



A4-262 Caracterización y evaluación de los agroecosistemas asociados a la producción especializada de leche en la Cuenca del Río Grande.

Fredy Genes Arrieta; Andrés Calle Arango; Juan Carlos Dávila Betancurth;
León Darío Vélez Vargas.

Universidad Nacional de Colombia.

figenesa@unal.edu.co; adcallea@unal.edu.co; jcdavila@unal.edu.co; ldvelez@unal.edu.co.

Resumen

Se presenta un estudio de caracterización y evaluación de agroecosistemas (AES) de las fincas productoras de leche en la cuenca del Río Grande, mediante la parametrización y análisis de la Receptividad Tecnológica (RT), determinada por variables biofísicas, y la Intensidad Tecnológica (IT), que depende del sistema de manejo agrotecnológico aplicado. Se encontraron siete tipos de agroecosistemas, todos de baja RT, limitados por condiciones de clima y topografía. La pendiente fue la variable biofísica más determinante en la delimitación de los agroecosistemas. A pesar de la gran diversidad de ámbitos, todos eran manejados de igual forma, con sistemas de manejos tradicionales intensivos, inadecuados a las condiciones de RT de los Agroecosistemas (IT tradicional). El modelo de producción que predomina ha sido impulsado por las agroindustrias presentes en la zona, las cuales ejercen una presión a los productores hacia la especialización, lo que se evidencia en la poca diversificación en las actividades agrícolas y la dependencia de los productores al mercado.

Palabras clave: receptividad tecnológica; sistemas de manejo; intensidad tecnológica; ámbito.

Abstract: The state and condition of the agroecosystems (AE, after the Spanish initials) of milk-producing farms in the watershed from Rio Grande, were characterized and evaluated by means of parameterization and analysis of the Technological Receptivity, determined by biophysical variables, and the Technological Intensity (IT), defined by agrotechnological management systems. The results showed that there were seven agroecosystems, with very low RT all, limited by weather conditions and topography. The slope was the biophysical variable that most influenced the definition of agroecosystems. Although there is great diversity of ambits, all are management in the same way, with intensive traditional management systems, are managed with technologies that do not correspond to their RT conditions (traditional IT). The predominant production model has been driven by agribusiness present in the area, which puts pressure on producers to specialization, which is evident in the little diversification in agricultural activities and reliance on the market producers.

Keywords: technological receptivity; management systems; technological intensity; ambit.

Introducción

La Cuenca del Río Grande localizada en el altiplano Norte, departamento de Antioquia (Colombia), se caracteriza por la existencia de una fuerte presión de la actividad ganadera sobre los recursos naturales, con el establecimiento de nuevas áreas en pastos y disminución del área en bosques, inadecuados usos de agroinsumos y de prácticas que favorecen la degradación de los suelos (sobrepastoreo, sobrefertilización, pérdida de cobertura vegetal y erosión). Es fundamental por lo tanto, buscar un manejo y uso en el equilibrio entre el aprovechamiento económico y la conservación de los recursos naturales de la cuenca. Implementando prácticas basadas en el conocimiento de las condiciones y



restricciones del ámbito se pueden lograr adecuados niveles de producción, al tiempo que se evita la degradación de los recursos naturales; este hecho debe ser de vital importancia para los productores no sólo desde el punto de vista conservacionista, pues está demostrado que la mayor parte de los sistemas ganaderos en el trópico son de baja productividad y competitividad como consecuencia del mal uso y agotamiento de los recursos naturales, por lo que se hace necesario cambiar el manejo hacia sistemas más sostenibles, sistemas basados en principios agroecológicos (Murgueitio, et al., 2013).

El objetivo de esta ponencia es presentar los avances de la investigación que contribuirá a comprender el funcionamiento de los agroecosistemas que sustentan la producción lechera en la cuenca del Río Grande, mediante la identificación de las racionalidades de los productores, la caracterización de las condiciones biofísicas y la definición de los factores causales de restricciones tecnológicas y ecológicas de dichos agroecosistemas, lo que permitirá evaluar la pertinencia de los sistemas de manejo respecto a las condiciones del ámbito.

Metodología

La investigación se realizó en la cuenca del Río Grande, ubicada en el altiplano Norte, en el departamento de Antioquia (Colombia), en la jurisdicción de los municipios de Entrerrios, Belmira, Donmatias, Santa Rosa de Osos y San Pedro de los Milagros. La economía regional actual está orientada a la producción especializada de leche.

El relieve característico de la zona son paisajes colinados y de pendientes pronunciadas, con suelos derivados de cenizas volcánicas, alturas que varían entre los 2005 y 2830msnm, precipitaciones promedio multianual de 1562 a 2680 mm, temperaturas medias anuales entre 13 y 18,4°C, evapotranspiración potencial (ETP) de 660 a 825mm y excesos de humedad hasta de 800 y 1990 mm al año. La diversidad de factores biofísicos, ecológicos, culturales, ambientales, sociales y económicos que inciden sobre la conformación, funcionamiento y comportamiento de los agroecosistemas y de los predios, hace que sea necesario un enfoque, una unidad de trabajo y una metodología que permita el análisis integral de todos los factores. Los agroecosistemas y los recursos naturales que los determinan, se caracterizaron mediante la metodología propuesta por Vélez & Gastó (1999), que define las bases metodológicas para el estudio de los estilos de agricultura a nivel de predio a través de indicadores: Receptividad tecnológica e Intensidad tecnológica.

El trabajo se llevó a cabo tanto en fincas pequeñas de campesinos que han ido intensificando su actividad ganadera y donde la mano de obra es en su totalidad familiar, como en fincas empresariales donde toda la mano de obra es contratada y los propietarios ausentes contratan personal para que les administre las fincas. Se muestrearon 43 fincas, la toma de datos se inició en agosto de 2013 y finalizó en mayo de 2014. En la tabla 1 se resumen las principales características de la metodología.

TABLA 1. Variables, Indicadores y Descriptores propuestos por la metodología aplicada. Adaptado de Vélez y Gastó, 1999.

Variable	Indicador	Que medir (descriptores)	Como medir
Intensidad tecnológica (it): grado y tipo de artificialización de los ecosistemas.	Sistema de manejo agro-tecnológicos sma: se establecen con el análisis de los usos, coberturas, estilos, manejos, cuidados, condición, y tendencia de los componentes del sistema agrario.	Estilo, cuidado, condición y tendencia. Racionalidad de los productores: criterios para tomar y aplicar decisiones sobre los agroecosistemas.	Observación participante, entrevistas semiestructurada a los productores. Evaluación de praderas a través de la metodología propuesta por noreña (2009).
Receptividad tecnológica: capacidad de un agroecosistema de recibir determinado tipo de tecnología sin que se deteriore su capacidad productiva.	Condiciones climáticas, geomorfológicas y edáficas.	Clima: temperatura, precipitación y humedad ambiental. Geomorfología: pendiente. Suelo: textura, profundidad, hidromorfismo.	Medición en terreno de los descriptores con base en la metodología propuesta.

Resultados y discusiones

Las condiciones climáticas fueron similares en toda la zona muestreada, por lo que la provincia de humedad se tomó como una constante. Predominaron en las fincas las altas pendientes (AES 5 (Pendientes entre 20-50%) y AES 6 (pendientes entre 50-75%), ocupando el 31,29% y el 35,06% del área caracterizada, respectivamente). Las texturas medias y los suelos profundos prevalecieron en la mayoría de los AES, y el hidromorfismo estuvo en función de las pendientes (pendientes mayores a 12% presentaban drenaje rápido), por lo que la variable que más influyó en la delimitación de los agroecosistemas fue la pendiente, en total fueron 7 AES definidos de acuerdo con la metodología usada. A partir de los valores de cada descriptor, se halló la RT para cada AES, y se obtuvo un valor de máxima restricción con un RT inferior a 0,063 para todos. Estos AES son definidos y caracterizados por una baja capacidad de sostener un rango restringido de estilos de agricultura y bajos tipos de tecnología en intensidad y diversidad.

La producción de pasto en la zona se basa en conocimientos heredados por tradición, los cuales han sido modificados por exigencias de mayor producción por parte de las industrias pasteurizadoras. A partir de la observación en campo y la entrevista a los productores, se pudo definir que en las fincas operan SMA tradicionales, no recomendados para las condiciones de RT del ámbito, pues hacen uso de tecnologías con pobres criterios técnico científicos (aplicación de fertilizantes e insecticidas periódicamente, sin análisis de suelo y muestreo de artrópodos respectivamente, sin renovación de praderas, sobrepastoreo, poca diversidad forrajera, no se hacen aforos de pastos) y con escasas prácticas de conservación de los recursos. Los productores por necesidades de incrementar la producción de leche, han adoptado la lógica de que la producción de pasto (y por ende la carga animal por unidad de área) aumenta mientras más intensivo sea el uso de agroquímicos, principalmente fertilizantes e insecticidas (siendo el calendario el criterio de aplicación), omitiendo los posibles problemas de sobrefertilización, baja eficiencia en la fertilización, altos costos,

contaminación de afluentes hídricos, incidencia de plagas, problemas de reproducción en el ganado, entre otros. Adicionalmente y con el fin de aumentar el área para pastoreo, se han intervenido zonas de recarga hídrica no adecuadas para el pasto ni el ganado, abriendo zanjas para drenar y adecuar los terrenos que presentan altos contenidos de humedad (disminuyendo así la capacidad de retención de agua, desecando humedales y pantanos).

En la figura 1 se puede observar que los agroecosistemas caracterizados son de baja receptividad tecnológica y además de eso se les está aplicando tecnologías no apropiadas, reflejadas en un IT bajo, por lo que lo más probable es que la tendencia a futuro sea la degradación de los recursos naturales.

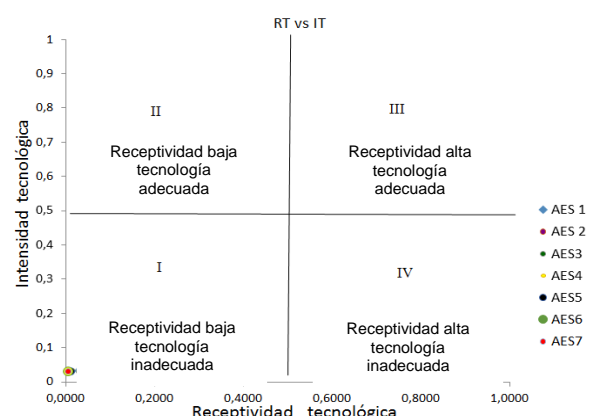


FIGURA 1. Espacio de Análisis de los AES caracterizados en la cuenca del Río Grande.

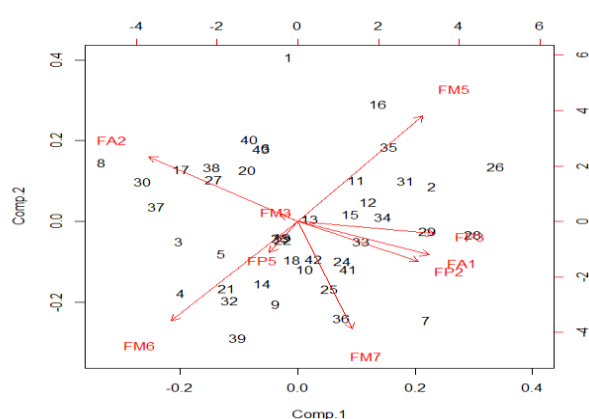


FIGURA 2. Biplot generado a partir del ACP para los factores depurados.

De la caracterización realizada resultaron un número importante de variables que representaron una diversidad importante de información, así que se clasificaron por el tipo de información que aportaban: Variables de Factor Ambiental (FA), variables de Factor Manejo (FM) y variables de Factor productividad (FP). A dichas variables se les aplicó un Análisis de Componentes Principales (ACP); se encontró en el ACP que la productividad de leche en las fincas estaba agrupada y correlacionada positivamente en un 83% con la variable producción bruta de pasto (FP2), y FP2 se agrupó y relacionó de manera positiva con el área en pendientes entre 20 y 50% (Variable FA1; dentro de esta agrupación también estaba el desperdicio en el consumo de pasto FP3). Al final del ACP resultaron cinco variables que mostraron cierto grado de independencia entre sí: FA1 (% del área de las fincas representada en pendientes con rangos entre 20-50%), FA2 (% del área de la finca representada en pendientes mayores a 50%; aquí se agruparon los AES 6 y 7, por presentar el mismo valor de RT, por lo tanto las mismas condiciones restrictivas), FM5 (días de descanso de los potreros), FM6 (número de rotaciones de los potreros al año) y FM7 (Aportes de N kg/Ha/año), las cuales se muestran en la gráfica No. 2 (cada número en la gráfica es una finca). Hubo una correlación baja (0,26) entre FM7 y FP2, lo que significa que la productividad bruta del pasto no se puede explicar sólo en términos de aportes de nitrógeno. El agrupamiento de FP2 con FA1 cobra mayor relevancia al observar el comportamiento de las variables FA1 respecto a la variable FA2, ya que estas variables se correlacionan de manera negativa, lo que quiere decir que en aquellas fincas donde predominan pendientes mayores de 50% se presentan menores áreas con pendientes entre

20 y 50%, y viceversa. Aunque en los volúmenes de producción de leche al año las diferencias no fueron tan significativas entre estos dos rangos de pendiente, sí hay una diferencia entre el porcentaje del área que ocupan estos dos rangos de pendiente respecto a menores rangos, así, en las fincas donde el porcentaje del área de la finca donde las pendientes mayores a 20% ocuparon más del 50% del área total de la finca, la producción de leche fue en promedio de 233.000 litros al año, las que tenían entre el 20 y 50% del área de la finca en pendientes mayores a 20% producen en promedio 230.000 litros al año, mientras las fincas que tienen menos del 20% del área total en pendientes mayores a 20%, la producción en promedio fue de 300.000 litros al año.

La producción de leche es una actividad tradicional y cultural en la región, la forma en que ésta se lleva a cabo ha ido modificándose debido a la adopción de paquetes tecnológicos promovidos por las agroindustrias pasteurizadoras presentes en la zona, las cuales han presionado a los productores para que se especialicen, lo que se ve reflejado en la poca diversidad de las actividades agropecuarias: de casi 1.000 hectáreas caracterizadas, 80% corresponde a pastos (en monocultivo; tan sólo en una finca se encontró más de un estrato, con árboles como cercos vivos) y sólo un 2% del área caracterizada estaba destinada a agricultura, representada principalmente en cultivos comerciales como tomate de árbol y papa, las huertas caseras y los cultivos de pancoger fueron inexistentes prácticamente; este hecho, significa que la seguridad alimentaria de los productores depende de los ingresos que puedan ser generados de la actividad lechera, y en últimas, del mercado.

Las necesidades básicas insatisfechas en las fincas son bajas: Adecuados servicios públicos (Agua, luz, alcantarillado) y educación (escuelas y colegios en las zonas rurales), para acceder a los servicios de salud si deben desplazarse hasta las cabeceras municipales.

Conclusiones

La influencia de las condiciones naturales de los ecosistemas, representadas en este caso por las características biofísicas de los mismos, se ve reflejada en la producción de leche, pues entre todas las variables evaluadas, la que mayor relación presenta con ésta es la pendiente. Es también la pendiente la principal determinante en la delimitación de los agroecosistemas.

En todos los agroecosistemas caracterizados la receptividad tecnológica es baja, y los sistemas de manejo agrotecnológicos implementados no corresponden a las condiciones del ámbito, lo que se traduce en prácticas de manejo inadecuadas sobre los recursos, debido a que los agricultores están únicamente enfocados a manejar las coberturas (pastos) sobre los agroecosistemas, desconociendo éstos como un sistema de mayor jerarquía donde tiene lugar la actividad productiva.

Los agroecosistemas presentan restricciones ecológicas, cuando éstas son obviadas, se presenta degradación de los recursos y disminución en la productividad, por lo que es fundamental reevaluar la forma de producción tradicional en beneficio de una ganadería sustentable, además, es necesario buscar alternativas que disminuyan la alta dependencia de los productores al mercado y al uso intensivo de agroquímicos, pues frente a eventuales perturbaciones externas, ya sea económicas (como el alza en el precio de insumos o la creciente importación de leche debido a los TLCs), o de índole ambiental (como el cambio climático), la capacidad de adaptación (y por ende la permanencia) de las fincas, se podría comprometer. Es primordial por lo tanto, que en las fincas se implementen modelos productivos que consideren factores ecológicos, sociales, culturales y económicos, es decir, que apunten hacia una resiliencia socioecológica.



Referencias bibliográficas

- Murgueitio, E, Chará, J, Solarte, A, Uribe, F, Zapata, C, Rivera, J. (2013) Agroforestería Pecuaria y Sistemas Silvopastoriles Intensivos (SSPi) para la adaptación ganadera al cambio climático con sostenibilidad. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 26:313-316. Medellín, Colombia.
- Noreña, M. (2009) Metodologías para la evaluación de praderas de Kikuyo. Revista Despertar Lechero. Edición N° 31. Medellín, Colombia. 20-33.
- Vélez, L y Gastó, J. (1999) Metodología y determinación de los estilos de agricultura a nivel predial. Ciencia e Investigación Agraria, Volumen 26, No. 2. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 77-99.