

Agroecología: las ciencias veterinarias sostenibles

“Luis Fernando Gómez Echeverri, MSc.

Correo electrónico: luis.fgomez@udca.edu.co

Recibido Abril 30 de 2015 Aprobado Mayo 20 de 2015

Resumen

La agroecología se plantea como una ciencia que se ocupa de la producción con seres vivos que pueda enfrentar los problemas ambientales que generó la Revolución Verde. Sin embargo, la agroecología no ha articulado de manera efectiva la producción pecuaria, lo que ha significado un desconocimiento por parte de quienes se dedican a éstas áreas de la ciencia. El presente artículo busca articular la producción pecuaria a la teoría agroecológica a través de unos elementos introductorios con el fin de iniciar la discusión acerca de la pertinencia de abandonar las prácticas zootécnicas convencionales a favor de la agroecología.

Palabras clave: agroecología, sostenibilidad agraria, agroecosistemas sostenibles, bienestar animal

Abstract

Agroecology was conceived as a response to the environmental problems brought about by the Green Revolution. As a result, agroecology aimed at integrating plant and animal production but it has not incorporated the latter properly. This has caused a low relevance of this science within animal husbandry. This article aims at articulating animal production to agroecology theory so there can be a debate in animal husbandry on the importance of leaving conventional animal production in favor of agroecology.

Keywords: agroecology, sustainable agriculture, sustainable agroecosystems, animal welfare

Introducción

La crisis ecológica que se comenzó a evidenciar en la década de 1960 condujo a la construcción de dos clases de discursos y prácticas que buscaban enfrentarla. Por un lado, emergieron toda una serie de propuestas radicales que afirmaban que los problemas ambientales sólo pueden ser aminorados o eliminados si se cambia la visión del mundo moderna hegemónica en la que descansa la globalización. Por el otro lado, surgieron otras teorías y prácticas reformistas que sostenían que la civilización moderna hegemónica poseía las herramientas para enfrentar dicha crisis, por lo que se necesitaba únicamente una serie de cambios en diversas esferas de ésta para superar dicha problemática.

Dentro de las ciencias que abogaron por un cambio en la visión del mundo moderna convencional, apareció la agroecología, la cual busca enfrentar los problemas ambientales producto de la producción agrícola industrial (Assis & Jesus, 2005). Para esto, esta ciencia señala que se debe crear un tipo de producción con seres vivos que abandone el modelo de la Revolución Verde basado en la ciencia convencional y en el paradigma económico neoclásico que postula que la agricultura es una actividad exclusivamente económica, cuyo fin es la maximización de la producción (Altieri & Nicholls, 2000; Gliessman, 2007). Uno de los principios de la Revolución Verde es la separación de la producción agronómica y la pecuaria, por lo que la agroecología resalta la importancia de integrar de nuevo estos dos sectores en los sistemas de producción con seres vivos (Clements & Shrestha, 2004; Gliessman, 2007). No obstante, históricamente, la agroecología ha sido elaborada por científicas pertenecientes a campos cercanos a la agronomía o la

sociología rural, lo que ha conducido que en la teoría, esta integración no se haya llevado a cabo. Como consecuencia, críticas específicas a la producción pecuaria convencional no han sido consideradas y la investigación en producción sostenible con animales no ha incorporado de manera recurrente la teoría agroecológica (Scholten, de Boer, Gremmen, & Lokhorst, 2013; Triana, 2010).

Con el fin de aportar elementos para la construcción de una teoría agroecológica que efectivamente sea una teoría rival tanto de la agronomía como de la zootecnia convencionales, el presente artículo de reflexión tiene como objetivo articular algunos de los retos actuales de la zootecnia a la agroecología. Para esto, se hará una breve presentación de algunos aspectos básicos de la agroecología introduciendo elementos propios de la zootecnia para que sirva como punto de partida para futuras discusiones.

La agroecología como una nueva ciencia

El punto de partida de las posiciones radicales es que la crisis ecológica es producto de la manera en que la modernidad concibe y se relaciona con el mundo, por lo que se requiere una nueva visión del mundo que posea unos fundamentos diferentes de la modernidad convencional. Por cuestiones de espacio, no puedo entrar a detallar en qué consisten las nuevas ciencias y en qué divergen de las ciencias convencionales, ni por qué la agroecología se presenta como una ciencia que pertenece a la clase radical y no reformista. No obstante, es importante tener claro que los objetivos, definiciones y bases epistemológicas – incluyendo las metodológicas – de una ciencia dependen de si ésta es radical o reformista. En consecuencia, me cen-

traré en unos pocos aspectos que son relevantes para la presentación que deseo hacer aquí de la agroecología y la incorporación a ésta de la producción pecuaria.

Una de las características de las nuevas ciencias es que abandonan la habitual división entre ciencias puras y aplicadas (P. González, 2004). Las ciencias puras se han entendido como aquellas que tienen como fin la obtención de conocimiento y comprensión de una parte del mobiliario del mundo (Dilworth, 2009). Esto ha llevado a concebir la ciencia como una práctica que se desarrolla exclusivamente a partir de la formulación de hipótesis que son contrastadas con la realidad, en un proceso en el que las hipótesis validadas son las que van expandiendo el conocimiento científico a partir de una lógica interna de las teorías científicas.

Por el contrario, las nuevas ciencias son teorías que tienen como fin la resolución de problemas reales. Esto significa que las hipótesis a contrastar no son formuladas exclusivamente por científicas, sino que son los problemas sociales producto de la relación con el mundo los que van dictando en gran parte la agenda de investigación de una comunidad científica. Como el objetivo es la solución de problemas reales, la científica se ve obligada a recurrir a todo el arsenal teórico que tenga a su disposición, y no sólo a la disciplina de la cual parte, para enfrentar dichos problemas. Por esto, las nuevas ciencias se han concebido como prácticas transdisciplinarias, en las que un “problema real, y no la competencia o instrumentos disponibles, determina qué debe hacerse” (Ruiz-Rosado, 2006, p. 143).

Esto se puede apreciar en la agroecología, la cual nace primeramente como la aplicación de la ecología a

los agroecosistemas -aquellos ecosistemas que son diseñados por el ser humano para la obtención de un producto- (Hecht, 1995), pero que las demandas sociales asociadas a la producción agraria la han obligado a enfrentarse a otros problemas que van más allá de la viabilidad biológica de un agroecosistema. Así, en la actualidad, se han planteado como retos de la agroecología (1) el mejoramiento de la calidad de vida de la población rural, (2) la reducción, o en lo posible la eliminación, de los daños ecológicos de la producción agraria, (3) el abastecimiento de alimento y otros recursos y materias primas a una población humana en crecimiento, y (4) la producción de alimentos saludables (Altieri, 2010b; Calle, Gallar, & Candón, 2013; M. González, 2011). Articulando la actual problemática zootécnica, se puede decir que la agroecología, además, tiene como retos (5) asegurar el bienestar animal de los organismos involucrados en la producción agraria e (6) incorporar el problema de generación de gases de efecto invernadero por la actividad ganadera en el reto (2) (Damián & Ungerfeld, 2013; Zervas & Tsiplakou, 2012). A continuación, me detendré un poco en estos aspectos para mostrar la agroecología como la alternativa de la zootecnia convencional.

Los principios generales ontológicos de la agroecología

La agroecología se ha construido como una ciencia que parte de unos principios ontológicos generales. Cinco de éstos servirán para la incorporación de la zootecnia a la agroecología. Un primer principio es el *principio de biomímesis*, que afirma que *entre más se asemeje estructural y funcionalmente un agroecosistema a los ecosistemas naturales de su región biogeográfica, mayor*

será la posibilidad de que el agroecosistema sea sostenible. En otras palabras, la agroecología parte del supuesto que entre más se asemeje un agroecosistema a un ecosistema silvestre, mayor es la probabilidad de que éste sea ecológicamente sostenible. Este principio es una derivación del principio ecológico de coevolución el cual afirma que la evolución es un proceso de mutua relación entre poblaciones que conforman una comunidad. Así la biodiversidad, que incluye tanto la diversidad de especies como de especialización entre especies, es el resultado de un proceso temporal de relaciones entre poblaciones que conviven en un espacio geográfico (Thompson, 1997).

Por supuesto, los sistemas de producción con seres vivos son sistemas intervenidos y, por lo tanto, se alejan en mayor o menor medida de los ecosistemas silvestres. Sin embargo, el principio de coevolución puede ser aplicado a agroecosistemas que se han desarrollado en grandes períodos de tiempo, como es el caso de los agroecosistemas tradicionales. Por esto, la agroecología no sólo emplea los ecosistemas silvestres como punto de referencia, sino también los agroecosistemas no modernizados o poco modernizados de los grupos indígenas, afro y campesinos (Altieri, 2010b; Gliessman, 2007). Tal es el caso de razas bovinas criollas colombianas como el Blanco Orejinegro o el Costeño Con Cuernos. En el caso del primero, su docilidad, su capacidad de aprovechamiento de forrajes de baja calidad, su alta fertilidad, su habilidad materna y su resistencia a ectoparásitos, entre otros aspectos, muestra su adaptación a condiciones del trópico bajo (Urón, 2013). Asimismo, el Costeño Con Cuernos exhibe una gran capacidad para soportar épocas de lluvia fuertes y prolongadas, altas temperaturas y rayos solares, al igual que posee una

marcada resistencia a la garrapata y la mosca (Sotolongo, 1999).

Un segundo principio general de la agroecología es el *principio de especificidad de los agroecosistemas*, el cual sostiene que *la teoría y las prácticas agroecológicas deben adaptarse a las particularidades de cada agroecosistema, lo cual involucra las especificidades de su entorno.* De nuevo, la agroecología aboga por la producción con especies y/o razas nativas, pues ellas están mejor adaptadas al entorno biofísico y la cultura está mejor adaptada a éstas. La introducción de especies o razas requiere de paquetes tecnológicos que asemejen las nuevas condiciones a las de origen. Dichos paquetes, fuera de generar problemas ecológicos y ambientales, pueden aumentar costos e incrementar la dependencia de los productores al sector industrial, debilitando las economías familiares campesinas. El caso del Cerdo Criollo de Haití es un ejemplo bastante ilustrativo. Esta raza, adaptada a las condiciones ambientales de Haití, tenía unos costos de mantenimiento bastante bajos, y aportaba fertilizantes al suelo, al mismo tiempo que era una fuente alimenticia para la población rural. Con el fin de integrar este país a la economía mundial, Estados Unidos obligó a comienzos de la década de 1980 a matar estos individuos y a ser reemplazados por una raza tecnificada proveniente de Iowa, la cual requería de agua potable, chiqueros cubiertos y no comía sobras o desperdicios. La sustitución fue un completo desastre, que se calcula en una pérdida para los campesinos de unos 600 millones de dólares (Ehrenfeld, 2005).

Un tercer principio es el *principio de biodiversidad*, el cual afirma que *la organización de un agroecosistema es fortalecida por la biodiversidad de éste y su entorno.* En otras palabras, la bio-

diversidad ayuda a la sostenibilidad ecológica de un agroecosistema. Un ejemplo de esto son los sistemas silvo-pastoriles, los cuales fuera de presentar una mayor productividad forrajera –lo que mejora la cantidad y la calidad de la dieta animal- y dar alimento durante todo el año –eliminando el requerimiento de insumos externos como pienso y granos-, brindan diversos servicios ambientales, como la captura de gases de efecto invernadero, retención hídrica en el suelo y circulación de nitrógeno (Bacab, Madera, Solorio, Vera, & Marrufo, 2013). Asimismo, la biodiversidad permite el desarrollo óptimo de redes tróficas, las cuales son interacciones tróficas no lineales y que prestan diversos servicios como el control poblacional de especies -.e.g, parásitos, arvenses- (Griffon, 2008).

Un cuarto principio es el *principio de la agroecología evolutiva*, el cual postula que *la posibilidad de que un agroecosistema sea sostenible se incrementa si se realiza selección poblacional en vez de individual*. Aunque la teoría evolutiva darwinista se ha interpretado como un proceso en que la selección natural es llevada a cabo principalmente por la supervivencia y reproducción diferencial entre los individuos de una población, esta teoría también permite afirmar que dicho proceso puede entrar en conflicto con la supervivencia de una población o incluso de una especie. Por esto, Weiner y otros (2010) proponen que el uso de la teoría evolucionista se debe aplicar para realizar una selección de poblaciones, en vez de individuos, para aumentar tanto la sostenibilidad como la producción de un agroecosistema.

Por último, se encuentra el *principio sistémico de la agroecología*, el cual se puede enunciar como *la sostenibilidad de un agroecosistema es función de la interacción compleja de todos sus compo-*

mentes ecológicos, tecnológicos, sociales y económicos que generan su operación de distinción. En otras palabras, este quinto principio general ontológico de la agroecología resalta que es la interacción de los diversos elementos la que se debe considerar a la hora de evaluar la sostenibilidad de un sistema de producción con seres vivos. Efectivamente, la sistémica, base de la agroecología y otras ciencias ecologistas, no estudia objetos sino procesos, es decir, relaciones entre relaciones, pues en el caso de procesos –i.e., sistemas- complejos, se deben tener en cuenta la dinámica completa y no los elementos por separado (Gómez, 2002).

Por ejemplo, uno de los problemas de la agricultura industrial es el uso de insumos externos. Desde un punto de vista económico, ellos implican un aumento en los costos de producción. Desde un punto de vista ecológico, éstos representan un uso innecesario de energía no renovable, sea en la forma de fertilizantes, biocidas o gasolina en el transporte. Asimismo, el uso inapropiado de fertilizantes puede generar eutroficación de cuerpos de agua cercanos, pérdidas de fertilidad del suelo, y, en el caso del nitrógeno, se pueden producir enfermedades en las plantas (León, 2014). En el caso de alimento concentrado para animales, estos insumos representan una desviación de alimentos que podrían ir para humanos, pero que al entrar en la trama comercial de la comida procesada, aumentan los precios de los alimentos, lo que repercute en el costo de la canasta familiar de la población pobre y con hambre (Holtz-Giménez, Patel, & Shattuck, 2009). Por último, el uso de técnicas de aumento de producción como el suministro de rBST a vacas lecheras, puede generar problemas en la salud humana como acromegalia y atentar contra el bienestar animal por producir enfermedades como mastitis,

quistes en los ovarios, anemia aguda o linfosarcosis, entre otras (Robin, 2008).

En consecuencia, el enfoque sistémico requiere estudiar cómo se pueden reemplazar dichos insumos. Unido al caso de las razas locales, las cuales siguen los principios de biodiversidad, agroecología evolutiva y especificidad, se han hecho estudios que muestran que éstos pueden ser más apropiados para dietas alternativas a base de plantas locales (Abeledo, Santana, Pérez, & Brache, 2004), por lo que en principio estos dos elementos se pueden combinar. Además, debido a los intereses de bienestar animal por parte del ecologismo al igual que de una parte de la sociedad civil, dicha alimentación debe ser evaluada con otras variables como el alojamiento. Para el caso de cerdos, Tepperet *al.* (2012) realizaron una investigación del desempeño productivo de cerdos en crecimiento y engorde, alojados en una instalación con cama profunda y nutridos con alimentos alternativos como dieta base. Desafortunadamente, estas autoras únicamente emplearon cerdos mestizos. A esto se le debe sumar un estudio económico que muestre las diferencias energéticas, monetarias y de otros recursos entre un sistema productivo de este tipo y uno convencional, al igual que otros factores, que por razones de extensión son omitidos.

Otro aspecto importante del enfoque sistémico que es necesario mencionar es que en éste el sistema no puede ser estudiado aislado de su entorno. Para la teoría de sistemas, el entorno hace posible la operación de distinción de un sistema (Izuzquiza, 2008). Efectivamente, un sistema puede mantenerse en el tiempo porque existen unas condiciones de blindaje que hacen posible su organización (Cartwright, 1997). Por ejemplo, la

viabilidad de razas nativas es función de que existan individuos que superen o por lo menos alcancen la Población Mínima Viable. En el caso anteriormente mencionado del Costeño Con Cuernos, su incorporación a sistemas de producción en las sabanas de la región caribe colombiana debe tener en cuenta, que siguiendo los datos proporcionados por Sotolongo (1999), se habla de que a finales del siglo XX, el inventario de individuos era de alrededor de 420 cabezas en CORPOICA, unos 30 vientres en ASODOBE, 10 hembras y un toro en la Asociación de Productores Agropecuarios Alternativos del Resguardo Zenú.

Por otro lado, las políticas públicas, los valores morales y la economía son fundamentales para poder implementar agroecosistemas sostenibles. Por ejemplo, el Bienestar Animal en Suramérica ha generado mayores cambios en aquellos países exportadores de carne a Europa y Estados Unidos donde existen legislaciones más fuertes en este aspecto (Romero & Sánchez, 2011). Asimismo, se ha evidenciado que el Bienestar Animal ha cambiado conductas de los productores cuando estos ven beneficios económicos asociados a él (Damián & Ungerfeld, 2013). En lo que respecta al uso del suelo, la falta de una reforma agraria y una captura del Estado por parte de latifundistas ha llevado a que se empleen en Colombia alrededor de 40 millones de hectáreas para ganadería cuando se calcula que el país cuenta con 19 millones de hectáreas aptas para ese uso (Fajardo, 2002).

Asimismo, el enfoque sistémico reconoce la actuación de los seres humanos en el sistema de producción. Habitualmente, la ciencia convencional ha visto a los seres humanos como pacientes que se restringen a aplicar técnicas y tecnologías que operan de

manera única y universal. Por el contrario, la sistémica afirma que toda práctica está imbuida en una red ínter textual que determina su ejecución (Camarero, 2008). Igualmente, la implementación de una técnica también es función de su entorno, por lo que no se puede esperar que dos grupos sociales apliquen de manera idéntica un paquete tecnológico dado. En consecuencia, la agroecología debe estudiar los aspectos de dicha red ínter textual –visión del mundo, cultura, cosmovisión- y el entorno al que se encuentra acoplado para entender los agroecosistemas que han desarrollado y diseñar – en conjunto con el grupo social- agroecosistemas que se evalúen como más sostenibles.

Agroecología y sostenibilidad

Como ya se mencionó anteriormente, uno de los rasgos de las nuevas ciencias es que disuelven la dicotomía de la ciencia moderna hegemónica de ciencia pura y ciencia aplicada, al poseer un principio de acción teleológico diferente a la obtención de conocimiento y comprensión por el conocimiento mismo. En el caso de la agroecología, se ha planteado que el fin de ésta es la sostenibilidad. Sin embargo, esta ciencia aún no tiene claro a qué tipo de sostenibilidad se refiere. Efectivamente, dentro de la agroecología se habla tanto de agricultura sostenible o agroecosistemas sostenibles, como sistemas alimentarios o desarrollo rural sostenible (Altieri, 2010a; Altieri & Yurjevic, 1991; Francis et al., 2003).

La confusión con el concepto de sostenibilidad es explicable a partir de dos fenómenos. Por un lado, éste es un concepto que se deriva del de «desarrollo sostenible», el cual es acotado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, creada por la Asamblea General de la Nacio-

nes Unidas. Esto significa que el desarrollo sostenible es un concepto de origen político y no científico, el cual tiene entre sus preocupaciones centrales el mantenimiento del sistema económico mundial frente a las protestas y críticas producto de la actual crisis ecológica (CMMAD, 1988). Por esto, desde un principio, el concepto fue fuertemente cuestionado y de ahí derivaron dos aproximaciones diferentes: la «sostenibilidad débil» y la «sostenibilidad fuerte». La primera, desarrollada por economistas, vació el término de los problemas y retos ecológicos para manifestar que lo que se debe mantener en el tiempo es el capital global, es decir, la riqueza medida en términos crematísticos. Por su parte, la sostenibilidad fuerte afirma que lo que se debe sostener es la relación entre el sistema económico y los ecosistemas, es decir, las fuentes físico-bióticas que le brindan los recursos al primero para generar riqueza económica (Luffiego & Rabadán, 2000). Estas dos posiciones divergen fuertemente entre sí.

Por ejemplo, defensoras de la sostenibilidad fuerte consideran que ni el sistema económico capitalista ni su credo del crecimiento constante son sostenibles, por lo que se empezaron a construir teorías alternativas como la del «decrecimiento y posdesarrollo». En ellas, se postula que el desarrollo sostenible no es más que otro tipo de desarrollo, el cual básicamente significa crecimiento económico, i.e., “la acumulación de capital con todos los efectos positivos y negativos que se conocen” (Latouche, 2003, p. 14). Por lo tanto, lo que se requiere son sistemas económicos o de explotación de la biosfera que sean sostenibles. Por el contrario, las posiciones reformistas ambientalistas parten de la idea de que la modernidad hegemónica tiene las herramientas técnicas, epistemológicas, económicas, políticas, éticas, tec-

nológicas y culturales para enfrentar la crisis ecológica. Como consecuencia, algunos sectores de esta posición han promulgado alternativas que no requieren un abandono de la economía capitalista y su cultura del consumo, el derroche o la abundancia. Entre estas alternativas se pueden mencionar la «modernización ecológica», la cual considera que la explotación de la biosfera conducirá a desarrollos e invenciones tecnológicas que impedirán el agotamiento de los ecosistemas, o «el estado estacionario», defendida por la escuela de economía ecológica norteamericana, que señala que basta con abandonar la idea de crecimiento para que el sistema capitalista sea sostenible (de Geus, 1999).

Por otro lado, existe una confusión con el concepto de sostenibilidad en función de si se adopta un punto de vista reformista o radical. La pregunta que aún sigue en debate dentro del radicalismo es qué elementos de nuestra civilización debemos abandonar y qué debemos poner como reemplazo. Dentro de dicho debate, dos elementos que parecen generar consenso: el carácter insostenible del capitalismo y la ineficiencia de la ciencia moderna hegemónica para resolver los problemas complejos de la actualidad, en los que se incluyen los retos ecológicos. Así, el ecologismo como postura radical contraria al ambientalismo o posturas reformistas frente a la actual crisis de civilización, va más allá de una definición más amplia o completa de la sostenibilidad para buscar una sostenibilidad que realmente cumpla sus objetivos y no los de la economía actual.

En los debates de la sostenibilidad se ha argumentado que la sostenibilidad debe incorporar una dimensión social. A esta propuesta se le ha llamado «sostenibilidad integral» y se

ha definido como la viabilidad de un sistema desde un punto de vista económico, ecológico y social (Luffiego & Rabadán, 2000). No obstante, propuestas reformistas como La Ley de Agricultura de los Estados Unidos de 1990 adoptan esta definición sin entrar en conflicto con la lógica económica convencional. Así, desde esta perspectiva, algunas autoras como Kershen(2012) sostienen que la «agricultura intensiva sostenible» es más efectiva para cumplir el objetivo de la sostenibilidad que la agroecología.

Aunque existen estudios como los de Kershen que quieren mostrar que los sistemas productivos actuales son sostenibles desde la perspectiva integral, el ecologismo ha ido mostrando que eso no es posible mientras no se cambie la visión del mundo moderna hegemónica (Leff, 2008; Riechmann, 2006). Por esto, desde esta posición se hace necesaria una concepción crítica de la sostenibilidad.

En primer lugar, reconocer que la sostenibilidad es un concepto político que está en el centro de la propuesta ecologista, implica aceptar que es un “concepto ontológicamente cuestionable” *-essentiallycontested concept-*, i.e., que parte de fundamentos en los que no puede haber un consenso, pues su definición no parte de la contratación empírica sino de la visión del mundo de quienes la formulan. Efectivamente, los grandes conceptos políticos como justicia, libertad, igualdad, entre otros, son conceptos a los que no se puede llegar a un acuerdo porque dependiendo de los valores y creencias que posea un grupo social, éstos variarán (Gallie, 1955). Aunque la sostenibilidad en principio fue construida entre las ciencias ecológicas como una categoría científica cuya validez dependía de la viabilidad de un sistema y su entorno biológico, su expansión

a las esferas sociales y económicas, impide que ésta se pueda seguir considerando como un referente a una realidad objetiva. En consecuencia, una agroecología ecologista debe reconocer el carácter político de este término, lo que significa que es un concepto contingente que debe construirse colectivamente a través de los conflictos, intereses y tensiones propios de la esfera política o pública.

El carácter ontológicamente cuestionable de la sostenibilidad se puede apreciar en la teoría agroecológica, cuando autores como Alitieri (2002, p. 33) escriben que “la agroecología provee el conocimiento y la metodología necesaria para desarrollar una agricultura que sea, por un lado, ambientalmente adecuada y, por el otro lado, altamente productiva, socialmente equitativa y económicamente viable”. Hablar de equidad social y viabilidad económica implica necesariamente salirse del campo de la ciencia convencional, pues la respuesta a qué es socialmente equitativo o económicamente viable es política. Igualmente, el Bienestar Animal no puede verse únicamente como una ciencia de carácter objetivo, como habitualmente se señala (Damián & Ungerfeld, 2013). El numeral 4 del artículo 3.7.1.1., referente a los “principios básicos en que se funda el bienestar de los animales, señala “que la evaluación científica del bienestar de los animales abarca una serie de elementos que deben tomarse en consideración conjuntamente y que la selección y apreciación de esos elementos implica a menudo juicios de valor que deben ser lo más explícitos posibles” (2007, p. 415). Incluir juicios de valor necesariamente involucra enmarcarse en una concepción ética, moral, y muchas veces política, del mundo que se aleja del mundo descriptivo de la ciencia convencional.

En segundo lugar, apartarse de la visión económica convencional implica buscar alternativas a ésta y por lo tanto, la sostenibilidad no se puede enmarcar dentro de visiones que coloquen la acumulación de capital y la inserción en el mercado como criterios para determinar su consecución. Por este motivo, varias autoras dentro de la agroecología han preferido hablar de «soberanía alimentaria» en vez de «seguridad alimentaria». La primera hace referencia al derecho de un grupo social a definir su propia alimentación y agricultura, al igual que a proteger y regular la producción y comercialización de sus productos (Ferguson et al., 2009). Desde una perspectiva científica, la dimensión económica de la sostenibilidad debe abandonar su medición exclusivamente en términos monetarios. Su sostenibilidad debe ser más bien pensada en términos de obtención de recursos, sin importar si estos son autoabastecidos u obtenidos en esferas diferentes a las del mercado. Desde este punto de vista, la sostenibilidad más que medir el éxito de la articulación de un grupo social a la economía mundial, debe ver la viabilidad de las distintas estrategias de resistencia –pancoger, asociaciones comunitarias, biodigestores- generadas por un grupo social alrededor de la producción con seres vivos.

En tercer lugar, la agroecología al ser una nueva ciencia, es decir, al ser una práctica discursiva científica que busca solucionar problemas reales no se mueve en torno a la idea de Verdad de la ciencia convencional, sino de soluciones. Para las ciencias sistémicas de orden complejo no existe una solución sino posibles caminos para afrontar un problema. Esto quiere decir, que no se trata de un solo tipo de sostenibilidad o de diseño de un agroecosistema sostenible, sino que puede haber varias alternativas. Como seña-

lan Luffiego y Rabadán (2000, p. 477), una idea crítica de sostenibilidad “es compatible con muchos tipos de organizaciones sociales y económicas, diferentes al occidental, por lo que puede haber (...) muchos tipos de evoluciones sociales sostenibles”.

En cuarto lugar, al ser la sostenibilidad un concepto político con repercusiones en la vida de las personas y la biosfera, debe ser elaborado de manera colectiva. Funtowicz y Ravetz(2000), hablan de una ciencia que supera la ciencia convencional, como una “ciencia con la gente”, pues los riesgos ambientales, sociales, económicos y éticos de los sistemas de producción con seres vivos no pueden ser predichos como los problemas típicos de la ciencia del siglo XIX y primera mitad del XX, por lo que el papel de la ciencia en su resolución es limitada, dando paso a «valores blandos», en vez de «hechos duros». Esto significa que, como ya se mencionó, no se trata de verdades o hechos sino de la deseabilidad de un tipo de producción enmarcada en una visión del mundo dada. Tomar el camino de una civilización no centrada en el capitalismo y el ser humano, sino en otra esfera de la vida –el «buen vivir», la «autorrealización» de la Ecología Profunda, retomada por la agroecología bajo el concepto de «Agroecología Transpersonal» (Cox, 2014)- o bajo una visión del mundo descentrada y multinodal, no puede ser una decisión exclusiva de las personas de ciencia, sino que tiene que ser producto de una discusión abierta con distintos grupos sociales.

Por último, la imposibilidad de consenso alrededor del concepto de sostenibilidad requiere que la agroecología defina de manera explícita a qué se refiere con este término. Como señalan Ríos-Ororio y otros (2013), la sostenibilidad más que un concepto

autónomo está relacionado a un sistema específico de referencia, el cual implica ciertos objetivos basados en determinados principios, valores y escalas. Así, en el discurso académico más que hablar de «sostenibilidad», se habla de *ciudades sostenibles*, *economías sostenibles*, etc. Propongo para el caso de la agroecología que se siga limitando a agroecosistemas sostenibles. Éstos podrían ser definidos como aquellos sistemas de producción con seres vivos que se mantienen en el tiempo y que no generan perturbaciones destructivas en los ecosistemas que configuran su entorno.

A modo de conclusión: la agroecología como rival de la zootecnia convencional

Integrar la zootecnia a la agroecología no significa únicamente buscar caminos en que los animales estén inmersos en agroecosistemas biológicos, sino asumir que este tipo de producción debe estar encaminada a su sostenibilidad más que a una maximización de ganancias. Asimismo, significa que la zootecnia debe buscar explicar la producción viendo los animales como componentes de una red trófica en la que participan plantas, microorganismos, entomofauna, el suelo, el ser humano y elementos abióticos como la temperatura o el agua, entre otros. Además, ver la producción pecuaria como parte de la producción con seres vivos implica asumir los retos de (1) asegurar la capacidad de abastecimiento de alimentos y otros recursos de origen biológico a la totalidad de la humanidad, (2) reducir la vulnerabilidad de las poblaciones rurales, (3) asegurar la inocuidad de los productos alimentarios, (4) perturbar de manera positiva a los ecosistemas que conforman su entorno y a la biosfera como totalidad, y (5) adoptar prácticas que aseguren el bienestar de los animales.

Por su parte, una integración efectiva de la producción pecuaria dentro del paradigma agroecológico implica incorporar las demandas de la población civil y ciertos grupos de interés sobre el bienestar animal. Esto significa que la agroecología debe empe-

zar a tomar de manera más explícita los asuntos éticos elaborados desde la ética ecológica y la bioética, pues la inclusión de los animales implica abandonar su habitual posición antropocentrista donde sólo la población rural humana ha sido la preocupación.

Referencias

1. Abeledo, C., Santana, I., Pérez, I., & Brache, F. (2004). Rasgos de comportamiento y canal de cerdos criollo y CC21 alimentados con palmiche como única fuente de energía. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 11(2), 96–104.
2. Altieri, M. A. (2002). Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. In S. J. Sarandón (Ed.), *Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable* (pp. 27–34). La Plata: Ediciones Científicas Americanas.
3. Altieri, M. A. (2010a). El estado del arte de la agroecología: revisando avances y desafíos. In T. León & M. A. Altieri (Eds.), *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones* (pp. 77–104). Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.
4. Altieri, M. A. (2010b). ¿Por qué la agricultura campesina? Agroecología, movimientos sociales y políticas a favor de la soberanía alimentaria. In J. Gascón & X. Montagut (Eds.), *¿Cambio de rumbo en las políticas agrarias latinoamericanas? Estado, movimientos sociales campesinos y soberanía alimentaria* (pp. 27–42). Barcelona: Icaria.
5. Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2000). *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. México, D.F.: PNUMA.
6. Altieri, M. A., & Yurjevic, A. (1991). La agroecología y el desarrollo rural sostenible en América Latina. *Agroecología Y Desarrollo*, 1, 25–36.
7. Assis, R. L. de, & Jesús, E. L. de. (2005). Histórico, conceitos e princípios da agroecologia. In M. P. Padovan, M. A. Urchei, F. M. Mercante, & S. Cardoso (Eds.), *Agroecologia em Mato Grosso do Sul. Princípios, fundamentos e experiências* (pp. 39–49). Dourados: Embrapa.
8. Bacab, H. M., Madera, N. B., Solorio, F. J., Vera, F., & Marrufo, D. F. (2013). Los sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala*: una opción para la ganadería tropical. *Avances En Investigación Agropecuaria*, 17(3), 67–81.
9. Calle, Á., Gallar, D., & Candón, J. (2013). Agroecología política: la transición social hacia sistemas agroalimentarios sustentables. *Revista de Economía Crítica*, 16, 244–277.
10. Camarero, J. (2008). *Intertextualidad. Redes de textos y literaturas transversales en dinámica intercultural*. Barcelona: Anthropos.
11. Cartwright, N. (1997). Where do laws of nature come from? *Dialectica*, 51, 65–78.
12. Clements, D. R., & Shrestha, A. (2004). New dimensions in agroecology for developing a biological approach to crop production. *Journal of Crop Improvement*, 11(1/2), 1–20.
13. CMMAD. (1988). *Nuestro futuro común*. Bogotá: Alianza/Colegio Verde de Villa de Leyva.
14. Cox, T. E. B. (2014). Transpersonal Agroecology: the metaphysics of alternative agricultural theory. *The Journal of Transpersonal Psychology*, 46(1), 35–57.
15. Damián, J. P., & Ungerfeld, R. (2013). Indicadores de bienestar animal en especies productivas: una revisión crítica. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 21(2), 103–113.

16. De Geus, M. (1999). Sostenibilidad y tradición liberal. *Revista Internacional de Formación Del Profesorado*, 13, 21–39.
17. Dilworth, C. (2009). General principles. In J. J. Boersema & L. Reijnders (Eds.), *Principles of environmental sciences* (pp. 75–83). Dordrecht: Springer Science/ Business Media B.V.
18. Ehrenfeld, D. (2005). The environmental limits to globalization. *Conservation Biology*, 19(2), 318–326.
19. Fajardo, D. (2002). *Para sembrar la paz hay que aflojar la tierra*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
20. Ferguson, B. G., Morales, H., González, A., Íñiguez, F. de J., Martínez, M. E., McAfee, K., ... Realpozo, R. (2009). La soberanía alimentaria: cultivando nuevas alianzas entre campo, bosque y ciudad. *Agroecología*, 4, 49–58.
21. Francis, C. A., Lieblein, G., Gliessman, S. R., Breland, T. A., Creamer, N., Harwood, R., ... Poincelot, R. (2003). Agroecology: the ecology of food systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, 22(3), 99–118. http://doi.org/10.1300/J064v22n03_10
22. Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (2000). *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria.
23. Gallie, W. B. (1955). Essentially contested concepts. *Proceedings of the Aristotelian Society*, 56, 167–198.
24. Gliessman, S. R. (2007). *Agroecology. The ecology of sustainable food systems* (2da ed.). Boca Raton: CRS Press.
25. Gómez, L. J. (2002). *Introducción a la ecología global*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
26. González, M. (2011). Agroecología e historia agraria. Una hibridación necesaria. *Estudios Rurales*, 1(1), 1–29.
27. González, P. (2004). *Las nuevas ciencias y las humanidades. De la academia a la política*. Barcelona: Anthropos.
28. Griffon, D. (2008). Estimación de la biodiversidad en agroecología. *Agroecología*, 3, 25–31.
29. Hecht, S. B. (1995). The evolution of agroecological thought. In M. A. Altieri (Ed.), *Agroecology. The science of sustainable agriculture* (pp. 1–19). Boulder: Westview.
30. Holtz-Giménez, E., Patel, R., & Shattuck, A. (2009). *¡Rebeliones alimentarias! La crisis y el hambre por la justicia*. Oakland: Food First.
31. Izuzquiza, I. (2008). *La sociedad sin hombres. Niklas Luhmann o la teoría como escándalo* (2da ed.). Barcelona: Anthropos.
32. Kershen, D. L. (2012). The contested vision for agriculture's future: Sustainable Intensive Agriculture and Agroecology. *Creighton Law Review*, 46, 591–618.
33. Latouche, S. (2003). *Decrecimiento y posdesarrollo. El pensamiento creativo contra la economía del absurdo*. (A. A. Casas, Trans.). España: El Viejo Topo.
34. Leff, E. (2008). *Discursos sustentables*. México: Siglo XXI.
35. León, T. (2014). *Perspectiva ambiental de la agroecología. La ciencia de los agroecosistemas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
36. Luffiego, M., & Rabadán, J. M. (2000). La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza. *Enseñanza de Las Ciencias*, 18(3), 473–486.
37. OIE. (2007). *Código Sanitario para los Animales Terrestres* (16a ed.). Paris: OIE.
38. Riechmann, J. (2006). *Biomímesis. Ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención*. Madrid: Catarata.
39. Ríos-Osorio, L. A., Cruz-Barreiro, I. C., & Welsh-Rodríguez, C. M. (2013). The concept of sustainable development from an ecosystem perspective: history, evolution, and epistemology. In A. Yañez-Arancibia, R. Dávalos, J. W. Day, & E. Reyes (Eds.), *Ecological dimensions for sustainable development* (pp. 29–45). Southampton: WIT Press.
40. Robin, M.-M. (2008). *El mundo según Monsanto. De la dioxina a los OGM. Una multinacional que les desea lo mejor*. (B. Morales, Trans.). Barcelona: Península.
41. Romero, M. H., & Sánchez, J. A. (2011). Implicaciones de la inclusión del bienestar animal en la legislación sanitaria colombiana.

- biana. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24, 83–91.
42. Ruiz-Rosado, O. (2006). Agroecología: una disciplina que tiende a la transdisciplina. *Interciencia*, 31(2), 140–145.
 43. Scholten, M. C. T., de Boer, I. J. M., Gremmen, B., & Lokhorst, C. (2013). Livestock farming with care: towards sustainable production of animal-source food. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 66, 3–5.
 44. Sotolongo, J. (1999). Ganado criollo colombiano. Importancia estratégica de su recuperación genética. *Biodiversidad*, 22, 11–14.
 45. Tepper, R., González, C., Figueroa, R., Araque, H., & Sulbarán, L. (2012). Efecto de la alimentación con recursos alternativos sobre la cría de cerdos en cama profunda. *Avances En Investigación Agropecuaria*, 16(2), 23–33.
 46. Thompson, J. N. (1997). Evaluating the dynamics of coevolution among geographically structure populations. *Ecology*, 78(6), 1619–1623.
 47. Triana, J. F. (2010). Reflexiones hacia una ganadería sustentable. *Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias*, 1(3), 39–48.
 48. Urón, C. A. (2013). Evaluación productiva del BON en las praderas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. *Ingenio*, 6(1), 104–111.
 49. Weiner, J., Andersen, S. B., Wibke, K.-M. W., Griepentrog, H. W., & Olsen, J. M. (2010). Evolutionary Agroecology: the potential for cooperative, high density, weed-suppressing cereals. *Evolutionary Applications*, 3, 473–479.
 50. Zervas, G., & Tsiplakou, E. (2012). An assessment of GHG emissions from small ruminants in comparison with GHG emissions from large ruminants and monogastric livestock. *Atmospheric Environment*, 49, 13–23. <http://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2011.11.039>