



Revista Venezolana de Gerencia  
ISSN: 1315-9984  
[rvg@fces.luz.edu.ve](mailto:rvg@fces.luz.edu.ve)  
Universidad del Zulia  
Venezuela

Bustillos-Garcia, Lissette; Bechara-Dickdan, Zulaima  
Sustentabilidad y desarrollo rural de los agroecosistemas bufalinos  
Revista Venezolana de Gerencia, vol. 21, núm. 73, enero-marzo, 2016, pp. 50-61  
Universidad del Zulia  
Maracaibo, Venezuela

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29045347004>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

# Sustentabilidad y desarrollo rural de los agroecosistemas bufalinos

Bustillo-García, Lissette<sup>1</sup>,  
Bechara Dickdan, Zulaima<sup>2</sup>

## Resumen

El objetivo de este trabajo se concentra en el análisis de la sustentabilidad y el desarrollo rural de los agroecosistemas bufalinos con el propósito de proponer lineamientos para su logro y consolidación. Con base a un análisis crítico de los enfoques que existen para abordar el desarrollo rural sustentable, de los aspectos conceptuales para generar sustentabilidad y del contexto de la ganadería bufalina en Latinoamérica y Venezuela. El enfoque más adecuado para abordar los agroecosistemas bufalinos es el de interacción sociedad-naturaleza. Del análisis de los aspectos conceptuales se infiere que la capacidad cognitiva de los productores agropecuarios desde el punto de vista ecológico, puede significar un aspecto detonante para generar cambios. El contexto Latinoamericano y Nacional, reflejan un panorama favorable para la ganadería bufalina. Los lineamientos sugeridos están en torno a establecer mecanismos de regulación de los flujos de materiales y energía a nivel de los agroecosistemas bufalinos, de fortalecer las capacidades cognitivas de los productores agropecuarios y la necesidad a nivel de gobierno de cambiar la visión de infraestructura del desarrollo rural. Con estos lineamientos los agroecosistemas bufalinos pudieran tener un alto potencial para transformarse en sustentables.

**Palabras clave:** sustentabilidad; desarrollo rural; agroecosistemas; búfalos

---

**Recibido:** 10.11.15 **Aceptado:** 20.02.16

- 1 Doctora en Ciencias en Agroecosistemas Tropicales. Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Departamento Socioeconómico. Correo electrónico: lissette.bustillo@fcv.luz.edu.ve.
- 2 Estudiante doctoral del programa en Ciencias Agrarias. Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Departamento Socioeconómico. Correo electrónico: zulaima.bechara@fcv.luz.edu.ve

# *Guidelines to achieve sustainability and rural development buffalo agroecosystems*

## **Abstract**

The aim of this paper is to propose guidelines to achieve sustainability and rural development buffalo agro-ecosystems, based on a critical analysis of approaches exist to address sustainable rural development, conceptual aspects to generate sustainability and bubaline context of livestock in Latin America and Venezuela. The best address the buffalo agro-ecosystems approach is the interaction between society and nature. From the analysis of the conceptual aspects it can be inferred that the cognitive ability of farmers from the ecological point of view, can mean a trigger point to create change. The context of Latin America and National reflect a favorable outlook for buffalo farming. The suggested guidelines are around establish mechanisms for regulating the flow of materials and energy level of the buffalo agro-ecosystems, to strengthen the cognitive abilities of farmers and the need to level of government to change the vision of infrastructure for rural development . With these guidelines the buffalo agro-ecosystems may have a high potential to become sustainable.

**Key words:** sustainability; rural development; agroecosystem; buffalos.

## **1. Introducción**

El desarrollo rural es extremadamente complejo e involucra aspectos que van más allá del orden técnico, por lo que difícilmente habrá alguna disciplina o enfoque metodológico simple que pueda entender y dirigir los procesos físico-biológicos, culturales, políticos y económicos hacia estados de desarrollo. En este sentido desde 1950, se puede encontrar en el nivel mundial diferentes posturas hacia el desarrollo rural, que van desde el desarrollo de comunidades, desarrollo de agricultura intensiva, desarrollo rural integrado, enfoques sustentables y una variedad de paradigmas participativos.

La planificación para el desarrollo rural en los países latinoamericanos, tradicionalmente ha concebido el camino del desarrollo como proceso de crecimiento económico, acrecentado por las tecnologías, explotación desmedida de los recursos y polarización extrema entre

los sectores de la sociedad. Adicional a la complejidad que ya caracteriza este fenómeno, se hace necesario incursionar en la sustentabilidad del desarrollo rural, iniciando este proceso con la internalización de la sustentabilidad como base fundamental para la protección del medio ambiente y los recursos naturales. Esta primacía ha llevado a la sustentabilidad a estar presente aún sin claridad, en la mayoría de los debates científicos y políticos en el nivel mundial.

Especificamente en Venezuela, la visión del desarrollo agrícola/rural con la que se ha convivido es la que equipara el desarrollo rural con la construcción de infraestructura y provisión de servicios. Al inicio de este milenio y por constituirse el desarrollo rural en materia de prioridad constitucional para Venezuela, se retoma la discusión sobre el tema. Sin embargo prevalece en las altas autoridades la concepción "infraestructura" del desarrollo rural. Lo central en estos modelos ha sido: la tierra; los rubros agrícolas; la tecnología;

la infraestructura. Según esos modelos las familias y las comunidades rurales se benefician “a consecuencia de” las acciones y políticas que de ellos se derivan.

Con este panorama sobre el desarrollo rural, la producción bufalina puede representar una alternativa, ya que ésta destaca cuando no existen forrajes de calidad y/o cuando los suelos mantienen drenaje ineficiente por largas temporadas, donde el búfalo produce leche y carne a pesar de las condiciones limitantes. Por tanto, los rebaños bufalinos ante condiciones ambientales y alimenticias óptimas para expresar todo su potencial, arrojan mejores resultados de producción, costos relativamente bajos y por ende las ganancias se ven suficientemente justificadas para su implementación en todas las condiciones ambientales de Venezuela y del trópico en general.

El desafío para los agroecosistemas bufalinos y su implementación en Venezuela tiene dos aristas, una de las cuales es su reconocimiento por parte de los ganaderos acostumbrados a una herencia vacuna, y otra es el reconocimiento por parte de los consumidores, también acostumbrados a una fuente vacuna de carne y leche frente a la cual los búfalos manifiestan muchas ventajas. Esto abarca un enlace integral desde producción hasta consumo, y ambos procesos se mueven en un marco de diversas fuerzas dentro de las cuales se debe diagnosticar, establecer y consensuar políticas de desarrollo que permitan a cada participante lograr sus objetivos y satisfacer sus necesidades.

Con estos antecedentes surge entonces el objetivo de analizar la sustentabilidad y el desarrollo rural de los agroecosistemas bufalinos con el propósito de proponer lineamientos para su logro y consolidación, con base a un análisis crítico de los enfoques que existen para abordar el desarrollo rural sustentable, de

los aspectos conceptuales para generar sustentabilidad y del contexto de la ganadería bufalina en Latinoamérica y Venezuela.

El análisis crítico de los enfoques permitirá orientar a los lectores sobre los principios que rigen en cada enfoque para abordar el desarrollo rural sustentable y resaltar a juicio de los autores cuál sería el más idóneo para esta temática. Así mismo, la revisión de los aspectos conceptuales que permitan proponer lineamientos para la sustentabilidad y el desarrollo rural, aplicado a los agroecosistemas bufalinos como alternativa para mejorar la calidad de vida y productividad de este sector de la ganadería.

## **2. Enfoques para el Desarrollo Rural Sustentable (DRS)**

El enfoque desde el cual se observa, se explica o se aborda operativamente el DRS, está referido al paradigma o visión mediante el cual se trata de interpretar la realidad, lo que a su vez está influenciado por las posiciones estructurales que tienen los actores en la sociedad. Es así como, un enfoque economicista (Bustillo y Martínez, 2008:392), un enfoque ecológico defensor de la conservación de los recursos naturales (Gómez-Baggethun *et al.*, 2010:1209) y un enfoque de interacción sociedad-naturaleza (Musters *et al.*, 1998:244), encuentran su instrumentación en el espacio político, científico y social, según la visión paradigmática de quien interprete el proceso a desarrollar.

Con respecto al enfoque economicista, sus instrumentos en política económica ambiental, representan la concreción de los principios neoclásicos y su base fundamental es mantener el stock de capital natural, lo que promueve la sustentabilidad débil. En este sentido, se

puede mencionar la corrección al sistema de cuentas nacionales, el cual ha sido fuertemente criticado por no considerar la degradación de los recursos naturales. Por ello, se han propuesto índices, como el PIB verde, el ingreso nacional sostenible (INS) y el índice de bienestar económico sostenible (IBES), con aplicaciones, este último, en Austria, Chile, Dinamarca, Alemania, Holanda y Reino Unido (Van Kemper et al, 2009:2160).

Una de las principales críticas que se hace a la sustentabilidad débil y a los indicadores utilizados para su medición, es el obstáculo -no sólo técnico- sino conceptual, para medir económicamente el capital natural. Dada la complejidad de los sistemas ecológicos, muchas de sus funciones se desconocen o se subvaloran y para otras funciones no existe un mercado. Por tanto, se deben asumir como índices que proporcionan información sobre los sistemas, pero no son definitivos del estado del mismo, ya que no permiten visualizar la compleja relación entre economía y ambiente.

La otra cara de la moneda es la sustentabilidad fuerte, que viene a concretar la defensa de los economistas ecológicos (Enfoque ecológico). Para este enfoque el capital económico y el capital natural no son sustitutos sino complementarios, pues el capital natural provee funciones que no pueden ser reemplazadas por el capital económico. Su condición es mantener las funciones ambientales, lo cual significa conservar la capacidad de los procesos naturales y sus componentes para proporcionar bienes y servicios ambientales que puedan ser identificados como stock o flujos de capacidad de carga, los cuales son proporcionados por las diferentes formas de capital natural (Gómez-Baggethun et al, 2010:1209).

La desmaterialización se ha constituido en el principio fundamental de la sustentabilidad fuerte. Establece que el crecimiento económico, calculado por el producto interno bruto por habitante, provoca menor presión ambiental o uso de los recursos en el tiempo. Así, se supuso que en la medida que aumenta el ingreso, en un momento dado se emitiría menor cantidad de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o se produciría una menor cantidad de basura por habitante. No obstante, la relación entre variables físicas y económicas sigue siendo un problema, por lo que debe examinarse el volumen global de materiales y energía y su intensidad de uso, así como los flujos de intercambio a nivel mundial.

En el enfoque interacción sociedad-naturaleza, el sistema global es visto como un sistema socio-ambiental que emerge de la interacción del sistema natural y social, por tanto, la sustentabilidad del sistema socio-ambiental será producto del manejo que se le dé a los recursos, el cual depende no solo del manejo del productor primario, sino también de lineamientos estratégicos que en el mismo orden establezcan los gobiernos (Musters et al, 1998:243).

Este enfoque asume que la sustentabilidad de los recursos es función del manejo que proporcione la vinculación sociedad-gobierno. Al asumir que los recursos naturales son tan importantes como la supervivencia de los seres humanos, se está asumiendo que el crecimiento económico no deja de ser importante; de él dependen muchos aspectos así conformados según el sistema de mercado en el que se desenvuelve la sociedad.

Si se incrementa la eficiencia de la tecnología como recurso, al proporcionar más servicios que bienes con la menor cantidad de pérdida material y energética, la productividad incluso puede mejorar. Por

tanto, el crecimiento físico dependerá de la estructura de producción y de la eficiencia de la tecnología. Este argumento es válido para aplicar a sistemas de producción, ya sean agrícolas o industriales.

### **3. Aspectos conceptuales sobre la sustentabilidad**

Hasta ahora se sabe, que el comportamiento multifactorial del desarrollo rural sustentable, lo instituye como fenómeno complejo y dinámico, en el que para lograr cambios cualitativos y sostenidos en el tiempo, es necesario romper con patrones paradigmáticos que auto perpetúan las formas de producción y consumo en las sociedades agrícolas. Aquellas sociedades que realmente logren concientizar la importancia de cambiar dichos patrones, pudiera decirse que están en una fase avanzada hacia el desarrollo sustentable (Bustillo *et al*, 2009:651).

La dinámica rural está representada en un gran porcentaje por la actividad agrícola, por lo que el estudio de los agroecosistemas se convierte en elemento fundamental del desarrollo rural. El concepto de agroecosistema, emerge como producto de la conjugación de planteamientos ecológicos y fundamentos de la teoría general de sistemas (entradas, salidas, estructura y función de componentes) (von Bertalanffy, 1976). Por tanto, el agroecosistema surge como un subsistema del sistema ecológico, el cual tiene como propósito fundamental la producción de bienes y servicios (Hart, 1985).

En este trabajo, se asume al agroecosistema como un sistema socio-ambiental que emerge de la interacción del sistema natural y social, donde existe una dinámica socioeconómica que genera perturbaciones en los flujos

de materiales y en la eficiencia de uso de la energía, lo que a la larga también producirá cambios diversos en patrones y procesos relevantes en los ecosistemas. El manejo de los recursos responde a un patrón socio-cultural, el cual se perpetúa generación tras generación por el sistema social en el que está inserto.

### **Interacción sociedad-naturaleza**

Si se acepta el punto de vista de que la sustentabilidad se refiere sustancialmente a las interacciones sociedad-naturaleza y no a cada sistema natural o socioeconómico por aislado, esto significa que es necesario encontrar un modelo conceptual que interprete las interacciones sociedad-naturaleza, el cual sea capaz de servir como un marco común para el trabajo interdisciplinario. Al respecto, Haberl *et al*, (2003:200) establece que si los sistemas naturales y socioeconómicos interactúan, entonces habrá una esfera de conjunción en la cual, la mayoría de los procesos energéticos y materiales son gobernados por regulación social.

Haberl *et al*, (2003:211), proponen entonces diferenciar dos sistemas autorregulados e interactuantes: un sistema corresponde a la naturaleza, que la asume como el mundo material y el otro sistema se corresponde con la sociedad, que asume la cultura como el mundo material de los pensamientos, creencias, valores, normas, comunicación, entre otros. Estos autores denotan como ambiente natural, la parte de la naturaleza no incluida en el compartimiento físico de la sociedad (procesos energéticos y materiales que son gobernados por regulación social). Mientras que los agentes entre cultura y naturaleza son los humanos, siendo éstos, parte de la esfera de conjunción.

Es común considerar las relaciones entre sociedad y naturaleza, como un proceso de entrada-salida de materia y energía en analogía al metabolismo biológico de los organismos. El proceso físico de intercambio entre sociedad y naturaleza, es ampliamente llamado industrial o más generalmente metabolismo socioeconómico (Fischer-Kowalski y Weisz, 1999:220). Actualmente el concepto de metabolismo socioeconómico, es cada vez más usado para análisis de flujos de materiales y energía.

El metabolismo social, abordado tanto por Haberl *et al*, (2003:199) como por Fischer-Kowalski y Weisz (1999:220) para analizar el flujo de materiales y energía, representa un efecto de las decisiones que toman los seres humanos en los modos de reproducción de su sistema cultural, y si bien, es importante considerarlo, ya que efectivamente existe dicho flujo, no es un factor determinante ni explicativo de la red que genera la auto reproducción de ese sistema. Es en ese marco de auto reproducción donde se debe indagar, para identificar los elementos claves que permiten la construcción de la realidad de los individuos, dado en un contexto normativo, económico y tecnológico en el que interactúa con la naturaleza.

## **Desarrollo integral**

La teoría integral del desarrollo planteada por Rodríguez (2005), refiere uno de los pilares fundamentales del problema del desarrollo sustentable. Al abordar al ser humano como un ser biológico y cognitivo, el cual ha ido acumulando información proveniente de un sistema con premisas económicas y en el cual, las consideraciones hacia el ambiente no han sido potencializadas. Por ello, la capacidad cognitiva desde el punto

de vista ecológico, puede significar un aspecto detonante para generar cambios graduales en los patrones de producción y consumo de los sistemas de producción.

Dentro de la perspectiva cognitiva, es el conocimiento y su proceso de entender el entorno, el que puede explicar cada vez mejor lo que es desarrollo. Pero en este caso, ya no se habla solamente del conocimiento corporeizado y práctico al cual hace referencia Escobar (2000:120), o a la relación cotidiana y práctica con la naturaleza como principal fuente de conocimiento según Lezama (2004). Aquí se está hablando de construir una capacidad cognitiva ecológica, necesaria para poder entender y establecer dinámicas más acordes con el ambiente.

Si bien es cierto, que esta capacidad cognitiva ecológica puede proporcionar cambios en la percepción y consecuentemente en los patrones de producción y consumo, es importante resaltar que las condiciones de bienestar las cuales fueron referidas por Inglehart y Abranson (1999), son fundamentales para que en una sociedad puedan surgir valores postmaterialistas como los ambientales y ecológicos.

Estas condiciones de satisfacción de las necesidades fisiológicas en períodos de bienestar económico prolongados, que generen sentimiento de seguridad en su población y que conlleven a cambios graduales de los valores postmaterialistas (Inglehart y Abranson, 1999; Lezama, 2004), conjuntamente con una construcción de la capacidad cognitiva ecológica de una sociedad (Rodríguez, 2005), pueden contribuir a modificar patrones de consumo y de producción, sin modificar drásticamente los patrones vigentes, que responden a condiciones culturales construidas generacionalmente a través de las experiencias vividas.

En este sentido, la clave para el desarrollo rural sustentable descansa en la capacidad que tengan los individuos para influir en la red de comunicaciones (Luhmann, 2002) que constituye la sociedad, y que reproduce el sistema normativo, económico y tecnológico actual. Para ello, es de suma importancia el bienestar económico prolongado de los individuos, lo que permitirá el surgimiento de valores postmaterialistas, que a su vez, puedan accionar cambios conducentes a la protección del ambiente, expresado en los patrones de producción y consumo de la sociedad rural.

#### **4. Contexto Latinoamericano y Nacional del agroecosistema bufalino**

El sector ganadero es vital para la nutrición y la seguridad alimentaria mundial, proporciona medios de subsistencia a un estimado de mil millones de personas, y genera productos y servicios importantes, como ahorro de activos, tracción, estiércol para combustible y fertilizantes, y fibra. Sin embargo, el sector se enfrenta a retos sin precedentes. En 2050, la demanda de productos pecuarios crecerá 70% a causa del aumento de la población mundial y la riqueza, y la urbanización. Este crecimiento de la demanda sucede en un momento en que las preocupaciones sobre la escasez de recursos, el cambio climático y la necesidad de un desarrollo más equitativo cobran cada vez más importancia (OECD-FAO, 2014:197).

La población mundial de búfalos de agua es de alrededor de 168 millones de cabezas, más del 95 por ciento se encuentra en Asia; el 2 por ciento en África, particularmente en Egipto; otro 2 por ciento en América del Sur, y menos del 1 por ciento en Australia y Europa. El búfalo de

agua (*Bubalus bubalis*) contribuye con una parte importante de la producción lechera mundial y en varios países es el principal animal productor de leche. La mayor parte de los búfalos pertenecen a productores de los países en desarrollo, que crían los búfalos en sistemas mixtos de producción agrícola y ganadera (FAO, 2016).

Desde los años 70, la cantidad de búfalos en el mundo aumentó 91%, cinco veces más que la de vacuno. Según datos de la FAO (2012) se puede evidenciar el crecimiento de la producción bufalina a nivel mundial, por regiones y algunos países de Latinoamérica (Tabla 1). Puede ser interesante constatar los datos de Argentina y Cuba los cuales son reportados en valores negativos cuando el resto de la bibliografía señala incrementos valiosos en la producción (Zava, 2014).

América latina es la región de mayor crecimiento en cuanto a sistemas de producción de búfalos a nivel mundial. Los productores e instituciones de desarrollo del sector agrícola consideran que este sistema es sin duda una tecnología de punta para la expansión ganadera en Argentina y se subraya como una alternativa de producción sustentable (Zava, 2014). Las ventajas se fundamentan en varios factores no ajenos a los ya conocidos (longevidad, rusticidad, mayor tiempo de masticación, eficiencia ruminal, resistencia a enfermedades, breves períodos de anestro), para lo cual se recomienda un manejo firme y tranquilo, sin altibajos.

La Asociación Nacional de Criaderos de Búfalos Colombiana, ha señalado que el negocio de los búfalos es muy rentable y se considera una gran alternativa de inversión debido a su precocidad y longevidad, allí radica su gran potencial de crecimiento. Así mismo, reporta una población de 400.000 animales

**Tabla 1**  
**Crecimiento producción de búfalos**

Región	% Crecimiento 2000-2010
Mundial	1.1
Regiones desarrolladas	-0.3
Regiones en desarrollo	2.2
África	4.8
Asia	2.5
Latinoamérica y Caribe	1.0
Argentina	-0.3
Bolivia	4.5
Brasil	0.6
Colombia	2.2
Costa Rica	1.7
Cuba	-1.8
Ecuador	3.4
México	2.2
Nicaragua	8.7
Paraguay	5.2
República Dominicana	3.8
Uruguay	1.5
Venezuela	0.8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la FAO 2012.

y un incremento del sacrificio bufalino de un 16,7 %, entre 2012 y 2103, este incremento lo resaltan por sus ventajas en la eficiencia biológica, zootécnica y económica (Notibúfalos, 2014). Pero aunque muestra grandes ventajas y alta viabilidad para generar leche y carne, en Colombia su expansión se ha visto limitada por arraigo cultural entre los productores (Cervantes *et al*, 2010).

En Venezuela se estima la existencia del orden de 150.000 cabezas de búfalos, por lo que constituiría el segundo país de América en cuanto a población existente. Se considera una especie muy adaptada a las condiciones tropicales y con niveles productivos iguales o superiores al vacuno, pudiendo ser explotado en una amplia diversidad de ambientes ecológicos y sistemas de producción así

como en sabanas inundables, ambientes en los cuales al vacuno le es difícil producir (Menéndez y Verde, 2014:64).

Desde el año 2006 la FAO junto con la Corporación Andina de Fomento en su informe Análisis Sectorial de Venezuela, han recomendado darle prioridad al desarrollo agrícola con el objetivo de lograr el autoabastecimiento, sobre todo los rubros endógenos y dentro de este aspecto destacan la modernización de la ganadería en la medida de difundir a todas las localidades la producción bufalina. Este aspecto impulsa el desarrollo de la ganadería bufalina, lo que es indicativo de un gran potencial.

Entre las ventajas que ofrece el sistema de producción bufalino, está la composición de la leche, la cual presenta mayor estabilidad en comparación con

la leche de vaca. El comportamiento productivo de machos en la etapa de ceba es superior al mostrado por los vacunos, en igualdad de condiciones de manejo y alimentación en sistemas basados en pasto, con predominio de pastos naturales, y mayor ritmo de ganancias diarias de peso vivo y de ganancias de peso vivo por unidad de superficie, indicadores que atenúan los menores rendimientos de sus canales y el desempeño final de los animales. Estos resultados están asociados a la mejor utilización de la fibra vegetal por el efecto de diversos factores fisiológicos (Fundora, 2015:169). Y además ha sido ampliamente estudiado y recomendado por Montiel (2002:7).

En este sentido, si la especie bufalina permite incorporar tierras de condiciones limitantes a la producción de carne y leche, además de permitir mejorar los niveles de satisfacción de las necesidades nutricionales con productos saludables, sería deseable y plenamente justificado la puesta en marcha de un programa nacional de fomento y desarrollo bufalino, con el apoyo y direccionamiento de las instituciones gubernamentales involucradas. La participación y compromiso de las asociaciones de productores, con el soporte de los múltiples proyectos de investigación conducidos por universidades y dependencias del sector agropecuario para dinamizar su potencial y transformarlos en agroecosistemas bufalinos sustentables.

## **5. Lineamientos para el logro de la sustentabilidad y el desarrollo rural de los agroecosistemas bufalinos**

Considerando el contexto Nacional expuesto, en el que existe la oportunidad de promover la ganadería

bufalina como alternativa a la escasez de alimentos, además de las ventajas que éstas representan con respecto a las ganaderías vacunas, se plantean una serie de lineamientos para el logro de la sustentabilidad y el desarrollo rural con base a la discusión de los enfoques para abordar la temática y una revisión de las bases conceptuales para alcanzar la sustentabilidad.

Se hace necesario abordar los agroecosistemas bufalinos a través de un enfoque de interacción sociedad-naturaleza, donde se considere que existen componentes de orden natural y social. Por tanto, se deben establecer mecanismos para evaluar el flujo de energía y materiales socioeconómicos no en forma puntual, sino estableciendo un ciclo de evaluación continua en el tiempo, que permita tomar decisiones para su regulación. Según Lorek y Spangenberg (2012), los cuales han desarrollado indicadores de producción y consumo para hogares, los tres elementos que más atentan contra la sustentabilidad del sistema, en referencia al consumo de materia y energía, son: la construcción y equipamiento de la infraestructura que los produce; la alimentación y el transporte.

Los aspectos que tradicionalmente se han observado como los de mayor costo en el uso de la energía son mano de obra, uso de combustibles fósiles, maquinaria e infraestructura agrícola, pero también es importante evaluar el flujo de energía y materiales al nivel de las comunidades en general, ya que la toma de decisiones debe estar dirigida hacia los mecanismos de regulación de esos flujos (Lorek y Spangenberg, 2012). La regulación de los flujos de materiales y energías, permitirá mantener los agroecosistemas en estados de equilibrio, de manera que sus funciones ecosistémicas se mantengan en el transcurso del tiempo.

Otro aspecto a fortalecer es la capacidad cognitiva ecológica, la cual se puede hacer a través de campañas de educación con programas de capacitación dirigidos a las comunidades agrícolas. Esto debe ir de la mano de una reglamentación ambiental, campañas sanitarias gubernamentales, campañas de información sobre un uso adecuado de los agroquímicos, así como del manejo del suelo y agua, aspectos que generalmente se dan por conocidos y se dejan al manejo tradicional e histórico que se ha proporcionado en los agroecosistemas en general.

Esta construcción de la capacidad cognitiva ecológica de las comunidades agropecuarias (Rodríguez, 2005), pueden contribuir a modificar patrones de consumo y de producción, ya que a través del conocimiento se fortalecen las comunidades y pueden comenzar a cuestionar la información que fluye en el sistema normativo, económico y tecnológico, la cual generalmente promueve el desarrollo institucional no sustentable (Rodríguez, 2005).

Para abordar este enfoque también se hace necesario que se abandone a nivel de gobierno, la visión de infraestructura del desarrollo rural y que se estructuren planes de desarrollo cuyo objetivo sea el fortalecimiento de las capacidades cognitivas ecológica de los seres humanos. El trabajo en conjunto con las instituciones académicas, que desde ya deben cambiar planes de estudio cóncanos con las necesidades de los productores, quienes están demandando tecnologías sustentables de producción.

Es importante destacar que las ventajas en rusticidad, adaptabilidad, resistencia a enfermedades y la capacidad de transformar la fibra vegetal en productos como leche y carne, le impregna a los agroecosistemas bufalinos la posibilidad de

ser más sustentables que otras ganaderías ya que permitiría la sustitución total o parcial de los insumos físicos costosos y agresivos al ambiente, por insumos tecnológicos, de manejo, planificación y gestión con soporte científico que resultan más beneficiosos. Así mismo, la actividad sumativa de los agroecosistemas bufalinos y el incremento de su productividad puede mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales, lo que en definitiva se traduce en desarrollo rural sustentable.

## **6. Conclusiones**

El análisis crítico de los enfoques para abordar al desarrollo rural sustentable permitió seleccionar el enfoque interacción sociedad-naturaleza como el más adecuado para lograr la sustentabilidad del agroecosistema bufalino. En éste se asume que los sistemas naturales y socioeconómicos interactúan generando un espacio de conjunción donde la mayoría de los procesos energéticos y materiales son gobernados por regulación social.

Así mismo, las bases conceptuales proporcionaron elementos para interpretar la relación entre sociedad y naturaleza, como un proceso de entrada-salida de materia y energía en analogía al metabolismo biológico de los organismos. Por lo que se determinó que evaluar los flujos de materiales y energía es importante para mantener los estados de equilibrio ecosistémicos y generar sustentabilidad.

Por otra parte, también se desprende de este análisis que la capacidad cognitiva de los productores agropecuarios desde el punto de vista ecológico, puede significar un aspecto detonante para generar cambios graduales en los patrones de producción y consumo de los sistemas de producción. Por tanto, su fortalecimiento se corresponde con

uno de los lineamientos sugeridos en el presente análisis.

Finalmente las características y el contexto de la ganadería bufalina en Venezuela, permite visualizar que con la planificación e implementación de estos lineamientos los agroecosistemas bufalinos pudieran tener un alto potencial para transformarse en sustentables y así poder generar caminos hacia los estados de desarrollo rural.

## 7. Referencias Bibliográficas

- Bustillo Lissette y Martínez, Juan (2008), Los enfoques del desarrollo sustentable. **Interciencia**. N° 33, Vol 5, pp 389-395.
- Bustillo Lissette, Martínez Juan, Osorio Francisco, Salazar Sonia, González Irma y Gallardo Felipe, (2009), Grado de sustentabilidad del desarrollo rural en productores de subsistencia, transicionales y empresariales, bajo un enfoque autopoético. **Revista Científica. FCV-LUZ**, XIX. N° 6, pp 650 – 658.
- Cervantes Edilberto, Espitia Amado, Prieto Esperanza, (2010). Viabilidad de los sistemas bufalinos en Colombia. **Rev. Colombiana Cienc. Anim.** N° 2, Vol 1, pp 215-224, Disponible en: <http://www.dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3268865>. Consultado: Mayo 2014.
- Escobar, Arturo (2000), El lugar de la naturaleza y la naturaleza del lugar, ¿globalización o postdesarrollo en la colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. **Perspectivas Latinoamericanas**. Venezuela: FACES/UCV-UNESCO, pp 113-144.
- Fischer-Kowalski, Marina y Weisz, Helga (1999), Society as hybrid between material and symbolic realms: Towards a theoretical framework of society-nature interaction. **Adv in Hum Ecol.** Vol 8 pp 215-251.
- Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO), (2012). **Libro anual de estadísticas**. ISBN 978-92-5-107084-0 Disponible en: [www.fao.org/economic/ess/syb](http://www.fao.org/economic/ess/syb). Consultado: Marzo 2014.
- Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO), 2016. En línea: <http://www.fao.org/home/en/>. Consultado 15 de Febrero, 2016.
- Fundora, O, (2015), Comportamiento de búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) de la raza Buffalypso en sistemas de alimentación basados en pastoreo: quince años de investigaciones en el Instituto de Ciencia Animal. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**, Tomo 49, N° 2, pp 161-171.
- Gomez-Baggethun Erik, Groot Rudolf, Lomas Pedro, Montes Carlos (2010), The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes, **Ecological Economics**, Volume 69, Issue 6, 1 April, pp 1209–1218.
- Hart, Robert (1985), Sistemas. Cap. 1. En: **Conceptos básicos sobre agroecosistemas**, Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza. Costa Rica, pp 9-17.
- Haberl Helmut, Fischer-Kowalski Marina, Krausmann Fridolin, Weisz Helga, Winiwarter Verena (2003), Progress towards sustainability? What the conceptual framework of material and energy flow accounting (MEFA) can offer. **Land Use Policy**. Vol 21, pp 199-213.
- Inglehart, Ronald y Abramson, Paul (1999). Measuring the postmaterialism. **The American Political Science Review**, N° 93, Vol 3, pp 665-677.
- Lezama, José, (2004), **La construcción social y política del medio ambiente**. Centro de estudios demográficos y de desarrollo urbano del Colegio de México. México, D.F. pp 277.
- Lorek, Sylvia and Spangenberg, Joachim, (2012), **Sustainable Consumption within a Sustainable Economy – debunking buzzwords to develop the content**, Proceedings: Global Research Forum on Sustainable

- Consumption and Production Workshop**, June 13-15, 2012, Rio de Janeiro, Brazil, pp 1-15.
- Luhmann, Niklas (2002), Clausura operativa/ autopoiesis. En: **Introducción a la teoría de sistemas**. Universidad Iberoamericana. México. pp 99-126.
- Menéndez-Buxadera, Alberto y Verde, Omar, (2014), Componentes de (co) varianza de la producción de leche de un rebaño bufalino venezolano estimados con modelos de lactancia completa o del día de control. **Zootecnia Trop**, N° 32, Vol1, pp 65-75.
- Montiel, Nestor, (2002). Conferencia. El Búfalo en los sistemas de producción bovinos,
- Utilización del Búfalo como animal de trabajo en los estados andinos Venezolanos, **Memorias del XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal**, Valera 22 al 26 de Octubre, ULA, Trujillo. pp 7-12.
- Musters, C, Graaf, H. y Keurs, W. 1998. Defining socio-environmental systems for sustainable development. **Ecological Economics**, N° 26, pp 243-258.
- Notibúfalos, (2014). Búfalos en la precocidad y longevidad está la ganancia. **Boletín virtual de la asociación colombiana de criadores de búfalos**, 3ra. Edición. Disponible en: [http://issuu.com/acbasobufalos/docs/notibufalos\\_ed.3](http://issuu.com/acbasobufalos/docs/notibufalos_ed.3). Consultado: Julio 2014.
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)/Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO), (2014), OCDE-FAO **Perspectivas Agrícolas 2014**, OECD Publishing. [http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2014-es](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2014-es), 15 febrero 2016.
- Rodríguez, Julio (2005), Proceso Cognitivo y Ecología. En: **Condiciones cognitivas para un desarrollo sostenible**, Facultad de humanidades interdisciplinaria y ciencia cognitiva, Universidad de Gutemburgo, Suecia, Tesis Doctoral, pp 255-292.
- Van Kemper Luuk, Muradian Roldan, Sandoval Cesar, Castañeda Juan, (2009), Too poor to be green consumers? A field experiment on revealed preferences for firewood in rural Guatemala, **Ecological Economics**, Vol 68, Issue 7, pp 2160–2167.
- von Bertalanffy, Ludwig (1976), El significado de la teoría general de sistemas. En: **Teoría General de los Sistemas**. Fondo de Cultura Económica, S.A. de C.V. México. pp 30-53.
- Zava, Marco (2014), La eficiencia del búfalo y la expansión de la ganadería subtropical argentina. **Revista Veterinaria Argentina**, Vol. XXXI. N° 309. Disponible en: <http://www.veterinariargentina.com/revista/2014/01>. Consultado: Julio 2014.