



**Academia Colombiana
de Ciencias Veterinarias**

Medicina Veterinaria y Zootecnia

Órgano Informativo de la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias

Volumen 3 No 1
Junio de 2012
ISSN 2215-9800

www.comvezcol.org
academia@comvezcol.org

ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS VETERINARIAS

JUNTA DIRECTIVA

Presidenta	Lucía Esperanza Másmela de Lobo
Vicepresidente	Álvaro Suárez Londoño
Secretaría	Héctor Fabio Valencia Ríos
Secretario Suplente	Ramón Correa Nieto
Fiscal	Henry García Alzate
Tesorero	Juan Fernando Vela Jiménez
Vocales Principales	Libia Elsy Guzmán Osorio Efraín Benavides Ortiz Aureliano Hernández Vásquez Héctor Fabio Libreros César Serrano Novoa
Vocales Suplentes	Guillermo Gómez Jurado Pedro Pablo Martínez Luz Alba Cruz de Urbina Sandra Ujueta Rodríguez Luis Javier Arroyave Morales Hugo Leiva Kossatikoff
Secretaría General (E)	Piedad Cristina Rivas López

EDITORIA

© **Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias.**

Calle 101 No. 71A-52 - Barrio Pontevedra.

Tels.: 226 6741 - 226 6722 - 643 4135

Bogotá, D.C.

www.comvezcol.org

academia@comvezcol.org

ISSN 2215-9800

Tiraje

1.000 ejemplares

Diagramación e impresión

TodoGráficas Ltda.

Carrera 72 45E-128

Tel.: 411 5046

todograficas92@gmail.com

Medellín - Colombia, junio de 2012

COMITÉ CIENTÍFICO

Libia Guzmán Osorio
Eduardo Aycardi Barrero
Aureliano Hernández Vásquez
Álvaro Suárez Londoño

COMITÉ EDITORIAL

Lucía Esperanza Másmela de Lobo
Efraín Benavides Ortiz
Guillermo Gómez Jurado
Henry García Alzate
Jorge Ossa Londoño

COMITÉ DE ARBITRAMENTO

Arturo Ramón Anadón Navarro, DMV,
PhD. Presidente Real Academia de
Madrid, España
Alfonso Arenas Hortúa, DMVZ, MVZ.
MsC Salud Pública, Alimentos
José Luzardo Estrada. DMV, Ph D,
Oregon University, USA, Genética
Gilberto Cely Galindo, S.J.
Doctor Filosofía, Bioética
Ramón Correa Nieto, MVZ, MsC,
Salud Animal
Francisco Henao MVZ, PhD
Reproducción Animal
Luis Fernando Gómez Echeverri,
Ing. Químico, PhD Bioética
Augusto Góngora, MV, PhD
Producción Animal
Carlos J. Jaramillo Arango, MVZ, PhD
Epidemiología Academia Ciencias Vet.,
México
Hugo Leiva Kossatil Koss, MV, Especialista
Homotoxicología
Héctor Fabio Libreros Jaramillo, MVZ, PhD
Educación
César Augusto Lobo Arias, DMVZ, MsC,
PhD Virología
Germán Martínez, MVZ, PhD Genetista
Fernando Nassar Montoya, MV, MsC
Vida Silvestre
Carlos Alfonso Polo, MVZ, PhD Toxicología
César Augusto Serrano Novoa, MV, PhD
Bioética
Héctor Fabio Valencia, MVZ, MsC
Microbiología
Víctor Vera Alfonso, MV, PhD Inmunología
Luis Carlos Villamil Jiménez, MV, PhD
Salud Pública

Contenido

<i>Presentación</i>	7
<i>Editorial</i>	11
Ensayos	
<i>La transversalidad en los planes de estudio de las carreras pecuarias</i> Luis Jaír Gómez G.	13
<i>El cambio climático en el contexto científico político mundial y una respuesta local desde las Ciencias Veterinarias y la Zootecnia</i> Luis Fernando Gómez Echeverri	28
<i>El desarrollo moral humano en virtud del desarrollo del conocimiento</i> Gilberto Cely Galindo	45
<i>Ecología, Bioética y Salud Pública</i> Luis Jaír Gómez G.	59
Artículo científico	
<i>Plantas tóxicas al ganado bovino</i> Carlos Alfonso Polo Galindez	71

Crónicas de la academia

<i>Presentación de Investidura como Académicos Correspondientes de la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias</i>	<i>97</i>
<i>Fernando Nassar Montoya</i>	<i>99</i>
<i>Elmer Escobar Cifuentes</i>	<i>101</i>
<i>Apología a la vida y obra del doctor</i>	<i>104</i>
<i>Álvaro Torres Barreto</i>	<i>104</i>
<i>Doctora Victoria Pereira Begoa</i>	<i>107</i>

Presentación

El contenido de esta edición ha sido enriquecido con eminentes estudios de Bioética y Ecoética, en aspectos como la educación, el desarrollo humano y el conocimiento, el calentamiento global, la Ecología y la Salud Pública, además de un estudio sobre plantas tóxicas que afectan al bovino.

En su ensayo “Transversalidad de los planes de estudio de la Medicina Veterinaria y la Zootecnia” el doctor Luis Jaír Gómez Giraldo destaca aspectos claves sobre el estilo analítico en la construcción de los planes de formación en Ciencias Veterinarias, a partir del cual sus representantes suelen desarrollar su trabajo pedagógico de la misma manera, haciendo a la “verdad” única y al conocimiento “universal”.

Plantea que de las transformaciones que están surgiendo en los nuevos modos de mirar la naturaleza han surgido nuevas teorías, conceptos y aplicaciones: sistema, transdisciplinariedad y transversalidad, entre otros.

En el ámbito de los modelos de formación en Ciencias Veterinarias es necesario considerar dos contextos, la naturaleza y la sociedad, e incluir principios básicos tales como la disponibilidad tecnológica y su aplicabilidad, el costo biológico, el proceso de diferenciación entre comunidad e individuo. El criterio de tropicalidad determina que la ubicación geográfica donde la energía solar es abundante es la base de todo el proceso del bucle recursivo de la vida.

En el contexto de la naturaleza, es preciso anotar el peso que la biodiversidad tiene en la termodinámica del Planeta y en el proceso de reciclaje de la materia en la dinámica de la biosfera.

En el contexto de la sociedad, importa considerar el trato del profesional a los animales en función del bienestar social; la Salud Pública, que reconoce la unidad de elementos biológicos y ambientales comunes al ser humano y a las restantes especies animales, a más de la intervención en el sistema producción-consumo de alimentos y otros insumos.

En el proceso de formación, además del manejo tecnológico debe considerarse su impacto en las esferas socioeconómicas y ecosistémicas.

En su ensayo “El desarrollo moral humano en virtud del desarrollo del conocimiento” el padre Gilberto Cely Galindo nos invita a reflexionar sobre aspectos fundamentales para la comprensión de la misión de los profesionales de las Ciencias Veterinarias.

Llama la atención sobre la articulación de la sabiduría, que proviene en gran parte de la adecuada imbricación de los saberes humanísticos con los científico-técnicos, de manera armónica e interdisciplinaria.

La supervivencia humana y la de toda la biota están amenazadas de muerte por la demencia del ser humano de la Sociedad del Conocimiento tecnocientífico, carente de sabiduría.

El autor pregunta por los actores sociales primordiales para la construcción de la nueva ética de la vida, y destaca el papel de la educación y los docentes e investigadores provistos de *métodos positivo-analítico-experimentales*, ellos son los responsables de construir la Bioética. Y con ellos sus patrocinadores económicos y políticos, más la sociedad civil, que en su inmensa mayoría desarrolla un conocimiento de tipo *sapiencial* no sistematizado y poco vinculante del tejido social.

La Bioética se ocupa de integrar las humanidades con la tecnociencia en procura de rescatar la biosfera y la noosfera de las consecuencias funestas de las intervenciones tecno-científicas de precario manejo ético.

En su artículo sobre el “El calentamiento global desde lo político y científico”, el doctor Fernando Gómez nos convoca a la reflexión sobre cuestiones

como la aclimatación, la morbilidad frente a condiciones climáticas extremas y desastres ambientales, las relaciones entre temperatura, enfermedad y muerte. Y así como se investiga sobre las relaciones entre pobreza, nutrición y salud humana, se necesitan estudios sobre los impactos de la pobreza y la vulnerabilidad en la salud animal.

Argumenta que para las Ciencias Veterinarias, los asuntos locales relacionados con los desastres ocasionados por lluvias son fenómenos que deben ser de especial interés.

Las inundaciones y los deslizamientos son los eventos ambientales de mayor ocurrencia en Colombia, con desastrosas consecuencias. Entre 1970 y 2006 el 91,11% de los reportes de amenazas naturales en el país indican que se afectaron 15.368 familias en 214 municipios, solo en los cuatro primeros meses de 2011 (Aguilar y otros, 2008; Cruz Roja Colombiana, 2011).

Las Ciencias Veterinarias, debido a la complejidad del fenómeno, pueden adoptar visiones más sistémicas para responder preguntas relacionadas con los impactos y causas de estos eventos ambientales. Es urgente estudiar cómo las producciones agrícola y pecuaria han sido afectadas y cómo pueden aportar a la disminución de los patrones de inundación y deslizamiento a nivel nacional. Esto implica estudiar la relación agrícola-pecuaria para diseñar sistemas agrarios en que la producción animal no esté separada de la vegetal, y en la que, por un lado, se mitiguen los impactos que estos tienen en la erosión del suelo y la vulneración de los sistemas hídricos, y por otro lado, se aumente la resiliencia de los sistemas de producción agrarios, buscando disminuir el impacto que estos eventos están teniendo en las formas de vida campesinas y en los sistemas de producción rurales.

En su ensayo sobre Ecología, Bioética y Salud Pública, el doctor Gómez Giraldo, comenta que uno de los factores que contribuyeron a la crisis ambiental fue el crecimiento demográfico, promovido por la OMS desde los años cincuenta, con su preocupación por la longevidad, lo que exigió más producción de alimentos. Ello explica la Revolución Verde, que a su vez fue responsable del uso intenso de agroquímicos de consecuencias negativas para la salud.

La política de R. Nixon expresó inquietud por la contaminación del aire, el agua y el suelo; pero A. Naess, en la misma época, distinguió entre Ecología Superficial —Ambientalismo— predicado por Nixon, y Ecología Profunda —Ecologismo—, predicado por Naess y J. Lovelock, quienes a su vez formularon su “Hipótesis Gaia”.

Plantea que la Medicina, encasillada en su relación médico-paciente, no ha podido avanzar hacia la práctica de una Salud Pública apoyada en la Ecología, a pesar de que las investigaciones reclaman la necesidad de reconocer el agotamiento de procesos biofísicos naturales que están afectando negativamente la Salud Pública. Añade que por esta la misma razón la Medicina no ha podido acoger la Bioética Global de R. Potter, y en su lugar acoge y desarrolla una Bioética Médica que ignora por completo lo ambiental. Vemos que la perspectiva transdisciplinaria de la Salud Pública no solamente puede ser cubierta por las disciplinas tradicionales de la salud, sino también por la Ingeniería, las Humanidades, la Geología, la Política, la Jurisprudencia, etcétera.

Por los años setenta la OMS definió por Salud Pública “La ciencia y el arte de prevenir enfermedades, prolongar la vida y promover la salud y la eficiencia mediante esfuerzos comunitarios organizados”. Se suponía además que esto se podía lograr mediante el saneamiento del ambiente y la educación de los individuos en higiene personal, etcétera. No obstante, era evidente que entonces no se distinguía la diferencia entre una mirada ambiental y una ecológica para estudiar y afrontar los problemas de Salud Pública.

Con base en este llamado de atención sobre la reorientación que debería tomar la práctica de la Salud Pública, se toman en consideración otros aspectos antes no tocados por esta “Ciencia y Arte”, tales como los riesgos de los “ecosistemas que determinan la productividad alimentaria y sistemas globales como el ciclo hidrológico, y el ‘escudo de ozono’ estratosférico”.

El trabajo de investigación del doctor Carlos Polo nos enriquece en el campo de la toxicidad de algunas plantas para la especie bovina. Describe, sustenta y presenta la correspondiente argumentación y las fotografías de las más relevantes de cada especie, su ubicación geográfica, caracterización y sus efectos tóxicos, así como las medidas de prevención.

Considera específicamente los factores relacionados con los factores ambientales, con el animal y la planta, que favorecen las intoxicaciones, y nos ofrece recomendaciones para su control.

Lucía Esperanza Másmela Olarte
Presidenta
Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias

Editorial

En el proceso de desarrollo de su misión, la Academia ha considerado importante orientar esfuerzos para incentivar núcleos de interés en Bioética Global/Ecoética, conformados por jóvenes investigadores y docentes vinculados a las facultades de Ciencias Veterinarias, con el fin de construir conocimiento, responsabilidad y compromiso, que apunten a trascender los saberes adquiridos y a consolidar una cosmovisión integradora de lo natural y lo cultural.

La comprensión de la visión holística del mundo ha sido vulnerada y estropeada en todos los ámbitos de la cultura occidental, determinando el reduccionismo de los saberes ordenados en disciplinas cada vez más estrechas, organización compartimentalizada a la que ha llegado la tecnociencia, con productos asombrosos y eficientes pero con muy escasa sabiduría.

Se ha venido reflexionando en torno a los conceptos y posturas del ambientalismo y el ecologismo como conceptos diferenciables. Mientras se sostengan posturas ambientalistas se está en el convencimiento de la supremacía de la humanidad sobre la naturaleza, y si esta sufre daños —por la utilización inapropiada de ciertas tecnologías, los desastres naturales o por el comportamiento depredador, o a consecuencia de determinadas actividades económicas—, se considera que se trata de simples “desajustes locales” que fácilmente se pueden subsanar mediante disponibilidad tecnológica, recursos económicos, normatividad y otros instrumentos que deben dar seguridad a la sociedad, como obligación de un Estado de bienestar. Para el ecologismo, la humanidad es un nodo del sistema naturaleza, y, en consecuencia, está incluida como un elemento de una red que, para ser preservada, debe ser protegida la totalidad de la biota, en tanto hay claras dependencias de todos los nodos restantes, de manera tal que solo los cambios estructurales de ajuste de todo el biosistema, mediante la protección armónica de los ecosistemas, hace posible su sostenibilidad en el tiempo. Cabe decir, entonces, que mientras el ambientalismo se ocupa del entorno inmediato bajo la administración del hombre y, por tanto a su servicio, el ecologismo se ocupa de la totalidad de la Ecosfera, porque la vida depende de la integridad dinámica de esa totalidad.

Para nuestras disciplinas, la Ecoética y/o la Bioética Global constituyen una plataforma sistémica que sustenta la totalidad del saber, su aplicabilidad, su pertinencia en el contexto de los factores —políticos, sociales y económicos— para comprender la vida. La relación con los ecosistemas, la visión ecologista, dará paso a una expansión de conciencia social y permitirá profundizar los aspectos tecnológicos, económicos, sociales, filosóficos y políticos de la misión ciudadana, profesional y científica.

La dominación del mundo ha sido conseguida mediante la alianza de la tecnoeconomía con la tecnociencia, que se han constituido en eje del progreso, y más tarde la globalización, necesaria para la circulación sin límites de los grandes capitales e instrumentos tecnológicos para la fácil extracción de todos los recursos: minería, fósiles, alimentos, comunicaciones, etcétera, especialmente de los países periféricos. “Los capitales que deambulan por el planeta han hecho del conocimiento una poderosa fuente económica y sincretismo cultural, generando una cierta homogeneización cultural internacional que ha venido a llamarse la Sociedad del Conocimiento” (G.Cely).

Es claro para todos que el deterioro de los ecosistemas ha sido impulsado desde la política económica dominante y los parámetros del mercado, cuya razón de ser se concreta en la obtención de utilidades exorbitantes a corto plazo.

Esperamos que estas iniciativas de estudio sean expandidas a nuevos núcleos de profesores, estudiantes e investigadores de las facultades y centros de investigación, con el apoyo de la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias, la orientación del filósofo Gilberto Cely Galindo y la consejería del doctor Luis Jaír Gómez Giraldo, cuyas obras nos han alimentado en el desafío de una evolución cultural para lograr la ampliación en la cosmovisión.

La Bioética Global como *sabiduría* es necesaria para el desarrollo científico (V.R.Potter).

Lucía Esperanza Másmela Olarte
Presidenta
Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias

La transversalidad en los planes de estudio de las carreras pecuarias

Luis Jaír Gómez G. MVZ

La forma analítica es la dominante en la elaboración de los planes de estudio de las carreras pecuarias, y los profesores suelen afrontar su trabajo pedagógico de la misma manera, haciendo a la “verdad” única, y al conocimiento universal.

Pero están ocurriendo grandes transformaciones en la manera de mirar la naturaleza, y han surgido conceptos como los de sistema, transdisciplinariedad y transversalidad.

En esta perspectiva es necesario tener claro que la realidad social, la naturaleza y los seres vivos son heterogéneos y no es posible tratarlos como objetos homogéneos.

Para el caso de los planes de estudio de las carreras pecuarias se hace necesario impartir la formación técnica dentro de dos contextos: la naturaleza y la sociedad; pero además se deben incluir dentro de los cursos regulares al menos cuatro principios: 1) Principio del arsenal técnico, que nos permite entender que no hay técnicas “últimas”, que en consecuencia, son las mejores. 2) El principio del costo biológico, que nos permite reconocer que los procesos biológicos de producción son tan complejos que la mirada reduccionista de la economía convencional no hace posible reconocer la problemática biológica que subyace al proceso productivo. 3) El principio de la comunidad vs. el individuo, que hace relación a que en animales se trabaja tanto con grupos como unidad productiva como con individuos, y en consecuencia, hay que aproximarse a ellos de distinta manera. 4) Principio de la tropicalidad, que hace relación a nuestra condición de país tropical, donde tenemos energía solar en abundancia y que esta es la base de todo el proceso del bucle recursivo de la vida.

Palabras clave: planes de estudio de carreras pecuarias, transdisciplinariedad, transversalidad.

Transversality in the study plans for academic programs in the livestock professions

Abstract

The analytic way prevails in the elaboration of study plans for majors in the livestock professions, and professors usually approach their pedagogical work the same way, making “the truth” one, and knowledge universal.

But big transformations are occurring in the way we look at nature, and have generated concepts such as those of system, transdisciplinarity and transversality.

From this perspective it is necessary to make it clear that social reality, nature and living beings are heterogeneous and it is not possible to treat them as homogeneous.

In the case of study plans for majors in the livestock professions it is necessary to give some technical training within two contexts: nature and society. But, apart from this, at least four principles should be included in regular courses: 1) The technical arsenal principle allows us to understand there aren't “latest” techniques that are, in consequence, the best. 2) The biological cost principle allows us to recognize biological processes to be so complex that the reductionist view of conventional economy makes it impossible to recognize the biological issues involved in the productive process. 3) The community vs. individual principle refers to the fact that both groups and individuals are taken as productive units when working with livestock and, in consequence, it is necessary to approach them in different ways. 4) The tropicality principle refers to our condition as a tropical country where we have solar energy in abundance which is the base for all the recursive loop of life.

Keywords: Study plans for majors in the livestock sector – transdisciplinarity – transversality.

Introducción

Durante el último medio siglo hemos asistido a una profunda transformación de la forma en que entendemos la naturaleza. J. L. San Miguel de Pablos (2010)¹ lo expresa de la siguiente manera: “Sin demasiado ruido

en las últimas décadas se ha puesto en marcha una revolución científica con importantísimas implicaciones para nuestra concepción general de la naturaleza y para nuestro modo de relacionarnos con ella. Una revolución que apunta al abandono de la idea de que las actitudes y los métodos reduccionistas son los más adecuados para entender el mundo y moverse en él”.

1 San Miguel de Pablos, J.L. 2010. *Filosofía de la naturaleza (La otra mirada)*. Barcelona: Editorial Kairos. p. 227.

Sin embargo, esta profunda transformación no necesariamente se está reflejando en la enseñanza científica o disciplinar, donde apenas se reciben ecos que son tomados en cuenta por muy pocos. El caso de la “crisis ambiental” es un ejemplo realmente ilustrativo de esta situación.

Cuando nos formamos profesionalmente los de mi generación, hace ya alrededor de medio siglo, apenas se estaban dando las primeras voces de alarma, y solo ya bien entrado el decenio de los setenta, algunos planes de estudio, y tal fue el caso de la carrera de Zootecnia de la Universidad Nacional en Medellín, estableció un “curso” de Ecología, por cierto desarrollado desde la analítica, esto es, manteniéndose dentro del reduccionismo, de tal manera que difícilmente alcanzaba a ser un constituyente fundamental dentro de la formación, puesto que los estudiantes lo sentían como una información más, sin capacidad de penetración en la configuración del núcleo duro del plan curricular. Fue algún tiempo después, cuando se reconoció la necesidad de dar al estudiante algunos elementos de historia, sociología, literatura y otros conocimientos que se agrupaban bajo el nombre de “Humanidades”, con la intención de que tuvieran otra mirada del mundo, que les permitiera contextualizar la formación técnica. Sin embargo, entre muchos estudiantes se consideraba que, por ser un conocimiento ajeno a su técnica, no tenía mayor importancia; pero además, quienes impartían las clases no lograban relacionarlas adecuadamente con el origen y desarrollo de la profesión. Paralelamente a estos intentos de dar elementos que hicieran posible contextualizar los desarrollos técnicos de la profesión, fueron surgiendo conceptos como el de sistema, transdisciplinariedad y transversalidad, pero estos apenas eran objeto de

conferencias o seminarios extracurriculares de libre asistencia, puesto que no se trataba de un mismo fenómeno.

En efecto, mientras los cursos de humanidades buscaban, como ya se ha dicho, abrir un poco la mente del estudiante para que no se quedara solamente en la formación general estrecha de la manualidad de la técnica, del saber hacer, tan propio del técnico “puro”, si es que la expresión es válida, los nuevos conceptos de sistema, transdisciplinariedad y transversalidad respondían a una nueva visión de la naturaleza en general y de las disciplinas en particular, que llamaban a entender que cada campo del conocimiento no es un ente, que si se conoce suficientemente bien, permite la autosuficiencia en el ejercicio profesional, sino que lo que hay en verdad, es una interacción con efectos interdependientes entre las diferentes disciplinas.

En este orden de ideas, es claro que no se trata simplemente de agregar unos cursos más, sino de replantear la forma de exponer los conocimientos atinentes a cada curso, siguiendo rigurosamente un programa en forma tal que se explique tanto la funcionalidad como la disfuncionalidad del ser vivo, tanto hacia adentro, en su “autopoiesis”, como diría Maturana, como hacia afuera, en la dinámica de sus “estructuras disipativas”, como diría Prigogine. Se trata, además, de saber cómo al operar con ese conocimiento sobre el animal no lo podemos sustraer al resto de la biosfera, a su papel en la sociedad y al entorno agrario inmediato en el que está inmerso.

Esto nos coloca frente a la urgencia de transformaciones importantes en la construcción de los planes de estudio y en la necesidad de que los profesores revisen su manera de aproximar problemáticas importantes que, en prin-

cipio, no parecen tener nada que ver con los cursos bajo su responsabilidad. Esto quiere decir que los profesores revisen la forma de desplegar el conocimiento condensado en cada curso del currículo.

Cuando nos paramos como profesores frente a los estudiantes, tenemos una tarea inmediata: construir un puente que nos comunique. Ese puente es el conocimiento. *Nuestro papel es hacerlos llegar a él, pero no a un conocimiento cualquiera, sino a aquel que los forme con solvencia como profesionales de un campo dado. A diferencia de la primaria o la pre primaria, cuando quien imparte los elementos para la formación del alumno es una sola persona, hacia adelante, la expansión del conocimiento obliga a que cada profesor sea alguno entre varios identificables por el tipo de saber que manejan. Esa concurrencia de saberes está determinada por el tipo de profesional que se quiere formar y que, por consiguiente, se refleja en el plan de estudios. La idea es formar un tipo de profesional que irá a desempeñar un quehacer específico, desde donde, por supuesto, se identifican los saberes necesarios para ese quehacer, y ellos se concretan en el plan de estudios que se ha de desarrollar por un grupo de profesores relacionados con esos saberes. Por supuesto, cada Universidad establece, como entidad concreta, y a través de sus profesores, algunas diferencias, muchas veces muy importantes, en cuanto a sus planes de estudio, o en algunos énfasis, lo que les da un toque de identidad a sus profesionales. Esto puede obedecer a las características del medio en el que se desenvuelve la universidad, o a las perspectivas de quienes la dirigen.*

Cuando realicé mis estudios, el énfasis era en ganadería vacuna, pero la producción animal ha cambiado profundamente durante el último medio siglo, cuando fueron tomando gran

importancia la avicultura y la porcicultura. Últimamente tiene un gran valor el espacio urbano, y las mascotas han adquirido una gran relevancia. Todo esto se refleja en los énfasis que las facultades van dando a sus carreras, y aun en la forma misma de abordar la enseñanza. L. C. Villamil (2010),² lo señala de la siguiente manera: “En la práctica los créditos asignados, y, por ende, las horas destinadas a los enfoques poblacionales en la formación del Médico Veterinario, son proporcionalmente bajos en relación al modelo individual y monocausal”. Como se expondrá más adelante, consideramos que esta problemática es real, pero no se trata de horas dedicadas a un modelo, sino de una incorporación transversal.

Por supuesto, todas las referencias están dadas para la formación en pregrado. *Pero en el caso de las profesiones pecuarias surge otro aspecto muy particular, que exige hacer una delimitación en cuanto al objeto de trabajo específico del profesional, lo que nos obliga a reconocer una particular complejidad.*

En primer lugar, hay que reconocer que se trabaja con dos conjuntos de aspectos que tienen demanda social, y que a pesar de que se puede reconocer una cierta identidad académica fundacional, en la práctica no siempre se reconoce. En efecto, la primera escuela de Veterinaria como tal aparece en Francia (Lyon) en 1761, pero el nombre y el oficio venían desde la antigüedad grecorromana. La Zootecnia, en cambio, que también nace como profesión oficialmente en Francia (Versalles), se desarrolla como doctrina de la producción animal, en 1848, pero ya

2 Villamil, L. C. 2010. Apuntes para la reflexión: retos y desafíos de la educación Veterinaria en el contexto del siglo XXI. *Rev. Colombiana de Ciencias Veterinarias. Órgano de divulgación de la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias. Vol. 1 (2): 58-75.*

el Conde de Gasparin, un lustro antes, la había denominado Zootecnia. Aunque para muchos sea difícil reconocerlo, este desfase en el tiempo para lograr su identidad se explica por las diferencias mayores en su objeto de trabajo, pues si bien es claro que ambas trabajan con los animales domésticos, *una, la Veterinaria, tiene como referente al animal como objeto real o potencial de patologías; y la otra, la Zootecnia, se ocupa del animal como objeto de producción, es decir, parte del animal sano en la perspectiva de fuente de alimento, fuerza de trabajo y materia prima para el vestido, principalmente.*

Es claro que en ambos casos se está hablando de carreras técnicas, aunque el término tecnocientíficas, dé una mejor idea de lo que busca la formación profesional, para la cual pudiéramos decir más bien, formación en técnicas con conocimiento de sus bases científicas, lo cual implica que el estudiante en formación llega a conocer la manualidad de la técnica, pero sobre todo, el porqué, el para qué y el dónde, se debe utilizar esa técnica.

Esto es particularmente importante porque, con frecuencia, la novedad y la promoción publicitarias de la técnica nos mueven a su aplicación, sin reparar en consideraciones de tipo fisiológico, genético, económico, y aun ambiental.

En rigor, la formación de las carreras técnicas se asienta sobre la analítica, partiendo, por supuesto, de la formación en campos generales como la Física, la Química, la Matemática, y quizás la Sociología y la Historia. Se entra luego en los campos más específicos, en un proceso de derivación hacia abajo, a partir de definir claramente el quehacer profesional, que nos debe mostrar sobre qué elementos debe construirse para lograr su solidez

conceptual y práctica. Es claro, por ejemplo, que la técnica del diagnóstico exige un buen conocimiento en Semiología, y este, un buen conocimiento en Fisiología, y este, a su turno, un buen conocimiento en Bioquímica; y así podemos trazar la escalera hacia abajo también de la técnica terapéutica, etcétera, y por supuesto, una familiarización, también *analítica, con el gran desarrollo instrumental inherente a la técnica.*

Pero otro es el caso de la Medicina Preventiva, la Salud Pública, el mejoramiento genético, las responsabilidades en la alimentación humana, tópicos estos —y otros más— que requieren superar la simple analítica reduccionista mecánica, y pasar a un análisis funcional global, y en este punto precisamente se entra en el terreno de la transdisciplinariedad y la transversalidad.

Sea el momento para definir claramente qué se entiende en este texto por transdisciplinariedad y por transversalidad.

En ambos casos se hace referencia a aproximaciones al conocimiento que desborda el que se ofrece a partir del conjunto de los cursos específicos referidos a un plan de estudio para una profesión concreta. En el caso de la “transdisciplinariedad” se hace relación a la necesidad de unirse a otras disciplinas para abordar con propiedad un problema que aunque aparece como propio de la disciplina, la desborda, y se hace entonces necesario concurrir a su estudio con otras disciplinas. Entre otros ejemplos, la Salud Pública es muy ilustrativa, por cuanto es un tema muy importante para la Veterinaria, pero esta sola resulta insuficiente para tratarla con seriedad.

La “transversalidad”, de otro lado, se entiende como una forma operativa de introducir en el proceso pedagógi-

co conocimientos que direccionan la formación profesional hacia un ejercicio con ciertas orientaciones hacia las relaciones con el contexto en el que se está ejerciendo. No se trata de cursos concretos, sino de elementos que hagan posible esa contextualización, y que pueden y deben ir en cada curso que lo haga posible.

Estos dos conceptos operativos curricular y profesionalmente nos alertan sobre la necesidad de reconsiderar la idea, tan en boga, de la neutralidad de la ciencia y la exclusiva preocupación por los dictados de la deontología para el ejercicio profesional. No es suficiente pensar solamente en la regla deontológica del "servicio al bien del enfermo"³, en el caso de la Veterinaria, o el servicio al bien de la producción animal, como puede decirse para la Zootecnia, parafraseando a Laín Entralgo. En efecto, si bien la mirada primaria que resulta de la estructura analítica de los planes de estudio tradicionales tal como lo hemos referido, dan un buen dominio de los procesos técnicos como tales, estos resultan insuficientes y hasta malformadores, profesionalmente hablando, en tanto el mundo ha entrado, en el último medio siglo, en un proceso de transformación que desde la pura mecánica de la técnica, parece conducirnos "solamente" al bienestar, pero que nos está llevando, en realidad, a una deriva socio-ambiental de gran magnitud que nos debe alertar en cuanto a los derroteros que deben alumbrar el ejercicio profesional, y por consiguiente, la formación del profesional, para que pueda desempeñarse adecuadamente, asumiendo las responsabilidades que imponen las nuevas perspectivas de la sociedad y del Planeta.

Se quiere decir que es necesario plantearse una superación de la relación simple profesional/animal, para movernos a aspectos acordes con las realidades actuales que han puesto frente a nosotros las grandes transformaciones que las crisis ambiental, social, económica y hasta política han denudado.

En esta perspectiva puede considerarse en principio que el ejercicio profesional debe darse al menos bajo dos contextos y cuatro principios, y por ende estos aspectos deben entrar a formar parte del plan de estudios en la modalidad, principalmente, de la transversalidad.

Los dos contextos son el de la naturaleza y el de la sociedad; los cuatro principios son:

1. El principio del arsenal técnico,
2. El principio del costo biológico,
3. El principio de la comunidad vs. el individuo, y
4. El principio de la tropicalidad.

Contextos

1. El contexto de la naturaleza implica que se replantee la idea dominante de que la producción animal parte de la afirmación de que el animal doméstico es un organismo vivo sustraído de la naturaleza y que requiere de un entorno artificial sin el cual no es posible la producción. Es cierto que la calidad de "doméstico" supone una cierta dependencia del ser humano, además de la capacidad de reproducción en cautiverio; pero también es cierto que los niveles de artificialización del entorno, como exigencia del alto nivel de selección genética, han llegado a un punto tal que le permite a G. Can-

3 P. Laín Entralgo. 1984. Antropología médica. Salvat Editores. Barcelona. P. 437.

guilhem⁴ escribir que “este material animal es una fabricación humana, el resultado de una segregación constantemente vigilada.... Y, por consiguiente, el estudio de tal material biológico, donde aquí como en otro lado los elementos son dados, es al pie de la letra el de un *artefacto*”. Pero además puede decirse, que el producto de los intensos procesos de producción, de homogenización del genoma, e inclusive de procesos de transgénesis, llega a estar tan alejado de la “naturaleza” donde se originó, que pertenece ya a una “paranaturaleza”, o a una segunda naturaleza, a tal punto que paralelamente a la intensidad del proceso selectivo hay que establecer un entorno completamente controlado y uniforme. Solo en condiciones de uniformidad se puede certificar la superioridad mejorante o explicar sus desajustes por condiciones de diferencias en el medioambiente.

Entonces, hay que preguntarse, para el caso del contexto naturaleza, hasta qué nivel hay que llevar un proceso de mejoramiento genético en concurrencia con las condiciones de control ambiental; pero además, tal como lo señala C. A. Serrano (2010)⁵, hay que tener en cuenta los riesgos de homogenizar el genoma buscando cada vez más concentrar las características zootécnicas de interés para la humanidad frente a la pérdida de biodiversidad, tan importante en “la flexibilidad en el sistema disipativo de la especie, para lograr responder a los cambios que el medio-ambiente le ofrece”.

En este mismo sentido del contexto de la naturaleza, además del muy grave problema que se acaba de señalar y que se desprende de la intervención sobre el genoma mismo del animal y sobre las exigencias concurrentes de control estricto del entorno inmediato, va también el daño que sobre la biodiversidad provoca el despliegue de estas poblaciones homogenizadas, en tanto van a reemplazar a especies biodiversas que son desalojadas a favor de las que son preocupación del aparato técnico de producción. En este caso, entra en juego un aspecto adicional. Las especies animales mejoradas por sí mismas suelen explotarse en espacios reducidos —en confinamiento, se dice—. En tal caso, se supondría que es más bien poca la cantidad de especies biodiversas desplazadas; sin embargo, una de las exigencias de los animales sometidos a la selección genética es la de los requerimientos nutricionales especiales, lo cual implica la producción de alimentos balanceados para suministrar en condiciones de confinamiento, a base, predominantemente, de granos. Dicha producción reclama grandes extensiones de monocultivos de cereales y leguminosas, que por supuesto atentan de la misma manera contra la biodiversidad, y generalmente esas mismas plantas son el fruto de técnicas de fitomejoramiento por selección genética y procesos de transgénesis. Se entiende entonces que la biodiversidad es golpeada de dos maneras: al interior del genoma de las especies explotadas, por homogenización de su dotación genética; y en el exterior de estos grupos de animales o vegetales que sustituyen porciones importantes de espacios antes biodiversos.

En este punto conviene anotar el peso de la biodiversidad, que juega un importante papel en la termodinámica del Planeta y en el proceso de reciclaje de la materia en la dinámica de la biosfera.

4 Canguilhem, G. 1976. El conocimiento de la vida. Barcelona: Editorial Anagrama. p. 29.

5 C. A. Serrano N. 2010. Responsabilidad social de la biotecnología reproductiva en Veterinaria bajo el marco de una bioética global. Rev. De Medicina Veterinaria y Zootecnia. Órgano de la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias. Bogotá. Vol. 1 (Nº 3): 30-38.

2. *El contexto de la sociedad nos llama la atención sobre el trato del profesional a los animales en función del bienestar social. Del lado de la Veterinaria es muy importante el tema de la Salud Pública en los aspectos de epidemiología y en el de zoonosis. En estos casos se apela a la doctrina de “una salud” que reconoce y exalta la unidad existente en la lucha contra las patologías que muestran el elemento biológico de base que une al hombre con las restantes especies animales. Pero además, es de mucha importancia la consideración de la contribución en la cadena producción-consumo de alimentos, y en la industrialización-almacenamiento-transporte de los mismos.*

Del lado de la Zootecnia tienen particular importancia dos aspectos: en primer lugar, la competencia por el alimento que las especies animales explotadas en forma intensiva tienen con el del humano. Esto es particularmente grave sobre todo en herbívoros como los vacunos, ovinos, caprinos, equinos y lepóridos, caso en el que se sustituye su alimento originario, las pasturas, por cereales o leguminosas para uso humano. Esta competencia en la demanda, es utilizada por las pocas transnacionales que manejan el mercado mundial de granos, para manipular a su favor el precio de los mismos y en contra de la humanidad, al hacer más difícil el acceso al alimento de un grupo poblacional donde cerca de la mitad vive en estado de subnutrición o cerca a la línea de pobreza; en segundo lugar, por el hecho de aumentar un eslabón más en la cadena alimenticia de grano de cosecha → animal → hombre, por los procesos termodinámicos inherentes, se pierde una gran cantidad de energía alimentaria, y también, de proteína alimentaria.

Otro aspecto fundamental dentro del contexto de la sociedad es el reconocimiento en el proceso de formación profesio-

sional de las características socioeconómicas y las consecuencias políticas de la “tenencia de la tierra”, sobre todo por el papel que la casi totalidad de la ganadería vacuna de carne, tanto en cría como en levante y ceba, juega en este proceso. El profesional debe tener claro las implicaciones de esta situación en el tipo de servicio profesional demandado, y la orientación que este debe tener a la hora de su desempeño.

A manera de sumario en el aspecto de los contextos, hay que decir que en la enseñanza de la Veterinaria no se trata únicamente del manejo de la patología animal, sino además, de las relaciones de esas patologías y sus tratamientos con la sociedad y los ecosistemas. En la enseñanza de la producción animal no solo es la manualidad de la técnica, sino además, sus implicaciones socioeconómicas y ecosistémicas.

Principios

1. El principio del arsenal técnico

La homogenización derivada del arsenal técnico-mecánico supone el predominio de la “última técnica” — la innovación— sobre las anteriores, mientras la diversidad inherente a la vida, en respuesta a la variabilidad del entorno, exige también la heterogeneidad de las técnicas, y en consecuencia, la necesidad de un arsenal técnico.

El peso que el desarrollo técnico tiene sobre el mundo actual, sobre todo a partir de las nociones de progreso en el siglo XVIII, cuando se da la revolución industrial y, *concomitantemente, la revolución agrícola; y luego, en la segunda mitad del siglo XX —cuando aparecen los conceptos económicos de innovación y de vínculos hacia adelante y hacia atrás, que entra en la atadura del sector primario de la economía (la agricultura), al sector secundario (la industria)—, se pierde*

la distinción tan importante sobre la que había insistido la Ilustración al oponer el “Organismo” al “Mecanismo” cartesiano, para dar paso a la Revolución Verde, que de nuevo vuelve a asimilar las técnicas sobre lo vivo a las técnicas mecánicas. Además de ese peligroso proceso de homogenización genómica y mecanización de los procesos agrícolas que caracterizaron la Revolución Verde, se fue imponiendo la idea tan destacada de la Innovación, que permeó también la agricultura y la hizo depender de la Tecnoeconomía. En este sentido la formación profesional destacó la importancia de la aplicación de la “última técnica” para obtener mayores rendimientos económicos. Ese sentido tan promocionado de la Innovación hizo perder la importancia que para la agricultura tienen los contextos de la naturaleza y de la sociedad, que precisamente obligan a pensar en la heterogeneidad biofísica, climática y social dentro de las que se desenvuelve la producción con seres vivos, lo cual obliga a disponer de un “arsenal de técnicas” para lograr un mejor “acoplamiento estructural”, y en consecuencia, una producción ecológicamente sostenible. Con esto se quiere decir que, a diferencia de la producción con objetos inertes, donde cada nueva técnica tiende a sustituir a la anterior, en producción con seres vivos cada nueva técnica aumenta el arsenal disponible. Esto nos lleva al segundo principio.

2. Principio del Costo Biológico

Hay que considerar, que lo que debe tenerse en cuenta en la producción agrícola, es la cantidad de producto biológico obtenido por unidad individual poblacional de los seres vivos explotados, o por unidad de superficie que intervenga en el proceso.

La Tecnoeconomía, tal como se había señalado anteriormente, entró a orientar también la producción con seres vivos,

y esta comenzó a medirse con sus rendimientos crematísticos, como cualquier proceso mecánico-industrial o comercial. Esta consideración es muy importante, porque es a través del comportamiento biológico como se obtienen los excedentes que dan cuenta de la creación de riqueza. Esta concepción que se origina en una mirada fisiocrática, si queremos mantener un lenguaje propio del discurso económico, tiene en cuenta las importantes diferencias en la eficiencia dentro de los procesos biológicos en sí mismos y con los procesos mecánico-industriales.

Convencionalmente, se acepta la definición de Costo dada por Napoleoni⁶: “El costo que soporta una empresa para producir cierta cantidad de bienes es la suma de los valores de cada uno de los factores empleados en la producción”. Sin embargo, una teoría de los costos que es meramente económica, puede ser lógicamente clara en los procesos mecánicos de producción, pero no puede serlo en los procesos biológicos de producción, donde hay que recuperar la concepción fisiocrática que dice que lo único que produce excedentes es el proceso agrario. En un estudio⁷ realizado para entender este concepto de la ortodoxia económica, que hace relación a las realidades de la producción mecánico-industrial a partir del criterio de “Costo Total Mínimo”, tal como se desprende de la cuantificación crematística del producto y de los valores de los precios de los factores para llegar entonces a una “cantidad óptima” de cada factor, según se entiende la ortodoxia económica en la producción de objetos inertes, se

6 Napoleoni, C. 1982. Costo. En *Diccionario de economía política*. Dirigido por C. Napoleoni. Valencia: Editorial Alfredo Ortells. (2 tomos). Tomo I. p. 370.

7 Estrada, H. & Gómez, L. J. 1985. *Introducción al análisis de la estructura económica de la empresa pecuaria. Caso: bovinos de carne, actividad de cría*. Facultad de Ciencias Humanas y Económicas. Universidad Nacional. Sede Medellín.

encontró que la producción agraria y particularmente la pecuaria, tiene complejidades que le confieren una importante especificidad, no abordable adecuadamente desde la ortodoxia económica.

Tal especificidad se desprende de cuatro particularidades, a saber:

1. La importancia variable del recurso tierra, según se asienten en ella producciones intensivas o extensivas, con lo que la proporción entre tierra-capital y tierra-materia, va incrementándose al moverse de la extensiva a la intensiva.
2. Los animales pueden actuar como bienes de producción o como bienes de consumo.
3. La condición capital vivo, implica la de ser un capital heterogéneo compuesto de animales de distinto sexo, edad y estado fisiológico, y
4. La particularidad del fenómeno de autorreposición propia del capital vivo, en buena parte de las empresas de producción pecuaria.

Un par de consideraciones más, nos permiten reconocer el verdadero sentido del Costo Biológico en lugar del Costo Crematístico.

Al aplicar la tecnología a la producción con seres vivos se produce una modificación en la potencialidad productiva en la población animal explotada, ya que a diferencia de la producción con objetos inertes, los seres vivos operan dentro de un entorno con el cual interactúan ineludiblemente, el cual afecta positiva o negativamente sus rendimientos, que de todas maneras varían dentro de marcos funcionales no expansibles a voluntad. Esto explica precisamente que en la producción pecuaria, a diferencia de

la producción industrial, los avances técnicos deban utilizarse en consideración con las limitaciones ecológicas y fisiológicas. De ahí que cada nueva técnica se constituya en una nueva alternativa, sin que pierdan vigencia las técnicas anteriores, tradicionales o no, según se explicó en el “Principio del arsenal técnico”.

La segunda consideración va en el sentido de la característica del Capital-vivo, de ser heterogéneo; y por tal razón, para producir crías se tienen que tener tanto animales en actividad productiva (p.ej. vacas preñadas, vacas en lactancia), como animales en inactividad productiva (p. ej. vacas vacías, vacas secas), y esa proporción es muy determinante de su costo biológico. En cambio, en la actividad industrial se pueden, y en efecto se deben tener todas las máquinas en operación.

3. Principio del grupo vs. el individuo

En el caso de los animales de producción, la relación veterinario/paciente, debe tomarse en la perspectiva de grupo, de tal manera que, sobre todo en reproducción en vacunos y porcinos, y en el caso de la avicultura, el rebaño, la piara y el galpón deben ser los objetos de aproximación; mientras en animales de compañía, de deporte o de lujo, el individuo es el objeto de atención. En el caso de la Zootecnia la perspectiva no puede ser sino poblacional.

Dicho en otros términos, en el caso de animales de producción el examen clínico debe hacerse en la perspectiva poblacional, lo que no suele ser aplicable al animal de compañía, de lujo o de deporte. El caso más notable para animales de producción es, seguramente, la avicultura, pero debe llamarse la atención para el caso de la reproducción en vacunos y porcinos.

4. Principio de la tropicalidad

La vida es un bucle recursivo que transforma constantemente materia inorgánica en materia orgánica y, de nuevo a materia inorgánica, mediante la energía radiante del sol, como fuente básica que, por fotosíntesis, se transforma en energía de enlace químico que entra a la corriente de circulación endosomática.

Este principio debe ser considerado de gran importancia, porque un fenómeno de tanta trascendencia en términos de producción agraria, que está oscurecido y hasta ignorado por completo en razón del predominio de los textos de países estacionales y de la promoción desbordada de la Revolución Verde, con sus técnicas de confinamiento, uso de agroquímicos, homogenización del genoma, promoción de razas de países no tropicales, está provocando una grave pérdida de biodiversidad.

La Revolución Verde se constituye sobre tres elementos, a saber:

1. Escogencia de un número muy limitado de plantas de alta productividad productiva. El grueso de estas plantas pertenecen al grupo de las llamadas por F. Braudel "Plantas de Civilización"⁸.

Esto significa que se opera contra la biodiversidad.

2. Aplicación de técnicas de manipulación genética, y, en consecuencia, deterioro de la relación genoma-entorno, que se pretende reparar homogeneizando el medioambiente.

Hay, pues, una homogeneización de genoma y medioambiente.

3. Se da una fuerte vinculación del sector primario de la economía al sector secundario.

Es decir, se opera una fuerte ligazón entre la agricultura y el aparato industrial.

Estas características condujeron a un aumento de la producción de granos que se ha estimado, entre 1950 y 1984, de 250%, lo cual implica, por supuesto, un incremento muy notable de energía alimentaria —energía endosomática—, pero que procedía en realidad de energía fósil. Algunas investigaciones⁹ concluyen que la Revolución Verde aumentó el flujo de energía invertida en agricultura en una media de 50 veces la que no procedía de la energía solar. El geólogo D. A. Pfeiffer (2003)¹⁰, descompone el consumo de la energía agrícola como sigue:

31% fabricación de fertilizantes	13% aumento de ganadería (sin incluir la alimentación)
19% funcionamiento de maquinaria agrícola	5% secado de cultivos
16% transporte	5% producción de pesticidas
13% regadíos	8% otros gastos.

Se entiende, desde la termodinámica física y desde la biológica, que no puede haber una correspondencia directa entre energía entrante y saliente, de tal manera que el aumento de energía contenida en el producto alimen-

8 Braudel, F. 1984. *Civilización material, economía y capitalismo, siglos XV. XVIII*. T. 1. Las estructuras de lo cotidiano: lo posible y lo imposible. Madrid: Alianza Editorial. p. 78.

9 Giampietro, M. & Pimentel, D. 1994. *The Tightening Conflict: Population, Energy Use and the Ecology of Agriculture*. Carrying Capacity Network.

10 Pfeiffer, D. A. 2003. *Comiendo combustibles fósiles*. The wilderness publications.

ticio es mucho menor que la energía exosomática no-solar incorporada al proceso agrícola tecnificado, que es un extraordinario negocio para el aparato industrial que produce para el sector agrícola.

Sin embargo, vale la pena reconocer y hacer uso muy intenso de las características propias del trópico. Estas son:

1. La Tierra es un cuerpo frío en su superficie que recibe calor intenso desde el sol, de manera tal que se forma un gradiente que permite la transferencia de ese calor.
2. Las formas relacionales del sol y la Tierra, —inclinación sobre el eje vertical, la rotación sobre sí misma, la condición elíptica de la trayectoria de traslación—, explican que sobre la zona tropical se proyecte entre 2/3 y 5/6 de toda la energía calórica solar que llega a la Tierra.
3. La sección de la esfera terrestre que intercepta la radiación solar tiene la forma aproximadamente de un círculo de 12.735 km de diámetro y más de 127 millones de km² de sección; la radiación que constantemente recibe equivale a 174×10^{15} watts; pero 1/3 de esa radiación se refleja y reemite a la atmósfera y a las nubes, y otra fracción pequeña se absorbe en la propia atmósfera, así que solo la mitad de la que es enviada desde el sol llega a nivel del mar.
4. La energía total emitida por el sol alcanza en la Tierra 136,8 milliwatts/cm² (1368 watts/m²), lo que equivale a unas dos (2) calorías/g/cm²/minuto. Este flujo es llamado “constante solar”, aunque varía con la distancia al sol y al estado mismo del sol.

5. Realmente, medidos en el suelo en un día soleado, van de 50 a 1250 watts/m², de acuerdo al ángulo entre la vertical local y la dirección de los rayos solares. Los valores varían entre un máximo de 220 kcal/cm²/año (292 watt/m²) en el Sahara Oriental y 100 watt/m² en las regiones polares. A nivel de latitudes medias (40°) la radiación integrada queda entre 130 y 190 watt/m².

Es dentro de este marco físico energético donde ha surgido y evolucionado la vida, en presencia además de agua, sustancia con un índice calórico característico, como otro elemento indispensable que ha hecho posible las muy variadas expresiones de la vida sobre el Planeta.

Un aspecto que nos atañe directamente es el de la vida en el trópico, según lo hemos descrito anteriormente. En el caso particular del trópico húmedo el proceso de evapotranspiración resulta ser una dinámica muy efectiva de degradación de energía. Se sabe que cada gramo de material fotosintetizado requiere de 200 a 500 gramos de agua transpirada, y cada gramo de esta tiene un gasto de 2.500 joules (1, julio = 0, 239 cal., o 1 caloría = 4,18 joules) de energía. En este orden de ideas, hay que decir que la evapotranspiración es la principal vía disipativa en los ecosistemas terrestres. Pero esto no es un proceso homogéneo para toda forma de vida fotosintetizadora, sino que se puede establecer un vínculo causal entre riqueza de especies en general y evapotranspiración anual potencial.

Hay que entender que la gran cantidad de material fotosintetizado, que en últimas es fruto de la temperatura y la humedad, implica un alto metabolismo de todo el biosistema, lo que explica el rápido reciclaje de materia en razón de la alta exergía, que hace

posible la cantidad de insectos, arácnidos, fitófagos y zoófagos; de mamíferos herbívoros, carnívoros, de hongos y bacterias heterótrofos. Esta dinámica de los flujos de energía en las condiciones tropicales también explica la calidad de los suelos con un mínimo de materia orgánica inerte y nutrientes en general, pero que soportan una gran cantidad de materia viva.

Pero es conveniente plantearse el aspecto termodinámico de la fotosíntesis, en tanto la condición de Trópico de nuestro país da extraordinarias ventajas en la producción agraria, que es muy importante reconocer en sus bases para orientar adecuadamente la producción animal en nuestro caso y lograr las extraordinarias ventajas de la disponibilidad de energía solar abundante.

En la perspectiva del trabajo de fotosíntesis cabe señalar que la primera ley de la termodinámica — la de la indestructibilidad de la energía—, en términos de trabajo (W) se puede formular de la siguiente manera:

“En todo proceso en el que se cede un calor (Q) al sistema y este realiza un trabajo (W), la energía total transferida a dicho sistema es igual al cambio en su energía interna (ΔU). Así,

$$Q - W = \Delta U = U_f - U_i$$

Lo que significa que al final del proceso las proporciones entre calor Q y trabajo W , como las dos formas en que se transfiere energía del entorno al sistema o viceversa, dependerán fundamentalmente de la cantidad y eficiencia en el trabajo realizado.

De esta manera, la energía solar, fotónica, que llega a la Tierra, puede transferirse solo como calor o generar un trabajo que disminuya el predominio de la forma calórica de la energía

final. En este caso el trabajo es el de la fotosíntesis, lo que implica que a mayor tamaño del aparato fotosintetizador (más área verde y más diversificada), mayor transformación en trabajo y menos en calor final.

Cuando se habla de fotosíntesis como trabajo en un proceso termodinámico, se habla de la vida que se reconoce como un proceso neguentrópico, es decir, mantiene un orden funcional y arquitectónico a partir de incorporar energía de baja entropía desde el entorno y expulsar la alta entropía que se genera en la dinámica del sistema vivo, al entorno, mediante estructuras disipativas; esto es, se trata de un sistema termodinámicamente abierto y que opera lejos del punto de equilibrio (sistemas en cuasiequilibrio).

Schneider y Kay¹¹ han planteado una manera de ubicar la exposición puramente termodinámica, es decir, desde la Física, en el campo de la Biología mediante un principio análogo al de Le Chatelier en Química y que enuncian así:

“Si un sistema es desplazado del equilibrio utilizará todas las vías disponibles para contrarrestar los gradientes aplicados. Conforme se incrementan estos gradientes, se incrementa también la capacidad del sistema para oponerse a un alejamiento ulterior del equilibrio”.

Y la Tierra como un sistema termodinámico abierto con un intenso gradiente impuesto por el sol, obligará al sistema a reducir este gradiente, echando mano de todos los procesos físicos y químicos a su alcance. En es-

11 Schneider, E. D. & Kay, J.J. 1999. Orden a partir del desorden: la termodinámica de la complejidad en Biología. En *La Biología del futuro (¿Qué es la vida, cincuenta años después?)*. Barcelona: Tusquets Editores. pp. 221-238.

tas circunstancias, los sistemas vivos se constituyen en sistemas disipativos lejos del equilibrio, con un gran potencial para reducir gradientes de radiación planetarios. Dentro de estos sistemas vivos el bosque tropical tiene como particularidad que lo distingue claramente de los bosques hacia el norte y hacia el sur de esa franja tropical, su gran diversidad y notable capacidad de producción primaria bruta por unidad de tiempo y de área. Se entiende que esta diversidad responde precisamente a la necesidad del sistema de reducir los gradientes de energía solar. Esto se ha demostrado mediante procesos de simulación, en los que se encuentra que cuando se transforma un bosque húmedo tropical en pastizal, hay aumentos de temperatura que pueden llegar a 2,5 °C en el aire y 3,5°C en el suelo; y del lado de la evaporación ocurre una disminución entre 30 y 50%, y de la precipitación entre 20 y 26%.

En el conjunto, estas características hacen que el Planeta sea el soporte de un biosistema con dos condiciones propias:

1. Una fuente y cantidad constante de energía solar, cuya incidencia se da en un ciclo físico (astronómico) homogéneo —días y noches iguales a lo largo del año—, y
2. Un rápido reciclaje de materia (trabajo) en razón de la amplia disponibilidad de energía y biodiversidad.

Hay que entender sin embargo, que la agricultura es, por supuesto, una simplificación del biosistema general, en tanto se trata de privilegiar unas plantas, —las cultivadas—, y unos animales —los domésticos—, sobre las silvestres y los salvajes, respectivamente. Se entiende también que bajo tales circunstancias de producción agraria, la heterogeneidad del aparato fotosintetizador silvestre se resiente, pero puede mantenerse un muy buen nivel de biodiversidad que junto al de potencialidad productiva de los animales y plantas mejoradas se puede mantener y hasta aumentar la cantidad de energía captada en forma de trabajo (fotosíntesis). Esto debe mantener una buena capacidad de disipación del calor para mejorar las condiciones ambientales de los animales de pastoreo y el valor nutricional de las praderas.

Debe quedar clara la importancia de la biodiversidad en las pasturas y otros cultivos, de ahí que prácticas como la del silvopastoreo, y en general la agroecología, tengan un gran valor; y correspondientemente, en este marco de la biotermodinámica, produzcan efectos negativos las prácticas de la Revolución Verde.

Toda esta propuesta, que tiene elementos aparentemente dispersos, apunta a motivar una reflexión sobre la necesidad de enriquecer la enseñanza del cuerpo fundamental del currículo mediante la entrega de elementos que ayuden a reconocer que la práctica no puede seguirse pensando como un ejercicio neutro.

Referencias

1. Braudel, F. 1984. *Civilización material, economía y capitalismo, siglos XV-XVIII*. T. i. Las estructuras de lo cotidiano: lo posible y lo imposible. Trad. por Pérez-Villanueva, I. Madrid: Alianza Editorial.
2. Canguilhem, G. 1976. *El conocimiento de la vida*. Trad. por Cid, F. Barcelona: Anagrama.
3. Estrada, H. & Gómez, L. J. 1985. *Introducción al análisis de la estructura económica de la empresa pecuaria. Caso: bovinos de carne, actividad de cría*. Facultad de Ciencias Humanas y Económicas. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín.
4. Giampietro, M. & Pimentel, D. 1994. *The Tightening Conflict: Population, Energy Use and the Ecology of Agriculture. Carrying Capacity Network*.
5. Laín Entralgo, P. 1984. *Antropología Médica*. Barcelona: Salvat Editores.
6. Napoleoni, C. 1982. Costo. En *Diccionario de Economía Política*. Dirigido por C. Napoleoni. Trad. por Blasco, J., Iranzo, M. A. y Ortega, P. Valencia: Editorial Alfredo Ortells. (2 tomos).
7. Pfeiffer, D. A. 2008. *Comiendo combustibles fósiles. The wilderness publications*.
8. San Miguel de Pablos, J. L. 2010. *Filosofía de la naturaleza (La otra mirada)*. Barcelona: Editorial Kairós.
9. Schneider, E. D. & Kay, J. J. 1999. Orden a partir del desorden: la termodinámica de la complejidad en Biología. En *La Biología del futuro. (¿Qué es la vida, cincuenta años después?)*. Editado por Murphy, M. P. y O'Neil, L. A. J. Trad. por García, A. Barcelona: Tusquets Editores.
10. Serrano N., C. A. 2010. Responsabilidad social de la biotecnología reproductiva en Veterinaria bajo el marco de una bioética global. Bogotá: *Revista Colombiana de Ciencias Veterinarias. Órgano de la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias*.
11. Villamil, J., L. C. 2010. Apuntes para la reflexión: retos y desafíos de la educación veterinaria en el contexto del siglo XXI. Bogotá: *Revista Colombiana de Ciencias Veterinarias. Órgano de la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias*.

El cambio climático en el contexto científico político mundial y una respuesta local desde las Ciencias Veterinarias y la Zootecnia

Luis Fernando Gómez Echeverri*

Resumen

Debido a la importancia que tiene el cambio climático a nivel mundial, las ciencias veterinarias y la zootecnia no pueden estar ajenas a él. Sin embargo, este tema ha sido altamente politizado, creando una agenda en la que se niegan las dinámicas de la práctica científica y se homogeneiza la investigación alrededor de las emisiones de gases de efecto invernadero y de los escenarios futuros presentados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas. El presente ensayo busca ilustrar la discusión científica actual sobre el cambio climático, las posibles causas del fracaso de las políticas internacionales (a pesar de la supuesta unanimidad acerca de las causas), la urgencia del cambio climático y proponer unos temas de investigación más acordes a la realidad colombiana y a las ciencias veterinarias y la zootecnia.

Abstract

Climate change has become one of the most relevant global issues, hence veterinary sciences and animal husbandry cannot avoid it. Nonetheless, this discourse has been highly politicized so that an agenda where the dynamics inherent to science has been rejected in favor of an homogenized discourse around greenhouse gases and future scenarios proposed by the Intergovernmental Panel on Climate Change has been imposed. As

a result, it is necessary to know where the scientific discussion currently stands and understand why international policies on climate change have failed albeit the supposedly agreement on the causes and urgency of this issue. This paper aims at broadly introducing this aspects and suggesting research topics that accord with Colombian reality and the scopes of veterinary sciences and animal husbandry.

Introducción

A partir del decenio de los años noventa del siglo XX el cambio climático se convirtió en uno de los discursos dominantes de la problemática ambiental a nivel mundial y nacional. Esta prominencia condujo al establecimiento de discursos hegemónicos que han limitado fuertemente su análisis en los planos de sus causas, efectos y soluciones (Adger y otros, 2001). En el caso de la ciencia, se ha olvidado la discusión acerca de la validez de los resultados arrojados por los organismos científicos de la ONU, desplazando la discusión de los métodos propios de la ciencia a tácticas políticas y mediáticas en las que el consenso y la certeza aparecen como elementos propios de la ciencia y del discurso del cambio climático. Esto ha condicionado fuertemente la investigación científica relacionada con los aspectos climáticos, limitándola al estudio de impactos bajo posibles escenarios y a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), lo que ha conducido al descuido de problemáticas ambientales actuales relacionadas con el clima, como son los desastres ocasionados por la lluvia en Colombia, las cuales pueden ser de mayor importancia y urgencia para las ciencias veterinarias y la zootecnia.

La presente reflexión busca ilustrar un poco la discusión científica alrededor del cambio climático y la politización que han tenido sus soluciones técnicas, para proponer después unas líneas de investigación que respondan

más a las ciencias veterinarias y a la zootecnia en el contexto nacional, sin descuidar la cuestión ineludible de la emisión de GEI.

El discurso global del cambio climático

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo realizada en Rio de Janeiro en 1992 puede considerarse como el momento en que se impuso el discurso global sobre el cambio climático. En ella se dio a conocer la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) — aprobada ese mismo año en Nueva York—, la cual estableció el enfoque con el que se abordaría el problema del cambio climático en la esfera oficial: la gestión. Adger y otros (2001) apuntan que el discurso oficial sobre el cambio climático se basa, al igual que los otros discursos alrededor de la problemática ambiental, en un enfoque tecnocrático que sostiene que la problemática asociada al cambio climático se soluciona mediante la creación de políticas internacionales por parte de organizaciones multilaterales. Esta aproximación, añaden, parte de la idea de que el fracaso institucional y el crecimiento demográfico son las principales causas de este problema.

Aunque las dimensiones política y global del cambio climático son relevantes, este abordaje atomista y lineal impide ver la complejidad y heterogeneidad del problema, al igual que

sus impactos presentes, que no se solucionan simplemente con políticas externas que desconocen las particularidades de cada región. Como bien señalan Adger y otros (2001: 697), “el tratamiento de esta problemática como un asunto mundial conduce a que el cambio climático y sus implicaciones sean ininteligibles a otras escalas, por lo que se ignoran los mecanismos y procesos sociales en los que la adaptación debe darse”.

Además, el enfoque global del discurso hegemónico sobre el cambio climático ha generado dos grandes complicaciones. Por un lado, se ha legitimado en informes y reportes que se enfocan en proyecciones y escenarios futuros que han dado pie a fuertes críticas al ecologismo por considerarlo catastrofista y erróneo. Precisamente muchas de las críticas liberales ortodoxas a la crisis ecológica se han centrado en los desaciertos de predicciones formuladas en libros como *Los límites del crecimiento* (Meadows y otros, 1972) o *La bomba demográfica* (Ehlich, 1995), mostrándolos como la refutación definitiva de que no existe tal cosa como una crisis ambiental, mucho menos civilizatoria, algo que, afirman estas, muestra que el ecologismo es una red discursiva que ha perdido toda relevancia, pues sus planteamientos han resultado infundados (Arias, 2008; Lomborg, 2001). Este argumento no es despreciable, pues ha permitido una serie de confusiones que se alimentan del hecho de que la hipótesis del cambio climático se nutre de datos e hipótesis auxiliares que los sujetos no expertos no puedan corroborar fácilmente. Además, este argumento ha servido para enmascarar otros problemas que ha ido denunciando el ecologismo y que cuestionan el carácter destructivo, excluyente y opresor de la modernidad hegemónica.

En segundo lugar, el haber centrado la acción en grandes instituciones como Estados, organismos multilaterales y empresas multinacionales, además de relegar a la sociedad civil, ha llevado a la manipulación de políticas y discursos ambientales por parte de estos agentes, quienes los han ajustado a sus agendas particulares (Cuesta, 2011; Forero, 2011). Como consecuencia, los lineamientos, compromisos y políticas que han emergido de los discursos globales del cambio climático han sido insuficientes, no se han cumplido en la gran mayoría de los casos, e incluso se han transformado para evadir aún más las responsabilidades frente a esta problemática. Veamos estos dos aspectos con más detalle.

Las disputas científico-políticas de cambio climático

La condición inherentemente política de los problemas ambientales hace que ciertas dinámicas de la práctica científica queden expuestas en la esfera pública y sean interpretadas de manera ajena a como se hace a su interior. Tal es el caso de la verdad y los hechos. Debido al carácter simplista de la modernidad dominante —en parte heredado de la misma ciencia—, la ciencia es vista por la sociedad en general como un discurso homogéneo, elaborado por una comunidad en la cual el consenso es la norma. Sin embargo, la ciencia está frecuentemente constituida por programas de investigación paralelos que dan explicaciones diferentes a un mismo fenómeno o colección de datos, y por lo tanto es completamente normal que haya oposición entre sujetos de ciencia (Lakatos, 1983). Por lo tanto, no nos debe extrañar que haya voces disidentes en el mundo de la ciencia con respecto a lo que hemos oído hablar, principalmente en los medios masivos, sobre el cambio climático.

Para entender mejor la discusión científica acerca del cambio climático, comenzaré por plantear la hipótesis oficial o dominante. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) es el organismo de las Naciones Unidas encargado de evaluar el cambio climático y se ha convertido en la figura líder en aspectos relacionados con este tema a nivel mundial. Su hipótesis central es “el calentamiento del sistema climático es inequívoco” y “se debe *muy probablemente* al aumento observado de las concentraciones de GEI antropógenos” (en cursivas en el original) (IPCC, 2008).

Ligando el aumento de temperatura global a la cantidad de GEI de origen antrópico, el IPCC ha diseñado además una serie de escenarios futuros en función del incremento de GEI y a partir de estos ha pronosticado que “es *muy improbable* que la sensibilidad climática en equilibrio sea inferior a 1,5 °C” (IPCC, 2008: 72), implicando que un incremento en la temperatura global superior a este traería efectos catastróficos para la civilización moderna. Según Ecologistas en Acción (2011, 146):

Limitar el aumento de la temperatura media del Planeta a un máximo de 1,5 °C atenuaría o evitaría importantes efectos adversos del cambio climático. La subida del nivel del mar no superaría los 20 centímetros, aliviando a las poblaciones costeras en general, y a los pequeños Estados isla en particular. Se reduciría también el riesgo de deshielo en Groenlandia y la desintegración de la capa de hielo de la Antártida occidental. Las afecciones a la producción de alimentos descenderían, beneficiando a todas las regiones potencialmente en riesgo. Se conseguiría también proteger el suministro de agua para consumo humano, limitando sustancial-

mente el riesgo de escasez. Y a la vez se produciría un descenso significativo en el riesgo y los daños de los fenómenos extremos y los ciclones tropicales.

La oposición a la hipótesis del IPCC se puede dividir en tres segmentos. El primero correspondería a aquellas investigaciones que refutan la afirmación de que “el calentamiento del sistema climático es inequívoco”. El segundo cubriría a las investigaciones que aceptan un calentamiento del sistema climático, pero que concluyen que no se debe “al aumento observado de las concentraciones de GEI antropógenos”. El tercero, si bien puede aceptar la hipótesis central del IPCC, es escéptico frente a los escenarios futuros planteados por este, o incluso a la idea misma de hacer pronósticos. Veamos con más detalle.

El argumento principal presentado por el IPCC para afirmar que el calentamiento global es inequívoco es la existencia de “aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar” (2008, 2). Zhen-Shan y Xian (2007) afirman que por el carácter complejo del sistema climático, en el que intervienen muchos más elementos que los GEI, la temperatura global promedio tenderá a disminuir en los próximos quince años. Latchinian (2010) escribe que investigaciones en Estados Unidos y Rusia han llegado a conclusiones similares. Por su parte, Chrisy y otros (2010) discuten la existencia misma de esos “aumentos observados”. En primer lugar, cuestionan la confiabilidad del método usado para tomar las temperaturas. Según ellos la radiometría pasiva de microondas empleada por satélites es una forma más precisa de tomar temperaturas que mediante la distribu-

ción de termómetros en la superficie terrestre. Esto se debe, en parte, a que la primera toma la temperatura de la troposfera tropical baja, la cual es más confiable para monitorear la variabilidad del clima que la temperatura de la superficie terrestre. En segundo lugar, también sostienen que las tendencias obtenidas por el IPCC son el resultado del empleo de cuerpos de datos no confiables. Precisamente apuntan que comparando con cuerpos de datos actualizados, “la mayoría de las simulaciones del [modelo] AR4 [realizadas por el IPCC] tienden a mostrar un mayor calentamiento de la troposfera con relación a la superficie del observado” (Christy y otros, 2010: 2148).

Con respecto al origen antrópico del calentamiento actual, el argumento principal del IPCC (2008: 5-6) es que “la mayor parte del aumento observado del promedio mundial de temperatura desde mediados del siglo XX se debe *muy probablemente* al aumento observado de las concentraciones de GEI antropógenos” ya que, debido a “la concordancia espacial entre las regiones del mundo que han experimentado un calentamiento apreciable y los lugares en que se han observado cambios apreciables en numerosos sistemas, coincidiendo con el calentamiento, es *muy improbable* que se deba únicamente a la variabilidad natural” (en cursiva en el original). Una de las figuras norteamericanas más reconocidas en la controversia del cambio climático, R.W. Spencer, refuta este argumento indicando que las nubes tienen un mayor impacto en el cambio climático que los GEI y que sus dinámicas ayudan a explicar el comportamiento climático mundial mucho mejor que la hipótesis de los GEI (Spencer y otros, 2007). Por otro lado, Spencer sostiene que no es plausible la hipótesis de que un aumento en las concentraciones de CO₂ ha de-

rivado en un aumento de la temperatura, pues la mayoría de estudios realizados sobre los centros de hielo polares para establecer las “relaciones entre temperatura y CO₂ sugieren que los cambios en la primera *antecedieron* los cambios en el segundo en por lo menos varias centenas de años” (2007: 12). Además Spencer señala que “el CO₂ es un gas de efecto invernadero relativamente menor”, por lo que su efecto no es considerable. “Se sabe desde hace mucho tiempo que el efecto de calentamiento directo debido a la duplicación de [la concentración de] dióxido de carbono, lo que sucederá en algún momento a finales de este siglo, será únicamente de 1°C o menos” (2007: 12).

Otras personas que disputan la hipótesis del origen antrópico del calentamiento global sostienen que los cambios climáticos globales responden a los cambios en la actividad solar. Para ellas, dicha influencia es de tal magnitud que los cambios en las concentraciones de GEI son despreciables con respecto a esta (Latchinian, 2010). Otros sujetos mantienen un juicio más reservado, pero advierten que no existen estudios extensos sobre la actividad solar que permitan descartarla como un posible factor que ayude a explicar las variaciones climáticas en los últimos años, especialmente si se tiene en cuenta que existen elementos para sostener que el sol sí ha jugado un papel central en los cambios climáticos terrestres en otros períodos (Bard y Frank, 2006).

De manera similar, otras personas cuestionan el enfoque simplista del IPCC y sostienen que la hipótesis de que el aumento de la temperatura responde al aumento de una sola causa, como si los sistemas respondieran de manera lineal a la adición de sus componentes, desconoce la complejidad

del sistema climático mundial (Lindzen, 2007). A este respecto, Bard y Frank (2006:1) dicen que para explicar el clima se requiere del “conocimiento de varios campos como astronomía y astrofísica, dinámica atmosférica y microfísica, geoquímica de isótopos y geocronología, al igual que de geofísica, paleoceanografía y glaciología”.

Por último, existen sujetos bastante escépticos frente a los pronósticos realizados por el IPCC. Latchinian (2010:121), un fuerte crítico de los discursos globales gerenciales, escribe acerca de la causalidad lineal propia de las predicciones que:

Otros científicos cuestionan el tipo de efectos sobre la salud y el ambiente que pronostica el IPCC. Por ejemplo, se cuestiona que el incremento de la temperatura extienda el alcance de enfermedades causadas por mosquitos (como la malaria, el dengue o el paludismo) hacia regiones subtropicales. Expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) aseguran que, pese a la creencia popular, los mosquitos no son especialmente tropicales, y que existen otras (sic) condicionantes más importantes para su reproducción. Las muertes por malaria tienen más vinculación con la pobreza y la ausencia de servicios ambientales que con la temperatura y el clima. De hecho en la historia de EE.UU. y Europa hay varias epidemias de malaria que ocurrieron en zonas frías provocando cientos de miles de muertes, pero ocurrieron cuando esos países eran pobres.

Latchinian, Spencer y Lindzen rebaten la idea muy sonada en los medios masivos de que existe un consenso alrededor del cambio climático y su origen antrópico. Para ellos existen unos intereses políticos y mediáticos que han cargado la discusión a favor de las emisiones de GEI, olvidando otras hipótesis, preguntas y dificulta-

des metodológicas que hacen que no sea tan fácil llegar a resultados concluyentes acerca de este asunto. Como he mostrado aquí, hay elementos para concordar con estas personas en que no hay un consenso y que el asunto de los sistemas climáticos está lejos de estar claro para la comunidad científica.

El fracaso del discurso gerencial del cambio climático y las agendas ocultas

En 1992, el entonces presidente de los Estados Unidos, G.H.W. Bush, oponiéndose a medidas que fueran en contra de los patrones de producción y consumo de los Estados Unidos, expresó en la Cumbre de la Tierra que “el estilo de vida americano no es negociable” (citado por Wheeler, 2004), recordando el rechazo en 1976 a los planteamientos de *Los límites del crecimiento* del entonces canciller alemán federal Helmut Schmidt, quien dijo que “nadie debería dejarse contagiar por los científicos del Club de Roma que nos dicen que deberíamos retornar a la vida sencilla. A eso no estamos dispuestos y no es aquello para lo que trabajamos” (citado por Cuesta, 2011: 300). La declaración de Bush, más que ser una posición personal, mostraba la posición política de este país frente al cambio climático. Cuando se creó el Protocolo de Kioto, el Congreso, ya bajo la administración Clinton, se opuso a su ratificación. Posteriormente, bajo la administración de Bush hijo, se continuó con la negativa de aceptar el Protocolo y se reiteró la posición de Bush padre. Así en 2001, el secretario de prensa de la Casa Blanca señaló que “el presidente cree que [el uso de automóviles particulares] forma parte del modo de vida estadounidense, y que el objetivo de los políticos es proteger este modo de vida. El modo de vida estadounidense es una

bendición” (citado por Singer, 2004: 186).

El Protocolo de Kioto, redactado por la CMNUCC en 1997, se convirtió en la referencia base para las políticas acerca de las medidas para mitigar el cambio climático. Su meta central consistía en que los países industrializados que más produjeran GEI redujeran “el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012” (Naciones Unidas, 1997: Artículo 3, numeral 1). Esta meta, aunque modesta —pues se estima que se requiere de una reducción de por lo menos el 40% para garantizar un incremento de la temperatura global promedio no superior a 1.5 °C—, no se logró cumplir porque, como ya habían afirmado los políticos estadounidenses, nunca hubo voluntad de hacer cambios sustanciales en los estilos de vida modernos industrializados dominantes y en la visión del mundo propia de la modernidad hegemónica.

En primer lugar, estaban los países como Estados Unidos, Australia, Canadá, Islandia, Japón y Rusia que se oponían a asumir compromisos. Fuera de las razones dadas por Bush padre, también se encontraron Gobiernos, como el de Bush hijo, que adoptaron la posición científica de negación del cambio climático como justificación para su reticencia a buscar mecanismos para cumplir la meta central del Protocolo de Kioto (Chivers, 2012; Lazaroff, 2002). Una posición de este tipo, fuera de tener una legitimación compartida por parte de la población civil y empresas multinacionales con fuerte músculo político, permitía desplazar la discusión de las esferas política y jurídica a la científica e, incluso, la religiosa (Fernández, 2011; Stenger

2011). De esta manera, la prensa dejó de enfocarse en los incumplimientos de los compromisos para centrarse en la guerra científica entre los defensores y los detractores del cambio climático.

En segundo lugar, el Protocolo de Kioto y otros documentos que se han emitido en posteriores Conferencias de las Partes establecen lineamientos que realmente no apuntan a seguir las recomendaciones científicas, no son vinculantes, evaden responsabilidades, y proponen mecanismos de flexibilización que no cumplen con el objetivo de disminuir las emisiones de GEI a un nivel que no aumente la temperatura promedio global más de 1.5 °C. Como ya dijimos, el mismo Protocolo de Kioto sugería disminuir las emisiones tan sólo un 5% a la cantidad emitida en 1990, un valor muy inferior al señalado por los científicos. Pero, posteriormente, en la Conferencia de las Partes número quince, realizada en Copenhague en 2009, se redactó un *Acuerdo* que contemplaba medidas mucho más vagas. Por ejemplo, se habló de “reducciones de emisiones voluntarias”, eliminando compromisos precisos, al igual que no se planteó ningún horizonte concreto. De esta forma, Estados Unidos redujo su meta a un 3% con respecto a 1990 y amplió su horizonte hasta el 2020 (Ecologistas en Acción, 2011).

Con respecto a los mecanismos de flexibilización, este fue un concepto que fue presentado en el Protocolo con el fin de permitirles a los países industrializados cumplir con las metas de mitigación por fuera de su territorio. En 1997, dos mecanismos fueron propuestos: los mercados de emisiones (Artículo 6) y los mecanismos de desarrollo limpio (MDL) (Artículo 12). Los mercados de emisiones ha sido la principal herramienta que han adoptado Gobiernos, entidades financieras

y corporaciones multinacionales para mitigar el cambio climático. Estos consisten en la venta de bonos de emisiones por parte de agentes que estén por debajo del tope de emisiones a agentes que se encuentren por encima. Basado en la economía neoclásica, este mecanismo, a través de la “mano invisible” del mercado logra disminuir las emisiones totales al abaratar los costos que los agentes deben destinar a la disminución de sus emisiones. Aunque esto suena lógico en teoría, los mercados de emisiones no han incentivado la reducción de emisiones desde que comenzaron a operar, a pesar de que se han convertido en un lucrativo y llamativo negocio (Gilbertson y Reyes, 2011). Así, este mercado terminó siendo dominado por grupos financieros que le han sacado grandes dividendos, en vez de ser una manera de generar transferencia tecnológica, desarrollo de nuevas tecnologías limpias, o de pago a empresas industriales o países no muy contaminantes para que sean incentivados a no aumentar sus emisiones. Por ejemplo, Barclays Capital del grupo financiero Barclays del Reino Unido, al 2011 era el líder de un mercado de alrededor de US\$ 144.000 millones (Valdomir y Elósegui, 2011).

Igualmente, los MDL tampoco han servido como incentivos para disminuir las emisiones globales. Estos, debido al gran *lobby* que hacen grandes empresas contaminantes como las petroleras y las automotrices, se han encaminado a incentivar desarrollos tecnológicos que no alteran sustancialmente el actual uso y consumo energético. En consecuencia se han privilegiado tecnologías de producción energética como los biocombustibles, las celdas de hidrógeno, o la captura de carbono, en vez de impulsar otras alternativas como el transporte masivo, los automóviles de tracción humana (e.g., bicicletas), o incluso los

automóviles eléctricos. En el último caso es ilustrativo cómo se ha impulsado más el automóvil con celdas de hidrógeno, cuando éstas han estado en clara desventaja frente a los automóviles eléctricos tanto en el plano técnico como en el económico y de infraestructura —como la implementación de estaciones de suministro de combustible— (Mori y Hirose, 2009). Pese a lo precario del desarrollo de vehículos con celdas de hidrógeno en comparación con los eléctricos y los híbridos, es mayor el aporte gubernamental a las investigaciones relacionadas con este tipo de tecnología (Solomon y Banerjee, 2006). En el caso de la administración Bush hijo, el Gobierno estadounidense destinó US\$ 1.700 millones en cinco años para la investigación en vehículos operados con celdas de hidrógeno (Keith y Farrell, 2003).

Otro desarrollo tecnológico que resulta bastante polémico pero que ha sido respaldado por organismos multilaterales y fuertemente patrocinado y financiado por la industria petrolera es la *Captura y almacenamiento de dióxido de carbono* (CCS, por sus siglas en inglés). Aunque todavía no se han realizado demostraciones que muestren la eficiencia de este grupo de tecnologías a escala industrial, diferentes Gobiernos, empresas y organismos multilaterales han apoyado con fuerza esta iniciativa (Coninck y otros, 2009). Por su parte, la industria petrolera ha adoptado la CCS como una de sus principales líneas investigativas en sus proyectos encaminados al cambio climático (Lee, 2009).

La ineffectividad de los MDL también se debe, en parte, a la oposición que han sufrido tecnologías diferentes a las apoyadas oficialmente. Por ejemplo, el establecimiento del carro eléctrico como sustituto del operado con gasolina ha sido truncado por intere-

ses políticos y económicos a pesar de seguir siendo esta la mejor alternativa de carro particular desde la perspectiva del cambio climático. En el estado de California surgió en los años 90 del siglo XX, la Ley de vehículo de cero emisiones (ZEV, por sus siglas en inglés), la cual buscaba rebajar paulatinamente la existencia de vehículos contaminantes. Para esto, la Ley obligaba a las compañías automotoras a que ofrecieran en el mercado automóviles con cero emisiones de gases contaminantes por el exosto. Esta Ley fue varias veces modificada, incluyendo cambios en la importancia relativa de criterios técnicos para la evaluación de vehículos eléctricos y coartando el involucramiento de la sociedad civil en el programa, hasta ser revocada, tras el fuerte *lobby* del Gobierno federal y de empresas privadas (Brown, 2001). Esta decisión cuestiona abiertamente la efectividad de compromisos internacionales relacionados con el cambio climático y de la voluntad de los países involucrados y responsables mayoritariamente de esta problemática, pues existen estudios que muestran que si realmente se quieren cumplir las metas de reducción de GEI planteadas en el Protocolo de Kioto, se requiere de parques automotores constituidos únicamente por vehículos completamente eléctricos e híbridos (Thomas, 2009).

Tras estos fracasos, las Naciones Unidas siguen diseñando estrategias que ponen en tela de juicio el compromiso de esta institución frente al cambio climático. Tal es el caso de los mecanismos de flexibilización propuestos después de Kioto, los cuales se basan en la premisa de la economía neoclásica de que a través de incentivos económicos se puede efectivamente reducir las emisiones, por lo que no resultan tampoco muy prometedores. Dichos mecanismos no logran su cometido

precisamente porque parten del supuesto de que el cambio climático es un problema de mercado y no estructural en lo que respecta a la economía moderna y a sus patrones de producción, consumo y uso de energía (Gilbertson y Reyes, 2011). Esto se ve claramente con el programa de *Reducción de emisiones por deforestación y degradación en países en vías de desarrollo*, REDD. Este mecanismo, similar al mercado de emisiones, busca que países industrializados o grandes empresas paguen a países no industrializados para que no deforesten. Basado en el racionalismo económico neoclásico, el programa busca que los bosques y selvas valgan más en pie que talados o deforestados, y así se logra incentivar a la gente a que los conserve. Sin embargo, como señala Carrere (2011), el programa no pretende evitar la deforestación sino pagar por la deforestación evitada. De esta manera, el mecanismo opera por área que se deja de deforestar y no por área no deforestada, es decir, que grupos sociales que no estén activamente deforestando no recibirían ningún tipo de asistencia económica, pero si comienzan a hacerlo podrían ser elegibles para recibir dinero en el futuro. Por otro lado, REDD no hace que agentes contaminantes disminuyan sus tasas de emisiones. Por ejemplo, Shell, quien sigue generando problemas ecológicos, ambientales y de derechos humanos en Nigeria, se ha asociado con Gazprom y la Fundación Clinton para invertir en el proyecto REDD de Rimba Raya en Indonesia. Aquí el efecto es de *revistimiento verde* y no de disminución efectiva de emisiones, pues Shell mejora su imagen a pesar de continuar con sus prácticas de contaminación, hostigamiento e incluso asesinato del Pueblo Ogoni (Valdomir y Elósegui, 2011).

Por último, mecanismos de flexibilización como REDD tienen el efecto

perverso de comprometer la soberanía de grandes áreas territoriales y aumentar la privatización de amplias regiones con alta biodiversidad y/o fuentes de agua, al mismo tiempo que perpetúa la práctica de externalizar los costos, pues no obliga a los países responsables de las emisiones a embarcarse en planes de reforestación, desarrollo de tecnologías limpias, o desindustrialización, mientras desplaza la carga moral a los países menos contaminantes quienes se ven obligados a restringir todo proceso de industrialización en un mundo en el que este es visto como el camino al desarrollo.

La actitud de los países industrializados en la Conferencia de las Partes en Copenhague en 2009, en la que acordaron un texto sin la consulta de países no industrializados en el que rechazan la responsabilidad histórica por las emisiones y la desplazan hacia los países llamados emergentes, sumada a los mecanismos tradicionales en los que los países no industrializados terminan cargando con la responsabilidad moral de frenar su industrialización para que los países del Norte no reduzcan considerablemente sus emisiones de GEI y en los que se deja el control de dichas emisiones al mercado, —desconociendo otros mecanismos de tipo político, técnico, ético o moral—, pone seriamente en duda la idea de que la ONU y los Estados están efectivamente comprometidos con lo que han venido a llamar una amenaza mundial. El énfasis en los costos económicos, el crecimiento económico y el desarrollo pueden ayudar a explicar por qué no se han alterado los compromisos y los mecanismos si estos no han servido para mitigar el cambio climático.

Los documentos redactados en las Conferencias de las Partes a través de la historia del discurso gerencial glo-

bal del cambio climático se pueden interpretar como estrategias de uso simbólico de la política, las cuales no buscan alcanzar el incremento de temperatura promedio global que el IPCC señala como permisible, sino frenar las demandas de diversos agentes sociales y armonizar hasta cierto punto las agendas políticas, éticas, científicas y morales de dichos agentes. Tanto los organismos multilaterales como los Gobiernos y las empresas privadas cuentan con la aparente ventaja de que con frecuencia las políticas públicas son juzgadas por sus sociedades más en función de sus buenas intenciones que de sus logros tangibles (Lowe y Rüdiger, 1986). Además, la realización de reuniones y documentos les ha permitido a los Gobiernos, organismos multilaterales y empresas con gran músculo político centrar la discusiones ambiental y ecológica hegemónicas en sus términos, lo que les da un gran capital simbólico y político frente a aquellos grupos que han adelantado estas discusiones desde otras perspectivas, y la evidencia de esto es la invisibilización de voces críticas desde la ciencia que cuestionan la manera como los discursos ambientales y ecológicos en general y el discurso del cambio climático en particular se han llevado en la esfera pública, incluyendo los medios masivos de comunicación (Adger y otros, 2001; Latchinian, 2010).

Si aceptamos la hipótesis anterior, descubrimos que los acuerdos internacionales no están encaminados a frenar la emisión de GEI ni a dirimir la controversia alrededor del cambio climático y sus posibles consecuencias. También nos permite explicar por qué algunos Gobiernos modifican los reportes científicos sin ceñirse a las reglas inherentes a esta práctica, como en 2003, cuando la Casa Blanca obligó a la Agencia norteamericana de pro-

tección ambiental EPA suprimir de un informe que estaba elaborando sobre el estado del medio ambiente un apartado en el que se mencionaba el aporte de la industria y los automóviles al calentamiento global (Singer, 2004). Igualmente, da luces acerca de algunas investigaciones de corte científico patrocinadas por empresas petroleras y *thinktanks* que refutan las investigaciones actuales sobre cambio climático (Hove y otros, 2002; McCright y Dunlap, 2000). Por otro lado, la hipótesis de los acuerdos del CMNUCC como estrategias de uso simbólico de la política nos lleva a preguntarnos de nuevo qué hacer frente a un cambio climático que está por venir o está sucediendo.

Cambio climático, ciencias médicas veterinarias y zootecnia

La politización de la discusión científica del cambio climático es inevitable, pues tiene consecuencias que van más allá de la corroboración o refutación de hipótesis. Esta discusión, al igual que las otras que han ocupado el centro del pensamiento ecológico, es producto de una problemática, y por lo tanto lo que se pretende es solucionarla, más que explicarla. Los problemas ecológicos los vemos primero como configuraciones del mundo no deseables que como dudas científicas. En este sentido, las ciencias y discursos ecológicos —e.g., economía ecológica, ecología política, ética ecológica— están más cerca a la ingeniería o a la ciencia aplicada que a la ciencia básica o la filosofía, pues están siempre encaminadas a la solución de problemas. Además, dichos problemas siempre son de carácter social (involucran poblaciones tanto humanas como no humanas, de ahí lo ecológico) y por lo tanto acarrearán implicaciones políticas y éticas.

Por otro lado, el carácter tecnocientífico del cambio climático implica toda una serie de recursos tecnológicos que hacen inapropiada la idea de objetividad científica de Popper, en la que una hipótesis válida es inherentemente corroborable, por lo que “cualquiera que se tome la molestia la puede repetir” (1973: 218). La discusión alrededor de la confiabilidad de los datos obtenidos mediante el uso de termómetros en la superficie terrestre se basa en el argumento de que las temperaturas conseguidas a través de satélites son más confiables, lo que implica que la corroboración está restringida a aquellas personas que tengan acceso a la tecnología satelital, planteando toda una geopolítica del conocimiento que pone en duda el argumento positivista y popperiano de la neutralidad científica y liga directamente la discusión científica al discurso gerencial global del cambio climático, particularmente en el 2012, cuando se publican noticias de que, por razones presupuestarias, muchos de los satélites que se ocupan del monitoreo del clima están obsoletos y no serán reemplazados. En una situación económica y política en la que se pasó de 110 satélites que monitoreaban el planeta en el 2011 a 30 en el 2012, es ingenuo creer que la controversia acerca del cambio climático se va a zanjar pronto y de manera tal que toda la comunidad científica que se ocupa actualmente de este asunto podrá participar (*Semana*, 2012).

Sin embargo, esto no significa que las respuestas sean políticas. La ciencia ha sido una práctica distinta a la política, y esto se debe, en parte, a que ha luchado por no ser instrumentalizada al servicio de la transformación social. Como señala Grimson (2011), la ciencia se debe articular a la política y a la ética a través de sus preguntas, mas no de sus respuestas. Estas últimas

deben ser producto del operar propio de la ciencia, no pueden estar dadas de antemano, pues ya no estaríamos hablando de ciencia. Volviendo a Grimson (2011: 99), “la investigación debe desestabilizar nuestras nociones, nuestros saberes, nuestras creencias y las de otros. No busca reproducirlos”.

Para mantener un lugar de práctica científica de este tipo, Grimson sugiere que nos ubiquemos en lo particular de las situaciones sociohistóricas, y por lo tanto ubicar la universalidad de la ciencia convencional en las preguntas y no en las respuestas. “Conviene formular preguntas que enfatizan lo universal (exceptuando ciertas cuestiones éticas) y respuestas que enfatizan lo particular” (2011: 98). Desde esta perspectiva es que quiero proponer ciertos horizontes de investigación para las ciencias veterinarias y la zootecnia con relación al cambio climático.

Hablando desde un lugar específico, Colombia, deberíamos cuestionar la insistencia en enfocarnos únicamente en las emisiones de GEI. Debemos suspender un poco la idea de que “el cambio climático no es un problema local, sino mundial, así que no importa si los recortes [de emisiones de GEI] se realizan en Bruselas o en Pekín” (Gilbertson y Reyes, 2011: 179), pues las emisiones no tienen un origen homogéneo. Son los países del Norte y los llamados países emergentes los que tienen más urgencia con respecto a este asunto. Además, como ya vimos, ellos no han estado interesados en enfrentar de manera política este aspecto, lo que nos lleva a la pregunta de por qué nosotros sí deberíamos hacerlo.

Por otro lado, y hablando desde las ciencias veterinarias y la zootecnia, la controversia actual sobre la validez de la hipótesis dominante no es parte de los campos en que estas ciencias se

ocupan. Por el contrario, asuntos locales como los desastres ocasionados por la lluvia sí son fenómenos que deben ser de especial interés para estas áreas. Si bien no podemos afirmar de la misma manera que el IPC, cuando escribe que “de los doce últimos años (1995-2006), once figuran entre los doce más cálidos en los registros instrumentales de la temperatura de la superficie mundial (desde 1850)” (2008: 2), que los últimos años han sido los más lluviosos en Colombia de los que se tiene registro, sí podemos sostener que las inundaciones y los deslizamientos son los eventos ambientales de mayor ocurrencia en Colombia, y que tienen consecuencias desastrosas para un sector de la población. Ellos comprendieron entre 1970 y 2006 el 91,11% de los reportes de amenazas naturales en el país, y afectaron 15.368 familias en 214 municipios solo en los cuatro primeros meses de 2011 (Aguilar y otros, 2008: Cruz Roja Colombiana, 2011). En el caso de los animales no humanos, el Ministerio de Agricultura reportó que las lluvias de 2010 cobraron la vida de aproximadamente 370.000 individuos, de los cuales unos 300.000 eran gallinas ponedoras y de engorde, y desplazó alrededor de 1’500.000 (Vélez, 2011).

Las ciencias veterinarias y la zootecnia, debido a la complejidad del fenómeno, pueden adoptar visiones más sistémicas para responder preguntas relacionadas con los impactos y causas de estos eventos ambientales. Es urgente estudiar cómo las producciones agrícola y pecuaria han afectado y cómo pueden aportar a la disminución de los patrones de inundación y deslizamiento a nivel nacional. Esto implica estudiar la relación agrícola-pecuaria, para diseñar sistemas agrarios en que la producción animal no esté separada de la vegetal, y en la que, por un lado, se mitiguen los impactos

que estos hacen frente a la sujeción del suelo y los sistemas hídricos, y, por otro lado, se aumente la resiliencia de los sistemas de producción agrarios, buscando disminuir un poco el impacto que estos eventos están teniendo en las formas de vida campesinas y en los sistemas de producción rurales.

Las dinámicas de apropiación de tierras y usos del suelo deben ligarse a los desastres ambientales causados por deslizamientos e inundaciones. Se sabe que el desplazamiento y la ubicación de poblaciones rurales en zonas de alto riesgo en las ciudades colombianas han aumentado los desastres en estas poblaciones, al igual que su vulnerabilidad (Coupé, 2011). Debemos articular estos estudios con la producción agraria, pues los cambios en el uso del suelo y los sistemas de producción en los que estos participan alteran su propensión a eventos como los deslizamientos. ¿Qué tipo de producción agraria —silvopastoril, de confinamiento, integrada— hace menos vulnerables a estas poblaciones? ¿Cuál es la relación entre la producción agraria y los desastres ambientales? Estas son preguntas que las ciencias veterinarias y la zootecnia pueden ayudar a responder.

Asimismo, falta mucho por estudiar acerca de la vulnerabilidad y la gestión del riesgo relacionado con poblaciones animales. Como ya mencionamos, se sabe que los animales domésticos han sido muy afectados por los eventos ambientales en Colombia, pero aún no se sabe de qué manera, ni se ha avanzado en la gestión del riesgo de estas poblaciones. Los estudios de riesgo y desastres naturales siguen enfocándose exclusivamente en la población humana, pero sabemos que ambas poblaciones están íntimamente relacionadas, por lo menos a nivel ali-

mentario (Aguilar y otros, 2008; Coupé, 2011; Vidal, 2007).

En tanto las lluvias afectan la producción agraria, se amerita investigar los impactos que las dinámicas climáticas y meteorológicas puedan tener sobre los sistemas alimentarios. En el marco del calentamiento global, Arenas (2011) advierte sobre la importancia de políticas de vigilancia y control de la calidad en alimentos que se articulen a los actuales escenarios de degradación ecológica. A su vez, recuerda principios como la seguridad alimentaria, el cual yo llamo a ser estudiado junto con el de soberanía alimentaria, que deben ser tenidos en cuenta por las disciplinas involucradas en la producción agraria. Esto incluye estudios sobre los impactos del clima sobre las cadenas alimentarias (lácteos, cárnicos, cereales), los cuales aún no son amplios (Spiegel y otros, 2012).

Las enfermedades son otro aspecto de vital importancia. Dentro de la discusión del cambio climático se ha apuntado que los cambios climáticos pueden afectar la incidencia de enfermedades infecciosas, como las zoonóticas, las cuales pueden aumentar aún más si se considera la colonización de territorios ocupados actualmente por especies silvestres (Vega, 2010). Por otro lado, el impacto del cambio climático sobre las especies animales domésticas no ha sido estudiado a profundidad. Cuestiones como aclimatación, morbilidad frente a condiciones climáticas extremas y desastres ambientales, relaciones entre temperatura, enfermedades y muertes son algunos aspectos que deben ser estudiados (Nardone y otros, 2010). Además, y al igual que las relaciones entre pobreza, nutrición y salud humana, se necesitan estudios sobre los impactos de la pobreza y la vulnerabilidad en la salud animal.

La producción agraria ha sido puesta en el centro de la discusión sobre el cambio climático debido a las emisiones de metano y óxido nitroso, dos GEI. Según algunos cálculos, se dice que la producción agraria contribuye con alrededor del 50% y 60% de las emisiones de CH₄ y N₂O de origen antrópico, respectivamente, de las cuales un 80% provienen del ganado (Zervas y Tsiplakou, 2012). La disminución de emisiones con la implementación de sistemas silvopastoriles, utilización de estiércol en sistemas de producción de combustible y en abono son temas de estudio que pueden aportar a esta discusión. Asimismo, el estudio de emisiones de diversas especies, cuando se está hablando de un aumento considerable en el consumo de carne, es otra opción llamativa, especialmente si la articulamos al estudio del aporte de la fauna silvestre a las dietas rurales en Colombia, pues hay estudios que indican que las emisiones equivalen-

tes de CO₂ por kilogramo de peso son diferentes para vacuno, porcino y aves (Fernández y Peñuela, 2011; Nardone y otros, 2010; Zervas y Tsiplakou, 2012).

Por último, y debido a la importancia que se la ha dado a la captura de GEI por parte de bosques y selvas, los sistemas selváticos y boscosos de producción agraria son un campo por explorar que podría ser de gran valor dentro de la discusión del cambio climático. En Colombia la producción agraria no sólo se da a nivel campesino sino también bosquesino, agregando el componente silvestre a la dicotomía rural/urbano propia de la modernidad. No podemos olvidar que nuestra característica de país tropical nos pone en una situación más rica y compleja que a la que nos tiene acostumbrados la ciencia hegemónica, la cual es mayoritariamente producida pensando en las condiciones de Europa y América del Norte.

Referencias

1. Adger, W.N., Benjaminsen, T.A. y otros. 2001. Advancing a political ecology of global environmental discourses. *Development and Change* 32(2001): 981-715.
2. Arenas, A. 2011. Impacto del control de calidad en alimentos, la salud humana y el ambiente en el marco del calentamiento global. *Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias* 2(2): 79-95.
3. Arias, M., 2008. Sueño y mentira del ecologismo. Naturaleza, sociedad, democracia. Madrid: Siglo XXI. 321 p.
4. Bard, E., & Frank, M. 2006. Climate change and solar variability: what's new under the sun? *Earth and Planetary Science Letters* 248(1-2): 1-14.
5. Brown, M.B. 2001. The civic shaping of technology: California's electric vehicle program. *Science, Technology & Human Values* 26(1): 56-81.
6. Carrere, R. 2011. Una vision crítica de REDD. En: L.F. Forero (comp.), *Cambio climático y justicia ambiental. Una introducción*. Bogotá: Ántropos. 229-239.
7. Chivers, T., 2012. Republicans turn their back on the Enlightenment. TheTelegraph, enero 10 de 2012. Versión en línea. Recuperado de <http://blogs.telegraph.co.uk/news/tomchiversscience/100128559/republicans-turn-their-back-on-the-enlightenment/> el 27 de abril de 2012.
8. Christy, J.R., Herman, B. & otros. 2010. What do observational datasets say about modeled tropospheric temperature trends since 1979? *Remote Sensing* 2(9): 2148-2169.
9. Coninck, H., Stephens, J.C. & Metz, B. 2009. Global learning on carbon capture and storage: a call for strong international cooperation on CCS demonstration. *EnergyPolicy* 37(6): 2161-2165.
10. Coupé, F. 2011. La gestión del riesgo en el Valle de Aburrá. Una larga historia. *Gestión y Ambiente* 14(2): 17-44.
11. Cruz Roja Colombiana. 2011. Comunicado de prensa No. 177. 15 de abril de 2011, Bogotá, 2p.
12. Cuesta, J.A. 2011. *Ecocinismos. La crisis ecológica desde la perspectiva de la filosofía clínica*. España: Buridán. 454 p.
13. Ecologistas en Acción. 2011. Líneas básicas del régimen pos-Kyoto-Cancún 2010. En: L.F. Forero (comp.), *Cambio climático y justicia ambiental. Una introducción*. Bogotá: Ántropos. 141-161.
14. Ehrlich, P.R. 1995. *The population bomb*. Buccaneer: Cutchogue, 201 p.
15. Fernández, A.P. & Peñuela, L. 2011. Aporte de la fauna silvestre a la seguridad alimentaria del hombre de la sabana inundable. *Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias* 2(2): 28-40.
16. Fernández, R. 2011. Fin del cambio climático como vía para "salvar todos juntos el Planeta". En: L.F. Forero (comp.), *Cambio climático y justicia ambiental. Una introducción*. Bogotá: Ántropos. 89-130.
17. Forero, L.F. 2011. Geopolítica de las negociaciones sobre cambio climático. Frente a la crisis: respuestas insuficientes y alternativas reales. En: L.F. Forero (comp.), *Cam-*

- bio climático y justicia ambiental. Una introducción.* Bogotá: Ántropos. 19-59.
18. Gilbertson, T. & Reyes, O. 2011. El mercado de emisiones: cómo funciona y por qué fracasa. En: L.F. Forero (comp.), *Cambio climático y justicia ambiental. Una introducción.* Bogotá: Ántropos. 163-183.
 19. Grimson, A. 2011. *Los límites de la cultura. Crítica de las teorías de la identidad.* Buenos Aires: Siglo veintiuno. 266 p.
 20. Hove, S.v.d., Menestrel, M.L. & Bettingnies, H.d. 2002. The oil industry and climate change: strategies and ethical dilemmas. *Climate Policy* 2(1): 3-18.
 21. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2008. *Cambio climático 2007: informe de síntesis.* Genova: IPCC. 104 p.
 22. Keith, D.W., & Farrell, A.E. 2003. Rethinking hydrogen cars. *Science* 301(5631): 315-316.
 23. Latchinian, A. 2010. *Globotomía. Del ambientalismo mediático a la burocracia ambiental.* Puntocero: Uruguay, 254 p.
 24. Lakatos, I. 1983. *La metodología de los programas de investigación científica.* Madrid: Alianza Universidad. 315 p.
 25. Lazaroff, C. 2002. President Bush rejects climate change report. Environmental News Service, junio 5 de 2002. Versión en línea. Recuperado de <http://www.ens-newswire.com/ens/jun2002/2002-06-05-06.html> el 27 de abril de 2012.
 26. Lee, A. 2009. Addressing climate change. Transcripción de video. Recuperado de http://www.chevron.com/documents/pdf/addressing_climate_change_transcript.pdf el 1 de mayo de 2012.
 27. Lindzen, R.S. 2007. Taking greenhouse warming seriously. *Energy & Environment* 18 (7-8): 937-950.
 28. Low, P.D. & Rüdiger, W. 1986. Political ecology and the social sciences – The state of the art. *British Journal of Political Science* 16(4): 513-550.
 29. Lomborg, B. 2001. *The skeptical environmentalist. Measuring the real state of the world.* Cambridge: Cambridge University Press. 540 p.
 30. Meadows, D.H., Meadows, D.L. & otros, 1972. *The limits of growth: a report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind.* Nueva York: Universe. 205 p.
 31. McCright, A.M., & Dunlap, R.E. 2000. Challenging global warming as a social problem: an analysis of the conservative movement's counter-claims. *Social Problems* 47(4): 499-522.
 32. Mori, D., & Hirose, K. 2009. Recent challenges of hydrogen storage technologies for fuel cell vehicles. *International Journal of Hydrogen Energy* 34(10): 4569-4574.
 33. Naciones Unidas. 1998. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Versión en línea. Recuperado de <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf> el 27 de abril de 2012.
 34. Nardone, A., Ronchi, B. y otros. 2010. Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. *Livestock Science* 130(1-3): 57-69.
 35. Semana. 2012. Se acaban los satélites. Semana 1566 (del 7 de mayo al 14 de mayo de 2012): 20.
 36. Singer, J. 2004. *El presidente del Bien y del Mal. Las contradicciones éticas de George W. Bush.* Barcelona: Tusquets: 344 p.
 37. Solomon, B.D. & Banerjee, J. 2006. A global survey of hydrogen research, development and policy. *Energy Policy* 34(7): 781-792.
 38. Spencer, R., 2007. An Inconvenient Truth: blurring the lines between science and science fiction. *GeoJournal* 70(1):11-14.
 39. Spencer, R., Braswell, W.D. y otros, 2007. Cloud and radiation budget changes associated with tropical intraseasonal oscillations. *Geophysical Research Letters* 34(15707), 5p.
 40. Spiegel, M.v.d., Fels-Klerx, H.J.v.d. & Marvin, H.J., 2012. Effects of climate change on food safety hazards in the dairy production chain. *Food Research International* 46(1): 201-208.
 41. Stenger, J. 2011. Global warming and religion. The Huffington Post, mayo 19 de 2011. Versión en línea. Recuperado de <http://www.huffingtonpost.com/victor-stenger/global-warming-and->

- religi_b_864014.html el 27 de abril de 2012.
42. Thomas, C.,. 2009. Fuel cell and battery electric vehicles compared. *International Journal of Energy* 34(15): 6005-6020
 43. Valdomir, S. & Elósegui, ,. 2011. El ABC del financiamiento para el clima. En: L.F. Foreiro (comp.), *Cambio climático y justicia ambiental. Una introducción*. Bogotá: Ántropos. 185-227.
 44. Vega, R.,. 2010. El cambio climático y su repercusión en la zoonosis. *Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias* 2(1): 55-67.
 45. Vélez, C.,. 2011. El invierno trajo nuevos retos. *El Colombiano*, 2 de enero de 2011. Versión en línea. Recuperado de http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/E/el_invierno_trajo_nuevos_retos/el_invierno_trajo_nuevos_retos.asp el 3 de mayo de 2012.
 46. Vidal, L.,. 2007. Evolución de la vulnerabilidad frente a fenómenos asociados con deslizamientos e inundaciones. *Gestión y Ambiente* 10(2): 53-71.
 47. Wheeler, ,. 2004. It's the end of the world as we know it. *The Baltimore Chronicle*. Versión en línea. Recuperado de <http://baltimorechronicle.com/080304ThomasWheeler.shtml> el 27 de abril de 2012.
 48. Zervas, G., & Tsiplakou, ,. 2012. An assessment of GHG emissions from small ruminants in comparison with GHG emissions from large ruminants and monogastric livestock. *Atmospheric Environment* 4): 13-23.
 49. Zhen-Shan, L, & Xian, ,. 2007. Multi-scale analysis of global temperature changes and trend of a drop in temperature in the next 20 years. *Meteorology and Atmospheric Physics* 95(1-2): 115-121.

El desarrollo moral humano en virtud del desarrollo del conocimiento

Gilberto Cely Galindo*

*Solo hay un bien: el conocimiento.
Solo hay un mal: la ignorancia*
Sócrates

Resumen

Avanzamos en el tercer milenio con la certeza de que las ciencias positivo-analítico-experimentales están liderando la conformación de un hombre nuevo y de una nueva sociedad que ha recibido el nombre de “Sociedad del Conocimiento”. Las ciencias y las tecnologías, articuladas por la dinámica económica en una nueva unidad que se llama tecnociencia, son las principales gestoras de los valores morales que soportan la Sociedad del Conocimiento.

La moralidad pragmática del hombre del conocimiento tecnocientífico da lugar a una ética utilitarista que reclama como bueno y correcto todo lo que sea útil, en orden a mejorar la calidad de vida para la mayoría de la gente. La Bioética, como una ética centrada en el conocimiento riguroso de la lógica de la vida, para cultivarla desde una instancia valorativa, se va posicionando con la propuesta de un humanismo científico, asumiendo el propósito de dotar de recursos sapienciales a la tecnociencia para

* El profesor de Bioética Gilberto Cely Galindo es sacerdote jesuita. Su formación intelectual es transdisciplinaria, con maestrías y especializaciones en Colombia, Bélgica, Inglaterra, España y Brasil. Ha publicado individual y colectivamente una veintena de libros de Bioética, además de 36 artículos en revistas científicas y capítulos en libros colectivos. Creó el Instituto de Bioética de la Pontificia Universidad Javeriana y lo dirigió en dos ocasiones. Actualmente es Decano del Medio Universitario de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la misma universidad.

que construya éticamente el conocimiento a modo de puente hacia el futuro. El resultado esperado de la propuesta es un *telos y éthos de sentido* que jalone los procesos de humanización en la Sociedad del Conocimiento. En otras palabras, desde la dimensión hermenéutica de sentido de la existencia humana proponemos construir éticamente el conocimiento tecnocientífico, apostando por el cuidado de la vida en todas sus manifestaciones, en pos de una cultura de la vida.

Abstract

We are walking through the third millenium feeling quite certain that the positive-analytical-experimental sciences are leading the emergence of a new man and a new society that has been called the "Knowledge society." Science and technology, articulated through economic dynamics in a new field called technoscience, are the main originators of the moral values that support the Society of Knowledge.

Man's pragmatic morality concerning technoscientific knowledge gives rise to a type of utilitarian ethics which claims that everything that is useful for improving the quality of life of most people is good and correct. Bioethics, as 2nd sort of ethics focused on the rigorous knowledge of life's logic to cultivate it from an evaluative standpoint. Gradually, Bioethics finds a position together with the proposal of a scientific humanism, assuming the task of providing technoscience with sapiential resources so that it may ethically build knowledge by way of a bridge towards the future. The expected result of the proposal is a *telos and éthos of sense* to demarcate humanizing processes within the Society of Knowledge. In other words, from the hermeneutic dimension of the sense of human existence, we propose the ethical construction of technoscientific knowledge aimed at the protection of all forms of life in the search for a true culture of life.

En el presente ensayo, nos proponemos argumentar la tesis de que el desarrollo de la moralidad humana se da en sinergias con el desarrollo del conocimiento del mundo y de sí mismo. Esto significa que la moralidad y la ética son constructos sociales de raigambre cognitiva. Que nadie nace ya con una estructura moral y ética, sino que debe aprenderlas a lo largo de toda su vida, vagabundeando, por ensayo y error, por dos tipos de conocimientos: el científico y el sapiencial.

En nuestros días, el conocimiento científico está necesariamente acompañado del tecnológico, sin saberse cuál de los dos es primero, pues conforman una unidad, la tecnociencia,

que da lugar a la llamada *Sociedad del Conocimiento*. Para acompañar éticamente la moralidad de la Sociedad del Conocimiento, la cognición sapiencial debe entrelazarse intrincadamente con la tecnocientífica a favor de crear en cada persona actitudes vitales de pensamiento crítico. Si esto no acontece de manera explícita, interdisciplinaria y transdisciplinariamente en los programas educativos formales e informales, el hombre de dicha Sociedad queda sin brújula, sin norte, pierde su rumbo, adolece de sentido existencial y da tumbos hasta precipitarse en su propio abismo. Porque no basta el conocimiento tecnocientífico profesionalizante para garantizar la supervivencia humana y del planeta. Quizás

este solo sea su perdición. Ya tenemos varias evidencias. Tampoco es suficiente la sola sabiduría en un mundo altamente complejo y de múltiples interrelaciones. La sabiduría proviene, en gran parte, del conjunto de saberes humanísticos que se deben articular hoy en día con los científico-técnicos de manera armónica e interdisciplinaria.

Para abordar esta complejidad y desarrollar nuestra tesis, en primer lugar nos ubicaremos en la naturaleza como referente ineludible de inspiración colectiva de moralidad; seguidamente hablaremos de cuatro actores sociales que entrecruzan aportes de aprendizaje moral y, finalmente, posaremos la mirada en la Bioética, como la ética nueva en construcción que se ocupa de valorar la vida y generarle un *éthos* propicio de sostenibilidad. Valorar todo tipo de vida y el planeta mismo que la dio a luz y la hospeda generosamente en una trama compleja de interrelaciones no vulnerables. La supervivencia humana y la de toda la biota están amenazadas de muerte por la demencia del ser humano de la Sociedad del Conocimiento tecnocientífico carente de sabiduría.

El hábitat que habitamos nos habita y somos su conciencia

La naturaleza es el lugar ineludible del encuentro del hombre con el origen de sí mismo, por lo tanto, consigo mismo, para hacer aprendizajes sobre nuestro ser y actuar, sobre la manera justa de morar nuestro planeta, base de los sentimientos morales.

En consecuencia, los procesos cognitivos ancestrales y los educativos informales y formales contemporáneos no pueden darle la espalda a la madre naturaleza en su integridad e ignorarla, puesto que ella es nuestra casa terrenal, habitamos en ella y cada uno

de nosotros somos naturaleza, pues también ella nos habita.

Nuestra condición natural actual es el producto de dos largas evoluciones inconclusas: la biológica y la cultural. Ambas en estructuras disipativas que hacen bucles permanentemente sobre sus propias emergencias orgánicas y sobre las vecinas del ecosistema, siempre en interacción con lo abiótico, para mantener sinérgicamente con ellas el equilibrio dinámico homeostático de los seres vivos. Todo esto en sistemas abiertos de captación de energía y expulsión de entropía, que hacen posible condiciones neguentrópicas para que la vida viva con todas sus vitalidades y diversidad siempre creciente en nuestro planeta. Estas son las raíces causales y conservacionistas de la aparición del *homo habilis*, hasta el actual *sapiens*, en un larguísimo, azaroso y caótico proceso de hominización.

En cuanto a la segunda evolución, la cultural, es producto autopoiesico¹ de la primera, la biológica, que conduce de la hominización a la huma-

1 Asumimos el concepto de "autopoiesis" (*poiesis* = creación, del verbo *poieín* = crear, hacer) de la teoría elaborada por Francisco Varela y Humberto Maturana. Esta teoría argumenta que el fenómeno de la cognición es emergencia del mismo proceso de selección natural de las especies. Autopoiesis significa, entonces, crear desde sí mismo, dar a luz novedades. Todos los organismos vivos son autopoiesicos y dan de sí mismos emergencias sistémicas de mayor complejidad y una de ellas son las cognoscitivas en gradientes diferentes. Por consiguiente, la cognición no es exclusiva del ser humano. Es común a todos los animales con los cuales estamos emparentados, pero en el humano ha sido la causa de todo su mundo simbólico. El concepto de autopoiesis tiene su correlato en el concepto de "autoorganización" propuesto por la cibernética y desarrollado para los sistemas orgánicos por Heinz von Foerster. Por otra parte, de Ilya Prigogine y el Instituto Santafé acogemos la teoría de las "estructuras disipativas" como fundamento de la "complejidad creciente", en el mismo orden de ideas de los autores anteriormente citados. Vertemos estas teorías científicas a la Bioética, con el propósito de fundamentar un humanismo científico.

nización, es decir, hacia gradientes superiores de lo típicamente humano y diferenciador de los otros entes vivientes: su condición de ser bio-psico-socio-espiritual, gracias al mejoramiento de su sistema nervioso central encéfalo-raquídeo, que da lugar a estadios avanzados de cognición por mejores sinapsis, y, por ende, de capacidad racional, volitiva y de libertad relacionada.

La humanización lleva consigo procesos psico-mentales de representación simbólica cada vez más sutiles, más abstractos, que hablan silenciosamente del humano como ser creatural en interdependencia con el resto de la creación, pero con la falsa creencia de que es radicalmente diferente a ella, superior a ella y su amo todopoderoso. Esta falsa creencia ha tenido sus hitos en Francis Bacon, René Descartes y toda la corriente positivista de la Modernidad científico-técnica hasta nuestros días, en connivencia con la filosofía y teología dominantes en Occidente.

La evolución cultural nos configura como *homo sapiens*. Recordemos que somos tierra, porque semánticamente *homo* viene del latín *humus*, tierra. Así pues, somos tierra que evoluciona hacia el *sapiens*, es decir, hacia el conocimiento. En eso andamos. Y cuando duplicamos el *sapiens*, como teleobjetivo cultural de nuestro desarrollo futuro humanizante, se afirma el intenso deseo de llegar a ser *homo sapiens sapiens*, es decir, que conoce que conoce, o que sabe que sabe, que deviene en inteligente y consciente. Y que esa conciencia de sí mismo es el *locus moralis* que diferencia al humano del resto de las criaturas por su carácter sapiencial, para responsablemente rendir cuentas de sí mismo y del entorno. Hacia allá vamos.

Desde esta realidad moral, sapiencial, asumimos la vocación de ser la conciencia que la naturaleza tiene de sí misma. Su conciencia moral. La Ecoética. Desafortunadamente, desde los inicios de la Modernidad y con el advenimiento de las ciencias y tecnologías, hemos venido separando cada vez más naturaleza de cultura, pues desde los avances culturales avasallamos la naturaleza, incluyendo la propia humana, con todo tipo de intervenciones, buenas y malas.

La naturaleza es la casa, en griego *oikos*². Es el *éthos* ecológico, el hogar biofísico de todos, y no tenemos otro hogar. El hábitat y los habitantes nos fundimos en una sola realidad eco-psico-socio-espiritual. En la casa y con ella tendremos que rehacer nuestros aprendizajes éticos sapienciales que nos lleven a habitarla dignamente, es decir, a ponerle el prefijo *bios* al *éthos*, para vivir y convivir correctamente, articulando con inteligencia nuestras realidades de seres biótopos y psicótopos³.

La madre naturaleza es el biótopo matriz donde moramos como miembros de la biocenosis que nos parió como psicótopo, en un complejo devenir de orden, desorden, organización eco-evolutiva-creadora. En la naturaleza, como bien primero y origen de otros bienes⁴, los seres humanos nos

2 "Tal como se muestra ante nosotros, el *oikos* es la casa viviente de la vida, la vida en forma de casa; el *oikos* ecuménico se confunde con el universo de la vida: la *Ecosfera* (*Oikosfera*) es la *Biosfera*". Morin, E. 2002. *El Método II. La vida de la vida*. Madrid: Cátedra. (5ª ed.). p. 113.

3 Nuestro planeta es un biótopo: espacio embarazado de vida. Es un planeta vivo que da a luz la vida psico-espiritual en cada uno de los seres humanos, constituyéndose en psicótopo

4 Es importante establecer la diferencia entre "bien" y "valor". Los **bienes** son realidades objetivas, materiales o simbólicas, es decir, naturales o culturales, que existen fuera del sujeto pensante, por consiguiente, son independientes de las acciones cognitivas y volitivas personales.

auto-descubrimos como agentes de valores y dignidad, lo que moralmente reclama de nosotros no reducirla a mero objeto instrumental de utilidad y precio, como ha sucedido equívocamente con la cultura depredatoria de la Modernidad tecnocientífica que

Antecedentes siempre el actuar del sujeto y, por esta precedencia, se les puede considerar como bienes pre-morales. Citemos algunos: la naturaleza y los recursos biofísicos que la constituyen, la vida, la salud, la sexualidad, la propiedad, el poder, el matrimonio, la familia y el Estado en cuanto a instituciones simbólicas culturales. Los bienes pre-morales pueden convertirse en valores morales una vez que formen parte sustantiva de la acción e intencionalidad, como en el caso de la vida humana. Los bienes son objeto de normatividad y de protección legal.

Los **valores morales** tienen siempre como referentes los bienes, no existen independientemente de la praxis humana, responden a intencionalidades de impronta cognitiva y volitiva que impulsan la acción simbólica humana y se encarnan en ella, manifestándose como un carácter o modo virtuoso de ser de la persona. Son valores, por ejemplo: la justicia, la solidaridad, la equidad, la veracidad, la fidelidad, la honradez, la amistad, la generosidad, la compasión... Todos los valores morales responden a preferencias y convicciones individuales, a virtudes personales, a hábitos, a modos dignos de habitar la casa terrenal, a cualidades espirituales que se viven libremente en la cotidianidad y establecen un *éthos vital*. Por esta razón, los valores morales, más que ser normas enseñables académicamente como una ciencia o asignatura escolar, son modelizados por las personas que los viven como opción libre y se convierten en ejemplos para orientar la conducta deseable de las demás personas, especialmente en el proceso educativo de socialización. Normalizar los valores morales es algo muy difícil, a la vez que jerarquizarlos, y peor aún darles amparo legal por el Derecho. La dignidad humana podría considerarse simultáneamente como el valor y bien moral supremos, que conforman una unidad. Pero la dignidad humana no es un solo valor, sino un conjunto de valores morales referenciados socialmente, todos ellos mediados por preferencias intencionales individuales y colectivas que, de manera sinérgica, dinamizan el proceso de humanización, sin que entre ellos haya conflicto ni contradicciones. Los derechos humanos concretizan y defienden el conjunto de bienes y valores que hablan de la dignidad humana. (Sobre bienes y valores, cfr. Piguet, C. "Transmission des valeurs". En *Revue de théologie et de philosophie*, N° 123, 1991, p. 147-158; Junges, Roque. (2001). *Evento Cristo e Ação Humana*. Editora UNISINOS, pp. 206-210).

nos tiene *ad portas* de arruinar para siempre nuestro hábitat. ¿Han sido las tecnociencias agrícolas, veterinarias y zootécnicas, aliadas con las económicas y administrativas las culpables de nuestros actos ecocidas?

En el largo proceso evolutivo holoceno⁵, hemos sido los animales más exitosos porque logramos gran adaptabilidad al entorno para sobrevivir. Y en la medida en que nuestro sistema nervioso central ha ido desarrollando mejores condiciones sinápticas cerebrales, bipedismo, lenguaje, cooperación social y destrezas cognitivas que dan lugar a la emergencia creciente de la voluntad y de la libertad, pasamos progresivamente de adaptarnos a adaptar el mundo a nuestras necesidades y antojos superfluos con las tecnociencias. En esta andadura histórica hemos llegado al pragmatismo positivista moral actual, en virtud del desarrollo positivista y pragmático del conocimiento que nos habilita para la supervivencia, no sin altos riesgos ecocidas y suicidas.

En los últimos cuatro siglos, nuestra capacidad colonizadora, adaptadora y dominadora del planeta se ha acrecentando exponencialmente. Este ha sido el inicio del período antropoceno⁶, el

5 En 1885, durante el Congreso Geológico Internacional, un grupo de científicos reunido en Bolonia, Italia, decidió que la era geológica habitada por seres humanos se denominaría "Holoceno". El holoceno inicia cuando concluye el último período glacial, hace 12 mil años, y el hielo desaparece en gran parte de Europa.

6 Se entiende por "Antropoceno" la era en que las fuerzas de las actividades humanas se superponen a las fuerzas de la naturaleza. Este término fue discutido en Londres, durante la segunda semana de mayo 2011, en la reunión de la Geological Society, pensando que ya podría darse por concluida la era holoceno, habida cuenta de que el inmenso poder que las tecnociencias le están aportando a las actividades humanas para habitar el planeta y penetrar los secretos del cosmos, ya puede ser comparado con el poder de las fuerzas de la naturaleza.

de las tecnociencias, que multiplica el poder humano en condiciones de manipulador de la naturaleza y de sí mismo. Esta andadura histórica ha traído consigo muchas cosas buenas y malas. Las buenas saltan a la vista como un conjunto enorme de bienes que aportan mejor calidad de vida humana. Las malas se evidencian en los daños ecológicos irreversibles y en los altos riesgos de autodestrucción humana con todo tipo de violencias.

Los daños que causamos a la naturaleza son ecocidas y revierten sobre los humanos con efectos suicidas. Esto se ha puesto en evidencia con el cambio climático de origen antrópico, que sobreviene como calentamiento global, destrucción de biodiversidad, ciclones, tsunamis, tornados, inundaciones, pérdidas de cosechas, exceso de lluvias en algunas zonas y escasez en otras, nuevas enfermedades, toxicidad ambiental, destrucción de glaciales perpetuos, descongelamiento de los polos y de Groenlandia, aumento del nivel del mar, crecimiento de los huecos de ozono y un larguísimo etcétera de perversidades que hacemos a la madre naturaleza.

Quienes militamos en la Bioética ambiental, argumentamos que el ser humano es uno más de los miembros de la cadena de la vida, que la vida como tal es el centro de la preocupación ética y que toda actividad humana debe reglarse en línea con los datos de la ecología⁷, haciendo sinergias con

ellos. Todos los seres vivientes tienen derechos que no pueden ser alienados por los humanos, ni considerarlos simplemente como derechos morales indirectos. Y si la naturaleza nos precede evolutivamente, nos constituye y nos proyecta, ella es fuente inspiradora de valores morales y emblema simbólico de sus moradores, que hemos alcanzado altos niveles de conciencia⁸.

Todos los seres de la naturaleza tienen valor intrínseco, que reclama de nuestra parte tutela moral para su preservación y uso adecuado de ellos. La contemplación de su belleza y el beneficio que obtenemos de su utilidad refuerzan en nosotros el mejoramiento de nuestro carácter moral y espiritual y fortalecen nuestra conciencia de responsabilidad de ser en el mundo, ser mundo y ser para el mundo. Estos significados introducen un orden moral y contrarrestan la entropía social que viene con los procesos caóticos normales de la dinámica humana. El conjunto de valores morales y éticos, y su práctica real, conforman lo que denominamos "Ecología-humana", que siempre será dinámica y cambiante, frágil o fuerte, en coherencia o no con las otras ecologías⁹, como lo sugiere Hargrove¹⁰.

y todos los constituyentes físicos y vivientes de los ecosistemas". *Ibidem*, p. 34.

7 "La Ecología es la primera ciencia que restaura la naturaleza hasta ahora dislocada y desintegrada por las ciencias". Morin, E., (2002), *El Método II, La vida de la vida*. Madrid: Cátedra (5ª ed.). p. 117. "Efectivamente, en su fundamento la Ecología no es solamente la ciencia de las determinaciones e influencias físicas surgidas del biotopo; no es solamente la ciencia de las interacciones entre los diversos e innumerables vivientes que constituyen la biocenosis; es la ciencia de las interacciones combinatorias/organizadoras entre cada uno

8 Sagoff, M., "On Preserving the Natural Environment". En *The Yale Law Journal* 84. 1974. pp. 205-267; ID. *The Economy of the Earth*. Cambridge: Cambridge University Press. 1988, pp. 124-145.

9 Sugiero la lectura del libro de Guattari, Félix. (2003). *As três Ecologías*. Papyrus (14ª Ed.). Campinas: Brasil. Guattari interrelaciona la Ecología social con la Ecología mental y con la Ecología ambiental, proponiendo una ecosofía ético-estética. También sugiero el libro de Lupasco, Stéphane. (1986). *O Homen e as Suas Três Éticas*. Lisboa: Éditions du Rocher.

10 Hargrove, E. C. (1989). *Foundations of Environmental Ethics*. Englewood Cliffs: Prentice Hall. ID., "Weak Anthropocentric Intrinsic Value". En *The Monist* 75. 1992, pp. 183-207.

La manera correcta de habitar espacio-temporalmente y de apropiarnos la realidad histórica del grupo social de pertenencia, nos dotan de identidad cultural como concreción de nuestro existir y morar. Y la identidad es la manera visible a los demás como cada cual vive sus convicciones, creencias, preferencias, acuerdos y desacuerdos, valores y antivalores, que dan o no sentido a la existencia.

Al considerar simultáneamente la realidad humana y la naturaleza como fuentes ineludibles de reflexión moral, estaremos construyendo una nueva ética, la Bioética, que tiene su fuerza en la sabiduría para iluminar de sentido el devenir humano en comunión con el hábitat. La Bioética cuida de la vida toda del planeta y nos da la mano para avanzar en la construcción de una nueva civilidad que articule su *éthos* moral con el *éthos* natural.

La moral es la manera simbólico-valorativa como los grupos humanos articulamos históricamente nuestros esfuerzos colectivos para apropiarnos de condiciones de una vida buena, justa, digna, bella y feliz, con la cual nos identificamos culturalmente.

La moral habla, con un lenguaje silencioso, de aquellos bienes, valores y reglas de conducta profundamente humanos, requeridos para la convivencia justa y pacífica. Esos valores son de alto contenido simbólico por su origen psíquico-espiritual, estético y religioso, y en esto radica su fuerza convocatoria y modelizadora de la arquitectura social, pues los valores morales proponen a los individuos grandes metas y utopías deseables de bienestar colectivo, que dotan de sentido existencial, es decir, de significado último a los significados contingentes, paradójicos o contradictorios que se derivan de las rutinas del diario vivir. Del modo de habitar.

Cuatro actores sociales, sus escenarios y sus aportes morales

Entre los actores sociales más relevantes, responsables de construir la nueva ética de la vida, simultáneamente con los procesos de desarrollo del conocimiento tecnocientífico y sapiencial, a la vez que construyendo linderos al libre desarrollo de la personalidad, podemos citar cuatro:

- El primero de todos es la educación formal e informal. Específicamente la que se imparte en el seno familiar y la escuela primaria, pues la formación de la conciencia moral se logra fundamentalmente en los niños y niñas durante los primeros diez años de su vida, en un contexto afectivo que favorece la confianza en las relaciones interpersonales y el descubrimiento de lo estético, que es a la vez lúdico y recreativo. En esta época de la infancia se aprende *vivencialmente* la diferencia entre el bien y el mal. Entre el egoísmo y el altruismo. Entre la vida y la muerte. Se aprende lúdicamente a convivir en paz y a cooperar para beneficio de todos, sin trasgredir los derechos ajenos. Se aprenden hábitos de pensamiento crítico para fortalecer progresivamente el ejercicio de la libertad y la autonomía, en coherencia con un realismo sensato. Así pues, la formación de la conciencia moral de los niños viene de la mano con aprendizajes fundantes de todo conocimiento de la realidad como son: la socialización, el afecto, lo estético, lo ético y lo sapiencial. Todo esto en un modo correcto de morar el hábitat. Porque la moral es un saber morar, es decir, habitar.

En los años siguientes y el resto de la vida, la educación, centrada más en aprendizajes *académico-conceptuales*

profesionalizantes, refuerza o destruye los valores morales de la infancia y capacita, con fuertes experiencias, para sobrevivir competitivamente en ambientes hostiles, desleales y sin miramientos a los impactos negativos en la arquitectura social, como también en los ecosistemas. Todo se debe a que la educación formal profesionalizante, de pre y posgrado, carece de reflexión sapiencial y de transversalidad integrativa de otros saberes, especialmente humanísticos, porque no es interdisciplinaria y transdisciplinaria.¹¹ Es un mero saber-hacer. La técnica sin ciencia, y las dos anteriores sin conciencia, son una nueva manera de barbarie.

- El segundo actor es el conjunto de decisores morales, políticos y económicos que determinan la suerte de las naciones y del mundo. Ellos desarrollan un conocimiento específico para interactuar en relaciones de poder y en ejercicios de fuerza, con planes de gobierno que supuestamente buscan el progreso y bienestar de los ciudadanos con el supuesto de una vida buena para todos, en el Estado de bienestar. Es el accionar macro de la biopolítica. El *bios*, la vida, es el centro del debate que ocupa a los decisores y administradores de lo público. Allí, escondidos en los conceptos de desarrollo y bienestar están valores y antivalores morales de los decisores, según la intencionalidad de sus intereses y métodos para lograrlos, siempre en relaciones de fuerza y negociación con respecto a propuestas alternas de sus contendores

políticos. A resultas de las luchas de poder quedan unos cuantos privilegiados con beneficios y una mayoría privada de ellos. Esto lo sabemos por experiencia histórica.

- El tercer grupo de actores responsables de construir la nueva ética de la vida, la Bioética, son los hombres y mujeres que consagran sus vidas a la encomiable labor de correr las fronteras del conocimiento con la investigación científica, con *métodos positivo-analítico-experimentales*. Y con ellos sus patrocinadores económicos y políticos. Más las instituciones donde laboran. Unos y otros no pueden ignorar que sus quehaceres conllevan intencionalidades, intereses, objetivos, métodos, laboratorios de experimentación, aplicación de recursos costosos y búsqueda de resultados de beneficio utilitario como retorno ganancioso de la inversión. En todo lo anterior está comprometida la voluntad libre, acompañada de razón ilustrada que prosigue una racionalidad con respecto a fines. Por tanto, nada de lo anterior está libre de opciones morales, buenas o malas. El investigador científico no puede alegar para sí absoluta libertad para sus quehaceres, puesto que todo lo suyo tiene una hipoteca social y ecológica de riguroso cumplimiento. Ya no es posible continuar con la falacia epistemológica de los años cincuenta, de que la investigación científica y la ciencia en sí misma son valorativamente neutras porque son saberes puros, y lo ético depende de la manera correcta o no como se usen sus resultados tecnológicos. La ciencia pura no existe. También ha sido una falacia responsabilizar a las ciencias sociales y humanas de la conceptualización y aplicación de los valores morales, especialmente a la filosofía y

11 Sugiero consultar a Cely Galindo, Gilberto. (2007). *Bioética Global*. Bogotá: Editorial Javeriana. Especialmente el capítulo 5, "Transdisciplinaria y complejidad en el análisis bioético". pp. 147-174.

teología, puesto que con esta actitud se lavan las manos las ciencias positivo-analítico-experimentales e inculpan a las otras de ser sus jueces benignos o severos, quienes les están impidiendo realizar libremente sus tareas investigativas, sin que sepan de ellas.

- Y el cuarto grupo de actores es la sociedad civil, que en su inmensa mayoría desarrolla un conocimiento de tipo *sapiencial* no sistematizado, por ende frágil y poco vinculante del tejido social, aunque la constitución y las leyes lo procuren. La población civil está compuesta por los adultos y los niños. El ciudadano de a pie. El campesino. El ama de casa. El obrero. El profesional. Los comerciantes. Las instituciones empresariales, religiosas, cívicas y culturales. Y todas las gentes, letradas o no. La población civil está llamada a tomar conciencia de sus derechos y responsabilidades, a organizarse, movilizarse pacíficamente y exigir otro tanto a sus gobernantes, pensadores orgánicos, administradores de lo público y privado, economistas, educadores, servidores religiosos y, por supuesto, a los investigadores de todas las ciencias. El empoderamiento cognitivo y moral del cuidado del mundo de la vida y su sentido existencial es responsabilidad de todos. La Bioética nos advierte de esto y nos convoca a organizar movimientos sociales pacíficos, como los de los “indignados”, porque todos debemos rendir cuentas de nuestras conductas. El mismo Potter pensó también la Bioética como movimiento cívico colectivo para la sobrevivencia.

Construcción colectiva de una ética de la vida

Así pues, todos los seres humanos estamos llamados a asumir consciente y responsablemente la elaboración de una nueva ética para la contemporaneidad y de cara al futuro. Como lo que está en juego, o en riesgo, es la vida, la ética que se espera para el tercer milenio es aquella que dé *buena cuenta de qué es la vida, de cuál es su sentido y de cómo cuidarla* para conducirla hacia modos muy cualificados de vivirla que aporten cada vez mayor calidad de vida. La ética de la cual hablamos es la Bioética, que se ocupa tanto de las situaciones persistentes que exigen una permanente atención ética, como de las situaciones emergentes (problemas nuevos en la sociedad, o de límites o de fronteras), según lo explicaba el bioeticista Giovanni Berlinguer en una conferencia realizada en el Instituto Gramsci, en Roma, en marzo de 1988, a la cual asistí.

Del profesor Van Rensselaer Potter, cultor del neologismo Bioética pero no su creador, a quien conocí personalmente en una visita en 1997, recibimos sus enseñanzas con sus libros tan citados *Bioética: un puente hacia el futuro* (1971) y *Bioética Global* (1988).

El Dr. Potter nos advierte de la necesidad de unir las ciencias con las humanidades, en un horizonte de sabiduría ilustrada que él llama Bioética. Esta sabiduría la define como “el conocimiento que necesitamos para orientar correctamente el conocimiento”. Y es la nueva ética contemporánea, cargada de humanismo e ilustrada por las ciencias de la vida, biología y ecología principalmente. En sinergias con dichas ciencias biológicas, la filosofía práctica, es decir, la ética, debe construir un puente hacia el futuro. Esta intuición de Potter da lugar

a inventar dialógicamente los valores morales que reglen sapiencialmente nuestra conducta actual a favor de la supervivencia humana y del planeta.

La sabiduría es el tejido invisible de la cultura que se manifiesta en un modo práctico de pensar críticamente y de llevar la vida individual y colectiva, con valores espirituales que dignifican al ser humano, valores con los cuales el hombre dignifica también a los demás seres de su entorno terrenal. Pertenece a la sabiduría cultural determinar lo permitido y lo no permitido.¹² De las raíces mismas de la sabiduría surgen las emociones morales que alertan la sensibilidad y predisponen para el autodomínio con los juicios éticos, en los cuales voluntad y razón ilustrada se dan cita para la toma correcta de decisiones que comprometen el ejercicio de la libertad humana.

Van Rensselaer Potter era bioquímico, investigador en cáncer, en la Universidad de Wisconsin. Desde su fortaleza científica se acercó a las ciencias sociales y humanas, proponiendo una alianza interdisciplinaria centrada en la ética de la vida. La Bio-ética.

Mucho antes que Potter, en 1927, en el intermedio desolador de las dos guerras mundiales, un teólogo y humanista luterano, el pastor alemán Fritz Jahr, se acercó a las Ciencias de la Tierra, proponiendo el neologismo Bioética. Fue él quien inventó esta palabra para llamar la atención sobre el ecocidio bélico y el magnicidio demencial. La vida humana y la de nuestra casa terrenal estaban amenazadas de muerte por

el avance tecnocientífico del armamentismo. ¿Para qué las ciencias y tecnologías si las convertimos en nuestra propia ruina? ¿De qué sirve desarrollar el conocimiento si no va acompañado de crecimiento moral? ¿En qué consiste, entonces, ser *homo sapiens* si no es doblemente *sapiens*? O sea, que sabe que sabe. Que es conocedor consciente de sí mismo y de sus acciones para obrar en libertad y responsabilidad. Finalmente, Jahr, como buen teólogo y pastor aterrizado, intuyó que no hay Cielo sin Tierra. Quien desee llegar al Cielo debe tener muy buena conducta en la Tierra, hermanándose espiritualmente con todas las criaturas, como lo promueve para nuestro tiempo el *Proyecto de Declaración Universal de los Derechos de la Madre Tierra*, en su afirmación de que “todos y todas somos parte de la Madre Tierra, una comunidad indivisible vital de seres interdependientes e interrelacionados con un destino común...”

Si bien Jahr y Potter pertenecieron respectivamente a la primera y segunda mitad del siglo pasado, fueron profetas visionarios de cuanto acontece en las neuronas humanas jalonadoras de un nuevo tipo de sociedad ilusionada con las promesas de bienestar que pregonan las ciencias positivas. Es innegable que el presente siglo está marcado por el desarrollo incontenible y veloz de las ciencias y tecnologías, las cuales entrelazan sus quehaceres y objetivos hasta configurarse como un solo fenómeno llamado tecnociencia que da lugar a la Sociedad del Conocimiento,¹³

12 Dentro de la cultura se gestan los valores mediante los cuales se valida el comportamiento social, formando así los criterios de verdad y los juicios de valor, partes de las estructuras que permiten entender la práctica social, al ser principios generadores y organizadores de las prácticas y sus representaciones". Bourdieu, P. (1991). *El sentido práctico*. Madrid: Taurus Ediciones.

13 “Mucha gente empieza a hablar de una *nueva sociedad*, otros incluso de una *nueva civilización*. Los calificativos más usados para definir esta “novedad” son los de posindustrial, posburocrática, poschimeneas, sociedad de la innovación o del cambio, Sociedad del Conocimiento, sociedad veloz, posmodernidad, modernidad tardía. Todos los términos son un intento de explicar y dar sentido a unos cambios rápidos y heterogéneos, difíciles de conceptualizar y orientar en una sola

en la cual el saber es mucho más que la información y se organiza pragmáticamente como saber-hacer.

La suerte de la nueva sociedad¹⁴ dependerá fundamentalmente de la manera ética como se construya el conocimiento y su praxis, lo cual significa que los diferentes actores sociales deben anticiparse, con mayor velocidad que los desarrollos tecnocientíficos, a crear consensualmente un imaginario de valores morales deseables para que estos sean rectores de los seres humanos del tercer milenio. Es decir, una ética nueva, también del saber-hacer, la Bioética, para encauzar la sociedad emergente generada por las innovaciones tecnológicas del conocimiento y los innumerables problemas éticos que ocasiona. Esta es la casuística de la que también se ocupa la Bioética.

Recordemos que los valores morales, como también los antivalores, son constructos sociales. Que cada sociedad construye los suyos y se construye o se destruye con ellos. Así se explica la suerte de las grandes civilizaciones históricas de la humanidad que no sobrevivieron a sus antivalores. Los valores y antivalores morales siempre siguen una dinámica dialéctica que subyace a la lucha por la supervivencia de la especie *homo sapiens*. Desde luego, las tecnociencias son una sala de partos de los valores y antivalores que constituyen la cultura dominante del hombre contemporáneo, empeñado en dotarse de mayor calidad de vida y

búsqueda de felicidad como estrategia de supervivencia, con su ética utilitarista que da soporte a la Sociedad del Conocimiento.¹⁵

En tanto saber interdisciplinario y transdisciplinario de tipo hermenéutico, la Bioética se esfuerza en la construcción de un *éthos vital*, vale decir, un medio ambiente propicio para que la vida viva con todas sus vitalidades. Para asumir responsablemente desde la vida cultural el conocimiento y cuidado de todas las formas de vida que pueblan nuestra casa terrenal. Y para que esto sea así necesitamos implicarnos en una ecoética que favorezca cuanto deseamos de bienestar para el ser humano y para su hábitat, a sabiendas de que la dignidad que el ser humano alega para sí, lleva a sus espaldas la responsabilidad de compartirla con toda la creación con la que debemos vivir en comunión.

No puede hoy en día negarse que todo conocimiento es necesariamente un conocimiento útil. Y el concepto de utilidad no es reductible al estadio final del conocimiento, convertido en la palabreja muy manida de tecnología, sino que es desde las mismas entrañas del proceso de conocer, que llamamos investigación, de donde surge la utilidad del saber. Si aceptamos este aserto, podemos decir que el saber es un saber-hacer. Vista esta afirmación desde la instancia antropológica, el saber-hacer es simultáneamente un saber-hacerse, en cuanto que el vagabundeo que el hombre hace con su inteligencia inquisitiva que llamamos investigación en todas las áreas del conocimiento, conlleva también un vagabundear por los caminos zig-

dirección, aunque tengan mucho en común". Morillas, Luis Miguel (1994). *La Sociedad del Conocimiento*. Barcelona: Ed. Cristianismo y Justicia. Institut de Teologia Fonamental-Sant Cugat del Vallès. p.5.

14 "La historia revela que un nuevo espíritu siempre ha sustituido al viejo cuando la sociedad ha comenzado a desintegrarse y una nueva sociedad emerge". Masuda, J. (1984). *La sociedad informatizada como sociedad post-industrial*. Madrid. p.87.

15 Para una mayor ilustración sobre este tema, invito a leer el capítulo "La Bioética en la perspectiva de la Sociedad del Conocimiento". En Cely Galindo, Gilberto, Ed. (1997). *Bioética y Universidad*. Bogotá: CEJA. pp.115-143.

zagueantes que va haciendo al andar, también en la construcción de su conciencia moral.

Por lo tanto, la construcción ética del conocimiento será aquella que se piense en función de obtener productos científicos útiles para los problemas de la gente, sin detrimento del hábitat, y a favor de los más desprotegidos de la sociedad, siguiendo la prescripción de John Rawls con su propuesta ética de la justicia. Por otra parte, conviene traer a colación las advertencias de Hans Jonas sobre la responsabilidad como principio ético, en términos de “frenos voluntarios” que tanto los científicos como la sociedad debemos imponernos en el desarrollo del tecnocimiento.¹⁶

El hombre se autoconstruye como agente moral en la misma medida en que va construyendo el conocimiento del mundo y de sí mismo, y no existe modo diferente para acceder a la autoconciencia, donde se troquela el sujeto individual que llamamos persona y la comunidad de personas que llamamos sociedad. Es así como recuperamos el postulado aristotélico de que el acto de conocer es un acto ético, y que su contrario, la ignorancia, es un *status* antiético.

En consecuencia, reclamamos para las ciencias positivo-analítico-experimentales su estatuto de constructoras de moralidad y la necesaria pedagogía para que su devenir se realice con lucidez moral en un gran horizonte de humanización,¹⁷ el cual no es otra cosa

que diseñar el tipo de hombre, el tipo de sociedad y el tipo de hábitat que deseamos como buenos, y establecer mecanismos para alcanzarlos.

Podríamos decir que el ser humano conoce, se conoce y se reconoce a través de dos vertientes de conocimiento: las ciencias en general y la sabiduría.¹⁸ Un grupo de las primeras dan lugar al conocimiento tecnocientífico del mundo objetual, y la segunda al conocimiento de lo humano.

Hay otro horizonte igualmente válido del conocimiento, que podemos llamar *sapiencial*, orientado a dar explicaciones de sentido, con sus modos histórico-hermenéuticos de proceder práctico, intuitivo, sensitivo, experiencial, realista y popular de las tradiciones culturales que se decantan en la memoria colectiva. También lo sapiencial pertenece a la naturaleza racional humana y no integrarlo al cono-

parte del hombre de una jerarquía de valores trascendentales, los cuales parten de una experiencia empírica del ser en el mundo, como un saber apropiativo del mundo, comparten la dimensión comunicativa del ser con los otros como máxima intelección de nosotros mismos en interacción armónica con el *oikos*, y superan la concreción histórica para llenar de sentido espiritual las rutinas de la existencia. La humanización es la respuesta de conciencia ética que el progreso del conocimiento va dando a las profundas preguntas por el misterio de la vida, para aliviar la dolorosa desintegración y desgarramiento interior que padece el hombre contemporáneo. El hombre de la Sociedad del Conocimiento.

18 El aumento de la ciencia y de la técnica no ha logrado repercutir directamente en una disminución de las injusticias sociales, de las relaciones de dominación de los países ricos sobre los pobres, del hambre y la miseria, de los daños severos a la naturaleza, del armamentismo, de la infracción estructural a los Derechos Humanos, etcétera. En este orden de ideas increpa Salvador Giner: “... no hay duda de que poseemos más datos que nunca sobre nosotros mismos, y que nuestra capacidad de transformar el ámbito de nuestra vida no ha dejado de aumentar en muchos sentidos. Falta saber, no obstante, si somos más sabios”. Giner, Salvador. (1987). *Ensayos civiles*. Barcelona: Península. p. 153.

16 “El definitivamente desencadenado Prometeo, que confiere a la ciencia unas fuerzas nunca conocidas y a la economía un incansable impulso, exige una ética que mediante frenos voluntarios pueda contener aquel poder suyo capaz de perder al hombre”. Jonas, Hans. (1979). *El Principio de Responsabilidad*. Frankfurt a. M., p.7.

17 El proceso de humanización se concreta en la exigencia de autenticidad y de apropiación por

cimiento de todas las ciencias es lo que ha llevado a la crisis de la razón ilustrada tan evidente en los últimos tiempos de la Modernidad. La Posmodernidad es simultáneamente una denuncia de dicha crisis y una búsqueda inconclusa de recursos cognitivos inéditos para tenderle la mano al hombre que navega en el racionalismo exaltado.

La Bioética se ocupa de esta integración para rescatar del naufragio la

bioesfera, y con ella también la noosfera, ante la terrible tempestad ocasionada por los amenazantes avances tecnocientíficos y la precariedad ética de quienes timonean atolondradamente el arca de Noé que llamamos planeta Tierra. En esta frágil embarcación navegamos, provisoriamente y con la misma suerte, los seres humanos y lo que nos queda de especies microbianas, vegetales y animales.

Referencias

1. Brody, Howard. (2009). *The Future of Bioethics*. Oxford, New York: Oxford University Press.
2. Castillo, Salvador Feliu. (2002). *Ciencia y verdad*. Valencia: Ed. Marfil, S.A.
3. Cely, Gilberto. (2009). *Bioética Global* (2ª. edic.). Bogotá: Editorial Javeriana.
4. Cortina, Adela. (1998). *El mundo de los valores. "Ética mínima" y educación*. Bogotá: Editorial El Buho (2º ed.).
5. Folke, C., Carpenter, T., Elmqvist, L., Gunderson, C. S., Holling & Walker, B. (2002). "Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations". En *Ambio* 31:437-440.
6. Moreno, Jonathan D. (2010). *Progress in Bioethics: Science, Policy and Politics*. Edited by Jonathan D. Moreno & Sam Berger. Boston, Massachusetts: Mit Press.
7. Mout, M.E.H. Nicolette & Scauffacher, Werner (editors). (2008). *Truth in Science, the Humanities and Religion*. Balzam Symposium 2008. Springer, London.
8. Parks, Jennifer A. (2009). *Bioethics in Changing World*. Jennifer A. Parks & Victoria S. Wike. Boston, Massachusetts: Upper Saddle River. New Jersey: Prentice Hall.
9. Puyol, Ángel & Rodríguez, Hannot. (2007). *Bioética, justicia y globalización*. San Sebastián. España. Donostia.
10. Walker, B. & D. Salt. (2006). *Resilience thinking. Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Washington DC.: Island Press.

Ecología, Bioética y Salud Pública

Luis Jaír Gómez G.

Resumen

Dentro de la “crisis ambiental”, el crecimiento demográfico desbordado, uno de los factores que contribuyeron a su desarrollo, fue promovido por la Organización Mundial de la Salud —OMS— desde la década de los cincuenta, al incorporar como una de sus preocupaciones la de prolongar la vida.

Esto exigió más producción de alimentos, lo que explica la Revolución Verde, que a su vez fue responsable del uso intensivo de agroquímicos de consecuencias negativas para la salud.

La política de R. Nixon tuvo una fuerte preocupación por la contaminación del aire, el agua y el suelo, pero A. Naess, en la misma época, distinguió entre Ecología Superficial —Ambientalismo— predicado por Nixon, y Ecología Profunda —Ecologismo—, predicada por Naess y J. Lovelock, quienes formularon su “Hipótesis Gaia”. La Medicina, asentada para su ejercicio en la relación médico-paciente, que es puramente objetivante —según la define P. Laín Entralgo—, no puede dar el paso hacia la práctica de una Salud Pública apoyada en la Ecología, a pesar de que investigadores como T. McMichael reclaman la necesidad de reconocer el agotamiento de procesos biofísicos naturales que están afectando negativamente la Salud Pública. En tal sentido, habla del “Síndrome de Perturbación Ambiental”, que se considera una posición ecologista.

De otro lado, y por la misma razón de la actividad médica objetivante, la Medicina no ha podido acoger la Bioética Global de R. Potter, que se erige sobre el problema de supervivencia por la crisis ambiental y, en su lugar, acoge y desarrolla una Bioética Médica que ignora por completo lo ambiental. Es necesario de todas maneras recoger la perspectiva de una Salud

Pública transdisciplinaria que debe ser cubierta por la Medicina Humana, la Medicina Veterinaria, la Enfermería, la Epidemiología, la Geología, la Geomática, etc.

Palabras clave: Salud Pública, Ambientalismo, Ecologismo, Bioética Global.

Abstract

Within the so called “Environmental crisis”, overwhelming demographic growth was one of the main contributing factors, and it was supported by the WHO as it has included the prolonging of life as one of its main worries since the 1950s.

This required bigger food production, which explains the “Green Revolution” that, for its part, was responsible for the intense use of agrochemicals with negative effects on health.

Nixon’s policies were strongly concerned about air, water and soil pollution; but A. Ness, at the same time, made a clear distinction between Superficial Ecology —Environmentalism— preached by Nixon, and Deep Ecology —Ecologism— preached by Naess and J. Lovelock who, in turn, published his Gaia Hypothesis. Medicine, leaning on the relation physician-doctor for its practice, which is purely objectifying —as defined by P. Lain Entralgo—, cannot take steps toward the practice of Public Health based on Ecology, even though researchers such as T. McMichael reclaim the need to recognize the exhaustion of natural biophysical processes that have negative effects on public health. It is in this sense that he speaks of “Environmental Disturbance Syndrome”, considered to be an ecologist claim.

On the other hand, and for the same reason as objectifying medical practice, medicine has not been able to embrace R. Potter’s Global Bioethics, guided by the problem of surviving the Environmental Crisis and, instead, houses and develops a Medical Bioethics that ignores environmental issues completely. Anyway, it is necessary to review the perspective of transdisciplinary Public Health, which should be covered by human medicine, veterinary medicine, nursing, epidemiology, geology, geomatics, etcétera.

Keywords: Public Health, Environmentalism, Ecologism, Global Bioethics.

La ética que necesitamos hoy, ante la enorme crisis ecológica, es aquella que ofrezca un cambio del paradigma antropocéntrico que ha dado lugar al modelo de hombre “prometeico”, es decir, autosuficiente, arrogante, todo poderoso, endiosado, manipulador de la naturaleza y de sí mismo con la ciencia y la tecnología.

G. Cely. 2009. *Bioética global*.

Dentro del nudo de problemas propios de la crisis ambiental, el demográfico, que se impulsa con la Revolución Industrial del siglo XVIII, ha contribuido de manera muy notable a la situación crítica actual, tan ampliamente reconocida. Debe quedar claro sin embargo, que no se trata de efectos lineales, sino sistémicos y complejos, tal como se representan en el gráfico.

En términos de cifras macro, se puede decir que en 1830, año en el que ya se ha consolidado la Revolución Industrial, el mundo había alcanzado los mil millones de habitantes. Pero además, se presentaban paralelamente dos grandes transformaciones demográficas: la urbanización y la migración. F. Chueca G. ha ilustrado muy claramente estos fenómenos mediante el caso de Manchester, en Inglaterra, foco destacado de la Revolución Industrial: "Manchester, que en 1760 tenía entre treinta y cuarenta y cinco mil habitantes, en 1800 creció, gracias al empleo de la máquina de vapor, hasta alcanzar setenta mil habitantes, de los cuales diez mil eran inmigrantes irlandeses, atraídos por el desarrollo industrial de la gran urbe. En 1830, la inauguración del "Manchester and Liverpool" railway trajo otro considerable crecimiento urbano. Hacia 1850, la población contaba con cuatrocientos mil habitantes"¹ (10 veces más que 90 años antes).

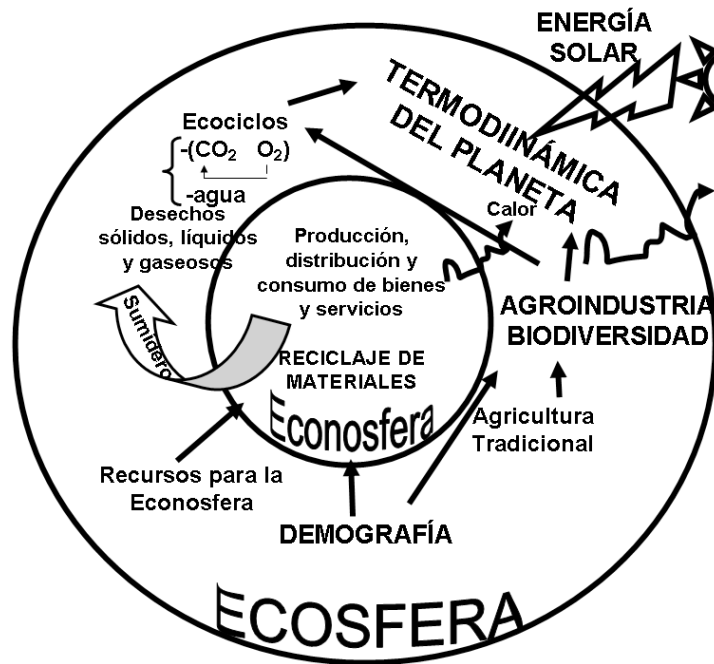


Gráfico 1. Nudo generador de la crisis ambiental
Tomado de Gómez et al, 2007²

El *Population Crisis Committee* señalaba: "El decenio de 1990 representa la última oportunidad que tiene la humanidad de tomar las medidas necesarias para prevenir que vuelva a duplicarse el número de habitantes del Planeta". A veinte años de esta advertencia, parece bien difícil lograr esta meta en tiempo oportuno. En efecto, si tomamos la referencia de mil millones de habitantes alcanzada hacia 1830, se tardó un siglo más para doblar esa cifra —dos mil millones en 1930—, población esta que se duplica de nuevo en apenas cincuenta años

1 F. Chueca, G. 1994. *Breve historia del urbanismo*. Madrid: Alianza Editorial. p. 168.

2 Gómez, L. J., Vargas, E. y Posada, L. G. 2007. *Economía ecológica (Bases fundamentales)*. Idea. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. p. 130.

aproximadamente —cuatro mil millones en 1970—, y todo indica que en menos de una cincuentena se volverá a doblar, hasta alcanzar y aun sobrepasar los ocho mil millones.

Dada la perspectiva relativamente sombría del Informe, se propone entonces como solución fundamental, que el 75% de las parejas en edad fértil, tengan acceso a métodos anticonceptivos eficaces y al alcance de sus posibilidades económicas. Sea el punto para anotar que antes de 1970 la OMS se había propuesto como una de sus tareas la de “prolongar la vida”, y es claro actualmente que uno de los factores que ha estimulado el aumento poblacional es la longevidad, que en la mitad del siglo pasado estaba por debajo de los cincuenta años.

Esta forma tan lineal de abordar los problemas sigue la misma línea unicausal de buena parte de los programas de Salud Pública frente a los retos de la salubridad en poblaciones pobres, que con frecuencia son numerosas en los países de bajo desarrollo económico. Se trata de buscar la manera de caer en la receta de la “Seguridad Alimentaria”, esto es, buscar la forma en que puedan acceder al mercado de alimentos, que dispongan de agua potable y de un sistema adecuado y suficiente para disposición de desechos. Pero al mercado de alimentos no se puede acceder fácilmente con los ingresos propios de un salario mínimo o menos, como es el caso de la mayoría de la población de tales países, y además deben tenerse claros los efectos negativos de la Revolución Verde que, por un lado, vincula la producción agrícola al aparato industrial, lo cual eleva sus costos de producción, y por otro lado reparte la producción de granos principalmente con la producción de ganadería en confinamiento, de acuerdo a las conveniencias del mercado.

Esta Revolución Verde se presentó institucionalmente al mundo como una necesidad para enfrentar el notable incremento demográfico que se hizo tan manifiesto, precisamente, cuando se empezó a sentir que el aumento poblacional escaló números realmente preocupantes poco después de superar la mitad del siglo XX. Precisamente, en 1966, durante la 15ª reunión anual del Instituto de Investigación Agrícola de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, en Washington, R. Ewell señalaba en el discurso de apertura —“Prospectiva poblacional en los países en desarrollo”³—: “Mejorar la agricultura durante los próximos 10 a 15 años será la solución principal al problema alimento/población”; y en otra parte dice, para referirse al problema de la población hambrienta: “Este es el problema mayor, más fundamental y más cercano a lo insoluble que jamás haya confrontado la humanidad”.

Por el mismo tiempo de la Revolución Verde, ocurrió una cascada de acontecimientos referidos a la problemática ambiental que emergió a la luz pública. Entre ellos se pueden mencionar, en primer lugar, la publicación de *La primavera silenciosa* de R. Carson⁴, obra en la cual denuncia la promoción comercial y el desbordamiento del uso de los agroquímicos, principalmente los biocidas (pesticidas, para los agricultores); luego, en 1970, R. Nixon declara ante el Congreso estadounidense en pleno, en el discurso de La Unión: “La gran pregunta de los setenta es: ¿debemos someter a nuestro entorno o debemos hacer la paz con la naturaleza y empezar a reparar los daños que

3 Ewell, R. 1966. Population Outlook in developing countries. In *The role of animal agriculture in meeting world food needs*. Proceeding, 15a annual meeting. Agriculture Research Institute. Washington. P. 3.

4 Carson, R. 1962. *Silent spring*. Boston: Houghton Mifflin.

le hemos hecho a nuestro aire, a nuestra agua y a nuestro suelo?”. En tercer lugar, ocurrió la tragedia del Sahel, durante la cual murieron ochocientas mil personas de hambre y quedaron unos ocho millones más con grandes carencias nutricionales y dependientes por completo de la ayuda alimentaria internacional⁵. De otro lado, G. Hardin en su conocido artículo “The tragedy of the commons”, opina que el problema poblacional es uno de los que puede considerarse sin solución técnica; y, por último, M. Nicholson dice que “el ser humano es el mayor elemento descuidado y amenazante de la naturaleza”. Toda esta problemática es, seguramente, de la esfera de la Salud Pública: alimentos contaminados, polución del aire y del agua, y en menor medida la sobrepoblación.

Se estaba en un período de grandes preocupaciones ambientales y apenas se empezaban a perfilar algunas inquietudes frente a la insuficiencia del ambientalismo. Es entonces cuando surge la posición ecologista de A. Naess, quien distinguió por primera vez entre “Ecología profunda” y “Ecología superficial”, que enunció de la siguiente manera en esa ocasión: la Ecología *superficial* es un movimiento antropocéntrico, tecnocrático, ocupado primariamente en la polución, el agotamiento de los recursos, la salud y la riqueza de la gente en los países desarrollados; mientras la Ecología *profunda* es un movimiento ecocéntrico, profundo y de largo alcance⁶. Fue poco después, en 1973, cuando J. Lovelock lanza la “hipótesis Gaia”, que apunta, en sus bases teóricas, hacia una posición también ecologista.

Es punto para referir qué entiende en esa época la OMS por Salud Pública: “La ciencia y el arte de prevenir enfermedades, prolongar la vida y promover la salud y la eficiencia mediante esfuerzos comunitarios organizados”. Se suponía además que esto se podía lograr mediante el saneamiento del ambiente y la educación de los individuos en higiene personal, etcétera. No obstante, era evidente que para tal tiempo muchos no distinguían la diferencia entre una mirada ambiental y una ecológica, para estudiar y afrontar los problemas de Salud Pública. Precisamente señala B. T. Scott —1972⁷— que “dentro de la conciencia ecológica hubo también una atención creciente a la ‘polución interna’”, con lo cual se refería a la aparición en ascenso de mercurio, plomo y asbesto en el organismo de personas a través del alimento y el aire contaminado. En efecto, así se denomine pomposamente como un fenómeno de conciencia ecológica, no pasa de ser una mirada ambiental.

Era claro entonces, que la práctica de la Salud Pública podía ser o ambiental o personal, y sobre esa idea se trazaba el cuadro operativo correspondiente. Sin embargo, los cambios en lo ambiental han movido a que esa definición de Salud Pública de mediados del siglo anterior haya cambiado y ahora se considere que se trata de trabajar por el bienestar integral, físico, psíquico y espiritual —una visión holística—; además, es la apuesta por “una salud” que involucra a todos los seres vivos.

El avance de la llamada “crisis ambiental”, sin embargo, ha abierto perspectivas aún más amplias y ha llama-

5 Wade, N. 1974. Saleian drought no victory for western aid. *Science*, 185, 234-237.

6 Sessios, G. 1995. Preface. In *Deep ecology for the 21st century*. Edited by G. Sessions. Boston: Shambhala. p. xii.

7 Scott, B. T. 1972. “Internal Pollution”. In “Medicine”. 1972 Britannica Yearbook of Science and the Future. Encyclopædia Britannica, Inc. Chicago: William Benton Publisher. p. 277.

do la atención de algunos salubristas que se hacen algunas preguntas que, en mi entender, sobrepasan la visión anterior ya señalada. Tal es el caso del epidemiólogo Tony McMichael, quien señala que “ya no estamos hablando solo de una mayor exposición a ciertos peligros extraños, como causa de la mala salud. También estamos reconociendo el agotamiento o perturbación de procesos biofísicos naturales que son la fuente básica de la continua buena salud”. Estas palabras son recogidas por D. Hinrichsen y B. Robey, en el *Population Report* del Population Information Program del otoño de 2000 de The Johns Hopkins University⁸.

Con base en este llamado de atención sobre la reorientación que debería tomar la práctica de la Salud Pública, se toman en consideración otros aspectos antes no tocados por esta “Ciencia y Arte”, tales como los riesgos de los “ecosistemas que determinan la productividad alimentaria y sistemas globales como el ciclo hidrológico y el ‘escudo de ozono’ estratosférico”.

Pero se avanza aún más en este redireccionamiento, y se recoge el término “Síndrome de Perturbación Ambiental” con el que se quieren identificar y poner bajo estudio las relaciones entre el deterioro ecológico, que no ambiental, y la salud. Para el efecto, se citan los cuatro síntomas que Paul Epstein, de la Facultad de Medicina de Harvard, enumera como sus características. Ellos son:

- “El resurgimiento de enfermedades infecciosas, como fiebre tifoidea, cólera y neumonía, y el surgimiento de nuevas enfermedades, como la tuberculosis resistente a los medicamen-

tos y los trastornos reproductivos en los seres humanos vinculados con las sustancias químicas industriales.

- “La pérdida de diversidad biológica y la pérdida consiguiente de posibles fuentes de nuevos fármacos y plantas alimenticias.
- “La declinación de agentes polinizantes, como abejas, pájaros, murciélagos, mariposas y escarabajos, que son indispensables para la reproducción de las plantas con flor.
- “La proliferación de algas dañinas a lo largo de las costas del mundo, lo que lleva a más brotes mortíferos de enfermedades como la ciguatera y el envenenamiento paralizador producido por la ingestión de mariscos”.

Se preguntan luego los autores de este reporte: “¿En qué momento el agotamiento del capital ecológico y biofísico del mundo podría socavar la Salud Pública mundial?”.

La pertinencia y la trascendencia de esta pregunta saltan a la vista. Considero que para responderla hay que avanzar desde el concepto de sistema y, en tal caso, en la perspectiva de la seguramente inquietante pregunta de Epstein, se puede partir de dos atributos fundamentales del ser humano como sistema: su “autonomía”, garantizada por su “cierre operativo”; y su irremediable vinculación al entorno con su “acoplamiento estructural”.

La “autonomía” la entendemos acá desde la visión de H. Maturana y F. Varela (1990)⁹, quienes escriben que “un sistema es autónomo si es capaz de especificar su propia legalidad, lo

8 Hinrichsen, D. y Robey, B. 2000. *Population Report*. The John Hopkins Universty. School of Public Health. Baltimore. Maryland. Vol XXVIII, N° 3, Serie M. N° 15.

9 Maturana, H. y Varela, F. 1990. *El árbol del conocimiento. (Las bases biológicas del conocimiento humano)*. Madrid; Editorial Debate. p. 40.

que es propio de él". Se entiende que la especificidad de esta legalidad está dada por su "autopoiesis", garantizada a su turno, por su "cierre operativo". J. Wagensberg (1998)¹⁰ lo describe de otra manera, y hace énfasis no tanto en la autonomía como en la independencia: "La entidad viva más simple, una célula, ya muestra evidentes síntomas de independencia. En las formas de vida más simples asoma ya la tendencia a conservar ciertos parámetros mínimos de la estructura y del intercambio de información". Esta autonomía o independencia está garantizada por el "cierre operativo" propio de todo sistema, y en el caso de los seres vivos está representada en la "autopoiesis"; pero esto no significa de ninguna manera que esté aislado. Independencia, dada su autopoiesis, no significa aislamiento, sino que su operar interno está determinado por su organización; pero ese operar implica necesariamente vinculación a su entorno, con el cual intercambia materia y energía, lo que lo hace un sistema termodinámicamente abierto, pero operativamente cerrado.

Esa vinculación al entorno se da sobre la base de lo que el mismo Maturana denomina "acoplamiento estructural", entendido como la necesidad de disponer de las condiciones de respuesta adecuadas para esos relacionamientos con el medio, sin que su organización se altere, porque esto podría significar su destrucción como sistema, a menos que se disponga de la posibilidad estructural de realizar cambios que hagan posible los reajustes suficientes para acomodarse a las nuevas condiciones del entorno.

De esta manera el quehacer médico es el reconocimiento de las fallas en esa dinámica autopoietica en su autonomía y en la perspectiva del mantenimiento de su *organización* sistémica durante el proceso permanente de acoplamiento estructural.

Sin lugar a dudas, los cambios sobre el Planeta provocados por la actividad humana que han sido bien notorios, han mostrado una intensidad mayor en los últimos 50 o 60 años, a tal punto que ha ocurrido ya un inocultable cambio climático, pero además, los intensos y desordenados procesos de urbanización han generado adicionalmente una gran cantidad de desastres a causa de la ocupación irresponsable de las laderas y las rondas de los ríos, lo cual ha provocado una gran cantidad de pérdidas económicas y humanas. F. Coupé¹¹ (2011) señala cómo en el año 2010, según la Cruz Roja Colombiana, 231 habitantes perdieron la vida y 663 resultaron heridos en distintos desastres naturales y antropogénicos; y siendo así, es necesario que "las políticas públicas para la gestión del riesgo deben fortalecerse no solo a la atención, sino, prioritariamente, a la prevención".

Pero se puede indicar aún más al respecto y suscribir la anotación de Bruce Hull y Roberts (2009): "Gústenos o no, la naturaleza es ahora un artefacto humano. Corrientemente la ciencia y la tecnología no tienen la habilidad para recrear y mantener áreas con modificaciones humanas mínimas o para preservar el ambiente existente, protegido de las consecuencias de cambios artificiales ubicuos"¹².

10 Wagensberg, J. 1998. El progreso, ¿un concepto acabado o emergente? En *El progreso*. Editado por Agustí, J. y Wagensberg, J. Barcelona: Tusquets Editores. p. 23.

11 Coupé, F. 2011. La gestión del riesgo en el Valle del Aburrá (Una larga historia). *Rev. Gestión y Ambiente*. Vol. 14 (1): 17-44.

12 Bruce Hull, R. y Roberts, D. P. 2009. The language of nature matters: we need a more public ecology. En *Restoring Nature [Perspectives from social science and humanities]*. Editado por Gobster, P. H. y Bruce Hull, R. Washington D. C.: Island Press.

En la producción agrícola se ha visto un deterioro notorio de la capacidad productiva de los suelos; la frontera del trigo se ha desplazado hacia el norte y hacia el sur, a zonas no aptas anteriormente para la producción.

Pero además, de la misma forma que en el caso del trigo, la frontera para los mosquitos transmisores del paludismo se ha alterado, lo que ha hecho aparecer la malaria donde antes no existía. Son bien conocidos los aumentos del paludismo, el dengue y las enfermedades diarreicas en las zonas tropicales y subtropicales donde opera el fenómeno climático de El Niño; y el caso de la esquistosomiasis, cuya prevalencia ha crecido a causa de la expansión de los sistemas de riego y de las represas, lo que favorece el aumento de los caracoles acuáticos, huéspedes intermediarios del gusano de esta enfermedad.

Pero además, el problema tan intenso del uso de los agroquímicos a causa de las técnicas de la Revolución Verde se ha considerado responsable de varios problemas en la salud humana. Y esa misma Revolución Verde ha hecho mucha mella en la biodiversidad, ligada además, a los daños en los suelos y al cambio climático a través de las transformaciones en el proceso termodinámico del Planeta.

Es notable y muy extensivo a prácticamente todas las zonas urbanas del Planeta, el aumento de las enfermedades respiratorias, sobre todo en niños, en los cuales el asma se ha aincrementado en cantidad importante. En términos globales, la OMS ha calculado que la polución del aire interior es el octavo factor de riesgo más importante en la carga global de enfermedad.

Es punto para anotar esa separación a nivel de Salud Pública, de aire exterior e interior, otorgándole a cada uno distinto peso causal en la carga global

de enfermedad. En general la OMS estima que los cambios climáticos causan más de 150.000 muertes anuales.

Hasta aquí hemos planteado un cuadro general de la Salud Pública en términos de enfrentar unos procesos que se están dando en el Planeta, y parece claro que los efectos de la “crisis ambiental” están desbordando los esfuerzos de las distintas profesiones involucradas en manejar estas situaciones.

Se pueden invocar por lo menos dos elementos que contribuyan a explicar esta ineficacia de un trabajo que se ha realizado cuidadosamente pero que no alcanza a contrarrestar el problema. En primer lugar, el resultado de un efecto sinérgico del incremento poblacional y la política ambiental del “desarrollo sostenible”. Se suele considerar entre los ambientalistas y los economistas que el esfuerzo conjunto por lograr una disminución de la población mundial, aunado al mantenimiento del “desarrollo sostenible”, puede ofrecer un cuadro favorable para contrarrestar el deterioro ambiental. Sin embargo los hechos hablan en contra de esto.

Sin lugar a dudas, la fecundidad en los seres humanos ha estado descendiendo en los últimos decenios, en respuesta a aquellas políticas de control de la natalidad iniciadas en los años sesenta. Si bien ha sido un descenso desigual en el que algunos países han logrado tener inclusive, un crecimiento negativo de su población, otros mantienen un aumento positivo, aunque a niveles un poco menores que algunos pocos decenios anteriores. Pero aún así, según estimativos de la ONU, a mediados del siglo XX la población creció al 2% anual, y al iniciarse el siglo XXI, disminuyó esta tasa alrededor de 1,5%. Empero, en 1999 la población mundial sobrepasó los seis

mil millones y, a pesar de que se ha proyectado un tamaño de unos ocho mil millones para el 2025, hay quienes aseguran que será aún mayor.

Esta complicada situación nos lleva a la pregunta de cuál es la capacidad de carga del Planeta. De acuerdo al *Living Planet Report 2010* de la WWF¹³, durante los setenta la humanidad en su conjunto pasó el punto al cual la Huella Ecológica, copó la biocapacidad anual de la Tierra; desde ese momento el consumo de recursos superó la capacidad de regeneración del ecosistema. Sobre esta base, WWF calcula que se toma un 1,5 años para que la Tierra regenere los recursos renovables que la humanidad utilizó en el 2007, y para absorber el CO² emitido.

Estas cifras dan cuenta claramente de que hay un tamaño de población que ha sobrepasado la biocapacidad de un Planeta inextensible, y que, en consecuencia, el *desarrollo* no puede ser *sostenible*.

Esta dramática situación nos pone ante la urgencia de replantear la Economía Ambiental sobre la que se sustenta el desarrollo sostenible, y que se desenvuelve dentro de las “sacrosantas” leyes del mercado por una Economía Ecológica cuyas dinámicas se establezcan sobre los “límites ecológicos”.

Este giro tan dramático como indispensable solo se puede obtener si adoptamos una ética que incluya al Otro no humano. Pero acá la Medicina, tanto humana como veterinaria, enfrenta un problema realmente preocupante.

Cuando se piensa en la necesaria relación médico/paciente, se entiende que este último se mira, como individuo o comunidad, como sujeto real o

potencial de desajustes en la salud, y en consecuencia, esa relación para el ejercicio profesional en humanos implica necesariamente una “relación interhumana pura y exclusivamente objetivante”, lo cual significa que el enfermo real o potencial para el médico, es “puro objeto de contemplación cognoscitiva”¹⁴. Por supuesto que con la salvedad de no poder ser interhumana, la relación con el animal paciente en veterinaria, tiene exactamente las mismas características de objetivación.

El encerramiento en ese cuerpo individual o comunitario no parece dar la posibilidad de mirar más allá de los contactos, que no relaciones, más inmediatos, y aunque esta ha sido desde muchos siglos atrás la gran tradición del ejercicio médico, a lo largo del tiempo transcurrido desde la mitad del siglo anterior, la consideración de la Salud Pública, una vez institucionalizada la OMS en 1948 como agencia especializada de la ONU con el mandato amplio de lograr “el más alto nivel posible de salud” para toda la población, se va volcando hacia lo que ya en 1984 P. Laín Entralgo describía como una actividad doblemente ecológica, en la que el médico, en su ejercicio objetivante, se hace corresponsable de la vida y el destino de la humanidad.

Y esta primera aproximación de este médico e historiador magnífico de la Medicina, la proyecta hacia el futuro con la obligación de tener bien presente esa ecologización de la Salud Pública y de la Medicina. Y en efecto, esta tendencia pensada hacia el porvenir, se hizo explícita cuando se intentó caracterizar el “síndrome de la perturbación ambiental” por McMichael en 1997¹⁵.

13 WWF (World Wide Fund for nature). 2010. *WWF Living Planet Report 2010*. Editor in Chief, D. Pollard. Switzerland: Gland. p. 34.

14 Laín Entralgo, P. 1984. *Antropología médica (para clínicos)*. Madrid: Editorial Salvat. p. 347.

15 McMichael, T. 1997. *Healthy world, healthy people*. *People & Planet* 6 (3):6-9.

Respecto a este nuevo escenario diríamos que el salubrista debe objetualizar el individuo o la comunidad objeto de su quehacer y mirarla con sus relaciones con el entorno, teniendo a este no necesariamente como agresor.

Este giro que no da la espalda al entorno, sino que enfrenta las relaciones entre este y el ser humano, implica replantearse la Bioética Médica. Tal como lo dice Potter: “Considerar el Proyecto del Hastings Center del mantenimiento del orden de la naturaleza, de la ética, el cual proyecte la Bioética a significar más que [ética en Medicina o políticas de salud]”. Con esto se quiere significar que el médico debe abrir el refugio en una Bioética Médica para volcar su interés hacia una Bioética Global.

Fuera del cuerpo humano está el alimento que lo anima y hace posible su vivir, y este alimento debe entonces ser también motivo de preocupación para el salubrista, en todo el recorrido, desde cómo se produce hasta cómo se ingiere.

En otro texto había señalado que la confusión del término Bioética, a secas, se puede resolver adoptando con toda su carga de significación el sintagma propuesto por R. Potter en 1988 de Bioética Global, pero esto nos obligaría *ipso facto* de lo *Global*, a inscribirnos en una epistemología sistémica que, en consecuencia, nos aleja del *Ambientalismo*, para ubicarnos en el *Ecologismo*, lo que a su turno hace a la Bioética Médica diferente a la Bioética Global y obliga a reflexionar sobre hasta dónde llevar los escarceos con la Eugenesia en humanos poniendo como referente el llamado de atención de F. Fukuyama (2008): “La amenaza más significativa de la biotecnología contemporánea estriba en la posibilidad de que altere la naturaleza humana y,

por consiguiente, nos conduzca a un estado ‘poshumano’ de la historia”¹⁶.

No se puede mantener la idea de una tecnociencia neutral y universal, y por lo mismo amoral, sino que ella tiene efectos innegables sobre la sociedad y la biosfera, y es ahí donde hay que pensar en una Bioética Global. Esta debe tener como característica, siguiendo al mismo Potter¹⁷, la de abandonar la estrecha preocupación del campo técnico de los grupos profesionales e integrarse a un “ciudadano ecológico” que piense entonces, en una sociedad humana global. Las características de este ciudadano (que Potter toma de Joan Engel), son :

- Interesado porque la naturaleza siga floreciendo y sea parte de un gran valor integral de la experiencia humana.
- Apropiarse de la idea de que las regiones locales están incluidas en realidades mayores.
- Reconocer las desigualdades existentes de salud y poder que intentan extenderse más ampliamente, e igualar las oportunidades para que la comunidad mejore su vida en relación con la naturaleza.

Cualquiera que sea el poderío del médico en su saber en Salud Pública, y del ser humano en su sentido prometeico, nunca se podrán colocar al margen del ecosistema, y mientras más rápido se convenzan de esto, más se avanzará hacia un futuro menos azaroso; es necesario, como lo propuso R. Potter, tender ese puente hacia el futu-

16 Fukuyama, F. 2008. *El fin del hombre (Consecuencias de la revolución biotecnológica)*. Trad. por P. Reina. Barcelona: Ediciones B:S:A:-Zeta. p. 204.

17 Potter, R. 1999. *Fragmented ethics and “Bridge Bioethics”*. Hastings Center Report 29, pp. 18-40.

ro, pero además cruzarlo; y esto implica necesariamente, reconocer las limitaciones de el solo quehacer médico, sobre todo desde su objetualización del paciente real o potencial, y abrirse a la aceptación de la transdisciplinariedad, que debe incluir entonces como característica de la Salud Pública, además de la Medicina Veterinaria, la Enfermería,

la Estadística, la Sociología, también aspectos tan fundamentales como la Ingeniería Ambiental, el Ordenamiento Territorial y la Gestión del Riesgo, en donde la Geología y otras ciencias de la Tierra como la Geomática, son fundamentales desde que se reconoce su papel para prevenir los grandes desastres naturales y antropogénicos que son ya tan frecuentes.

Bibliografía

1. Bruce Hull, R. & D. P. Reberts. 2009. The language of nature matters: we need a more public ecology. In *Restoring nature [perspectives from social science and humanities]*. Edited by P. H. Gobster and R. Bruce Hull. Washington D. C.: Island Press.
2. Carson, R. 1962. *Silent spring*. Boston: Houghton Mifflin.
3. Coupé, F. 2011. La gestión del riesgo en el Valle del Aburrá (Una larga historia). *Rev. Gestión y Ambiente*.
4. Checa G., F. 1994. *Breve historia del urbanismo*. Madrid: Alianza Editorial.
5. Ewell, R. 1966. Population Outlook in developing countries. In *The role of animal agriculture in meeting world food needs*. Proceeding. 15a annual meeting. Washington: Agriculture Research Institute.
6. Fukuyama F. 2008. *El fin del hombre (Consecuencias de la revolución biotecnológica)*. Trad. por P. Reina. Barcelona: Ediciones B:S:A.-Zeta.
7. Gómez G., L. J., Vargas P., E. & Posada L., L. G. 2007. *Economía Ecológica. (Bases fundamentales)*. Bogotá: Idea. Universidad Nacional de Colombia.
8. Hinrichsen, D. & Robey, B. 2000. *Population Report*. The Johns Hopkins University. School of Public Health. Baltimore. Maryland. Vol XVIII. N° 3. Serie M. N° 15.
9. Laín Entralgo, P. 1984. *Antropología médica (Para clínicos)*. Madrid: Editorial Salvat.
10. Maturana, H. & Varela, F. 1990. *El árbol del conocimiento. (Las bases biológicas del conocimiento humano)*. Madrid: Editorial Debate.
11. McMichael, T. 1997. *Healthy world, healthy people & planet*.
12. Potter R. 1999. *Fragmented ethics and "Bridge Bioethics"*. Hastings Center Report 29.
13. Scott, B. T. 1972. Internal Pollution. In *Medicine-1972*. Britannica Yearbook of Science and the Future. Encyclopædia Britannica, Inc. Chicago: William Benton Publisher. p. 277.
14. Sessions, G. 1995. Preface. In *Deep ecology for the 21st century*. Edited by G. Sessions. Boston: Shambhala.
15. Wade, N. 1974. Sahelian drought no victory for western aid. *Science* 185, 234-237.
16. Wagensberg, J. 1998. El progreso ¿un concepto acabado o emergente?. En *El progreso*. Editado por J. Agusti y J. Wagensberg. Barcelona: Tusquets Editores.
17. WWF. (World Wide Fund for nature). 2010. *WWF living Planet Report 2010*. Editor in Chief, D. Pollard. Switzerland: Gland.

Plantas tóxicas al ganado bovino

Carlos Alfonso Polo Galindez
M.V.Z. PhD Toxicología*

Resumen

Se describen las plantas tóxicas más comunes que afectan al ganado bovino y por ende a la economía ganadera colombiana. Se hace una clasificación de las plantas según el órgano animal que afecten; se consideran los factores relacionados con el ambiente, con el animal y la planta, que favorecen la presencia de intoxicaciones, así como las recomendaciones para su control. La bibliografía consultada corresponde en un alto porcentaje a autores colombianos.

Palabras clave: plantas, tóxicas, Colombia, bovinos, factores predisponentes, recomendaciones.

Abstract

This paper describes the most common toxic plants affecting cattle and, consequently, Colombian cattle economy. Toxic plants are classified according to the organ they affect, considering the factors that favor the presentation of related intoxications in the environment, the animal, and the plant, as well as recommendations for their control. The bibliography consulted corresponds in a high proportion to Colombian authors.

Keywords: toxic plants, Colombia, predisposing factors, recommendations.

* Médico Veterinario Zootecnista. Universidad de Caldas. Doctor Universitat Leipzig, Alemania.

Desde el punto de vista agropecuario planta tóxica es toda aquella planta que ingerida por el animal bajo condiciones naturales causa daño a su salud o muerte.

La posición geográfica de Colombia, comprendida entre 12:30 latitud norte, 4:12 latitud sur y entre los meridianos 79° y 66:8° la sitúa en plena zona tropical. Colombia es recorrido final del gran cordón andino, que al entrar por el sur se divide en tres grandes cordilleras, lo que hace que exista gran diversidad de clima y por consiguiente una gran variedad de flora. Por la diversidad existente en esta zona tropical se presentan asociaciones de gramíneas y leguminosas con otras especies nativas o establecidas llamadas arvenses, las cuales compiten por las praderas; son invasoras, muchas de ellas venenosas, agresivas y de difícil erradicación. Poseen además sustancias tóxicas (llamadas metabolitos secundarios) o las absorben del suelo para acumularlas en sus tejidos, causando trastornos en la salud del animal o su deceso (González et al. 1986; Laredo et al. 1987; Polo et al. 2003).

Las plantas tóxicas o venenosas son de gran importancia dentro de la toxicología actual; ellas y sus compuestos secundarios producen grandes pérdidas económicas a escala mundial. En Estados Unidos se dice que causan pérdidas por encima de los 340 millones de dólares anuales (Nielsen and Farmer, 1992); en Brasil mueren entre 800.000 y 1.120.000 bovinos por el consumo de plantas tóxicas (Tokarnia et al., 2002, citado por Díaz, 2010); y en Colombia mueren aproximadamente el 0.05% de las 26.000.000 de cabezas de ganado (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2005; Peña et al., 1980).

Estas plantas tóxicas son causantes en el animal de trastornos reproduc-

tivos, tardíos o fallidos, pérdida en la ganancia de peso, producción de leche, estrés, trastornos nutricionales; aumento de los costos administrativos: asistencia técnica veterinaria, tratamientos, medicamentos, instalación de cercas, consumo de plaguicidas, resiembra de pastos.

¿Por qué los animales consumen plantas que les causan daño a ellos o a sus crías? En muchos casos es cuestión de supervivencia. Veamos las condiciones que favorecen la ingestión de plantas:

• *Hambre y escasez de alimento*

- Verano
- Invierno
- Quema
- Sobrepastoreo
- Inundaciones

Los animales se ven obligados a comer plantas que normalmente no consumen, pues en verano intenso los pastos desaparecen y solo permanecen las plantas de raíces profundas como es el caso de la *Mascagnia concinna* (*mindaca*, *cansaviejo*, *afilebién*) de las sabanas de Bolívar y Magdalena (Romero, 1965), la cual es resistente a las inundaciones y sequías (Patarroyo, 1969) y acumula ácido cianhídrico. El *pasto india* que en época de sequía acumula HCN (Polo, 1984; Gaitán, 1980; Gómez, 1987; Gómez, 1966).

Cuberos (1981) nos ilustra claramente lo que sucede durante la época de verano en las sabanas del Departamento del Cesar: “Los pastos llegan a desaparecer casi por completo en las épocas de verano. La casi única vegetación verde que se observa en la región es la *Lantana cámara* (*venturosa*, *cariquito*, *tango*, *zorrito*, *maíz de conejo*) que produce fotosensibilización al ser

consumida por el ganado, muriendo 11 animales de los 31 afectados”.

En las vegas del río Arauca en las épocas de verano e invierno las plantas conocidas en la región como *guachamacas* (*Bonafousia sanaho* y la *Messechites trifida*) acumulan altas cantidades de nitratos y nitritos que oscilan entre 2.630 y 200 ppm, respectivamente; y de ácido cianhídrico entre 16 y 26 mg/100g de materia seca (Vargas et al., 1998).

Someter las praderas al *sobrepastoreo* y a las *quemadas*, hace que los pastos se agoten y por consiguiente el ganado consume otras plantas que le causarán daño o la muerte.

• Manejo

El manejo y *transporte* de los animales, el *trabajo* y el *confinamiento* en los corrales por tiempo prolongado, causan estrés en los animales. Al ser liberados de estas condiciones los animales hambrientos saldrán a comer lo que encuentren en los potreros, lo que les causa intoxicaciones. Un caso de fotosensibilización en ganado cebú después de un largo viaje, al ingresar a potreros con *B. decumbens* es descrito por el autor (Polo, 1998).

• Otras condiciones

- La falta de *limpieza periódica* de pasturas hace que los animales consuman las praderas sembradas junto con la maleza o arvenses potencialmente tóxicas.
- *La falta de cercas o de mantenimiento* de ellas, permite que el ganado penetre a sitios donde crecen estas plantas tóxicas.
- *La deficiencia de minerales* como Mo, P y S permite alta concentración de nitratos y nitritos (Schmid, 1977).

- Animales transportados de *otras regiones* diferentes de su origen, consumir especies desconocidas y con principios tóxicos; tal es el caso de animales llevados a la zona del Magdalena Medio, donde ingieren plantas conocidas como *matagana-dos* como el *T. exitiosum*, *T. montana*, *Cordia sp*, que poseen altas concentraciones de nitritos y ácido cianhídrico (Bermúdez y Rave, 1992; Polo et al. 2003).

- *Contaminación* de ensilajes: hemos observado que el ganado puede intoxicarse al ingerir ensilaje contaminado por *Aspergillus sp.*, presentando una sintomatología, gastroenteritis, inapetencia, salivación profusa, timpanismo, diarrea, pérdida de peso y disminución en la producción de leche (Polo, 1968).

Factores relacionados con las plantas y que inciden en la intoxicación

- *Estado vegetativo y parte de la planta*: algunas plantas son más tóxicas de acuerdo a su fase de crecimiento; el sorgo (*Sorghum sp*), el *helecho marranero* (*Pteridium aquilinum*), en sus estados juveniles poseen más ácido cianhídrico que en estado de madurez (Priwin, 1985; Tokarnia et al., 2000; Steve, 2007).

En la planta *M. consinna* el contenido de HCN es mayor después de la floración y su capacidad de envenenamiento aumenta cuando se detiene su crecimiento por la sequía, el pisoteo, la siega o la marchitez. Nigrinis y Fernández (1966), Piña y Andrade (1977) encontraron durante el período de floración un promedio de 16,5 mg/100g de materia seca.

- Algunas plantas como la *Lantana spp* puede presentar *variaciones de toxicidad* entre variedades de una misma especie, ocasionando intoxi-

caciones solamente en algunas variedades. La yuca (*Manihot sculenta*) posee cantidades variables de ácido cianhídrico, siendo la más tóxica la llamada *yuca brava*, cultivada por los indígenas en la Amazonía; existen variedades de sorgo caracterizadas por poseer mayor cantidad de HCN que otras.

- Las llamadas *prácticas culturales* como la *quema*, *fumigaciones*, *abonamiento en exceso*, contribuyen a aumentar el contenido de sustancias tóxicas en la planta. Así, por ejemplo, el sobreabonamiento con urea y las fumigaciones con 2, 4, D aumentan el contenido de nitratos y nitritos por las plantas. Después de una quema, las plantas al rebrotar pueden absorber mayor cantidad de sustancias tóxicas del suelo vg: NO₃ y NO₂ metaloides como el Se. (Peña et al., 1978; Peña, 1980).
- El ensilaje disminuye la cantidad de NO₃ y NO₂ (Williams., et al 1983).

Factores relacionados con el animal

- La *especie* animal, tiene que ver en la presencia de intoxicaciones; así, por ejemplo, los poligástricos son más susceptibles a la intoxicación por nitratos y nitritos que los monogástricos, ya que los primeros pueden transformar los nitratos a nitritos por poseer en el rumen la enzima nitrato reductasa (Clark et al., 1975).

La diferencia de *sensibilidad* entre las especies se observa entre los rumiantes y los cerdos, estos últimos son más sensibles a los nitritos (NO₂) que los bovinos, (Clark et al., 1975). Lo anterior se debe a que el bovino reduce de tres a seis veces más rápido la metahemoglobina que el cerdo (Smith and Beautler, 1966, citados por Schmid, 1977).

Las razas *depigmentadas* son más susceptibles a forrajes causantes de fotosensibilización como el *Brachiaria sp*; los tréboles (*Trifolium sp*), *pasto india* (*Panicum maximum*).

El ejercicio y el movimiento de los animales son factores que coadyuvan a la presentación de episodios de intoxicación. En el Magdalena Medio, las Sabanas de Bolívar, Córdoba y Sucre son frecuentes la muerte de animales cuando se movilizan de un potrero a otro, o en faenas de vacunación, vermifugación, marcado, transporte; estas mortalidades son causadas por los llamados “*bejucos mataganados*” antes mencionados.

En la tabla 1 se resumen los diferentes mecanismos de acción de las toxinas presentes en las plantas.

Tabla 1. Mecanismos de acción de las toxinas presentes en las plantas

TIPO DE ACCIÓN	EJEMPLO
Oxidación y daño por radicales libres	Alcaloides pirrolizidina Factor anemizante de las <i>Brassica</i> (coles, nabos)
Unión a macromoléculas	NO ₂ , HCN, aflatoxinas
Unión a receptores celulares	Fitoestrógenos, glucosinolatos
Inhibición del metabolismo energético	HCN, fluoroacetato
Antagonismo estructural	Dicumarol, fumonisinas
Daño funcional de la membrana	Glicósidos cardíacos, alcaloides de la pirrolizidina
Inhibición actividad enzimática	Tiaminasas helechos, (<i>Pteridium aquilinum</i>), cola de caballo (<i>Equisetum bogotense</i>)

Clasificación de las plantas según el órgano afectado

Las plantas tóxicas poseen principios activos que actúan sobre uno o varios órganos. En las tablas 2, 3, 4, 5,

6, 7, 8 y 9 se resumen algunas plantas tóxicas colombianas de interés pecuario, sus principios tóxicos y el órgano afectado. Además se presentan fotografías de algunas de ellas y las lesiones causadas en los animales.

Tabla 2. Plantas que afectan el funcionamiento del corazón

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	PRINCIPIO TÓXICO	AUTORES
<i>Palicourea margravi</i>	cafecillo	Fluoroacetato de sodio	Cheeke, R.P. 1998. Tokarnia, et al. 2000. Vargas, O.M. et al. 1998
<i>Arabidea conjugata</i>	mataganado	Nitratos y nitritos	Bermúdez, A. et al. 1992. Polo, C. et al. 2003
<i>Mascagnia conncinna</i>	cansaviejo	Ácido cianhídrico, nitratos y nitritos	Nigrinis, J. et al. 1966 Piña de Castro, R. et al. 1977 Peña, B.N. 1980
<i>Nerium oleander</i>	adelfa	Oleandrina	Frohne, D. et al. 1997 Roth, L. et al. 1994 Marrero, E. et al. 1994
<i>Cassia occidentalis</i> (<i>Senna spp</i>)	chilinchili, bicho, cafelillo	Antraquinona	Torres, et al. 2003 Marrero E. et al. 2005

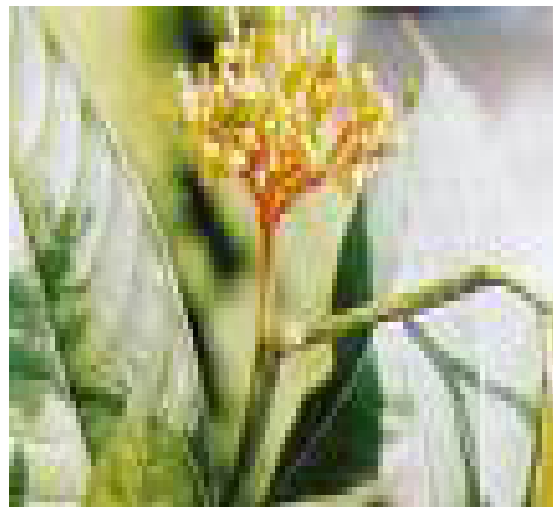


Fig. 1. *Palicourea margravi* (cafecillo)
Fotografía: Publicación Corpoica Regional Ocho



Fig. 2. Bovino que recibió un extracto de *cansaviejo* (*M. concinna*) en movimiento
Fotografía: Nigrinis, J. et al. Tesis de grado



Fig. 3. Incoordinación causada por *cansaviejo* (*M. concinna*)
Fotografía: Nigrinis, J.



Fig. 4. “Caída del ganado” causada por *cansaviejo* (*M. concinna*)
Fotografía: Nigrinis, J.

Tabla 3. Plantas cuyas toxinas tienen acción sobre estómago e intestino

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	PRINCIPIO TÓXICO	AUTORES
<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla	Ricina	Torres, J. 1976 y 1984 Marrero, et al. 2005 Tokarnia et al. 2000
<i>Solanun tuberosum</i>	Papa	Solanina	Polo, C. 1990
<i>Taberna montana</i>	Mataganado	Nitratos y nitritos	Bermúdez, et al. 1992 Gaitán, A.J.O. 1980
<i>Taenecium exitosum</i>	Mataganado	Nitratos y nitritos	Torres, J. 1983, 1984 Bermúdez, et al. 1992
<i>Memorea sp.</i>	Mataganado	Nitrato, nitritos y ácido cianhídrico	Polo, C.A. 2003
<i>Cordia sp.</i>	Mataganado	Nitrato, nitritos y ácido cianhídrico	Piña de Castro, et al. 1977 Marrero E. 1985
<i>Mascagnia concinna</i>	Mindaca, Cansaviejo	HCN, nitratos y nitritos	Trheebilcock, E. et al. 1978 Nigrinis, et al. 1966
<i>Manihot sculenta</i>	Yuca	HCN, nitratos y nitritos	Polo, C.A. 1990
<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho marranero	Ptaquilosidos	Morales, G.A. 1985 Pedraza, C. et al. 1983
<i>Brachiaria decumbens</i>	Brachiaria	Saponinas esteroidales (yamogenina, diosgenina, esmilagenina)	Cheeke, R.P. 1998 Polo, C.A. 1998
<i>Capparis sessilis</i>	Mataganado	Nitratos y nitritos	Gómez, B. 1987 Romero, C.R. 1975



Fig. 5. *Taenecium exitosum* (*bejuco mataganado*)
Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 6. *Manihot sculenta* (*yuca*)
Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 7. *Ricinus comunis* (*higuerilla*)
Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 8. Intestino, sangre achocolatada.
Intoxicación por nitratos y nitritos
Fotografía: Carlos A. Polo

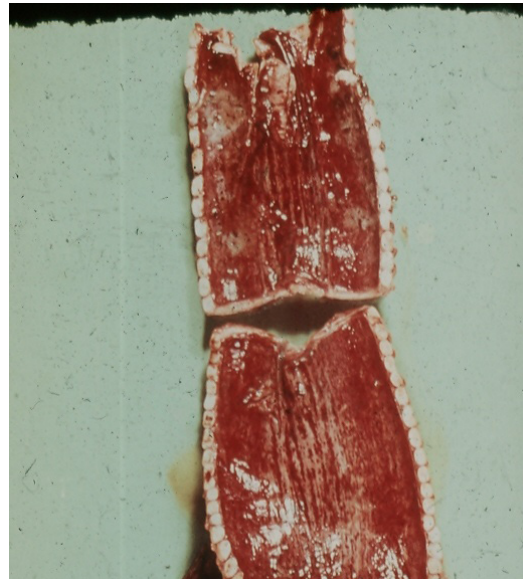


Fig. 9. Tráquea. Intoxicación por
nitratos y nitritos
Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 10. Tráquea intoxicación por NO₃ y NO₂
Fotografía Carlos A. Polo

Tabla 4. Plantas hepatotóxicas causantes de fotosensibilización

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	PRINCIPIO TÓXICO	AUTORES
<i>Lantana cámara</i>	venturosa	Lantadeno A, lantadeno B.	Cuberos, R. 1981 Marrero, E. et al. 2005
<i>Brachiaria decumbens</i>	pasto brachiaria	Saponinas esteroidales	Cheeke, P.R. 1998 Cruz, C. et a. 2000 Barrera, M. et al. 1977 Polo, C.A. 1990 García, O. et al. 1982
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	piñón de oreja	Saponinas	Vargas, O.C. 1999 Trheebilcock, E. et al. 1976 Negron, G. et al. 1993 Grecco, F.B. et al. 2002
<i>Panicum maximun</i>	pasto india	Ácido cianhídrico, nitratos y nitritos, saponinas esteroi- dales	Polo, C.A. 1990 Peña, N. et al. 1978 Torres, J.E. 1983
<i>Paspalum fasciculatum</i>	pasto horqueta	Filoeritrinas	Polo, C.A. 1990
<i>Heliotrop iumindicum</i>	rabo de alacrán	Alcaloide de la pin- nolizidina, NO3, NO2	Frohne, D. et al. 1997 Roth, L. et al. 1997
<i>Croton hyrtus</i>	pata de paloma, pata de tortola	Terpenos, sesquiter- penos	Polo, C.A. 1997
<i>Crotalaria pallida</i>	cascabelito	Monocrotalina	Hernández, W.C. 2001 Díaz, G.J. et al. 2003



Fig. 11. *Brachiara decumbens*
Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 12. *Enterolobium cyclocarpum*
(piñón de oreja)
Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 13. *Croton hirtus* (Pata de tortola)
Fotografía: Cárdenas et al.



Fig. 14. *Lantana cámara*
Fotografía: Carlos A. Polo

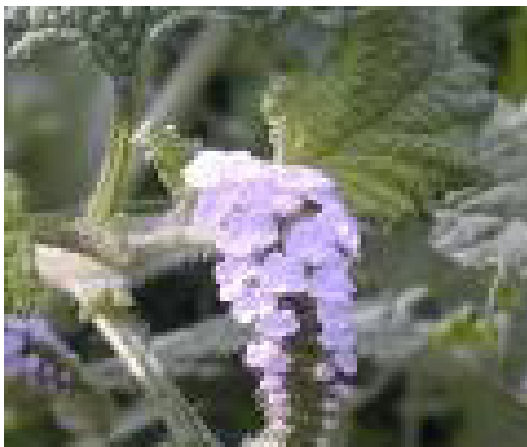


Fig. 15. *Heliotropium indicum* (Rabo de alacrán)
Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 16. *Crotalaria* sp
Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 17. Fotosensibilización
Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 18. Fotosensibilización por *B. decumbens*
Fotografía: ICA



Fig. 19



Fig. 20

Fotosensibilización por *B. decumbens*
Fotografías ICA



Fig. 21. Fotosensibilización por *Croton hyrtus* (*pata de tórtola, pata de palomo*)
Fotografía: Carlos A. Polo

Tabla 5. Plantas causantes de trastornos reproductivos

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	PRINCIPIO TÓXICO	AUTORES
<i>Momordica charantia</i>	subicoge, pepinillo	Momordicina	González, B.C. et al. 1993
<i>Lepidium bipinatifidum</i>	mastuerzo	Principios oxicíticos	González, B.C. et al. 1993
<i>Trifolium repens</i>	trébol blanco	Isoflavonas	Díaz, G.J. 2010 Frohne et al. 1997
<i>Trifolium pratense</i>	trébol rojo	Benzofuranocumarina (fitoestrógenos)	Díaz, G.J. 2010 Frohne et al. 1997



Fig. 22. *Momordica charantia*
 Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 23. *Lepidum bipinnatifidum*
 Fotografía: Carlos A. Polo

Tabla 6. Plantas que afectan la leche en su sabor y color

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	PRINCIPIO TÓXICO	AUTORES
<i>Satureia brownei</i>	poleo	Principios aromáticos (sabor a menta)	Polo, C.A. 1990
<i>Petiveria alliacea</i>	anamú	DBTS (dibencil trisulfuro) (sabor amargo) NO ₃	Polo, C.A. 1990 Threebilcock G. et al. 1976 Torres, J.C. 1984
<i>Allium sativum</i>	ajo	N-propildisulfitos (sabor aliáceo)	Roth, L. et al. 1994
<i>Equisetum bogotense</i>	cola de caballo	Tiaminasa (sabor amargo)	Liebenow, H. et al. 1973
<i>Bunchosia pseudonitida</i>	mamey tomatillo	2,3 dehidro 4β piperidona (color violáceo)	Torres, J.G. et al. 1982
<i>Bunchosia armeniaca</i>	mamey de tierra fría	Alcaloides (color violáceo)	Torres, J.G. et al. 1982



Fig. 24. *Petiveria alliacea* (anamú)
Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 25. *Satureia Brownei* (poleo)
Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 26. *Bunchosia pseudonitida*
Fotografía Torres. J.G.

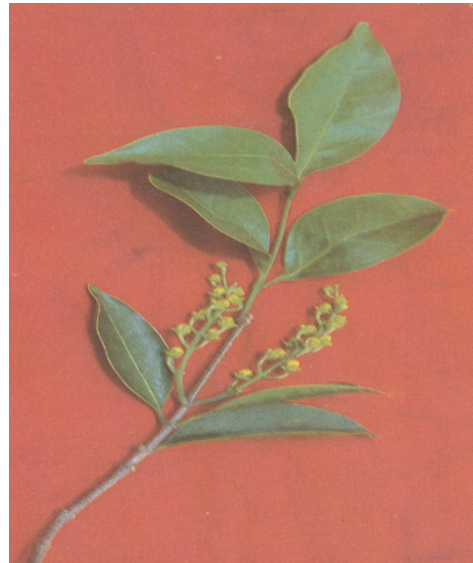


Fig. 27. *Bunchosia armeniaca*
Fotografía: Torres. J.G.

Tabla 7. Plantas que afectan el aparato urinario

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	PRINCIPIO TÓXICO	AUTORES
<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho marranero	Ptaquilosidos	Villafañe, F. et al. 1980 Villafañe, F. et al. 1979 Morales, G.A. 1985



Fig. 28. *Pteridium aquilinum* (Helecho marranero)
 Fotografía: Carlos A. Polo

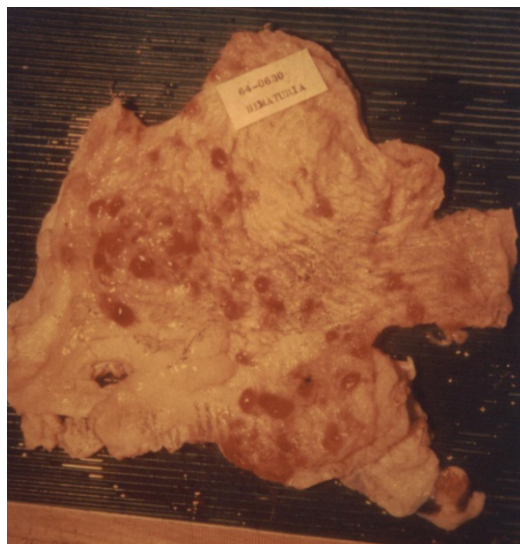


Fig. 29. *Hematuria vesical bovina*
 Vejiga con tumores sangrantes
 Fotografía: Torres E.G.



Fig. 30. *Hematuria vesical bovina*
 Fotografía: Carlos A. Polo

Tabla 8. Disturbios locomotores

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	PRINCIPIO TÓXICO	AUTORES
<i>Equisetum bogotense</i>	Cola de caballo	Tiaminasa	Liebenow, et al. 1973
<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho marranero	Tiaminasa	Villafaña, F. et al. 1980 Villafaña, F. et al. 1979 Morales, G.A. 1985
<i>Cassia tora (Senna)</i>	Chilin chili, bicho	Derivados de la antraquinona	Torres, J.E. 1984 Polo, C.A. 1990
<i>Petiveria alliacea</i>	Anamú	DBTS (dibenciltrisulfuro NO3)	Torres, J.E. 1984 Threebilcock E. 1976
<i>Bunchosia pseudonitida</i>	Mamey tomatillo	2,3 dehidro 4 β piperidona (color violáceo)	Torres, J.G. et al. 1982
<i>Bunchosia armeniaca</i>	Mamey de tierra fría	Alcaloides (color violáceo)	Torres, J.G. et al. 1982

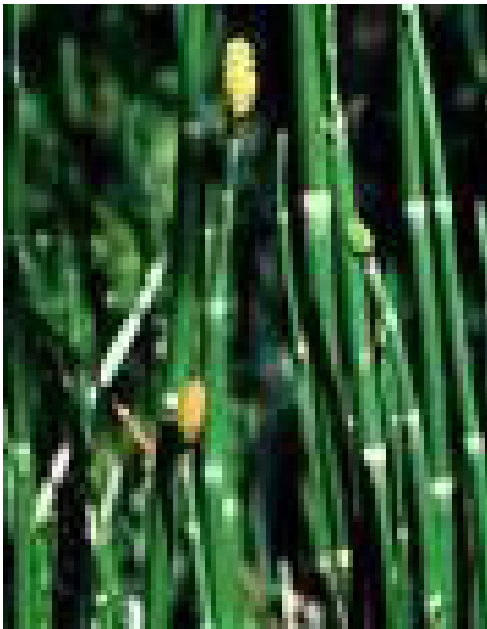


Fig. 31. *Equisetum bogotense* (cola de caballo)
Fotografía: Carlos A.Polo

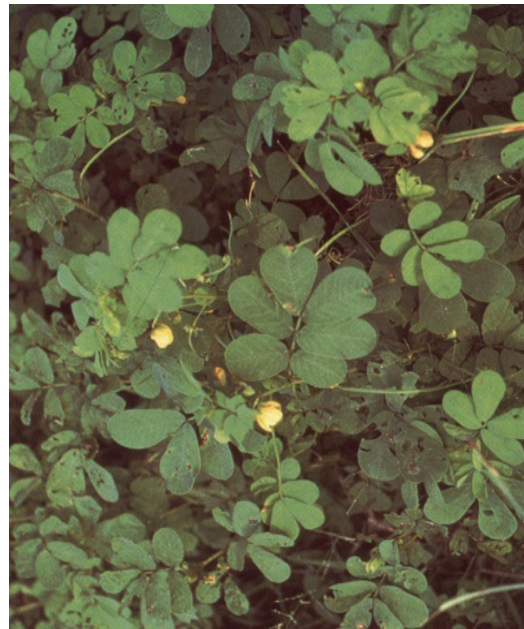


Fig. 32. *Senna tora* (chilin chili)
Causa daño muscular
Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 33. Cromatosis de clima cálido por *B. pseudonitida*. Pigmentación violeta de músculos liso y esquelético
Fotografía: Torres J.G.



Fig. 34. Cromatosis de clima frío por *B. armeniaca*. C. Pigmentación violeta de músculo esquelético y tendones
Fotografía: Torres J.G.



Fig. 36. *Panicum maximum*
(Pasto india)
Fotografía Carlos A. Polo



Fig. 37. *Sida rhombifolia* (escobadura)
Fotografía Carlos A. Polo

Tabla 9. Disturbios locomotores
PLANTAS ACUMULADORAS DE SELENIO Y DE MOLIBDENO

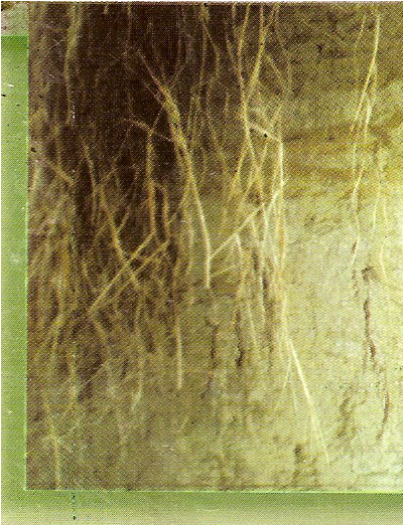
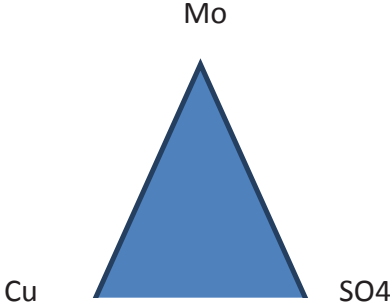
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	PRINCIPIO TÓXICO	AUTORES
<i>Dichathium aristatum</i>	angleton		Laredo, M. et al. 1987 Laredo, M. 1991 Polo, C.A. et al. 2003 Antía, A. 1991
<i>Brachiaria mutica</i>	pará		
<i>Echinochloa polystachia</i>	pasto alemán		
<i>Hyparrhenia rufa</i>	puntero		
<i>Holeocharis elegans</i>	junco		
<i>Jussiaea suffruticosa</i>	clavo de laguna		
<i>Panicum maximun</i>	pasto India		
<i>Sida rhombifolia</i>	escobadura		
<i>Scoparia dulcis</i>	escoba dulce		
<i>Senna occidentalis</i>	chilin chili		
<i>Physalis nicandroides</i>	uchuva cimarrona		
		<p>Fig. 35 Perfil de la ribera del Rio negro en Magdalena Medio. Obsérvese el color grisáceo del selenio. Fotografía: Carlos A. Polo</p>	
<i>Dichathium aristatum</i>	angleton		González, H.E. et al. 1988 Ladefoged, O. et al. 1995
<i>Brachiaria mutica</i>	pará		
<i>Echinochloa polystachia</i>	pasto alemán		
<i>Hyparrehenia rufa</i>	puntero		



Fig. 38. Pezuña de bovino afectada de seleniosis
Fotografía: Carlos A. Polo



Fig. 39. Seleniosis en equinos. Observe el agrietamiento del casco
Fotografía Carlos A. Polo

Recomendaciones preventivas para el control de plantas tóxicas

La prevención, más que el tratamiento o la erradicación de las plantas sería lo ideal, ya que estas cumplen una función de equilibrio en el ecosistema. He aquí algunas recomendaciones:

- Aprender a identificar las plantas potencialmente tóxicas en la finca por parte del ganadero.
- Mantener potreros limpios de malezas.
- Evitar sobrepastoreo para impedir el crecimiento de plantas tóxicas
- Suplementar con sales mineralizadas
- Suplementar con heno antes y durante el pastoreo cuando se vaya a movilizar el ganado en zonas donde son frecuentes las intoxicaciones
- por plantas acumuladoras de nitratos y nitritos.
- No introducir animales hambrientos a potreros enmalezados
- Tomar muestras representativas del forraje periódicamente para análisis de nitratos y nitritos, sobre todo en épocas de transición verano-invierno
- Mantener el azul de metileno al 2% como antídoto contra los nitratos y nitritos evitando así elevadas mortalidades
- Buen mantenimiento de cercas
- Aislar zonas endémicas de plantas tóxicas
- Control mecánico o químico de las plantas consideradas como tóxicas
- Contactar al médico veterinario ante la sospecha de que el forraje a pastorear sea potencialmente tóxico

Conclusiones

- Las plantas tóxicas son causantes de pérdidas económicas que se manifiestan en muerte de animales, trastornos reproductivos, tratamientos y demás gastos inherentes a la intoxicación
- La problemática de las plantas tóxicas al ganado debe ser abordada conjuntamente por biólogos, agrónomos, médicos veterinarios, químicos, como también por las entidades adscritas al sector agropecuario.
- Las facultades o programas de medicina veterinaria deberán abordar con mayor énfasis la problemática de las plantas tóxicas en las cátedras de toxicología y grupos de investigación.
- Se deben generar procesos de capacitación a médicos veterinarios, agrónomos, ganaderos, mayordomos, técnicos pecuarios, debido a su estrecho contacto con la problemática
- Desde el punto de vista Salud Pública, existen riesgos para la salud humana por el consumo de carnes y leche proveniente de animales intoxicados por plantas.

Referencias

1. Antia, A. 1991. Problemática del Selenio en los suelos del Magdalena Medio. *Revista Agronómica Universidad de Caldas*. 4 (3): 18-19.
2. Barrera, J.M. & Ochoa, R. 1977. Brachiaria decumbens fotosensibilización. *Revista ICA* 12 (3): 231-240.
3. Bermúdez, B.A.M. & G.C.A., Rave. 1992. Estudios del complejo integrado en el oriente en el Departamento de Caldas (La Dorada, Victoria). Tesis de grado Universidad de Caldas. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Manizales, Colombia.
4. Cheeke, R.P. 1998. *Natural toxicants in feeds forages and poisonous plants*. 2nd. edition IPP.
5. Clarke, E.G.C. & Clarke, M. 1975. *Veterinary toxicology*. Ed BailliereTindall.
6. Cruz C., Driermeier, D. Pires V.S., E.M. Colodel, A.T.C. Taketa, E.P. Schenkel. 2000. Isolation of steroidal sapogenins implicated in experimental induced cholangiopathy of sheep grazing Brachiaria decumbens in Brazil. *Veterinary and Human Toxicology*: 142-145.
7. Cuberos, R. 1981. Observaciones sobre el "mal caliente", quemadura o "pela pela". *Carta ganadera* 12
8. Díaz, G.J., Roldan, L.P. & Cortez, A. 2003. Intoxication of Crotalaria pallida seeds to growing broiler chickens. *Veterinary and Human Toxicology*, 45: 187-189.
9. Díaz, G.J. 2010. *Plantas tóxicas de importancia en salud y producción animal en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. pp16.
10. Frohne, D., Pfander, J.H. 1997. Giftpflanzen. 4a ed. Augflange. Wissenschaftliche Verlagsgesellschafts. BH. Stuttg.
11. Gaitán, A.J.O. 1980. El Mataganado. *Carta Agraria* 276.
12. García, O., Aycardi, R.E., Zuluaga, N.F., Rivera, B., Henao, F.J. 1982. Aspectos epidemiológicos de la fotosensibilización hepatotóxica asociada al pastoreo de B. decumbens en los llanos orientales de Colombia. *Revista ACOVEZ* 6, (21): 5-9.
13. Gómez, B. 1966. Mascagnia concinna planta tóxica al ganado vacuno. Tesis de grado. Tibaitatá, Colombia: pp 31-39.
14. Gómez, B. 1987. Investigaciones sobre el problema conocido en Sabana de Bolívar con el nombre de "Caída de los ganados". En: *Temas de orientación agropecuaria* 115-116. Segunda edición. pp 7-29.
15. González, B.C., Gutiérrez, A.F. Isaza, M.G. 1993. Estudio fitoquímico preliminar y evaluación de posibles efectos oxi-tóxicos de la Gliricida sepium, el Lepidium bipinatifidum y la Momordica charantia. *Revista Veterinaria y Zootecnia de Caldas*, 7 (2), Julio-Diciembre.
16. González, H.E.; Mónica, I.M., Alberto, O.U. 1988. Cojeras en potros, osteocondrosis relacionada con hipocupremia secundaria. *Rev. Vet. y Zoot. Cds. Manizales*, 5. (1): pp 14-27.

17. Grecco, F.B., Dantas, A.F.M., Riet-Correa, F., Leite, C.G.D., Raposo, J.B.I. 2002. Cattle intoxication from enterolobium contortisiliquum Pods. *Vet. Human Toxicol*, 44 (3). June 160-162.
18. Hernández, W. & Canchila, A. 2001. Intoxicación en cabras por consumo de *Crotalaria pallida* en Santander. *Revista Colombiana de Ciencia Pecuaria*, 14, suplemento.
19. Ladefoged O., & S. Sturup. 1995. Cooper deficiency in cattle sheep and horses caused by excess Molybdenum from fly ash: A case report. *Vet. Human Toxicol*, 37 (1): 63-65.
20. Laredo, M., & Cuesta, A. 1987. Selenio y Molibdeno en la producción bovina. *Carta ganadera*, 4: 50-52.
21. Lemos, R.A. et al. 1997. Photosensibilización and crystal associated cholangiohepatopathy in cattle Grazing *Brachiaria decumbens* in Brazil. En: *Vet Hum and toxicol* 39, (6).(Dec.)
22. Marrero E. 1985. Etiopatogenia de la muerte súbita y del síndrome hemorrágico que afecta algunas áreas ganaderas de Cuba. *Serie monográfica (1) CENSA ISCAH, Ministerio de Educación Superior*: 1-43.
23. Marrero, E.F. Alfonso, H.A. Fuentes, F.V. Sánchez, P.L.M. Palenzuela, P.I. 2005. *Plantas tóxicas en el trópico*. La Habana, Cuba: Edicensa.
24. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & CCI (Corporación Colombia Internacional). 2006. Oferta agropecuaria, SENA, cifras 2006 CCI. Bogotá – Colombia.
25. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2005.
26. Morales, G.A. 1985. Intoxicación por helechos en bovinos y cabalares. *Carta Ganadera*, 12 (2), febrero.
27. Nielsen, D.B., James, L.F. 1992. The economic impacts of livestock poisonings by plants. In the Ecology and Economic Impact of Poisonous Plants on livestock Productions, James, L.F., Keeler, R.F., Bayler Jr. E.M., Cheek, PR, Hegarty, MP (eds). Boulder, CO. *West view Press*: 119-29.
28. Nigrinis, J., & Fernández, O. 1966. Estudio sobre la toxicidad causada en el ganado vacuno por la planta denominada "Cansaviejo" (*Mascagnia consinna* M) en el Departamento del Magdalena. Tesis de grado. Universidad Nacional pp. 5-6.
29. Pedraza, C., Villafañe, F. & Torreveigra, R.D. 1983. Hematuria Vesical bovina y en relación con algunas especies vegetales. *Revista ACOVEZ*, 7: 11-19.
30. Peña, B. N. 1980. Plantas tóxicas para el ganado en Colombia, aspectos que plantean y métodos para su control. Programa Nacional de Toxicología. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Bogotá.
31. Peña, N.E., Villamil, L.C. Parra, D. & Lobo, C.A. 1980. Las enfermedades de los animales en Colombia. Situación por régimen natural. Ministerio de Agricultura ICA. Bogotá – Colombia.
32. Peña, P. & Peña, F. 1978. Niveles de nitratos y nitritos en aguas, gramínea y malezas predominantes en el piedemonte llanero. *Revista ACOVEZ*, 1 (2).
33. Polo, C.A. 1984. Plantas tóxicas de Colombia. Intoxicación por HCN. *Revista Veterinaria y Zootecnia de Caldas*, 3, (1).
34. Piña de Castro, H.R. & Andrade, C.F. 1977. Determinación del período vegetativo en el cual la *Mindaca* (*Mascagnia consinna* M.) presenta mayor toxicidad para los animales. Tesis de grado Universidad Tecnológica del Magdalena. Fac. de Ingeniería Agronómica Santa Marta.
35. Polo, C.A., Restrepo, M.F. Hincapié, W. 1993. Intoxicación consecutivas a la ingestión de plantas. Parte I. *Revista Veterinaria y Zootecnia de Caldas*, 7 (1).
36. Polo, C.A., Sánchez, P.L.M. Fraume, M. R. 1997. Fotosensibilización por pata de paloma (*Crotonhyrtus*). Informe preliminar. *Revista Colombiana de Ciencia -Pecuaria*, 10. Suplemento Nov. 6 y 7.
37. Polo, C.A. 1998. Fotosensibilización por consumo de *Brachiaria decumbens*. Mimeografiado.
38. Polo, C.A., Bermúdez, A.M. Fraume, M.R. Rave, C.A. Hincapié, W. 2003. Nuevas especies de Bejucos "Mataganados" en el Magdalena Medio. *Revista Veterinaria y Zootecnia de Caldas*, 12 (1): 10-17.
39. Polo, C.A., Hincapié, W. Fraume, M.R. Salgado, C.A. Moyano, J.C. 2003. Plantas

- acumuladoras de selenio en la zona de Rio-negro (Departamento de Cundinamarca, Colombia). *Rev. Vet. y Zoot. de la Universidad de Caldas*, 12 (1): 42-49.
40. Polo, C.A. 2006. Plantas tóxicas del ganado bovino. En: Córdoba, D. *Toxicología*. Bogotá: Ed. Manual moderno .
 41. Polo, C.A. Archivo Laboratorio de Toxicología.
 42. Priwin, R.A. 1985. Envenenamiento en forrajes por ácido hidrocianico. En: *Revista Asogal*, (Abr. – Jun.).
 43. Roth, L., Kormann, K. & Daunderer, M. 1994. Giftpflanzen Pflanzengifte Ecomed
 44. Schmid, A. 1977. Nitrat-nitrit Vergiftung von Haus und nutztieren. *Tierarztl. Prax.* 5: 141-152.
 45. Tokarnia, D.H., Dobereiner, J. Peixoto, P.V. 2000. Plantas tóxicas do Brasil. Ed Helianthus. pp 201.
 46. Torres, J.E. 1976. Caída del ganado. En: *Curso de toxicología Veterinaria*. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Ibagué.
 47. Torres, J.E., Mejía, B. Echeverry, R.E. Aguiar, M.L. 1982. Reproducción experimental de cromatosis en ovinos, suministrando la planta Mamei-Tomatillo (*Bunchocia pseudomitida*). *Revista ACOVEZ*, 6 (19).
 48. Torres, J.E. 1983. Intoxicación de bovinos por plantas. *ICA Informa vol 17* (4).
 49. Torres, J.E. 1984. Plantas tóxicas para el ganado. *Carta Ganadera 3ª parte*, 21 (7).
 50. Torres, J.E. 1984. Plantas tóxicas para el ganado: Primera parte. En: *Carta Ganadera*, 21, (4): 14-19.
 51. Torres, L.M., Díaz, P. & Díaz, G.J. 2003. Efectos de la adición de semillas de *Senna obtusifolia* (cafelillo, bajagua) en la dieta para aves de postura y pollos de engorde. *El Cerealista*, 67: 35-38.
 52. Trheebilcock, E.; Villafañe, F. & Gil, A. 1978. Síndrome caída del ganado. Contribución a su estudio. *Revista ICA*, 13: 119-125.
 53. Vargas, O.M., Quiñónez, L.M. Parra, A.J.L. 1998. Plantas tóxicas para los bovinos en la vega del Río Arauca. CORPOICA Regional 8; programa nacional de transferencia de tecnología agropecuaria (PRONATA).
 54. Villafañe, F., Lichtenberger, E. Sánchez, O. Rave, G. Pérez, A. 1979. Hematuria vesical bovina en Colombia. Parte II. Reproducción experimental de la enfermedad y control del hehecho. *Revisa ACOVEZ* 3, (12).
 55. Villafañe, F. & Lichtemberger, E. 1979. Hematuria vesical bovina (HVB) en Colombia. En: *ACOVEZ*, 3, (12): 9-13.
 56. Villafañe, F. et al. 1980. La hematuria vesical bovina en Colombia; estudios morfológicos, estructura o ultraestructura. En: *ACOVEZ Bogotá*, 13. (1): 19-20.
 57. Williams, M.C. & James, L.F. 1986. Effect of herbicides on the concentrations of poisonous compounds in plants. En: *American Journal of Veterinary Research*, 44 (12): 2422.

Crónicas de la academia

**Presentación de Inveſtidura como Académicos
Correspondientes de la Academia Colombiana de
Ciencias Veterinarias**

Presentación del doctor Carlos Alfonso Polo Galindo¹

La Academia de Ciencias Veterinarias tiene ante sí una gran responsabilidad al ponerse como Misión la de “articular e incentivar la toma de conciencia para el análisis crítico sobre las competencias que, en los escenarios sociopolíticos y económicos, tienen las diversas disciplinas que conforman las Ciencias Veterinarias”, y esta misión comporta una dificultad especial dados los tiempos que corren: tiempos de inseguridad en los límites que dan legalidad académica al objeto de trabajo que identifica claramente las disciplinas.

Cuando la Academia se propone como misión una tal actividad, es necesario tener en cuenta que tales límites no han sido inamovibles y que esa universalidad tan propia de las ciencias y las técnicas científicas antes de la mitad del siglo pasado han sido muy fuertemente sacudidas por la aparición de nuevos lenguajes, nuevas epistemologías, nuevas sociedades y nuevos conceptos, como los de Tecnociencia y Tecnoeconomía, que dan nuevas visiones a las prospectivas de los desarrollos en el conocimiento humano.

En esta representación es claro que las dinámicas propias de las academias de ciencias tienen que ir dando cuenta de los nuevos desarrollos y ajustar sus visiones a esas nuevas realidades, de manera tal que es necesario un debate permanente, que exige a sus miembros mantener una apertura completa que dé cabida y promueva un análisis crítico persistente al objeto de su misión.

En tales circunstancias hay que ir incorporando a la membresía a profesionales que entiendan esta situación y se inscriban y participen activamente en tales debates. Esto hace necesario recurrir a aquellos profesionales que han desarrollado todo un trabajo persistente y tozudo en todos los escenarios académicos que ellos mismos han creado, o en aquellos en los que les haya sido posible participar. Cabe anotar que la cátedra es uno de esos escenarios, puesto que en ella se construye ese puente del conocimiento con el estudiante como esencia

¹ Texto de la presentación oral por el Académico Correspondiente, doctor Luis Jaír Gómez Giraldo ante la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias, del doctor Carlos Polo Galindo con motivo de su investidura como Miembro Correspondiente.

de la tarea pedagógica del desarrollo integral de su talento, de forma tal que sean capaces de contextualizar su saber y su práctica.

La Academia considera que el profesor Carlos Alfonso Polo Galíndez, Médico Veterinario y Zootecnista, egresado de la Universidad de Caldas en 1968, y Doctorado en Toxicología en la Universidad Karl Marx de Leipzig, en 1980, con una tesis *Cum Laude*, ha sido uno de ellos. Además de sus cursos regulares de Toxicología y muchos artículos y conferencias sobre el mismo tema, el doctor Polo creó el "Día Toxicológico", de alcance nacional. En todos esos escenarios, siempre dio un paso más allá del dato limpio, escueto, hacia la comprensión de otro orden de fenómenos que retaban a sus estudiantes y asistentes en general, a formar y fortalecer una conciencia crítica de sus propias competencias y de los espacios sobre los cuales debían desplegarse.

La Academia entiende que este interés radical en promover ciertas temáticas, puede ser de gran importancia para mantener viva la preocupación por el rumbo que ahora tiene la profesión y por la perspectiva que debe buscarse en estos tiempos cambiantes.

La Academia conceptúa que en estos nuevos escenarios académicos y socio-políticos, personas como el profesor Polo, pueden ayudar a construirlos. Su hoja de vida, sobre la cual no vamos a detallar, revela un trabajo cuidadoso, una genuina preocupación por las problemáticas sociopolíticas y unos importantes aportes que han enriquecido el conocimiento académico del espacio en que se desenvuelve la producción bovina del país.

La Academia quiere exaltar ese trabajo al nombrarlo Miembro Correspondiente, y espera contar con su interés en el análisis crítico de la dinámica actual de la profesión.

Profesor Polo, ¡Bienvenido a la Academia!

Fernando Nassar Montoya -

Nace en Bogotá (Colombia) en el año de 1960; Bachiller del Gimnasio Moderno en 1979; Médico veterinario de la Universidad de la Salle en Bogotá en el año de 1986, y magíster en gestión de organizaciones de la Universidad de Québec en Chicoutimi-Universidad EAN. Bogotá, 2006-2007. Su desempeño profesional ha tenido un importante componente investigativo y gerencial en los diferentes campos de la medicina veterinaria, medio ambiente, educación y conservación. Ha sido gestor, planificador, y ejecutor de proyectos de diferente índole, incluyendo educativos e investigativos; los cuales han generado productos como publicaciones y procesos técnicos. Su contribución en el establecimiento y consolidación de lugares para la producción animal, manejo y mantenimiento de animales silvestres ha sido notable

Su ambiente de trabajo ha incluido instituciones educativas, zoológicos, centros de rehabilitación, ONG y agencias gubernamentales. Este ha abarcado las acciones relacionadas al manejo interactivo de fauna, medidas de intervención de hábitat e impacto del estrés, dinámica de las enfermedades y relaciones entre el ser humano y animal.

Ha colaborado con el establecimiento de bases para la medicina de vida silvestre y su manejo en Latinoamérica, y ha liderado el concepto de medicina de la conservación en el país. Fue docente de la Universidad de la Salle de Bogotá entre 1991-1998; Médico veterinario del programa de rehabilitación de la World Society for the protección of animals (WSPA) Bogotá 1993-1996.

En los últimos seis años se ha desempeñado como Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Fundación Universitaria San Martín, Bogotá.

Ha publicado ensayos y artículos científicos sobre educación y sus políticas educativas y principios ecológicos para la veterinaria, en revistas de la Universidad de Córdoba, Colombiana de Ciencias Pecuarias, Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias.

Autor de un capítulo en el libro de primatología en Colombia, haciendo énfasis en la evaluación de la salud y parásitos de una población del titi de cabeza blanca (*Saguinus oedipus*)

Autor de varios capítulos en los libros como: Primatología del Nuevo Mundo. Biología, medicina, manejo y conservación. Haciendo énfasis en las enfermedades de la Piel en primates cautivos en el zoológico del Parque Jaime Duque en Colombia y la medicina de la conservación en poblaciones naturales de primates en Colombia.

Igualmente en el libro: de humane Society Internacional, Humane society press y el centro de primatología araguatos en Washington, escribió sobre Actitudes hacia la fauna en Latinoamérica.

Publico un capítulo sobre el rescate de la fauna del Neo trópico en Costa Rica.

Editó el libro de las investigaciones realizadas por el convenio de la Universidad de la Salle y el Parque Jaime Duque.

Tiene en prensa el libro sobre el estudio de la salud de la Fauna: Teoría y

Práctica transdisciplinaria para la conservación, con ejemplos para Latinoamérica

En Diferentes Journal y Abstracts ha publicado artículos científicos de gran importancia sobre la fauna silvestre.

Cuando trabajo en el DAMA, publico en CD room diferentes trabajos sobre el manejo de la fauna silvestre en su centro de Recepción y Rehabilitación.

Se ha desempeñado como consultor del Ministerio del medio Ambiente, Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas (UDCA), Universidad de OHIO y el Zoológico de Cali.

Ha sido reconocido como experto en temas relacionados con fauna Silvestre a nivel nacional e internacional, en países de América y de Europa.

Actualmente es Miembro Constituyente Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias y del grupo de Especialistas en Veterinaria ,IUC, así como par evaluador de Colciencias

Texto de la presentación oral hecha por el Doctor Ramón Correa Nieto Miembro de la Comisión de Candidaturas ante la Academia Colombiana de Ciencias veterinarias, con motivo de su investidura como Miembro Correspondiente.

Elmer Escobar Cifuentes

El Doctor Elmer escobar Cifuentes oriundo de Santiago de Cali(Colombia), Bachiller del Colegio Gimnasio de Occidente, Obtuvo el título de doctor en medicina veterinaria y zootecnia en la Universidad de Caldas en 1964.

Realiza estudios para MsC en salud pública en la Facultad de Salud Pública. Universidad de Antioquia, Especialización en Administración Pública en la Escuela de Administración Pública (ESAP), Epidemiología de las Zoonosis en Centro Panamericano de Zoonosis en Buenos Aires y Atención de Emergencias y Desastres, Protección de Alimentos y en áreas afines en centros internacionales especializados.

Entre 1965 y 1969, Actuó como responsable del control de enfermedades zoonóticas en la Secretaría Secretaria Municipal de Cali, en donde enfrentó uno de los problemas mas preocupantes, dados los altos índices de prevalencia tanto en caninos como en humanos.

Se impuso un reto muy serio, llevar a 0 casos el problema de la rabia en Cali en un período de 3 años.

El espíritu de servicio, el compromiso social y la responsabilidad del Dr. Escobar fueron la base para planificar, diseñar estrategias y tácticas, indagar con expertos en diferentes materias para desarrollar un programa estratégico que culminó con el cumplimiento del compromiso: 0 casos en Humanos y en caninos en el tiempo previsto.

Este singular logro de extraordinaria significancia para la salud pública para Colombia y otros países con similar problema, y confirió al Dr. Escobar alta confiabilidad y por supuesto un escalafón de asenso permanente en su brillante carrera.

Entre 1970 y 1986 Desempeñó diferentes cargos en el Ministerio de Salud hasta llegar por méritos a la Dirección general de Saneamiento Ambiental del Sistema Nacional de Salud. Durante éste lapso, formó parte de las Juntas Directivas de INDERENA, INCONTEC, Instituto Nacional de Salud.

Como director del subsistema de Atención al ambiente del Sistema Nacional de Salud, cuerpo y alma de la SALUD : Comprendía todas las responsabilidades relacionadas con Servicios de provisión de agua, tratamiento y disposición final de desechos sólidos y líquidos, contaminación ambiental, salud ocupacional, y riesgos ambientales, desarrollo de programas de vigilancia y control en la calidad de alimentos de la producción al consumo y otras funciones relacionadas con la capacitación de personal operativo, administrativo y profesional.

En 1986 el Doctor Escobar se vincula a la Universidad del Rosario como director del Departamento de Salud Pública e Investigaciones.

En 1987 entró a prestar sus servicios a la Oficina Panamericana de la organización Mundial de la salud OPS/OMS, como Director del Centro panamericano de Zoonosis en Argentina (CEPANZO), el apoyo al control del Cólera y demás programas de control y asesoría a los países de la región. Durante 5 años el Dr. Escobar Cifuentes colaboró en todos los procesos científicos y administrativos de su competencia en CEPANZO y la instauración del IMPAZ. Cinco años dedica el Dr. Escobar a CEPANZO.

En 1992 La OPS/OMS requiere de sus conocimientos y estrategias en México para la consolidación del programa de control de Rabia, protección de alimentos y su contribución en el proceso de integración del NAFTA. En éste país permanece hasta 1994.

En 1994 es elegido como Representante de la OPS/OMS en la República del Perú, cargo que desempeñó durante 4 años y en el se destacó no solamente por sus valores profesionales, sino por su espíritu de servicio y solidaridad en diferentes situaciones de

salud pública entre las más severas la de la peste Bubónica y en especial en la de emergencia sanitaria vivida por ésta nación durante la toma de la Embajada del Japón durante el gobierno del presidente Fujimory.

De 1999 al 2001 OPS/OMS, lo nombra como representante de la organización a la República del Ecuador. Período en el que se desempeña a cabalidad en todos los campos de su competencia En 2001 se jubila de la Organización.

Regresa a Colombia en 2002, y se vincula en calidad de asesor y luego como investigador asociado en el Instituto Nacional de Salud.

En la Sesión Solemne del 23 de Junio de 2003 la Academia Nacional de Medicina posesiona al Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia ELMER ESCOBAR CIFUENTES como miembro ASOCIADO.

Con el trabajo La Rabia: "Crónica de una Experiencia" presentado ante el pleno de la Academia Nacional de Medicina, presentado por el Presidente de la Corporación Doctor: Zoilo Cuelar Montoya y el comentario del trabajo a cargo del Académico de Número Doctor Alvaro Moncayo Medina.

Actualmente está vinculado al Convenio Andrés Bello desde 2006, como Director del programa de capacitación a líderes, trabajadores en salud y educación en la prevención y control de la malaria en las fronteras de los países andinos.

A través de la historia de la Academia Nacional de Medicina de Colombia creada en 1890 como continuación de la Sociedad de Medicina y Ciencias naturales establecida en Bogotá el 3 de Enero de 1873.han pertenecido 4 doctores en medicina veterinaria

Federico Lleras Acosta Miembro de Número 1909

José Velásquez Quiceno Miembro Correspondiente

Gonzalo Luque Forero Miembro de Número 1967

Elmer Escobar Cifuentes Miembro Asociado 2005

Mercedor de menciones honoríficas por sus aportes en la salud a nivel local, nacional, regional y hemisférico.

Miembro del Comité mundial para el control de la Rabia.

Condecorado con la Orden Medalla Jorge Bejarano otorgada a los mas in-

signes salubristas. Egresado Distinguido de la Universidad de Caldas.

Miembro Asociado de la Academia Nacional de Medicina.

Miembro Constituyente de la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias.

La Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias le otorga investidura como Miembro Correspondiente por su Vida y Obra dedicada al servicio de la salud pública.

Texto de la presentación oral de la Doctora Lucía Esperanza Másmela Olarte ante la Academia Colombiana de Ciencias veterinarias del Doctor Elmer escobar Cifuentes Médico Veterinario Zootecnista, con motivo de su investidura como miembro correspondientes

Apología a la vida y obra del doctor Álvaro Torres Barreto

La Academia Colombiana De Ciencias Veterinarias en cumplimiento de sus objetivos estatutarios se ha propuesto preservar la imagen y el ejemplo de los profesionales de las ciencias veterinarias que han sido modelos de ética y de sapiencia. Igualmente a quienes hayan participado en la adecuada construcción del conocimiento, conservación y defensa del patrimonio científico colombiano, en especial de los elementos ambientales, recursos genéticos y naturales.

En concordancia con los mencionados objetivos, la Academia le está rindiendo en ésta solemne sesión, un homenaje póstumo al doctor Álvaro Torres Barreto y al mismo tiempo está celebrando su investidura como Miembro Correspondiente, considerando que su vida y obra forman parte del patrimonio cultural, histórico y ecológico de Colombia. En las últimas décadas del siglo XX creó un espacio de reflexión y propuso soluciones acertadas para implementar un nuevo modelo ecológico que contribuyera a la supervivencia y el bienestar de las nuevas generaciones.

Nació en Bogotá, el 19 de abril de 1918, Estudió Medicina Veterinaria y Zootecnia en la Universidad Nacional de Colombia, carrera que se ajustó a su vocación por la Biología.

Entre 1941 y 1971 prestó sus servicios con equinos del Ejército Nacional donde fue el primero en reportar en Colombia el *corynebacterium pseudotuberculosis* y el aislamiento de la *brucella abortus* en equinos con mal de la cruz. Confirmó la teoría de la ambladura o paso característico del caballo de paso colombiano, que según sus experiencias se debe al pastoreo de los equinos en terrenos deficientes en minerales que determinaba una marcha dolorosa, forzando el desplazamiento a bípedos laterales y que sirvió de base a una selección empírica que se fue perfeccionando con el tiempo .

Su amor por la naturaleza lo condujo a una brillante y original investigación con aves rapaces del medio colombiano que consignó en su libro Cetrería Neotropical, que es un manual de cetrería y etología experimentales con aves rapaces suramericanas. En 1982 llegó a ser el primer cetrero y etólogo de este tipo de

aves en Colombia. Su trabajo lo completó con bien logradas pinturas de su autoría de aves rapaces.

En 1997 atendió la solicitud del director de EL TIEMPO, para crear con total independencia la Columna Ecológica que escribió durante 17 años, hasta su fallecimiento en 1994. Los temas que trató fueron inspirados por su espíritu altruista y su visión sobre las amenazas antrópicas contra el medio ambiente. Frente a éste nefasto panorama, producto del oscurantismo reinante en materia ecológica, las acertadas propuestas, contribuyeron a despertar una conciencia a través de la ecología de la acción con un sentido bioético, con fundamentos solidarios, en contraposición con los del interés personal y utilitario que podrían atentar contra la supervivencia de las nuevas generaciones. Enfrentó y denunció con valor a las empresas y personas que atentaban contra el ambiente y la biodiversidad.

Después de una cuidadosa revisión que hicimos de sus más de 500 artículos, se resumen los principales temas y las acciones pertinentes. Insistió en la promulgación de una nueva legislación que se ajustara a las imperiosas necesidades de protección que requerían la flora y la fauna silvestres y el ecosistema en general. Denunció los proyectos ambientales y forestales aprobados sin un previo estudio de su impacto ambiental y de la subsistencia de las comunidades y asentamientos humanos. Hizo énfasis sobre la urgencia de frenar la tala indiscriminada del bosque con el pretexto de implantar la producción agropecuaria y para satisfacer la ambición de empresas mineras e industriales, que ignoran la fragilidad de estos suelos con vocación exclusivamente forestal. Hizo énfasis en las consecuencias desastrosas de la deforestación y en especial el atentado

contra la diversidad que es una de las grandes riquezas del país. Reiteradamente escribió las consecuencias de la deforestación: la pérdida de humedad del suelo, la alteración del ciclo hídrico, la escorrentía y la lixiviación, la interrupción de la captura de bióxido de carbono y del ciclo de producción de oxígeno y la eliminación de fuentes.

Promovió la educación ecológica a todos los niveles, el retorno al cultivo orgánico del café arábigo con su cubierta arbórea de árboles leguminosos, por las ventajas ecológicas.

Propuso al Gobierno medidas restrictivas y reglamentarias para un uso más racional y equitativo de la tierra y teniendo en cuenta la aptitud de explotación de la misma. Esta propuesta resultó coincidente con el Plan de Ordenamiento Territorial POT que rige en la actualidad en cumplimiento de la Ley 99 de 1993.

Insistió en impulsar la agrosilvicultura dado que está demostrada la convivencia de especies forestales autóctonas con cultivos tropicales de pancoger y, desde luego, cacao y café. Propendió igualmente por el uso de la cartografía del Instituto Agustín Codazzi para utilizar la tierra de acuerdo con su actitud de explotación y mantener así el equilibrio ecológico. También se pronunció contra la colonización desenfrenada que destruye reservas irremplazables como la Macarena, según lo pudo constatar cuando formó parte de la Cuarta Expedición Científica a esta reserva, patrocinada por la Universidad de Harvard a finales de 1950 y comienzos de 1951. Igualmente abogó por la protección de los manglares seriamente afectados por la construcción de vías que alteran el curso de las corrientes de agua dulce y modifican el tenor de salinidad, indispensables para la supervivencia de los mismos.

La pertinencia de sus propuestas sensatas y muy fundamentadas, llegaron a permear el interés de importantes sectores de la población colombiana y del Estado. Sus logros los exaltó la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales quién lo promovió a la categoría de Académico de Número. La Academia de Historia de Bogotá lo distinguió como Académico Ilustre e incorporó a su patrimonio cultural sus aportes trascendentales a la ciencia y a la literatura costumbrista.

Destacamos además, la dedicación que su hija Esperanza Torres ha venido desempeñando orientada a mantener y proyectar la obra del Doctor Álvaro Torres Barreto, propósito al que hoy se vincula la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias.

Texto de la presentación oral hecha por el Doctor Henry García Alzate Miembro Constituyente de la Academia ante la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias del Doctor Alvaro Torres Barreto Médico veterinario Zootecnista con motivo del Homenaje Póstumo y su investidura como miembro correspondiente

Doctora Victoria Pereira Bengoa

La doctora Pereira luego de graduarse con el título de Medicina Veterinaria en la Universidad de la Salle en Bogotá, realizó sus estudios de MsC en Biología en la Universidad de los Andes inició estudios de doctorado en las líneas de microbiología y epidemiología en la Universidad Nacional de Colombia.

Su experiencia profesional se vincula desde sus inicios a la vida de los primates en el Centro de Primatología Araguatos, del cual fue sub-directora durante 10 años consecutivos. Por su activa contribución en los estudios científicos sobre primates fue miembro fundador.

En el área docente la Dra. Pereira ha sido consecutivamente Profesor de cátedra y Docente Investigador en la Universidad de la Salle y en la Fundación Universitaria San Martín, respectivamente.

Como investigadora se ha distinguido por sus trabajos en la rehabilitación de fauna silvestre y recientemente en el componente silvestre del Plan Sectorial Ambiental para la Prevención y mitigación de la influenza de origen aviar en el país. La Dra. Pereira es magistrado principal del Tribunal Nacional de Ética Veterinaria desde el año 2010 hasta la fecha.

Los principales proyectos en los que ha participado son:Asistencia veterinaria al Centro de Recepción y Rehabilitación de Fauna Silvestre, Vigilancia de la influencia aviar en animales silvestres, Rehabilitación de fauna silvestre en el Departamento Administrativo del Medio Ambiente DAMA, Estudio de la salud de las poblaciones de primates en El Cerrejón, Evaluación de técnicas para la conservación y cultivo de parásitos gastrointestinales de primates en vida libre y recientemente en el proyecto PREDICT Colombia:Evaluación de la salud de las poblaciones de vida silvestre y su papel en la ecología de algunas enfermedades de importancia en salud animal, salud pública y para la conservación.

La producción científica de la Dra. Pereira es abundante, tiene más de 20 trabajos científicos publicados en revistas técnicas, en capítulos publicados de libros técnicos, también en revistas, magazines y trabajos técnicos. Editora del libro Primatología del Nuevo Mundo: Biología, Medicina, manejo y Conservación, del libro Primatología en Colombia: Avances al Principio del Milenio

y coautora del libro *El Estudio de la Salud de la Fauna: Teoría y Práctica Transdisciplinarias para la Conservación con ejemplos para Latinoamérica* que se encuentra actualmente en prensa. Su contribución se hace extensiva la participación y organización de eventos, seminarios, cursos y congresos de primatología y fauna silvestre presentados gran parte de sus investigaciones en congresos científicos en el país y en el exterior. La elevada producción y actividad científica de la Dra. Pereira se refleja en la asistencia a más de 30 eventos, talleres, congresos, seminarios, simposios, cursos y foros nacionales e Internacionales relacionados con especie silvestres, primatología, parques zoológicos, aviarios y acuarios, anfibios, zoología, programas de conservación del medio ambiente, etología, especies migratorias y en general de estudios de la salud de los ecosistemas. La Dra. Pereira es magistrada principal del Tribunal Nacional de Ética profesional de las Ciencias veterinarias TRINADEP desde 2010 a la fecha. Presidente y miembro funda-

dor de la Asociación Colombia nade Primatología de los años 2003-2006, y miembro de la Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre La doctora Pereira tiene una hoja de vida meritoria. Su dedicación, constancia, trabajo e inteligencia, la han llevado a conquistar grandes logros en beneficio de la fauna silvestre, en la preservación del medio ambiente, en la investigación científica y en el engrandecimiento de las profesiones biológicas, con especial énfasis en las ciencias Veterinarias. Dadas las calidades humana y científica de la Doctora Victoria Pereira Bengoa La Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias dadas las singulares calidades y dedicación a la investigación y la docencia además de su espíritu de servicio ha considerado y evaluados de los méritos de la doctora Pereira para ser investida como Académica correspondiente.

Texto pronunciado por el Doctor Eduardo Aycardi Barrero Miembro Constituyente de la Academia ante la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias con motivo de la investidura de la doctora Victoria Pereira Bengoa como Miembro Correspondiente

INSTRUCCIONES PARA AUTORES DE LA REVISTA "ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS VETERINARIAS"

Estas orientaciones son básicas para dar a la publicación un ordenamiento armonizado que facilite su identificación y evaluación tanto de la calidad de los contenidos, su pertinencia y presentación.

Estas instrucciones son de obligatorio cumplimiento

Todos los documentos que se presenten para publicación deben ser inéditos.

La carta remisoría firmada por todos los autores, y el artículo cuando sea necesario, debe describir la manera como se han aplicado las normas nacionales e internacionales de ética, e indicar que los autores no tienen conflictos de interés.

La Revista de la Academia Colombiana de Ciencias veterinarias es el órgano de difusión de resultados de investigaciones científicas, tecnológicas, crónicas, artículos de opinión, notas históricas y temas afines en los que se involucran las ciencias veterinarias.

Los Editores de la Revista evalúan el mérito científico de los artículos y luego son sometidos a la revisión por pares de comité de arbitramento. La revista admite comentarios y opiniones que disientan con el material publicado, acepta retractaciones argumentadas de los autores y corregirá oportunamente los errores tipográficos o de otros tipos que se puedan haber cometido al publicar un artículo.

Secciones: Editorial, Artículos científicos sobre temas generales, Ensayos, Educación, Reseñas, crónicas, revisiones del estado del arte, reporte y análisis de casos, transcripciones de documentos históricos y Cartas

Estilo del manuscrito: Debe ser claro, escrito a doble espacio, Arial 12. Las páginas deben numerarse el lado izquierdo inferior.

Especificaciones: Todo el manuscrito, incluyendo referencias y tablas, debe ser elaborado en papel tamaño carta, en tinta negra, por una sola cara de la hoja, a doble espacio. Los márgenes deben ser de 3 cm y las páginas se numerarán consecutivamente incluyendo todo el material.

Se debe enviar el original del manuscrito, dos fotocopias y un CD con el respectivo archivo obtenido por medio de un procesador de palabras.

Tablas, leyendas de las tablas, Figuras y leyendas de las figuras. Las comunicaciones cortas, los artículos de opinión y de debate podrán presentar modificaciones con respecto a este esquema general.

Organización del Documento: Título. Debe ser claro y conciso, con 14 palabras como máximo. En línea siguiente: Iniciales del nombre y primer apellido completo del autor o autores. Nombre de la Institución, departamento, seccional en la que se realizó el trabajo. Si es un trabajo institucional. No se incluyen títulos académicos

Resumen: Se presenta en un máximo de 250 palabras en español y en inglés. Se consigna en forma concisa. La definición del problema, objetivo que se pretende, metodología empleada, resultados y conclusiones. No se incluye información conocida, ni abreviaturas ni referencias.

Palabras claves: Vocablos representativos del tema de 3 a 7.

Notas al pie de página: Deben referirse al Autor, título, vinculación institucional, dirección electrónica o frases aclaratorias.

Introducción: Naturaleza y propósito del trabajo y citas de trabajos importantes de otros y propios en torno al tema de la referencia

Materiales y métodos: Descripción de metodologías: cuantitativos y cualitativos, aparatos y procedimientos con detalle para permitir que otros puedan reproducir los resultados.

Resultados: deben ser presentados en forma concisa que permita comprender los hallazgos o avances sobre el tema. Sin repetir los datos de las tablas.

Discusión: Interpretación de resultados y una síntesis del análisis comparativo de los resultados con la literatura más reciente. Los resultados y la discusión se deben presentar en capítulos aparte.

Los Ensayos, revisión del estado del arte, notas técnicas, no tienen un formato establecido pero deben cumplir las normas de citación de la revista.

Agradecimientos: Información adicional relacionada con el apoyo o colaboración obtenida en el proceso del estudio del tema.

CARACTERÍSTICAS DE LOS

DOCUMENTOS PARA PUBLICACIÓN

Artículos de investigación científica, tecnológica: La estructura utilizada consta de: resumen (español e inglés), Introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones. Agradecimientos y referencias,

Tablas, leyendas de las tablas, Figuras y leyendas de las figuras. Las comunicaciones cortas, los artículos de opinión y de debate podrán presentar modificaciones con respecto a este esquema general.

Artículos de reflexión: Análisis de resultados de investigaciones, argumentación y conclusiones sobre un tema específico, con base en fuentes originales.

Revisión del estado del arte: Resultados de investigación cualitativa - cuantitativa, cuantitativa o cualitativa donde se analizan y se integran resultados de investigaciones publicadas o no sobre un campo determinado con el propósito de predecir o expresar avances o tendencias de desarrollo.

Revisión de Tema: Escrito resultante de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular.

Reporte de caso: Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas, conceptos y métodos considerados en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos.

Crónica: descripción histórica, analítica de hechos destacados de un personaje, del país, región, empresa o proyecto sus resultados e impacto social, económico y/o político: Vida y obra de un personaje,

Notas científicas o técnicas: Documento descriptivo y analítico que comunica resultados preliminares, tendencias o hallazgos sobre un problema determinado.

Cartas al editor: Manifestaciones críticas, analíticas o interpretativas sobre documentos publicados en la revista que constituyen aportes a discusión del tema por parte de la comunidad científica.

Editorial: Documento escrito por el editor, un miembro del comité editorial u otro invitado sobre el panorama general del contenido de la edición correspondiente.

Presentación: Una página del editor en la cual presenta una breve nota de cada artículo y comentario adicional sobre el contenido de la edición.

Transcripción: de un texto histórico o traducción de un texto clásico o de interés particular en el dominio de publicación de la revista.

Referencias bibliográficas: Se indicarán en el texto numeradas consecutivamente en el orden en que aparezcan por medio de números arábigos colocados entre paréntesis. La lista de referencias se iniciará en una hoja aparte al final del artículo.

Citar únicamente las referencias utilizadas, verificar cuidadosamente el manuscrito de los nombres de los autores citados y las fechas que coincidan tanto en el texto como en la lista de referencias.

En el texto se debe referir al apellido del autor y año. Ejemplo: Desde que Kant (1720) planteó que”

Las citas deben ser ordenadas alfabéticamente por el nombre del autor y cuando se hacen citas del mismo autor se presentan cronológicamente. Las publicaciones de un autor en un mismo año deben citarse: 1998a, 1998b, 1998c.

Artículos de Revistas: Apellido e inicial del nombre del autor o autores, Nombre del artículo, Nombre de la revista, volumen, número, (año): número de páginas del artículo.

Ejemplo: Paskalev, A.K. We and They: Animal welfare in the era of advanced agricultural biotechnology. *Livestock Science*, N.103 (2006):35-41

Libros Apellido e inicial del nombre del autor o autores, nombre del libro, número de edición si es diferente a la primera Editorial, ciudad u d:

Ejemplo: Bloch, M. *La Historia Rural Francesa* Editorial Crítica. Barcelona. pp.: 23-65 1978

Consulta en artículos publicados en WEB: Autor/editor, si es posible, título de la página (medio de publicación). Entidad que publica la página. URL (protocolo://Site/Pat/File) (fecha de acceso)

Ejemplo: Dudoit S, Yang YH, and Callow MJ. Statistical methods for identifying di-

fferentially expressed genes in replicated cDNA microarray experiments (Online). Dept of Statistics, Univ. Of California at Berkeley. <http://www.stat.berkeley.edu/users/terry/zarray/Html/matt.html>. (3 Sept. 2000)

Trabajo para optar a grado académico: Apellido e inicial del nombre. Nombre de la tesis o trabajo para grado. Título académico. Nombre de la Universidad. Año

Ejemplo: Valenzuela, C. *Análisis Social de la Política de Investigación en Colombia*. Tesis. Maestría en Educación Universitaria.. Universidad de Los Andes. 2009

Conferencia: Apellido e inicial del nombre del conferencista. Título de la Ponencia. Evento. Entidad responsable, Lugar. Año.

Santos, D. “Análisis de la Pertinencia de los programas de formación Universitaria en los Países Andinos”. Congreso iberoamericano de educación Superior. Convenio Andrés Bello. Lima. 20008.

Tablas: Cada una de las tablas será citada en el texto con un número y en el orden en que aparezcan, y se debe presentar en hoja aparte identificada con el mismo número. Utilice únicamente líneas horizontales para elaborar la tabla.

Figuras: Las figuras serán citadas en el texto en el orden en que aparezcan. Las fotos (sólo en blanco y negro), dibujos y figuras generadas por medio de computador deben ser de alta resolución y alta calidad.

Entrega del manuscrito:
lemomvz@gmail.com



REVISTA
Academia Colombiana
de Ciencias Veterinarias

SUSCRIPCIÓN

Nombre y apellidos/
Name: _____

Institución/Organization: _____

Dirección/ Address: _____

Ciudad/City: _____

Departamento, Estado o Provincia/State: _____

Codigo Postal/Zip code: _____

País/Country: _____ Apartado Aéreo-P.O. Box: _____

Tel: _____ Fax _____

E-mail: _____

Diligenciar el formato de suscripción y enviarlo por correo, fax o correo electrónico a:
Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias
Calle 101 No. 71 A 52, Barrio Pontevedra, Bogotá, Colombia
Telefax: 226 6741 - 226 6722 - 643 4135
academia@comvezcol.org - lemomvz@gmail.com

La suscripción a la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias
no tendrá costo.
El suscriptor solamente cancelará los costos de envío que varían según la ciudad
donde se encuentre ubicado.

Presentación	7
Editorial	11
Ensayos	
La transversalidad en los planes de estudio de las carreras pecuarias. <i>Luis Jair Gómez Giraldo</i>	13
El cambio climático en el contexto científico político mundial y una respuesta local desde las Ciencias Veterinarias y la Zootecnia . <i>Luis Fernando Gómez Echeverry</i>	28
El desarrollo moral humano en virtud del desarrollo del conocimiento <i>Gilberto Cely Galindo</i>	45
Ecología, Bioética y Salud Pública <i>Luis Jair Gómez Giraldo</i>	59
Artículo Científico	
Plantas tóxicas al ganado bovino <i>Carlos Alfonso Polo Galindez</i>	71

