas a nivel de explotaciones agrícolas, industria alimentaria y organizaciones de productores que apoyándose en textos existentes en el marco de regulación internacional tales como la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), la Comisión FAO/OMS del Codex Alimentarius, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y de principios de BPA más amplios. Estos textos que promueven la sostenibilidad ambiental, económica y social, se van mejorando haciéndose más específicos según su campo de aplicación originando las Buenas Prácticas Ganaderas (BPGs) definidas como normas que se aplican durante el proceso de producción pecuaria, para lograr que la empresa ganadera sea sostenible ambiental, económica y socialmente y de esta manera obtener productos sanos, seguros y de buena calidad. Adicionalmente, su implementación permite a las empresas proveedoras una relevante diferenciación dentro del mercado y comercializar sus productos con un mayor valor agregado, asegurando una mayor competitividad en el largo plazo al evitar factores que limitan la productividad de los rebaños^{6, 7, 8}.

necesidad de usar el control químico mediante la aplicación de herbicidas, insecticidas, fungicidas, fertilizantes originando, como consecuencia de ello, residuos de estos compuestos o de sus metabolitos en los tejidos, órganos y productos animales destinados al consumo humano constituyéndose en un riesgo para la salud y la comercialización de los mismos^{9,10,11}.

Estos residuos de productos químicos al ser liberados al medio ambiente no solo producen reacciones tóxicas sino que persisten en el medio durante largos periodos y pueden ser trasladados a grandes distancias comprometiendo no solamente el medio ambiente local sino a las zonas donde son transportados, contaminándolas y alterando las poblaciones de aves, mamíferos, peces y otras especies modificando el ecosistema completamente^{12,13}. Muchos de estos químicos se degradan rápidamente en el medio ambiente, algunos otros se liberan en cantidades o bajo condiciones en las que altas concentraciones permanecen en el medio ambiente pudiendo seguir diversos caminos a través de la atmósfera, suelo o agua, intercambiando de un sistema a otro formando un ciclo (Figura 1).

PRODUCTOS QUIMICOS DE USO AGROPECUARIO: IMPACTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

La creciente demanda de proteína de origen animal y la modernización de los sistemas de producción, han propiciado la utilización intensiva de medicamentos veterinarios en todas las especies animales con el propósito de curar, controlar las enfermedades o de mejorar su desempeño productivo; de igual forma la base de pastizales naturales y cultivados son invadidos por malezas y plagas en diferente cuantía limitando la producción y productividad de carne y leche conduciendo a la

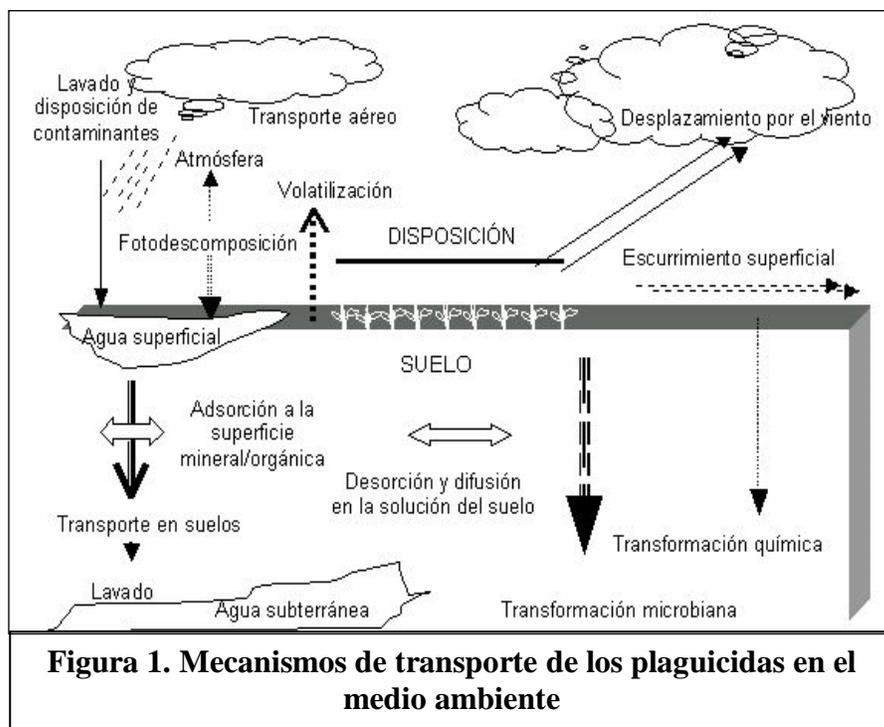


Figura 1. Mecanismos de transporte de los plaguicidas en el medio ambiente

Los procesos naturales del medio ambiente pueden distribuir estos contaminantes orgánicos persistentes (COPs) a grandes distancias, pudiendo ser absorbidos y contaminar a los animales en pastoreo y a la fauna silvestre que al tomar su alimento se contamina y lo retienen en sus tejidos generando su bioacumulación. Cuando los predadores de un nivel más alto en la cadena alimenticia consumen flora o alimento contaminado origina cargas de contaminantes muy elevadas en su cuerpo conduciendo a la *biomagnificación* de estos compuestos químicos^{14,15,16}. La naturaleza persistente de los plaguicidas COPs queda demostrada por la lentitud con la que se deterioran en el suelo, en particular en climas fríos, su vida media se calcula en diez años o más, sus metabolitos son igualmente estables y tóxicos^{17,18}.

PRODUCTOS QUIMICOS DE USO AGROPECUARIO

El empleo sistemático de plaguicidas, su aplicación masiva e indiscriminada ha dado como consecuencia alteraciones en la salud humana, animal, medio ambiente y sobre la efectividad de los productos obligando a ser empleados en dosis mayores a las necesarias, y más grave aun las mezclas de diferentes agroquímicos con la finalidad de matar las plagas que se hacen resistentes. Este exceso de plaguicidas y abonos químicos presenta alta peligrosidad para los ecosistemas y sus ciclos ecológicos al pasar de la tierra a las plantas y luego al ganado, localizándose en verduras, frutos, cereales, carne y leche^{19,20,21}.

El incremento de alimentos alcanzado en la producción agropecuaria en virtud de los desarrollos tecnológicos se asocia con el uso de numerosas herramientas productivas, entre las cuales el uso de fármacos veterinarios y

agroquímicos ha permitido el desarrollo de una producción intensiva de ellos. En el campo pecuario la existencia de numerosas especies de ecto y endoparásitos de gran impacto sanitario y económico, ha motivado el uso de plaguicidas que al ser manipulados o administrados originan efectos peligrosos en los animales, en las personas que los administran, en los ecosistemas o generan residuos cuya concentración en los tejidos y productos como carne y leche estén por encima del límite máximo aceptado^{5,22}. El empleo de tratamientos para obtener mayores rendimientos, aplicando medicamentos o insecticidas organofosforados y piretroides producen residuos (ya sean sus principios químicos o sus metabolitos) en los productos animales destinados al consumo^{22, 23}. El uso de baños de inmersión para control de ectoparásitos constituye el mayor problema desde el punto de vista medio ambiental por la eliminación periódica del liquido de los bañaderos ya que se hace en superficies muy pequeñas frecuentadas por el ganado y trabajadores existiendo el riesgo de acumulación y exposición a la contaminación lo que lo hace ecológicamente inadmisibles²⁴.

Aantihelmínticos como la Ivermectina usada en los sistemas de producción son los que tienen efectos más negativos sobre el medio ambiente especialmente en las poblaciones de insectos benéficos asociados al estiércol, principalmente en sus formas larvianas. La toxicidad y mortalidad de

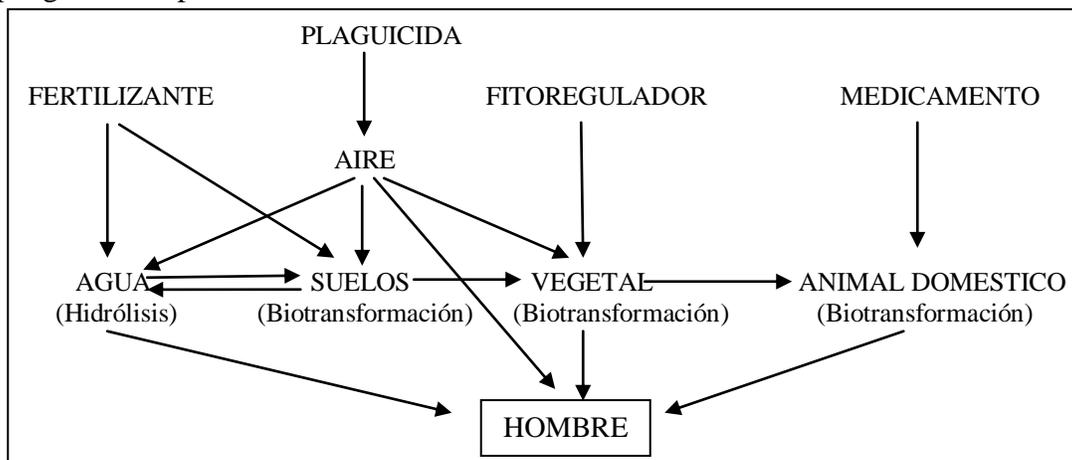


Figura 2. Ciclo de los agroquímicos y medicamentos en el medio ambiente y en el hombre

larvas o adultos, la interferencia de la reproducción y las alteraciones de la metamorfosis de los insectos ocasionada por los residuos de estos productos en las heces evidencia el efecto letal sobre algunos componentes importantes del ecosistema como los coleópteros, dípteros y anélidos, ocasionando desequilibrios en el sistema de las praderas y modificaciones en el ecosistema en la medida en que afecta eslabones clave de la cadena de insectos degradadores^{25,26}. Estos productos químicos por acción de los elementos del medio ambiente: aire, agua, luz ultravioleta o bien por procesos de biotransformación por hongos, bacterias o animales superiores generan residuos que finalmente a través de estos procesos pueden llegar al hombre (Figura 2).

RESIDUOS PECUARIOS: IMPACTO AMBIENTAL

La mayor escala e intensificación de los sistemas productivos de carne y leche provocan un incremento de la cantidad de residuos generados que al no ser manejados adecuadamente se convierten en los principales responsables de la contaminación ambiental con impactos sobre aire, suelo y agua provocando su deterioro²⁷. El manejo de estos residuos es determinante para limitar su efecto negativo sobre el ambiente, la salud humana y la animal^{28,29,30}. La producción de residuos orgánicos (purines) representa el mayor impacto; su composición en bovinos estabulados para la producción de carne está definida principalmente por las características de la dieta, frecuencia e intensidad de las lluvias; en las instalaciones de ordeño los efluentes están compuestos por una fracción líquida que contiene agua, detergentes, orina, restos de leche, y una sólida representada por heces, residuos de alimentos y tierra^{31,32,33}. Los envases y empaques de productos utilizados como plaguicidas, fertilizantes y medicamentos, son un grave problema medio ambiental ya que contienen restos de sustancias químicas contaminantes y deben ser descontaminados e inutilizados inmediatamente después de su uso; su disposición debe hacerse en forma segura en condiciones que minimicen los riesgos de contaminación^{34,35}.

LAS BPG EN EL CONTROL DE PRODUCTOS QUÍMICOS CONTAMINANTES COMÚNMENTE UTILIZADOS EN GANADERÍA

La ganadería bovina de doble propósito, en Venezuela, ha tenido como característica un conjunto de limitaciones técnicas, sociales, ambientales y económicas caracterizadas por bajos ingresos, bajos niveles productivos, reproductivos y debilidad organizacional reflejada por una fuerte resistencia al cambio, escasa innovación en sus sistemas y la falta de adopción de nuevas técnicas de manejo^{36,37}. El desarrollo en años recientes de una gran variedad de códigos, normas y reglamentos sobre Buenas Prácticas Agrícolas con el objetivo de codificar las prácticas de una gran variedad de productos a nivel de explotación agrícola y garantizar la calidad e inocuidad del producto asegurando su sostenibilidad ambiental, económica y social de los procesos productivos ha permitido decidir en cada paso de estos procesos sobre que prácticas o resultados son sostenibles ambientalmente y aceptados socialmente^{6,7}.

A pesar de la falta de divulgación y concientización de estas Buenas Prácticas Agrícolas, ellas han consentido la implementación de programas complementarios específicos a las actividades ganaderas para que se hagan las cosas bien y dejar garantía de ello; la creación de las Buenas Prácticas Ganaderas (BPGs) han conducido a minimizar el impacto que las actividades pecuarias tienen sobre el medio ambiente, disminuir los riesgos de contaminación de los productos pecuarios con agentes químicos, físicos y biológicos mejorando el bienestar de animales y de los trabajadores. La implementación de las BPGs ha mostrado ser una herramienta útil para mejorar la calidad dentro de los establecimientos productores de materia prima carne y leche³⁸. Las BPG medio ambientales en los establecimientos productores se desarrollan bajo las premisas de disponer de un sistema adecuado de gestión de residuos y asegurar que las prácticas de la explotación de la materia prima no tenga efectos adversos sobre el medio ambiente local^{7,8}.

DISPONER DE UN SISTEMA ADECUADO DE GESTION DE RESIDUOS

Para asegurar el almacenamiento y tratamiento de desperdicios con el propósito de reducir al mínimo el riesgo de contaminación del medio ambiente y brindar condiciones de seguridad e higiene, se deben evaluar las características físicas del establecimiento y de la zona, infraestructura y maquinaria debido al impacto generado según el tipo de sistema productivo que se elija³. El manejo de los purines debe contar con un diseño específico que considere las condiciones productivas, agronómicas y tecnológicas existentes; establecer un programa de acción que involucre en primer lugar la reducción del contenido nutricional del alimento y en segundo lugar sistemas de recolección y manejo de las deyecciones orientados a la minimización en la fuente de los volúmenes de efluentes a manejar^{30, 31, 32, 39,40}. En consideración a los volúmenes y a la composición de los purines generados se pueden reutilizar en la misma finca aplicando el fertirriego o fuera de ella dado que el purín representa una fuente rica en materia orgánica y en nutrientes que mejora las propiedades físicas y biológicas de los suelos y cultivos^{31,33,41}. En la construcción de fosas de recolección hay numerosos aspectos técnicos a considerar; el terreno donde se ubique no debe presentar pendiente de manera que no exista riesgo de escurrimiento fuera de este; debe contar con un sistema de impermeabilización que evite filtraciones y contaminación de capas subterráneas, respetar distancia del centro de producción y un sistema de vigilancia periódico para asegurar su buen funcionamiento. La digestión anaerobia con vertido a los potreros también es utilizada para minimizar su impacto^{42, 43}. Los planes de gestión de residuos orgánicos deben planificar su esparcido lo más pronto teniendo en cuenta el suelo, las condiciones meteorológicas predominantes, nivel optimo de aplicación evitando la contaminación de recursos de agua, la posible contaminación de áreas naturales, suelos pendientes y susceptibles de inundación, respetando controles medio ambientales regionales^{6,7,44}.

AUSENCIA DE EFECTOS ADVERSOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE LOCAL

La ubicación de las instalaciones para el almacenamiento de aceites, aguas sucias, residuos líquidos provenientes de la fermentación de ensilados debe canalizarse y manejarse adecuadamente teniendo en cuenta su alto poder contaminante para el medio ambiente; las fosas de recuperación deben estar impermeabilizadas según características del suelo, distantes del establecimiento, dejando una franja de protección sin aplicación en fosas principales y cursos de agua, los residuos como envases, empaques y soluciones de lavado son reciclados y eliminados adecuadamente³⁴. El almacenamiento y uso de medicamentos veterinarios debe realizarse siguiendo las Buenas Prácticas para el uso de medicamentos respetando indicaciones de uso y tiempos de retiro (ver TABLA I); la utilización de productos químicos debe hacerse aplicando Buenas Prácticas en el manejo de plaguicidas y herbicidas usando productos registrados siguiendo las instrucciones de aplicación y respetando los periodos de espera^{45, 46} (ver TABLA II). Los planes establecidos para la limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y utensilios deben documentarse; el cuidado de instalaciones, caminos de acceso y alrededores de la explotación debe brindar una imagen positiva de la producción de las materias primas^{7, 38, 39}.

CONCLUSIONES

La intensificación de la producción ganadera para satisfacer la creciente demanda de proteína de origen animal ha conducido a la utilización intensiva de recursos productivos (medicamentos veterinarios, agroquímicos) con la finalidad de acrecentar su desempeño; estos recursos son necesarios para una producción eficaz de alimentos de origen agropecuario, pero su uso irracional conduce a la aparición de efectos indeseables tanto en los ecosistemas como en la salud animal y humana. Capacitar a nuestros productores para mejorar la eficiencia en los aspectos gerenciales, tecnológicos y organizativos mediante la implementación de nuevos programas permite

corregir los bajos niveles productivos, reproductivos y debilidad organizacional. La implementación de los programas de BPG conduce a la optimización de la calidad e inocuidad de los alimentos al desarrollar prácticas orientadas a la

sostenibilidad ambiental, económica y social de los procesos productivos de la explotación.

TABLA I RECOMENDACIONES EN BPG EN EL ALMACENAMIENTO Y USO DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS

Etapa	Recomendaciones en BPG en el almacenamiento y uso de medicamentos veterinarios
Compra	Los productos deben venderse en almacenes debidamente autorizados, de conformidad a lo establecido por autoridades competentes
Almacenamiento	Las condiciones de almacenamiento, transporte y conservación deben ajustarse a las que figuren en la etiqueta en lo concerniente a luz, temperatura y humedad, mantenerse bajo llave y una persona de la finca será la encargada de su control y manejo
Información	Conocer la información básica de los medicamentos empleados, nombre comercial, laboratorio productor, composición y concentración, indicaciones, contraindicaciones, dosificación, tiempo de retiro, registro oficial
Manipulación	La formulación, administración y uso de los medicamentos veterinarios debe ser ordenada y supervisada por un médico veterinario quien será el responsable del procedimiento. La persona responsable de la explotación ganadera, (propietario o encargado) debe velar por el logro de este objetivo
Administración	El médico Veterinario debe prescribir y dejar copia de la formula medica en los archivos de la explotación y debe especificar dosificación, vía de administración. La administración de los medicamentos será realizada únicamente por personal autorizado y en lo posible supervisado por el Médico Veterinario
Elaboración de registros	El médico veterinario y el productor deben mantener un registro actualizado de los medicamentos empleados, fecha de administración, laboratorio fabricante, numero de lote, registro, dosis, vía de administración, identificación del animal en los que se utilizo, nombre de la persona que lo administro, registro profesional del médico Veterinario actuante
Suspensión de uso	Se procederá a la suspensión inmediata del tratamiento cuando el Médico Veterinario actuante o el productor sospeche reacciones desfavorables inesperadas, señales clínicas anormales o muerte de animales, registrar y reportar los sucesos
Eliminación de medicamentos veterinarios	Nunca se utilizaran medicamentos superada su fecha de vencimiento, los medicamentos sobrantes luego de completarse el tratamiento deben eliminarse de forma segura según las indicaciones del etiquetado, no deben conservarse envases utilizados a medias para posterior uso. En los casos en que la administración de medicamentos no esté sometida a la supervisión directa de un Médico Veterinario, se capacitara e informara al personal para eliminar los envases y sobrantes de los medicamentos de forma segura, siguiendo las indicaciones de la etiqueta, para evitar lo más posible la contaminación del medio ambiente.
Utilización y limpieza de equipos utilizados para la administración	Se dispondrá de sistemas de limpieza y esterilización del material que faciliten la administración correcta y segura de estos medicamentos. Su limpieza debe realizarse en forma tal que asegure la protección de la salud humana y el medio ambiente

TABLA II RECOMENDACIONES EN BPG DE PLAGUICIDAS Y HERBICIDAS	
Etapa	Recomendaciones en BPG en el uso de plaguicidas y herbicidas
Almacenamiento	Almacenar los plaguicidas en un lugar seguro, fresco y bien ventilado, bajo llave y fuera del alcance de los niños, separados de combustibles, alimentos, medicinas, ropas o utensilios domésticos. Revisar con frecuencia las fechas de vencimiento y tratar de usar los productos próximos a vencerse. Almacenar los herbicidas separados de otros plaguicidas.
Selección de herbicidas	La preparación del suelo para el establecimiento de nuevos potreros debe basarse en el análisis de su calidad físico-química usando la especie forrajera apropiada con semillas de buena calidad y vigor que compitan con las malezas. Debe evitarse el uso de herbicidas cerca de las fuentes de agua.
Selección de plaguicidas	<p>Las prácticas para el control y prevención de plagas y malezas tóxicas en los potreros deben tratar, en lo posible, de usar tecnologías no contaminantes. En caso que sea necesario el uso de agroquímicos, estos deber ser productos diseñados específicamente para este propósito, en las concentraciones y especificaciones señaladas por el fabricante.</p> <p>Estos productos deben ser del nivel toxicológico más bajo posible y estar aprobados por el INIA, ser selectivos y que no ofrezcan riesgo para la fauna benéfica y los animales que hagan parte de otros sistemas de producción (estanques de peces, gallineros, lombricultivos, etc.).</p>
Formulación	<p>Evitar la aplicación de productos en polvo y concentrados emulsionables, que son fácilmente absorbidos por piel y mucosas y representan un riesgo para la salud humana y animal. Se sugiere el uso de productos líquidos, granulados, micros encapsulados y cebos tóxicos para minimizar el riesgo sobre la fauna benéfica y lograr mayor selectividad.</p> <p>Preparar las mezclas de plaguicida con agua al aire libre y utilizando el equipo de protección que recomienda la etiqueta. No mezclarlos con la mano ni utilizar recipientes que se empleen luego para almacenar o manipular alimentos o productos de la finca.</p>

TABLA II RECOMENDACIONES EN BPG DE PLAGUICIDAS Y HERBICIDAS

Etapa	Recomendaciones en BPG en el uso de plaguicidas y herbicidas
Elementos de aplicación	<p>Utilizar equipos adecuados (buen estado de dosificadores, circuito cerrado y bolsas solubles) para minimizar el contacto de los operarios con los productos químicos y evitar contaminación dérmica, respiratoria y ocular.</p> <p>Destinar los equipos de aplicación y mezcla de plaguicidas exclusivamente para este uso. Revisar cuidadosamente los equipos de aplicación y corregir fugas en las tapas, mangueras, conexiones y aspersores. No extraer los plaguicidas de su envase usando el sistema de sifón, succionando con la boca. No romper las bolsas, cortarlas en una esquina con tijeras o un cuchillo. Esto evita la contaminación del operario y permite controlar mejor la salida del producto y guardar eventuales sobrantes.</p> <p>Nunca envasar plaguicidas en recipientes de bebidas o alimentos ni mantener o entregar plaguicidas en envases sin identificación.</p>
Equipo de protección	<p>Los operarios deben recibir capacitación sobre bioseguridad y primeros auxilios en caso de intoxicación. Deben recibir información sobre la higiene y cuidados antes, durante y después de la aplicación.</p> <p>Utilizar los elementos de protección personal recomendados en la etiqueta. No permitir que los niños apliquen o manejen plaguicidas.</p> <p>No reingresar a los campos tratados hasta el día siguiente. Esta norma es de carácter general y puede variar según el producto aplicado y el lugar objeto del tratamiento. En algunos casos puede reingresarse después que la aspersión ha secado; en otros casos se recomienda esperar dos o tres días.</p>
Aplicación en campo	<p>Se debe prevenir cualquier riesgo para el pastoreo del animal, o del producto final, respetando los períodos de resguardo en el uso de fertilizantes, pesticidas, herbicidas y aguas servidas provenientes de corrales y establos.</p> <p>Todos los operarios del predio deben ser capacitados sobre los riesgos de contaminación biológica, química y física que puede sufrir el producto final, o bien ellos mismos.</p> <p>Evitar las horas más calientes del día para hacer las aplicaciones ya que hay mayor evaporación, los elementos de protección son más incómodos, al sudar la piel absorbe con mayor facilidad los plaguicidas. Preferir las primeras horas de la mañana o las últimas de la tarde.</p> <p>Aplicar de tal manera que el viento aleje la nube de aspersión del operario. Evitar trabajar dentro de la nube de aspersión.</p> <p>No aplicar plaguicidas en condiciones meteorológicas desfavorables como altas temperaturas, vientos de más de 10 km por hora o lluvias inminentes. Evitar el ingreso de personas o animales domésticos al campo, mientras se está realizando la aplicación.</p>

REFERENCIAS

- ¹ ANDRIULO, S.; AMÉNDOLA, C.; RIMATORI, F. 2003. Impacto de un sistema intensivo de producción de carne vacuna sobre algunas propiedades del suelo y de agua. **Rev. RIA**, 32 (3): 27-56.
- ² MORALES, S. 2004. Efecto ambiental de los sistemas agropecuarios, FCA Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
- ³ PORDOMINGO, A. 2002. Efectos ambientales de la intensificación ganadera. Investigación y desarrollo agropecuario producciones alternativas. **Rev. IDIA. XXI** (1): 208-211.
- ⁴ DIEZ, M. 2012. Efluentes de tambo, mucho más que residuos. **Rev. Producir XXI**, FCV-UBA, 20(251):30-36.
- ⁵ MINISTERIO DE SALUD DE LA NACIÓN, MSN. 2009. Plaguicidas, información y estrategias para la gestión ecológicamente racional de plaguicidas de uso sanitario, LIBRO II Generalidades sobre Plaguicidas y Control de Plagas, Dirección Nacional de determinantes de la salud e investigación. Buenos Aires, Argentina.
- ⁶ FAO 2003. Report Expert. Consultation on a good Agricultural Practice approach. Roma Italy Noviembre 10-12. www.fao.org/home/es/ consultada el 16/09/2013.
- ⁷ FAO & FIL. 2004. Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras. Publicación conjunta de la Federación Internacional de Lechería y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma 2004. www.fao.org/home/es/ consultada el 18/09/2013.
- ⁸ FAO & OIE. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y Organización Mundial de Sanidad Animal. 2010. Guía de Buenas Prácticas Ganaderas para la seguridad sanitaria de los alimentos de origen animal, Roma 2010. www.oie.int/es/ consultada el 30/08/2013.
- ⁹ ESPINOZA, Y. 2008. Determinación de las principales malezas en potreros y su relación con las prácticas de manejo realizadas en las ganaderías bovinas de la provincia de los Ríos, tesis de grado escuela superior politécnica del litoral, Facultad de Ingeniería Agropecuaria. Guayaquil, Ecuador.
- ¹⁰ WEINBERG, J. 2009. International Pops Elimination Network, IPEN. Guía para las ONG sobre los plaguicidas peligrosos y el SAICM. Marco de acción para proteger la salud humana y el medio ambiente de los plaguicidas peligrosos. <http://www.saicm.org/index.php?menuid=3&pageid=187> Consultada el 14/05/13.
- ¹¹ BUCCINI, J.; CORTINAS, C. 2004. Impacto de la producción y uso de sustancias químicas en la salud y el ambiente. Documento de antecedentes encargado por el Grupo de Tarea sobre Sustentabilidad Ambiental del Proyecto Milenio de las Naciones Unidas Naciones Unidas, Nueva York. [siscop.inecc.gob.mx/producción y uso de sustancias químicas](http://siscop.inecc.gob.mx/producción_y_uso_de_sustancias_químicas) consultada el 15/01/2014
- ¹² CARSON, R.1962. **Silent spring** . Primera Edición, *Editorial* Houghton Mifflin, Boston, EE. UU.
- ¹³ MONROY, E.; SANCHEZ, J.; MAGNIFICO, A.; ORTEGA, C.; CANELO, R.; LLAYA, G.; BARRIOS, M.; BONILLA, L. 2006. Informe preliminar de inventarios de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPS) en la República Bolivariana de Venezuela. Ministerio del Ambiente, Caracas, Venezuela
- ¹⁴ NIVIA, E. 2001. Efectos de los plaguicidas sobre el medio ambiente y el hombre. Rapalmira ONG Valle del Cauca, Cali, Colombia. www.rap-al.org consultada el 30/08/2013.

- ¹⁵ MÖRNER, J.; BOS, R.; FREDRIX, M. 2002. Reducción y eliminación del uso de plaguicidas orgánicos persistentes. Orientación sobre estrategias alternativas para el manejo sostenible de plagas y vectores. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) Ginebra, Suiza 2002.
- ¹⁶ DE SOUZA, R.; COLSON, L.; FRICAS, J. 2007. Informe sobre población, salud y medio ambiente, una guía para periodistas Centroamericanos. Population Reference Bureau Washington, DC 20009 EE.UU.
- ¹⁷ RAMÍREZ, J.; LACASAÑA, M. 2001. Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición, **Rev. Arch Prev Riesgos Labor** 4(2):67-75.
- ¹⁸ MALDONDO, H. 2002. Impacto ambiental en Venezuela, www.webdelprofesor.ula.ve/nucleotachira. Consultada el 28/06/2013.
- ¹⁹ MONTES, L.; TAMAYO, R.; PINTO, M.; CRISTI, R. 1986. Residuos de pesticidas en carnes de la décima región. Universidad Austral de Chile. **Rev. Amb. y Des.** Vol II (2): 91-96.
- ²⁰ GONZALEZ, P. 2004. Riesgos químicos por uso de plaguicidas en el medio ambiente. CCOO Federacio de Serveis i Administracions Publiques. FESAP. Valencia, España.
- ²¹ MÁRQUEZ, L. 2008. Residuos químicos en alimentos de origen animal: Problemas y desafíos para la inocuidad alimentaria en Colombia. **Rev. Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria.** 9(1): 124-125.
- ²² TAPIA, R. 2000. Riesgos por el uso de agroquímicos y medicamentos en la producción de alimentos. Anales de la Universidad de Chile. VI serie: N°. 11.
- ²³ PITTEr, E. 2006. Contaminantes orgánicos persistentes (cops). Hoja informativa electrónica (6) 152. www.produccion-animal.com.ar Consultada el 25/04/13.
- ²⁴ JUNQUERA, P. 2012. Seguridad y riesgos de los antiparasitarios para el medio ambiente. www.produccion-animal.com.ar. Consultada el 15/04/13.
- ²⁵ IGLESIAS, L.; SAUMELL, C.; FUSÉ, L.; LIFSCHITZ, L.; RODRÍGUEZ, E.; STEFFAN, P.; FIEL, C. 2005. Impacto ambiental de la ivermectina eliminada por bovinos tratados en otoño, sobre la coprofauna y la degradación de la materia fecal en pasturas. **Rev. RIA.** 34 (3): 83-103.
- ²⁶ MOLINARI, G. 2010. Ivermectinas: Evaluación de su efecto deletéreo mediante ensayos de genotoxicidad. Trabajo para optar al título de doctor en ciencias naturales. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de la Plata. La Plata, Buenos Aires. Argentina.
- ²⁷ BERRÍOS, M. 2012. Consideraciones sobre riesgos de los residuos pecuarios en los sistemas ambientales. **Rev. Geonorte**, Edição especial, VI (4): 578 – 590
- ²⁸ ASOCIACIÓN GREMIAL DE PRODUCTORES DE CERDOS DE CHILE, ASPRO CER. 2008. Alternativas para el manejo de purines. Santiago de Chile, Chile. www.asprocer.cl/index/publicaciones Consultada el 30/09/2013.
- ²⁹ PINOS-RODRÍGUEZ, J.; GARCÍA-LÓPEZ, J.; PEÑA-AVELINO, L.; RENDÓN-HUERTA, J.; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, C.; TRISTÁN-PATIÑO, F. 2012. Impactos y regulaciones ambientales del estiércol generado por los sistemas ganaderos de algunos países de América. **Rev. Agro Ciencia** 46(4): 359-370.
- ³⁰ TAVERNA, M. 2006. El manejo de efluentes. www.produccion-animal.com.ar instalaciones en los tambos. Consultada el 08/09/2013.

- ³¹ FLOTATS, X. 2009. Gestión y tratamiento de deyecciones ganaderas, XXV curso de especialización, 5-6 de noviembre, FEDNA Madrid, España. GIRO Centro tecnológico, Universidad Tecnológica de Cataluña.
- ³² HERRERO, A. 2010. Efluentes del tambo, ¿algo molesto a eliminar o un recurso a utilizar? **Rev. Producir XXI**, FCV-UBA, 19(230):68-71.
- ³³ TAVERNA, M.; CHARLÓN, V.; GARCÍA, K.; WALTER, E. 2013. Una propuesta integral de manejo de efluentes **Rev. Producir XXI**, FCV-UBA. 21 (255):40-50.
- ³⁴ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN FAO.; ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, OMS. 2008. Código internacional de conducta sobre la distribución y utilización de plaguicidas directrices sobre opciones de manejo de envases vacíos de plaguicidas. Roma, Italia. www.who.int/es/, www.who.int/topics/pesticides/es/. Consultada el 25/10/2013.
- ³⁵ ARREBOLA, F. 2011. Aplicación de Biocidas para la higiene Veterinaria 2ª ed., 1ª reimpresión. Servicio de publicaciones y divulgación Consejería de agricultura y pesca. Sevilla, España.
- ³⁶ PAREDES, L.; TROCONIZ, J. 2006. La extensión en tecnologías apropiadas para la producción de leche y carne en Venezuela. II Simposio en recursos y tecnología alimentarias para la producción bovina a pastoreo en condiciones tropicales. www.avpa.ula.ve/eventos/ii_simposio_pastca2006 Consultada el 10/12/2013.
- ³⁷ GONZALEZ-STAGNARO, C. 2011. Buenas Prácticas Agrícolas (BPG) en el manejo de la reproducción en rebaños doble propósito. En: Innovación & Tecnología en la Ganadería Doble Propósito. C. González-Stagnaro, N. Madrid-Bury, E Soto Belloso (eds). Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. Cap. LXIX: 684-698
- ³⁸ URIBE, F.; ZULUAGA, A.; VALENCIA, L.; MURGUEITIO, E.; OCHOA, L. 2011. Buenas Prácticas Ganaderas. Manual 3. Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible, Publicaciones Banco Mundial, FEDEGAN, CIPAV, FONDO ACCION, TNC. Bogotá, Colombia.
- ³⁹ Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) 2009. Manual de Buenas Prácticas en explotaciones ganaderas de carne bovina. Tegucigalpa, Honduras. <http://www.iica.int>. Consultada el 22/11/2013
- ⁴⁰ COLOMBATTO, D. 2007. Potencial de la monensina para reducir las emisiones de metano por parte de la ganadería. www.produccion-animal.com.ar consultada el 18/11/2013
- ⁴¹ COMA, J.; BONET, J. 2004. Producción ganadera y contaminación ambiental. XX Curso De Especialización FEDNA, 22 y 23 de Noviembre. GRUPO VALL COMPANYS, Barcelona, España.
- ⁴² GON, L.; 2008. Guía para proyectos de Biodigestión en establecimientos Agropecuarios. Tesis de grado escuela de ingeniería ambiental, Facultad de Ciencias de la Tierra y del Ambiente, Universidad Católica de Santa Fe. Santa Fe, Argentina.
- ⁴³ MONREAL, C. 2008. La utilización de los residuos agrícolas y otros desechos para la producción de bioenergía, biocombustibles y bioproductos. Environmental Health/Energy Nano-and Bio-technologies Laboratory Eastern Cereal and Oil Seed Research Center Agriculture and Agri-Food Canada. Ottawa, Canadá.
- ⁴⁴ CONSEJO NACIONAL DE PRODUCCIÓN LIMPIA, CPL. 2012. Guía de mejores técnicas disponibles para la aplicación de purines del sector bovino en praderas y cultivos del sector

agropecuario. Santiago de Chile, Chile. www.cpl.cl/
Consultada el 25/10/2013.

⁴⁵ INSTITUTO COLOMBIANO
AGROPECUARIO, ICAC. 2003. Buenas Prácticas
en el uso de los medicamentos veterinarios y la
inocuidad de los alimentos. Primera Edición.
Editorial Produmedios, Bogotá DC, Colombia.

⁴⁶ SOLANO, C.; VINDAS, S. 2008. Uso racional
de medicamentos veterinarios en ganado bovino.
Corporación ganadera, CORFOGA, Cooperativa de
productores Dos Pinos, Costa Rica.
[www.corfoga.org/pdf/usoracionalmedicamentos.p
df](http://www.corfoga.org/pdf/usoracionalmedicamentos.pdf) Consultada el 08/10/2013.