



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecosistemas
e Agricultura Orgânica



Potencial de sustentabilidad en agroecosistemas ganaderos de la región amazónica ecuatoriana

Potential of the sustainability of livestock agroecosystems in the Ecuadorian Amazon region

BRAVO MEDINA, C¹; ALEMAN PÉREZ, R¹; MARIN, H¹, CHIMBORAZO, C² y NAVARRETE, H¹.

¹Universidad Estatal Amazónica, e-mail: cbravo@uea.edu.ec ²MAGAP, e-mail: lobosdavi@yahoo.com

Eje temático: Manejo de Agroecosistemas y Agricultura Orgánica

Resumen

El manejo sustentable de los sistemas ganaderos está fuertemente influenciada por indicadores ambientales, sociales, económicos y políticos que pueden variar a diferentes escalas y localidades y permiten simplificar, cuantificar y analizar de manera holística la sustentabilidad. El objetivo de este estudio consistió en evaluar la sustentabilidad mediante indicadores en diferentes agroecosistemas ganaderos localizados en la parroquia 10 de Agosto, provincia de Pastaza, Ecuador. El potencial de sustentabilidad fue evaluado a nivel de agroecosistema en 52 unidades de producción aplicando una metodología basada en un sistema de puntuación que contempló indicadores ambientales, socio-culturales, económicos y políticos. Se obtuvieron tres clases de sustentabilidad con diferencias significativas ($P \leq 0,05$) en el índice potencial de sustentabilidad (IPS) y en la dimensión ambiental (DA), socio-cultural (DSC), económica (DE) y política (DP). El promedio por dimensión mostró la siguientes secuencia: para la **clase III** 7,75DE>7,36DSC>6,85DA>6,50DP, **clase II** 6,93DE>6,49DSC>6,04DA>4,76DP y para la **clase I** 5,81DE>5,20DSC>4,37DA >2,63DP. Estos Resultados incidieron sobre el valor promedio del IPS que exhibió diferencias significativas de acuerdo a cada clase, evidenciando el siguiente orden: 7,12a AS > 6,05b MS > 4,50c BS. Los Resultados sugieren que la sustentabilidad a nivel de agroecosistemas presenta niveles críticos en cada dimensión, siendo la económica y política las de mayores limitaciones para la clase baja.

Palabras clave: Agroecología, unidades de producción, indicadores, ganadería, amazonia.

Abstract

Sustainable management of livestock systems is strongly influenced by environmental, social, economic and political indicators that can vary at different scales and localities and allow to simplify, quantify and analyze sustainability in a holistic way. The objective of this study was to evaluate sustainability through indicators in different livestock agroecosystems located in 10 de Agosto, Pastaza province, Ecuador. The sustainability potential was evaluated at the agroecosystem level in 52 production units applying a methodology based on a scoring system that included environmental, socio-cultural, economic and political indicators. Three sustainability classes were obtained with significant differences ($P \leq 0.05$) in the potential sustainability index (PSI) and environmental (ED), socio-cultural (SCD), economic (ED) and political (PD). The average per dimension showed the following sequence: for class III 7,75ED> 7,36SCD> 6,85ED> 6,50DP, class II 6,93ED> 6,49SCD> 6,04ED> 4,76PD and for class I 5.81 ED> 5.20 ED>4.37SCD>2.63 PD. These results affected the average value of the IPS that showed differences according to each class, showing the following order: 7,12a AS> 6,05b MS> 4,50c BS. The results suggest that sustainability at the level of agroecosystems presents critical levels in each dimension, being the economic and political the most limiting for the lower class



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Keywords: Agroecology, production units, indicators, agroforestry, Amazon.

Introducción

La Región Amazónica Ecuatoriana (RAE), representa en superficie la región natural más grande del Ecuador con aproximadamente el 45 % del territorio Nacional, con grandes áreas de bosques naturales y una gran biodiversidad, lo cual constituye un ecosistema de gran interés local y global (Nieto y Caicedo, 2012). En este Contexto, se ha venido estableciendo diversos sistemas ganaderos caracterizados por la siembra de pastos perennes y anuales como monocultivo, lo cual representa altas tasas de deforestación, expansión de la frontera agropecuaria, con impactos sobre la biodiversidad y conservación de los recursos naturales (Bravo et al., 2015).

El análisis de la sustentabilidad de los sistemas ganaderos pasa por comprender la aplicación de la política nacional implementada a mediados del siglo XX con la reforma agraria, la cual impulsó la colonización del oriente ecuatoriano y condujo a un rápido crecimiento poblacional en las áreas cercanas a las instalaciones petroleras y alrededor de las carreteras (Barsky et al., 1982). Por tanto, el avance de la frontera agrícola contribuido considerablemente a la disminución de los bosques húmedos y la transformación del paisaje, siendo un factor desencadenante del deterioro ambiental, que se ha visto agravado porque más del 50 % de las áreas de pasturas se encuentra hoy en franco proceso de degradación (Vargas et al., 2013). Asociados a este proceso ha sido la pérdida de la biodiversidad, compactación y erosión de los suelos, lo cual contribuye a la ruptura del balance hídrico en las cuencas y al incremento de la emisión de gases responsables del calentamiento global de la tierra (Bravo et al., 2017). Resultados similares han sido reportados en otras regiones tropicales, donde la conversión extensiva de bosques a pasturas y la intensificación agrícola son típicamente identificadas como los promotores más importantes de cambio en el uso del suelo, con consecuente pérdida de su fertilidad, calidad y biodiversidad (Nair et al., 2009; Valera et al., 2016). Para la amazonia ecuatoriana se ha señalado que la aplicación de políticas y estrategias de desarrollo sustentable no ha logrado un avance en esta región, debido principalmente a la fragilidad de los suelos, al reducido acceso a financiamientos y al continuo crecimiento de las necesidades la población, las mismas que usualmente son satisfechas con la apropiación de los recursos naturales (Bravo et al., 2015). Resultados recientes sugieren para la zona que la sustentabilidad a nivel de unidades de producción presenta niveles críticos en cada dimensión, siendo la económica y política las de mayores limitaciones (Bravo et al., 2017). Concluyen que los indicadores que deben ser mejorados son: bajo número de prácticas agroecológicas, baja diversificación de



cultivos, diversidad de actividades productivas, nivel de erosión, mano de obra familiar, capacidad de gestión, nivel de producción, ingresos netos, alto costos de insumos, alto costo de mano de obra, sin estrategia de comercialización, poca estrategia de ahorro, financiamiento de la producción, acompañamiento institucional y los programas del estado relacionados con las unidades de producción. Bajo esta perspectiva, el objetivo de este estudio consistió en caracterizar el potencial de sustentabilidad en unidades de producción ganaderas (UPG) localizadas en la parroquia 10 de Agosto, provincia de Pastaza, Ecuador.

Metodología

Localización del área de estudio

El estudio se realizó en la región ganadera localizada en la parroquia 10 de Agosto, cantón Pastaza, provincia Pastaza, Ecuador (Figura 1), con una altura cercana a los 1000 msnm. El área bajo estudio ha sido clasificada como Bosque húmedo tropical, con una precipitación promedio de 4400 mm distribuidos uniformemente durante todo el año, alta humedad relativa alrededor de 86 % y temperaturas promedio anuales de 25 °C (Uvidia et al., 2015).

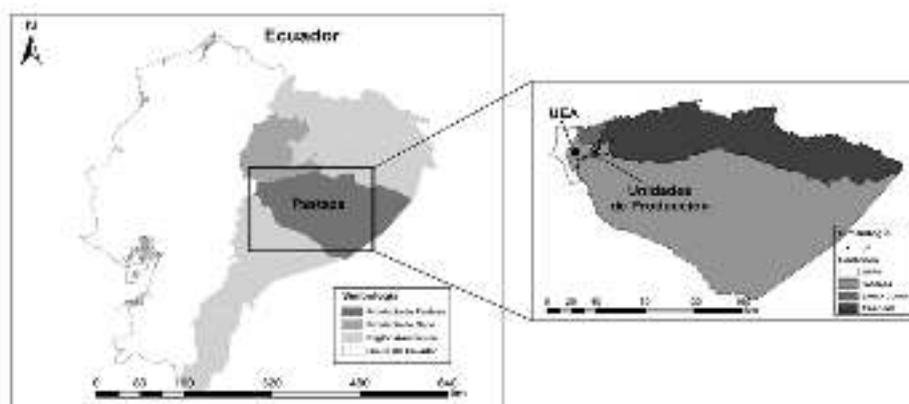


Figura 1. Localización de Unidades de Producción Ganadera (UPG), en la parroquia 10 de Agosto, provincia de Pastaza, Ecuador.

Evaluación de la sustentabilidad

Para determinar la muestra poblacional se utilizó el intervalo de confianza 95% con un valor de probabilidad (z) de 1,96 y se aplicó el criterio de máxima varianza para garantizar un tamaño de muestra adecuada. En base a ello, de las 114 unidades de producción (UP) localizadas en la zona fueron seleccionadas 52 UP que representaron el 45 % del total. La sustentabilidad fue caracterizada mediante herramienta llamada metodología para evaluar la sustentabilidad en la región amazónica ecuatoriana (MES-



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



RAE) que se basa en la evaluación del desempeño del agroecosistema mediante la aplicación de 32 indicadores distribuidos en cuatro dimensiones (ambiental, socio-cultural, económica y política) con la descripción de un nivel óptimo para cada indicador que sirvió de referencia para su posterior valoración (Bravo *et al.*, 2017). Para este trabajo sólo se usaron 26 indicadores siguiendo las siguientes etapas. La primera etapa comprendió el levantamiento de los indicadores en cada unidad de producción seleccionada mediante la aplicación de encuesta, estructurada en 6 sesiones: i) información general, ii) componentes sistémicos de la finca (agrícola y animal), iii) componente familiar, iv) componente sociocultural, v) componente económico y político y vi) prácticas convencionales, agroecológicas e insumos usados en el componente agrícola y animal. La segunda etapa consistió en la sistematización de la información recolectada y valoración de los indicadores mediante la aplicación del nivel de referencia u óptimo. Durante esta etapa, se procedió a normalizar los datos y cada uno se estimó de forma separada tomando como referencia los niveles óptimos. A cada indicador se le asignó un valor en una escala ordinal (alto a óptimo, moderado y bajo) y numérica del 1 al 10, considerando como valores bajos o menos deseable los rangos < de 5,5 valores moderados mayores de 5,5 a 6,5 y de altos a óptimo los valores mayores de 6,5 a 10. La tercera etapa consistió en la obtención de índice de potencial de sustentabilidad (IPS) de UPG, mediante el promedio simple de todos los indicadores, estableciendo tres clases de sustentabilidad usando el mismo tipo de escala: Clase I, baja sustentabilidad (BS, < de 5,5), Clase II moderada sustentabilidad (MS, de 5,5 a 6,5) y Clase III, alta sustentabilidad (AS, 6,5 a 10). Para la selección de los puntos críticos dentro de cada dimensión se tomó como criterio aquellos indicadores que muestren una valoración menor de 5,5. Finalmente, los Resultados se representan en un polígono que refleja el grado de sostenibilidad de todos los indicadores evaluados

Resultados y Discusión

La distribución porcentual de las distintas clases de sustentabilidad se muestra en la Tabla 1. Se puede apreciar que un 93 % de las fincas están categorizadas como de baja y de mediana sustentabilidad y solo un pequeño porcentaje (7,70) caen dentro del rango de alta sustentabilidad. Tal situación plantea que una gran mayoría de los indicadores exhibieron baja valoración menor a 5,5 especialmente en la clase categorizada como de BS. Estos Resultados sugieren riesgos para la sostenibilidad de la actividad ganadera en esta zona y por lo tanto representan una prioridad para la gestión y toma



de decisiones de la UP. Para la clase de MS también es necesario realizar un análisis más profundo para detectar los indicadores críticos y precisar con más exactitud las potencialidades y riesgos.

Tabla 1. Distribución porcentual de las distintas clases de sustentabilidad de las unidades de producción ganaderas evaluadas.

Clase de Sustentabilidad	Frecuencia	Porcentaje
Baja Sustentabilidad (BS)	25,00	48,10
Moderada Sustentabilidad (MS)	23,00	44,20
Alta sustentabilidad (AS)	4,00	7,70
Total	52,00	100,00

En base a lo anterior, cuando se analiza el promedio de los indicadores para cada grupo de sustentabilidad se obtuvo diferencias significativas ($P \leq 0,05$) en el índice potencial de sustentabilidad (IPS) y en la dimensión ambiental (DA), socio-cultural (DSC), económica (DE) y política (DP). El promedio por dimensión mostró un secuencia que varió para la **clase III** $7,75DE > 7,36DSC > 6,85DA > 6,50DP$, **clase II** $6,93DE > 6,49DSC > 6,04DA > 4,76DP$ y para las **clase I** $6,93DE > 6,49DSC > 6,04DA > 4,76DP$. Estos Resultados incidieron sobre el valor promedio del IPS que exhibió diferencias de acuerdo a cada clase, evidenciando el siguiente orden: $7,12a AS > 6,05b MS > 4,50c BS$.

Los Resultados promedios de los indicadores modelaron un comportamiento muy irregular en las unidades de producción estudiadas (Figura 2), muy lejano a una condición óptima (Valor 10) para la mayoría de los indicadores independientemente de la clase de sustentabilidad. En relación a la parte ambiental las mayores limitaciones se presentan en la clase de BS, la cual muestran como indicadores críticos el bajo número de prácticas agroecológicas, la baja diversificación de cultivos y actividades productivas que se corresponden con mayor nivel de erosión. Como ha sido señalado la mayoría de los sistemas ganaderos en la zona usan el pasto gramalote (*Axonopus scoparius*, Poaceae) (80 %), junto con especies arbóreas que son utilizadas como maderables (Bravo et al., 2015). Cuando se cambia el pasto gramalote (*A scoparius*) de ciclo largo por uno de ciclo corto (*Brachiaria* sp.) se evidencian procesos de erosión hídrica del suelo por la presencia de surquillos y erosión laminar en campo (Bravo et al., 2017). Tal situación se corresponde con un valor menor de 5, que representa una baja valoración del proceso de erosión por debajo del umbral de sustentabilidad. En contraparte, las unidades de producción categorizadas como de mediana y alta sustentabilidad se



caracterizaron por un manejo con una mayor base agroecológica, una mayor diversificación de prácticas e integración de actividades económicas y una matriz productiva que le da valor agregado a los productos que se generara en la unidad de producción.

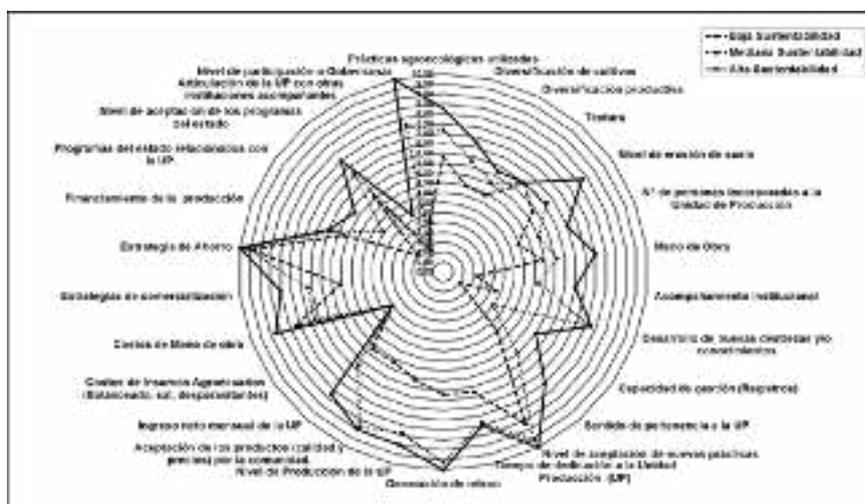


Figura 2. Representación de indicadores de sustentabilidad para tres clases de sustentabilidad en unidades de producción ganadera de la provincia de Pastaza, Ecuador.

En relación a los indicadores socio culturales las UP en la categoría de BS mostraron rangos que oscilaron 1,65 a 4,92 muy por debajo del valor señalado como crítico 5.5, mientras que en los otros grupos los indicadores exhibieron mayor fortaleza. Las fincas en el grupo I se caracterizaron por tener menos personas incorporadas, menor uso de mano de obra familiar, poco acompañamiento institucional, desarrollo de nuevos conocimientos, todos estos aspectos que influyen para que sientan una gran desmotivación y baja pertinencia. En los tres grupos existe una gran capacidad de aceptación de nuevas prácticas, lo cual se ve potenciado por la presencia de la Universidad Estatal en la región amazónica ecuatoriana la cual cumple un papel protagónico por dictar carreras relacionadas con el área agropecuaria y forestal. Otro elemento crítico similar en todas la UP lo representa la capacidad de organización y gestión, es decir la capacidad llevar registros productivos (leche, carne), de entradas y salidas que debe ser abordado desde varias perspectivas y adaptado a cada realidad socioproductiva. Tales Resultados se corresponden con otros estudios realizados en la zona quienes reportan que entre un 80 y 90 % de los productores no lleva ningún tipo de registro de la unidad de producción (cuentas de gastos, ventas y utilidades por la actividad) y solo un 15 % anota algunas cosas (Nieto y Caicedo, 2012; Bravo et al., 2015; Bravo et al., 2017).



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Los indicadores de la dimensión económica presentaron niveles menores de 5 por debajo del umbral de sustentabilidad (Figura 2) que oscilaron entre 3 y 5 en las UP vinculadas a la clase de baja sustentabilidad. Los valores de todos los indicadores económicos (bajo nivel de producción, bajos ingresos netos, alto costos de insumos, alto costo de mano de obra, sin estrategia de comercialización y ahorro y poco acceso a financiamiento de la producción) en las UP están asociados a un modelo de sistema que no integra distintas actividades productivas (ganadería, agricultura, piscicultura) ni la transformación del producto primario para la elaboración de queso, lo cual le confiere baja sustentabilidad y bajo desempeño económico (Bravo et al., 2017). En esta dimensión los altos costos de los insumos (medicinas, alimentos balanceados, desparasitantes, sal, entre otros) representan un factor importante en la sanidad y en la producción señalada en las tres clases de sustentabilidad. En base a ello, esto constituye un reto importante para buscar métodos de sustitución con un enfoque agroecológico y propiciar una ganadería sustentable en la zona (Nieto y Caicedo, 2012; Altieri y Nicholls, 2013). Los bajos ingresos están relacionados con los costos de producción debido al uso de insumos (balanceado, sal mineralizada y vitaminas), la baja producción de leche con promedios menores de 3 a 4 litros por vaca día¹, que hacen que el ingreso neto sea bajo. Para condiciones amazónicas, se ha señalado que el uso eficiente de los pastos en sistemas de manejo de baja suplencia es un punto determinante a fin de garantizar una mayor productividad y una reducción en los costos de producción, y por lo tanto un mejoramiento de la sustentabilidad de los sistemas ganaderos (Quintero y Marini, 2016).

Conclusión

La evaluación de la sustentabilidad en función de la metodología (MESRAE) permitió realizar una valorización holística de la dinámica de los indicadores ambientales, socioculturales, económicos y políticos en las unidades productivas en la zona ganadera seleccionada, obteniéndose tres clases de sustentabilidad. Indiferentemente de la clase, la dimensión que más contribuye a la sustentabilidad son algunos indicadores de la dimensión ambiental debido al Contexto territorial donde se realizó el estudio. Por el contrario, la dimensión política y económica son las que más le restan a la sustentabilidad, debido al tema de articulación de las UP con los programas del Estado y la baja participación de los productores en espacios de gobernanza.

Referencias Bibliográficas

Altieri M.A., Nicholls C.I. 2013. Agroecología y resiliencia al cambio climático principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología* 8(1): 7-20.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Barsky, O; Díaz, E; Furche, C; y Mizrahi, R. 1982. Políticas agrarias, colonización y desarrollo rural en el Ecuador. Reflexiones sobre el proyecto de desarrollo rural integral Quinindé-Malimpia-Nueva Jerusalem, Quito, OEA, CEPLAES, 293 p

Bravo Medina, C.; Marín, H.; Marrero-Labrado, P; Ruiz, M.E; Torres-Navarrete, B; Navarrete-Alvarado, H; Durazno-Alvarado, G y Changoluisa-Vargas, D. 2017. Evaluación de la sustentabilidad mediante indicadores en unidades de producción de la provincia de Napo, Amazonía Ecuatoriana. *Bioagro*, 29(1): 23-36.

Bravo, C., D. Benítez, J.C. Vargas-Burgos, R. Alemán, B. Torres y Marín, H. 2015. Socio- Environmental Characterization of Agricultural Production Units in the Ecuadorian Amazon Region, Subjects: Pastaza and Napo. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*. 4 (1): 3-31.

Nair, PK; B.M. Kimar y V. Nair, 2009. Agroforestry as a strategy for carbon sequestration. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 172: 10–23.

Nieto, C. y Caicedo, C. 2012. Análisis reflexivo sobre el desarrollo agropecuario sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. INIAP-EECA. Publicación Miscelánea N° 405, Joya de los Sachas, Ecuador. 102 p.

Quinteros, R y Marini, P.R. 2016. Indicators of efficiency in four Milky genotypes in outdoor pasture conditions in the Ecuadorian Amazonia. *Sustainable Agriculture Research* 5 (4): 19-23.

Uvidia, H., J.L Ramírez; I. Leonard, J.C. Vargas, D Verdecia y M. Andino, 2015. Inventario de la sucesión vegetal secundaria en la provincia Pastaza, Ecuador. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 16 (11): 1-8.

Valera, C. A., Valle Junior, R. F., Varandas, S. G. P., Sanches Fernandes, L. F., & Pacheco, F. A. L. (2016). The role of environmental land use conflicts in soil fertility: A study on the Uberaba River basin, Brazil. *Science of The Total Environment*, 562, 463-473.

Vargas-Burgos, JC, Benítez D; Ríos S; Torre A; Navarrete H; Andino M y Quinteros, R. 2013. Ordenamiento de razas bovinas en los ecosistemas amazónicos. Estudio de caso provincia de Pastaza. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*. 2 (3): 133-146.