

EL ROL DE LAS CIENCIAS VETERINARIAS EN LA CONSERVACION

I. EL DESARROLLO AGROPECUARIO SOSTENIBLE

Milano, F.A.* y Caselli, E.A.**

PALABRAS CLAVES: Ciencias Veterinarias. Desarrollo Sostenible. Sustentabilidad. Conservación. Producción Animal. Salud Animal. Educación.

RESUMEN

Este trabajo tiene por objetivo analizar los vínculos entre las Ciencias Veterinarias y el desarrollo agropecuario sostenible. Para ello se describe la relación histórica entre población, producción y conservación. Analiza, además, la inserción de los conceptos ecológicos y ambientales en cuatro campos de las Ciencias Veterinarias:

- Producción Animal: se destaca la importancia para el veterinario productor, del conocimiento sobre ecología y manejo de pastizales naturales, así como del aumento de la eficiencia energética a nivel de sistemas productivos.
- Salud Animal: se analiza la influencia de los cambios ambientales (cambio climático global, erosión, contaminación, etc.) sobre las variaciones en la prevalencia de las enfermedades.
- Tecnología de Alimentos: se citan algunos puntos en común con la problemática ambiental.
- Educación: se proponen contenidos para cursos de grado y se destaca el rol del veterinario rural como profesional de referencia en zonas marginales.

Como conclusión se presenta a la interdisciplina como única forma de trabajo para la resolución de problemáticas ambientales agropecuarias y el rol de las Ciencias Veterinarias en esta integración, dado su total competencia sobre la fisiología, salud y alimentación animal.

KEY WORDS: Veterinary Science, Sustainable Development, Sustainability, Conservation, Animal Production, Animal Health, Education.

SUMMARY

The objective of this paper is to analyze the relationship between Veterinary Science and agricultural sustainable development. The history of the relationship between population, production and conservation is presented. It also analyses the integration of ecological concepts in four Veterinary Science fields:

- Animal Production: the paper remarks the importance of range ecology and management for veterinarians managing extensive production systems, and also the importance of increasing energy efficiency for more intensive production levels.

Milano, F.A., Med. Vet., M.Sc. ** Caselli, E.A., Med. Vet. Area de Rec. Nat. y Sustentabilidad, Fac. Cs. Veterinarias, Univ. Nacional del Centro, Pinto 399, (7000) Tandil

- Animal Health: it analyzes the influence of environmental changes (global climatic change, pollution, erosion, etc.) on the changes of disease prevalences.
- Food Technology: some points related to environmental problems are mentioned .
- Education: it proposes contents for graduated courses and remarks the role of rural veterinarians as reference professionals in marginal areas.

As a conclusion, integration of multiple scientific and technique fields is considered the only way for solving agricultural environmental problems and the involvement of Veterinary Science in this integration is essential because of its knowledge on animal physiology, health and feeding.

INTRODUCCION

A raíz de la creciente importancia de los problemas ambientales, se comienza a hablar con insistencia sobre el rol de los conocimientos ecológicos en las diferentes profesiones y actividades. Con frecuencia la terminología, conceptos y fundamentos utilizados no son correctos. Esto dificulta la interpretación de la relación entre cada profesión y la problemática ambiental y como consecuencia, la incorporación a su competencia laboral.

El presente trabajo consta de dos partes: “Desarrollo agropecuario sostenible” y “Conservación de la fauna silvestre”. Su objetivo es brindar un panorama de la relación entre ambas temáticas y las Ciencias Veterinarias.

CONCEPTOS

A fin de aclarar el significado de algunos términos, presentamos un breve glosario.

- **Ecología**: ciencia que estudia las interrelaciones de los organismos vivientes entre sí y con su ambiente abiótico⁸.
- **Medio Ambiente**: sistema con componentes físicos, químicos, biológicos, sociales y económicos en interacción permanente³⁰.
- **Educación Ambiental**: proceso integral de formación para desarrollar mecanismos participativos en el manejo adecuado del ambiente³⁰.
- **Conservación**: manejo que asegura que el uso humano de los organismos o ecosistemas sea sostenible.

Sus objetivos específicos son:

- . Mantener los procesos ecológicos y los sistemas vitales esenciales.
- . Preservar la diversidad genética.
- . Permitir el aprovechamiento sostenible de las especies y de los ecosistemas³²

También se utiliza la expresión "conservación de la naturaleza" en relación a la protección de un ambiente natural contra cambios indeseables⁹.

- **Preservación**: mantener algo en el presente estado³¹.
- **Protección**: asegurar algo con un propósito determinado³¹.

- **Rehabilitación:** retorno de un ecosistema o población degradada a un estado no degradado, que puede ser diferente a su condición original ³¹.
- **Restauración:** retorno de un ecosistema o población degradado a su condición original ³¹.
- **Sustentabilidad:** característica de un proceso o estado que puede ser mantenido indefinidamente ³¹.

Si bien el término sustentabilidad es, en general, adjetivo de otros (uso sostenible, desarrollo sostenible, economía sostenible), es también usado como expresión de un paradigma que se refiere al uso integral de los recursos renovables por tiempo indefinido.

- **Uso sostenible:** uso de un organismo, ecosistema, u otro recurso renovable a una tasa que no sobrepase su capacidad de renovación ³¹.

RESEÑA HISTORICA DE LA RELACION POBLACION - PRODUCCION - CONSERVACION

Durante milenios el hombre se comportó, ecológicamente hablando, como una especie animal más, con un impacto moderado o despreciable sobre su entorno natural. La posibilidad de cultivar la tierra (surgida hace 10 000 años), la domesticación de especies animales y la pérdida de su nomadismo, lo convirtieron en una especie distinta. El nuevo hombre, al ser capaz de transformar marcadamente el ambiente, tuvo posibilidad de expandir su número poblacional. Consecuentemente apareció la inquietud por los límites de los recursos. Ya en el siglo XVIII, el filósofo y economista Thomas Malthus manifestó su preocupación por el desfasaje existente entre el crecimiento demográfico y la futura disponibilidad de recursos ²⁰. A pesar de ello, durante muchos años esta preocupación fue menospreciada debido a la gran confianza que existía en el desarrollo tecnológico como compensador de esos desajustes.

1950

Sin embargo, en el siglo XX la población pasó de 1200 a 6 000 millones de habitantes. Ya en 1950 era evidente la alta tasa de crecimiento poblacional, hecho que dada la demanda de alimento que generaría, estimuló el desarrollo de la llamada “Revolución Verde” de la agricultura, paquete tecnológico basado en un uso intensivo de la tierra y de los agroquímicos que llegó en pocas décadas a triplicar las cosechas ⁷.

1960

Esta alta producción no fue inocua. Ya en los años sesenta comenzaron a notarse varios de sus efectos negativos, como la contaminación, la dependencia energética y económica ¹⁵, la uniformidad genética, la destrucción de hábitats y la erosión ³⁴. Este último problema y su impacto en la productividad empezó a llamar la atención de los técnicos, productores, investigadores y políticos. En Argentina se iniciaron por entonces, los estudios sistemáticos de suelos ²⁴. Mientras esto sucedía en los aspectos productivos, los movimientos de conservación de especies silvestres, abordaban diversas tareas tendientes a frenar desapariciones inminentes, sobre todo de grandes mamíferos carismáticos como el oso panda. Hasta aquí la conservación y la producción hablaban lenguajes distintos y se presentaban como enemigos.

1970

En los años setenta las Naciones Unidas lanzaron sus primeros programas específicos sobre medio ambiente. Aparecieron por entonces nuevas preocupaciones, como las evidencias del cambio climático global, tales como el aumento, durante el último siglo, de la temperatura media planetaria en 0,7 °C y del mar en 12 cm. Para el año 2050 se estima que la primera aumentará en 2 °C, en tanto que el nivel del mar lo hará en 10 cm para el 2000 y en 110 cm. para el 2100. Las consecuencias de este cambio, muchas de ellas imprevisibles, incluirían por ejemplo, la necesidad de corrimiento de 500 a 1 500 km. de muchos cinturones agrícolas, siempre que los suelos de los nuevos lugares tengan aptitud agrícola ⁶. A fin de la década la conservación de especies silvestres comenzó a enfocarse al mantenimiento de los hábitats, ya que sólo en un ambiente apto estas podrían sobrevivir.

1980

Los años ochenta arrojaron cifras catastróficas: cada minuto se deforestaban 27 hectáreas de bosques tropicales ²⁶, morían por desnutrición 27 niños ¹⁰ y se desertificaban 13 hectáreas ². En los EEUU se designó una comisión para analizar los impactos de la “Revolución Verde”. Sus conclusiones, que surgieron en 1989 y que parcialmente se han venido incorporando a la política agropecuaria norteamericana, hacían hincapié en :

- Disminuir o eliminar la dependencia de los insumos (agroquímicos) sustituyéndolos por controles biológicos o integrados.
- Aumentar la fijación del nitrógeno mediante leguminosas.
- Desarrollar sistemas de rotaciones de acuerdo a la aptitud de cada sitio
- Tender a sistemas de producción animal menos intensivos
- Acentuar el control de la erosión del suelo ⁷.

El concepto de conservación y sus objetivos fueron definidos por los máximos organismos internacionales de conservación. Dado el estado de sobrepoblación y el creciente consumo humano, la lucha por la preservación de los hábitats para la vida silvestre se convertía en una utopía sino se integraba al desarrollo humano. Surgieron entonces nuevos conceptos como “sustentabilidad” y “uso sostenible”. Bajo ellos, la conservación y la producción comenzaban a integrarse.

1990

Hacia 1990 se reforzaron los conceptos de que el uso de recursos no sólo produce bienes (bovinos, guanaco, trigo, algarrobo), sino también servicios (conservación de suelos, recreación, educación, degradación de basura, educación, polinización)^{27,9}. Si bien el reemplazo de ecosistemas naturales por monocultivos es muchas veces inevitable, se admite que ambos son indispensables para la actual situación demográfica y de consumo. La zonificación y planificación territorial y el desarrollo de tecnologías productivas sostenibles están pasando a ser prioritarios ante el intento de cubrir necesidades sociales y de conservación del patrimonio natural. Bajo este contexto, los lemas "Conservar produciendo" y "Producir conservando" se han comenzado a insertar filosófica, técnica y políticamente. La conservación y la producción pasan a ser dos esencias de un mismo objetivo: el desarrollo sostenible, en el cual la producción es la herramienta para generar bienes para el desarrollo y la integridad de los ecosistemas la garantía de estabilidad que esta herramienta necesita.

En los últimos años se han comenzado a ver algunos logros en cuanto a conservación de suelos y usos energéticos alternativos. Sin embargo la degradación

continúa avanzando vertiginosamente, con base en la sobrepoblación, el excesivo consumo y las inadecuadas políticas internacionales. Las tierras agrarias pierden su suelo a una velocidad 20 a 40 veces mayor que la de su formación natural, el ritmo de deforestación tropical había crecido para 1993 a 32/has/minuto³⁴ y la degradación de tierras áridas y semiáridas del planeta continúa siendo muy grande. Ella genera una pérdida anual de 42 000 millones de dólares en producción ganadera y agrícola, cifra equivalente a una cosecha de cereales en Estados Unidos³²

Nuestro país no escapa a esta situación. La región pampeana, por ejemplo, viene sufriendo un constante deterioro en sus suelos²⁴. Responsables de ello son las malas prácticas agrícolas y el sobrepastoreo. El 23 % de los suelos de la región sur de la provincia de Buenos Aires y el 50 % de la pampa semiárida se encuentran erosionados, con un ritmo de aumento en esta última de 100 000 has. anuales³. En total, las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y La Pampa tenían alrededor de 17 600 000 has. con erosión moderada hasta 1991¹⁶. La Patagonia, con un área potencial de 70 000 000 de has., presentaba a fines de los ochenta un 90 % de sus extensión afectada por erosión⁴, siendo severa o grave al menos en un 30 %¹⁶.

En la actualidad los conflictos y exigencias de los mercados no facilitan la posibilidad de frenar este deterioro. Surge así la necesidad de encontrar nuevos mercados y nuevas ofertas, por lo que se está estimulando insistentemente la diversificación productiva. Ella promueve alternativas económicas y contribuye a una estabilización del ecosistema si se basa en el uso adecuado de recursos naturales. La máxima expresión de integración entre la producción y la conservación probablemente se encuentre en los sistemas productivos multiespecíficos, donde se aprovechan diversas especies en distintas actividades: explotación forestal, uso de pastizales naturales como forraje, ganadería, uso de fauna silvestre, agricultura controlada, pesca, actividades turísticas, etc.⁵.

A manera de cierre cabe destacar que en base a esta situación de los agroecosistemas nacionales, el INTA ha priorizado a la sustentabilidad enumerándola dentro de sus cuatro objetivos para el período 1990 -1995: Eficiencia productiva, Diversificación, Sustentabilidad y Equidad¹⁶.

¿CUAL ES LA INSERCIÓN DE LAS CIENCIAS VETERINARIAS EN ESTE ESCENARIO?

La inserción se da en cuatro niveles:

- Producción animal
- Sanidad animal
- Tecnología de alimentos
- Educación

Producción animal

. Manejo de pastizales naturales

Los recursos vegetales naturales aportan a nivel mundial el 75% del alimento para la producción animal¹⁷. Ellos cubren la mayor parte del territorio nacional, tal como lo

evidencian los pastizales de la pampa deprimida, del norte de Santa Fé o la vegetación natural de zonas áridas y semiáridas. Si bien tienen una productividad menor que las pasturas implantadas, son mucho más estables que estas, con lo que, con un buen manejo, se garantizan productividades constantes sin necesidad de depender de insumos (siembra, herbicidas, riego, etc.) El mal manejo de estos recursos no sólo produce la desaparición de numerosas especies (pérdida de biodiversidad), el sobrepastoreo y la consiguiente erosión, sino que también genera una pérdida del valor forrajero del recurso vegetal ¹¹. El conocimiento elemental de la ecología y las pautas de manejo que de ella derivan (p. e. descansos, subdivisión de potreros, uso del fuego, etc.), permitirá al veterinario produccionista lograr un manejo racional de estos ecosistemas. También le posibilitará comunicarse y trabajar conjuntamente con agrónomos u otros profesionales, a fin de garantizar planos de nutrición de sus animales bajo una perspectiva sostenible.

. Flujo de nutrientes en sistemas productivos

Contrariamente a los sistemas productivos extensivos, la creciente intensificación de las producciones genera una disminución de la eficiencia en la utilización de la energía fósil. En sistemas extensivos la única energía importante es la solar. En los intensivos se agregan el uso directo e indirecto de combustibles fósiles (mano de obra, fertilizantes, labranzas, granos, etc), que los vuelve muy productivos pero al mismo tiempo muy ineficientes energéticamente. Dado que gran parte de estos subsidios de energía fósil se vinculan a actividades agrícolas, ellas van generando procesos de contaminación y erosión. Como cuantificación de este análisis cabe mencionar que en los años '80 un sistema extensivo de carne vacuna en la Argentina era aproximadamente 100 veces más eficiente en el uso de la energía fósil que un feed lot norteamericano ¹². La utilización de granos en alimentación animal es una estrategia de alta ineficiencia a consecuencia de los grandes insumos energéticos que se necesitan para conseguirlos ¹⁴. Ya que las situaciones de mercado muchas veces promueven este tipo de explotación, es importante manejar los recursos nutricionales de manera de atenuar tanto el gasto energético como la contaminación. Tanto las líneas de investigación como la postura del veterinario produccionista, deberán apuntar a eficientizar energéticamente los sistemas productivos. El pastoreo es probablemente el punto clave para el desarrollo de este perfil de sistema y ya ha sido analizado para diversas producciones incluyendo aquellas de ciertos niveles de intensificación como la lechera ³³ Sin embargo, dado que en la práctica se suele requerir sistemas intensivos suplementados, existen alternativas para aumentar su eficiencia. La utilización de residuos de industrias alimenticias es un buen ejemplo, que paralelamente reduce la contaminación que estos generan ¹⁹. La preparación de alimentos con heces de otras producciones, como el ensilaje de heces porcinas para alimentación bovina están arrojando resultados productivos y decontaminantes de interés ²⁸. El uso del biogás, gas producido a partir de heces de diferentes animales es otra forma de reutilizar los nutrientes disponibles¹³. La implementación sistemática de estas prácticas dependerá de varios factores, como puede ser la escala de la empresa. Sin embargo, el futuro de la energía fósil determina la profunda necesidad de eficientizarla al máximo y en el corto plazo. Los EEUU, por ejemplo, tenían, en 1992, sólo trece años de reservas de petróleo conocidas y potencialmente descubiertas ²⁵. Las reservas mundiales de gas se consumirían

para el 2054, si con la tasa de aumento del consumo actual, se encontrarán cuatro veces más reservas que las conocidas hoy²².

En resumen, el veterinario productor debe incorporar una nueva escala en el manejo de los nutrientes, pasando del flujo de nutrientes en el animal, al flujo de nutrientes en el sistema de producción.

A partir de 1993, muchas de las posturas productivas hasta aquí planteadas han tomado a nivel nacional un marco reglamentario, destinado a las producciones ecológicas de origen animal. En él se promueven sistemas de producción pecuaria sostenible priorizando los siguientes puntos: el forraje como base de la alimentación, la disminución en el uso de concentrados y la restricción en el uso de sustancias químicas sintéticas, así como de drogas de efectos real o potencial para la salud humana. Es además destacable el énfasis puesto en la necesidad de mantener o aumentar la biodiversidad y la fertilidad del suelo²⁹.

Salud animal

Los cambios que el hombre ha ido generando en el ambiente se traducen también en cambios en la prevalencia de las enfermedades. Esto, como todo proceso gradual, puede ser poco o nada perceptible en cortos plazos aunque, sin embargo, puede estar en marcha. Es de esperar que a medida que estos cambios se mantengan o incrementen, sus manifestaciones en la salud animal sean cada vez más evidentes. Ejemplos de estas alteraciones y sus implicancias en salud animal pueden ser:

- La introducción de especies exóticas de vertebrados, que puede traer impensadas consecuencias a través de los agentes infecciosos o parasitarios que ellos portan²¹.
- Los problemas de pérdida de suelo (erosión) o la degradación de las comunidades vegetales, que disminuyen la calidad de los alimentos para los herbívoros, contribuyendo a problemas de nutrición animal¹⁸.
- Los pesticidas y contaminantes industriales, cuyas consecuencias sobre la salud animal toman incluso dimensión económica, no sólo por las mortandades o bajas producciones, sino a través de la disminución de la calidad del alimento de origen animal, cuando ellos están concentrados en sus tejidos.
- Especial atención merece el problema del cambio climático global a causa del aumento de la temperatura del planeta. Estos cambios podrían producir alteraciones en las prevalencias de las enfermedades que fueron analizadas por Aitken (1993)¹ y cuyos principales puntos serían:

- Cambios en enfermedades vinculadas a la distribución y densidad de reservorios (roedores en el caso de la leptospirosis) y de vectores invertebrados (babesiosis, enfermedad de Lyme).
- Aumento de las micotoxicosis asociados a los mayores niveles de humedad ambiental.
- Cambios en la supervivencias de larva parasitarias en las pasturas, con consecuente cambios en el manejo de la enfermedad parasitaria.
- Alargamiento de la estación de crecimiento de los pastos, que daría lugar al incremento de desórdenes nutricionales, como por ejemplo, la hipomagnesemia. Asimismo, el

aumento de las lluvias y de la humedad de los suelos acentuarían las deficiencias de cobalto y cobre por aumento en la captación de molibdeno.

- Cambios en los niveles de nubosidad y precipitaciones a altas latitudes, que podrían aumentar la deficiencia de vitamina D²³.

Además de la importancia para la salud de los animales domésticos, la detección de estos cambios en las prevalencias constituiría un sistema de monitoreo, ya no de la salud de un animal o población, sino también de un ecosistema o agroecosistema. El veterinario y los grupos de investigación tienen, por tanto, una razón más para estar atento a estos cambios, ya que podrían tener relación con procesos de degradación ambiental.

Tecnología de alimentos

A pesar de estar enfocada a la salud humana, este área tiene también vinculación con los problemas ambientales como lo demuestran estos ejemplos:

- La creciente importancia de la detección de residuos químicos que, en muchos casos, tienen acción a nivel del ecosistema, como los organoclorados o los metales pesados.
- El control de los efluentes de las plantas procesadoras.
- La eficiente utilización de subproductos.
- El impacto de la sobrepesca en las características de productos pesqueros de alta demanda

Educación

Educación de grado

La enseñanza de la ecología se ha expandido en todos los niveles educativos en los últimos años. Algunas de las facultades de veterinaria argentinas han hecho lo propio partiendo de conceptos básicos. Sin embargo, a esta altura estos conceptos están siendo tratados en niveles inferiores de enseñanza con lo cual es importante pasar a una aplicación de los principios ecológicos. Los mismos pueden ser utilizados en sanidad animal (particularmente la ecología de poblaciones), a través de la epidemiología. Sin embargo tal vez su más destacada inserción esté en producción animal. Un curso que trate los principios de ecología y sustentabilidad agropecuaria sería una herramienta importante para formar al veterinario productor en los siguientes conceptos:

- Flujo de energía en sistemas productivos y alternativas para aumentar su eficiencia.
- Coevolución y utilización de especies animales y vegetales nativas.
- Herbivoría, selección de dieta y uso combinado de distintas especies en pastoreo.
- Ecología y manejo de pastizales y otros recursos vegetales naturales.
- Erosión y sobrepastoreo: pautas básicas para el diagnóstico y manejo del sobrepastoreo.
- Agroecosistemas, estabilidad, diversificación productiva y sistemas productivos multiespecíficos.
- Salud animal como indicadora de cambios ambientales.

Para que estos puntos se consoliden, también deben estar incorporados en los docentes y cursos de la carrera con componentes ecológicos (Alimentación, Producciones,

Sistemas de Producción), por lo que la interacción, no sólo es deseable, sino indispensable.

Educación continua

Esta herramienta permitirá a los veterinarios productores ya formados a tomar contacto con conceptos y perspectivas ecológicas que no pudieron incorporar en su formación de grado, dado lo reciente de esta vinculación temática con las Ciencias Veterinarias.

Educación en el medio rural

El veterinario rural, particularmente el de zonas ganaderas, no sólo es un decisor clave sobre el manejo de grandes extensiones, sino también uno de los pocos referentes profesionales en los poblados pequeños de nuestro país. Por ello es destacable el impacto favorable que puede generar, teniendo claros los conceptos de desarrollo agropecuario sostenible y actuando como multiplicador de los mismos en todos los niveles, incluyendo la Educación General Básica.

CONCLUSION

Como puede apreciarse en este trabajo, muchos de los puntos analizados reciben tratamiento de diversas disciplinas. Cada día más los problemas ambientales agropecuarios requieren de investigaciones y proyectos de desarrollo interdisciplinarios. Tanto las Ciencias Veterinarias como el veterinario tienen el compromiso de no estar ausentes a la hora de observar e interpretar los procesos que suceden en los agroecosistemas, considerando el dominio irremplazable que poseen sobre la fisiología, alimentación y salud animal.

BIBLIOGRAFIA

1. Aitken, I. D. Environmental change and animal disease. The Advancement of Veterinary Science: Volume 1: Veterinary Medicine beyond 2000 (A.R. Michell, ed.). C.A.B. International, Cambridge, pags. 179-193 , 1993.
2. Ayerza, R. (h). Nuevas posibilidades para el desarrollo de las regiones áridas y semiáridas subtropicales. Gaceta Agronómica 3: 601-613. 1983.
3. Bárbaro, N. O. Perfil ambiental de la Argentina. XIX Asamblea General de la UICN, Buenos Aires, 50 pags., 1994.
4. Bernardón, A.E. Situación actual y propuestas para el desarrollo de políticas ganaderas en la región árida argentina. XII Reunión del grupo técnico regional del cono sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical. Grupo Chaco. FAO-UNESCO/MAB-INTA - Univ. de La Rioja., La Rioja, Argentina, 1989.

5. Bucher, E. H. Conservación y desarrollo en el Neotrópico: en búsqueda de alternativas. *Vida Silvestre Neotropical* 2:3-6, 1989.
6. Castro, G. Global warming: causes, consequences and some implications for Latin America. *Interciencia* 16:119-124, 1991.
7. Coscia, A. A. La tecnología frente a la agricultura del siglo XXI. Serie Agricultura Sostenible N° 1. INTA, Buenos Aires, 15 pags. 1990
8. Cox, G.W. *Conservation Ecology*. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, pag.4 . 1993.
9. de Groot, R. S. *Functions of Nature*. Wolters-Noordhoff, 315 pags., 1992.
10. Eckholm, E. Pobreza absoluta y medio ambiente. *El Correo de la UNESCO* año XXXV, agosto-septiembre:27-29, 1982.
11. FAO-PNUMA. Papel del ganado doméstico en el control de la desertificación . Of. Reg. de la FAO para Am. Lat. y el Caribe, Santiago de Chile, 113 pags., 1993.
12. García Tobar, J. A. El futuro de la ganadería en zonas agrícolas. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 4, supl. 2: 3-31, 1985.
13. Gil Espinosa, E.C.; Hilbert , J.A. ; Bogliani, M.P. Aprovechamiento de estiércol y desechos agropecuarios para la producción de biogas, su utilización en el medio rural y empleo del residuo como abono. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 5 (9-10): 651-662 , 1985.
14. Gingins; M, Viglizzo; E.F. Eficiencia energética de producción de carne bovina en distintos sistemas de producción. *Producción Animal* 8: 401-414,1981
15. Hecht, S.B. La evolución del pensamiento agroecológico. *Agroecología y Desarrollo* 1 (1): 2-15, 1991.
16. INTA. Proyectos integrados y regionales relacionados con el objetivos institucional "Sostenibilidad". *Publ. Misc. N° 3*, 47 pags. , 1992.
17. INTA-FAO-PNUMA. Principios de Manejo de Praderas Naturales. Of. Reg. de la FAO para Am. Lat. y el Caribe, Santiago de Chile, 272 pag., 1996.
18. Jones, F.A.. *New Concepts in Human Nutrition in the Twentieth Century: the Special Role of Micro-nutrients*. *Jorunal of Nutritional Medicine* 4: 99-113, 1994.
19. Machado, C.F. Estudio de parámetros productivos, ruminales y sanguíneos en novillos alimentados con residuos de tomate. Tesis de Magister en Producción Animal, Fac. Ciencias Agrarias y Forestales. Univ. de Chile, 90 pags. ,1995.
20. Malthus, Th. *An Essay on the Principle of Population as it affects the Future Improvement of Mankind*. Reprint 1976, Norton, New York, (citado por Viglizzo, 1994), 1798.
21. McCallum, H.; Dobson, A. Detecting disease and parasite threats to endangered species and ecosystems. *TREE* 10 (5): 190-194, 1995.
22. Meadows, D. H .; Meadows, D.L.; Randers, J. *Beyond the limits*. Chelsea Green Publishing Company. Post Mills, Vermont, 1992.
23. Milano, F.A. Vitamine D Deficiency: Global Climatic Change and Environmental Pollution. *Ambio* XXV, 8: 535-536, 1996.
24. Moscatelli, G.N. Los suelos de la Región Pampeana. *El Desarrollo Agropecuario Pampeano*. Osvaldo Barsky (ed). Grupo Editor Latinoamericano. Argentina. 665 pp., 1991.

25. Pimentel, D. Foreword. Ecological Processes in Agro-Ecosystems. NIAES Series N°1, Yokendo Publishers, Tokyo, pags. 1 y 2 , 1992.
26. Postel, S ; Heise, L. Más árboles para la tierra. El Correo de la UNESCO año XLII, enero 1989:12-23, 1989.
27. Rodríguez, J. Fauna Silvestre: Conservación y explotación comercial. VI Simposio Argentino de Producción Animal. Fac. de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, Tandil, 1991.
28. Salazar Gutiérrez, G. Algunas consideraciones sobre el manejo y valor de las excretas en la alimentación animal. Memorias XIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Acapulco, México, pags. 595-596, 1994.
29. SENASA. Producciones Ecológicas de Origen Animal: Normativas. Resolución N° 1286/93. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Buenos Aires, 1993.
30. Torres Carrasco, M. La dimensión ambiental: un reto para la educación de la nueva sociedad. Proyectos ambientales escolares, Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, pag 17, 1996.
31. UICN-PNUMA-WWF. Cuidar la Tierra. Estrategia para el futuro de la vida. Segundo Proyecto de la Estrategia Mundial para la Conservación. Gland, Suiza, 1991.
32. USDA. Agricultural Statistics 1990. US Government Printing Office, Washington, 1990 (citado por Viglizzo 1994).
33. Viglizzo, E.F.; Gingins, M.; Wilberger, J.J. Eficiencia energética de producción de leche y de carne en la región semiárida pampeana. Producción Animal 9: 344-350, 1982.
34. Viglizzo, E. El INTA frente al desafío del desarrollo agropecuario sustentable. Desarrollo agropecuario sustentable (L. Verde y E. Viglizzo, recops.). INTA-INDEC, Buenos Aires, pags. 1-21, 1994.