

# Tipificación de fincas ganaderas en el piedemonte tropical de las provincias Cotopaxi y Los Ríos, Ecuador

Julio César Vargas<sup>1</sup>, Diocles Benítez<sup>2</sup> y Alexandra Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Estatal Amazónica, Km 2½ Vía Napo, Pastaza, Ecuador  
jcvb64@yahoo.es

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias “Jorge Dimitrov”, Bayamo M. N.  
Granma, Cuba  
dbanitez@dimitrov.cu

---

## Resumen

La ganadería bovina en la zona de piedemonte en la región del Pacífico del Ecuador ha causado graves daños a los ecosistemas naturales, asociada a la deforestación, erosión del suelo, y pérdida de biodiversidad. La tipificación de la ganadería es una herramienta investigativa que puede ayudar a buscar soluciones para transformar la actividad ganadera hacia prácticas sustentables y sostenibles. El presente trabajo llevó a cabo la tipificación de las 60 fincas ganaderas, del universo de 200 fincas en el piedemonte de la vertiente occidental en las provincias de Cotopaxi y Los Ríos. Se utilizaron Sistemas de Información Geográfica (SIG) con capas de tenencia de la tierra, suelos, humedad, temperatura y pendientes para obtener capas de confort de los animales y condiciones climáticas. Para agrupar las fincas se utilizó la técnica de conglomerado jerárquico, y se determinó la distancia euclidiana para calcular la matriz de distancia. Al 50% de la distancia euclidiana, se determinaron tres grupos de fincas que se diferencian por el propósito productivo a que se dedican, por la pendiente del terreno donde se ubican, la superficie que se explota, el tamaño del rebaño y el nivel de tecnificación que logran. Las prácticas ganaderas en la región son muy similares en todas las condiciones ambientales, y no toman en consideración las diferencias en los ecosistemas ganaderos. La excesiva carga animal y el sobre pastoreo en la zona conducen a la erosión del suelo, deforestación, contaminación de aguas y pérdida de biodiversidad.

## Abstract

The practice of cattle ranching in the western Andean foothills in the Pacific region of Ecuador has caused serious damage to natural ecosystems, associated with deforestation, soil erosion and loss of biodiversity. The characterization of ranch type is an investigative tool that can help find solutions in order to transform the

cattle ranches in the region from the present unsustainable practices to sustainable ones. This study carried out the characterization of 60 cattle ranches, a sample of the total of 200 ranches in the foothills region of the provinces of Cotopaxi and Los Ríos. We used Geographic Information Systems (GIS) layers of terrain, soil, moisture, temperature and slopes to create additional layers of animal comfort index and index of climatic conditions. To group the ranches we used a hierarchical cluster analysis, and determined the Euclidean distance to calculate the distance matrix. At 50% of the Euclidean distance, we identified three groups of properties that differ by productive purpose, slope of the land, size of the area grazed, herd size and level of technological sophistication at each ranch. Ranching practices in the region are very similar in all environmental conditions and do not take into account the differences in ecosystem conditions for livestock production. Excessive stocking rates and overgrazing in the area lead to soil erosion, deforestation, water pollution and biodiversity loss.

**Palabras claves:** sobre pastoreo, tipificación, piedemonte, Los Ríos, Cotopaxi, ganadería

## **Introducción**

En el piedemonte de la República del Ecuador la actividad antrópica ha causado graves daños al entorno. La ganadería bovina se identifica como una de las actividades económicas más agresivas al entorno y responsable de incrementar los riesgos de degradación ambiental en las regiones montañosas. La ganadería está asociada a la deforestación, a la pérdida de biodiversidad, a la erosión del suelo y a la disminución de la capacidad de los ecosistemas para rendir los servicios ambientales (Senra *et al.*, 1995). La inexistencia de herramientas para la aplicación de una gestión de innovación participativa, dificulta el acceso equitativo y eficiente de los ganaderos

al cambio de la cultura necesaria para transformar la actividad ganadera de prácticas agresivas a una ganadería sustentable y sostenible. La tipificación de la ganadería es una de las herramientas que facilita la aplicación de dicha gestión y la consecución de los propósitos señalados.

El presente trabajo presenta la tipificación de la ganadería en el piedemonte tropical de las provincias Cotopaxi y Los Ríos, en la región occidental del país, en la vertiente del Océano Pacífico.

## **Materiales y Métodos**

Para tipificar la ganadería en el piedemonte de las provincias Los Ríos y Cotopaxi, se aplicaron las metodologías

descritas por Benítez *et al.* (2004) y Torres *et al.* (2007).

Para el estudio se seleccionó una muestra de las entidades especializadas en la producción ganadera que mantuvieran 5 ha o más en explotación, lo que representó un universo de 200 fincas de las que se tomó una muestra de 60 fincas que representa el 30% de las existentes en las dos provincias de la zona de estudio. En estas fincas se aplicó un sistema de investigación participativa no experimental, con encuestas que consideraron 33 variables que caracterizan la actividad ganadera, con las que se evaluaron los procesos ganaderos que determinan la eficiencia productiva en estas fincas, además de la situación ambiental y social en el entorno donde se ubican las zonas muestreadas.

Se utilizaron los Sistemas de Información Geográfica (SIG) existentes en cada territorio diseñado en Arcview (ESRI, Redlands, California, EE.UU.), a los que se le añadieron las capas de tenencia de la tierra y suelos, para lo que se digitalizó los mapas correspondientes utilizando las herramientas del programa AutoCad-Map (Autodesk, Inc., San Rafael, California, EE.UU.). Se conformaron las bases de datos correspondientes a cada una de las capas, se creó la capa compleja de uso de suelo. Se unieron

las capas de temperaturas y humedad relativa y se calculó el índice de temperatura y humedad (ITH). Toda esta información se delimitó en el modelo de pendiente, se realizó el mismo procedimiento para la obtención de las capas de confort de los animales y condiciones climáticas. A partir de esta definición, se aplicó la metodología desarrollada por Torres *et al.* (2007), la cual permitió la selección de las variables que tienen mayores influencias en la variabilidad de los indicadores medidos que se establecieron de manera integral. Para agrupar las fincas se utilizó la técnica de conglomerado jerárquico, como estrategia de agrupamiento se aplicó el método de Ward (1963) y la distancia euclideana para calcular la matriz de distancia. A cada agrupamiento se le determinó los estadígrafos de agrupamiento y dispersión de las variables identificadas (Statsoft, 2003).

## Resultados y Discusión

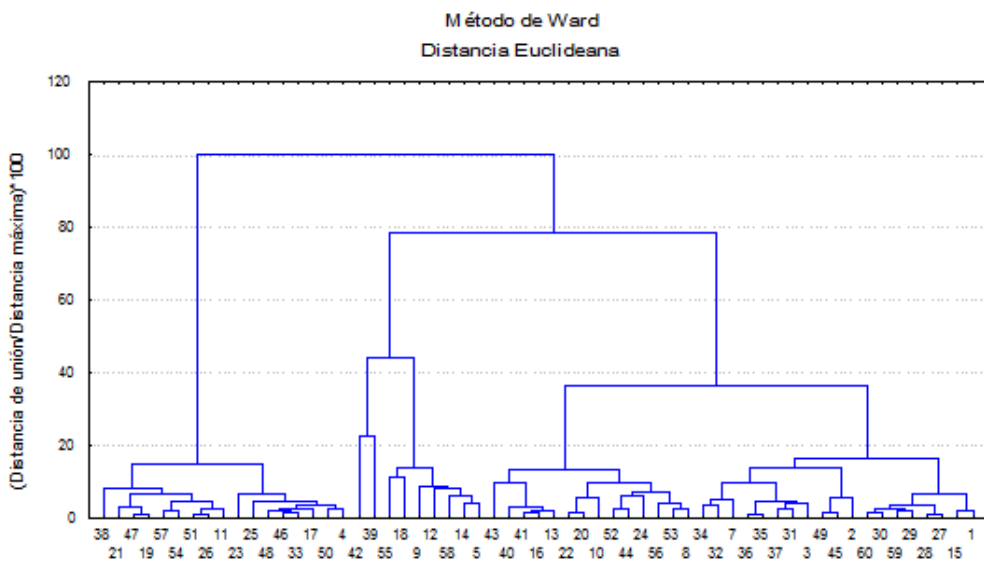
En la Figura 1 se presenta el conglomerado jerárquico de agrupamiento de las fincas, y en la Tabla 1 se presenta la tipificación de la ganadería.

En la zona estudiada, al 50% de la distancia euclideana, se determinaron tres grupos de fincas que se diferencian por el propósito productivo a que se dedican, por la pendiente del terreno

donde se ubican, la superficie que se explota, el tamaño del rebaño y el nivel de tecnificación que logran, siendo las alternativas que se aplican muy similares, las que no toman en consideración las diferencias de estos ecosistemas ganaderos.

La situación ambiental se caracteriza por la degradación asociada a la erosión, deforestación, contaminación de aguas, la pérdida de la biodiversidad y la presencia de malezas, lo que se asocia a la excesiva carga animal y a la alta intensidad de pastoreo que se le impone a estos ecosistemas. La estructura del hato está distorsionada, producto de la baja tasa de crecimiento de las hembras de reemplazo, que ocasiona retrasos de la edad de

incorporación a la reproducción y la edad a la que ocurre el primer parto. Los riesgos sanitarios son altos porque no se aplican las medidas sanitarias de control de enfermedades zoonóticas y de bioseguridad de los hatos. Los resultados obtenidos coinciden con Chará *et al.* (2007) quienes enfatizan en la necesidad de adecuar las técnicas y herramientas de innovación a las características particulares de los ecosistemas y cultura local donde se realiza la actividad productiva y la influencia negativa que tiene la ganadería en los terrenos de ladera cuando no se aplican las técnicas adecuadas de producción a las condiciones del entorno.



**Figura 1.** Conglomerado jerárquico de 60 fincas ganaderas del pie de monte tropical en las provincias de Cotopaxi y Los Ríos del Ecuador.

**Tabla 1.** Tipificación de las fincas ganaderas del piedemonte tropical en las provincias de Cotopaxi y Los Ríos de Ecuador.

Grupos	Grupo I (n=17)		Grupo II (n=9)		Grupo III (n=34)	
	Media	DS $\phi$	Media	DS $\phi$	Media	DS $\phi$
Altura, msnm	935,63	196	840,00	108	880,48	17
Pendiente, %	51,47	14,44	35,00	15	55,09	14,68
Área de pastoreo, ha	32,65	28,36	174,11	129,11	16,93	8,75
Área compatible con el pastoreo, ha	4,65	8,44	121,11	112,39	4,45	6,19
Cantidad de vacas, cbz	0	0	70	72	8	5
Hembras de reemplazo, ha	1	3	34	18	4	1
Machos en ceba	22	22	34	61	5	7
Carga global, UGM/ha	1,33	1,20	0,96	0,44	1,34	3,98
Vacas en ordeño, cbz	0	0	34	34	5	1
Grupos de producción	1	0	3	1	2	1
Edad media del hato, años	2,48	1,38	5,56	1,13	5,14	2,26
Edad al destete del ternero, meses	0	0	7	1	7	7
Relación vacas/semiental	0,76	3,15	19	16	7,50	0,38
Condición corporal del rebaño	2,91	0,48	2,77	0,36	2,51	0,38
Edad al primer parto, meses	0	0,00	37	4	42	5,22
Número de potreros	3	12	29	22	7	0
Pasto predominante	Miel		Miel		Miel	
Método de pastoreo	Rotacional		Rotacional		Rotacional	
Área de malezas, ha	1,06	2,54	1,00	1,73	8,53	7,37
Rendimiento de leche, l/vaca	0	0	6,44	2,31	4,41	2,17
Nacimientos en el año, cbz	0	0	52	59	4	4
Área erosionada, ha	31,65	32,37	176,33	140,51	16,89	15,24

\* Se incluyen las variables más representativas

n=muestra (agrupación de las fincas)

$\phi$  DS: desviación estándar

La alta temperatura y humedad liberación del calor corporal, rompen la relativa registrada en la áreas menos homeostasis animal forzando al máximo elevadas, conducen al estrés de calor en la capacidad reguladora del cuerpo para los hatos, dado que impiden la mantener estables sus funciones vitales

y reduce su potencial productivo y reproductivo, argumentos sugeridos por Morais (1986), Santos-Ricalde y Lean (2000) y De Villalobos *et al.* (2008).

El relieve del terreno interactúa con el sistema de conducción del pastoreo y ambos presionan adicionalmente sobre las necesidades de mantenimiento de los rebaños, lo que reduce la capacidad productiva de los hatos. Otro factor a considerar es que al pastorear en laderas, se ha observado que a medida que crece la pendiente del terreno (Tabla 2), se incrementa la

intensidad de la erosión, por la acción combinada del pastoreo que compacta el suelo y se disminuye la capacidad de infiltración del agua, incrementa la escorrentía y los riesgos de erosión, lo cual ha sido también reportado por Benítez *et al.* (2007a). Este resultado coincide con trabajos de la FAO (2009) quienes encontraron que la pendiente del terreno combinada con la alternativa de manejo que se aplica es responsable de la degradación de tierras en terrenos bajo pastoreo en laderas.

**Tabla 2.** Características de los suelos en el área de estudio (Soil Survey Staff, 1982; FAO, 2007).

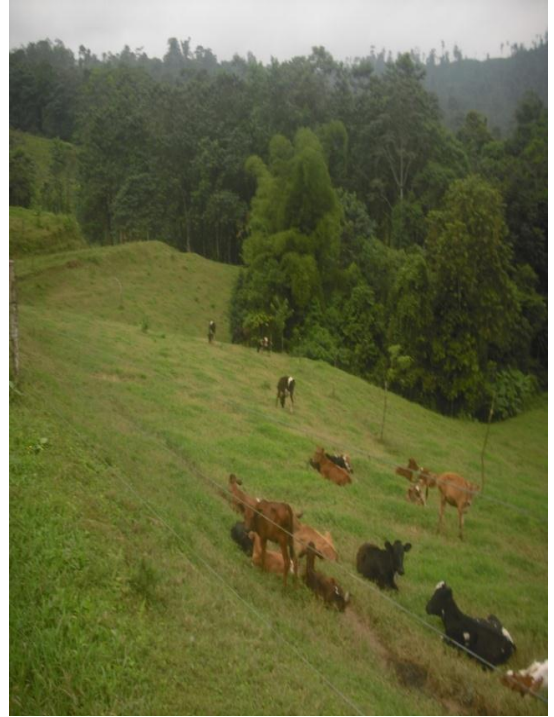
Taxonomía de suelos	Relieve	Características
Dystrandeps	Pendientes entre 25 y 70%	Suelos amarillos, francos, profundos, con menor cantidad de ácidos húmicos que flúvicos. Saturación de bases menor que 50%. Retención de agua de 50 al 100%.
	Pendientes de 40 a 70%	Suelos negros, francos, saturación de bases menores al 50%, retención de agua de 50 al 100%.
	Pendientes hasta 40%	Suelos francos a francos arenosos, profundos, con menor cantidad de ácidos húmicos que flúvicos. Saturación de bases menor que 50%. Retención de agua de 50 al 100%.
Dystrandeps + Troporthents	Pendientes mayores de 70%	Suelos amarillos, francos, profundos, con menor cantidad de ácidos húmicos que flúvicos. Saturación de bases menor que 50%. Retención de agua de 50 al 100%.

Para los ecosistemas que se presentan en la región, donde predominan las altas pendientes, las razas recomendadas son los cruces resistentes a ambientes adversos, como

son los cruces con cebuínos, los criollos y los F1, lo que se relaciona a su vez con los niveles de altura y la pendiente donde se ubica la finca (Figuras 2 y 3).



**Figura 2.** Pendientes fuertes de piedemonte con la deforestación causada por la ganadería intensiva.



**Figura 3.** Ganado vacuno en potreros de piedemonte con erosión del suelo.

## Conclusiones

En el piedemonte tropical de las provincias Los Ríos y Cotopaxi, las fincas ganaderas se tipifican en tres grupos, que se diferencian por la pendiente del terreno donde se sitúan, la superficie que se explota, el tamaño del rebaño y el nivel de tecnificación que logran. En estas fincas las alternativas tecnológicas que se utilizan, no difieren, a pesar de las diferencias del entorno donde se ubican, excepto en las pocas fincas tecnificadas. Lo que predispone al impacto ambiental negativo

observado y a la ineficiencia productiva de los sistemas ganaderos.

Con el presente trabajo se ha podido detectar que las demandas tecnológicas que realizan el 96% de los ganaderos, se relacionan con el mejoramiento de la infraestructura de la finca y con los cambios en el sistema de mercadeo, aspectos que facilitan la implementación de un sistema de innovación rural participativo, que predispone a cambiar la cultura ganadera e implantar alternativas amigables con el ambiente.

## Literatura Citada

- Benítez, D. G., S. A. Ramírez, V. M. Díaz & A. Aroche. 2004. Ordenamiento de la ganadería en los macizos montañosos cubanos. Mesa Redonda. Congreso IIA “Jorge Dimitrov”, Bayamo. Cuba.
- Benítez, D. G., M. B. Pérez, S. A. Ramírez, A. Blanco, N. Camejo, M. E. Castellanos, V. M. Díaz, J. Guerra, O. Guevara, M. Hernández, M. Miranda, S. D. Pérez, O. J. Ricardo, S. O. Ricardo, A. Rosabal & P. J. Vega. 2007a. El Manejo de la Finca Ganadera en la Montaña. Editado Alfa Europe Aid, Congreso IIA “Jorge Dimitrov”. Bayamo. Cuba.
- Chará, J., G. Pedraza, L. Giraldo & D. Hincapié. 2007. Efecto de los corredores ribereños sobre el estado de quebradas en la zona ganadera del río La Vieja, Colombia. *Agroforestería en las Américas* 4(5): 72-78.
- De Villalobos De, M., J. Suniaga & F. Pulido, F. 2008. Tolerancia al calor y humedad atmosférica de vacholstein y mestizas pardo suizo – cebú, en Juspín, estado de Monagas, Venezuela. *Agronomía Tropical* 25(3): 243-257.
- FAO. 2007. Un nuevo enfoque de gestión de cuencas hidrográficas. La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas. Libro de consulta para profesionales y autoridades locales, basado en los resultados y las recomendaciones de una sistematización de la FAO. Food Agriculture Organization, Naciones Unidas. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0644s/a0644s09.pdf>. Consultado: 25/9/2009.
- FAO. 2009. La larga sombra del ganado: Problemas ambientales y opciones. Documentos de la FAO. <http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/transform/ccb.gana/>. Consultado: 5/10/2009.
- Morais, M. 1986. Tolerancia del calor de bovinos Holstein-Cebú. Relación de indicadores adaptativos con la reproducción en novillas. *Rev. Salud. Animal.* 8:89-94.
- PAND. 2004. Programa de Acción de Lucha contra la Desertificación y Mitigación de la Sequía. Dirección Nacional de Biodiversidad y Áreas Protegidas. Dirección de Asuntos Internacionales, Quito, Ecuador.
- Santos-Ricalde, R. H. & I. J. Lean. 2000. The effect of tropical ambient temperature on productive performance and grazing behavior of sows kept in an outdoor system. <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/lrrd/lrrd12/2/rica122.htm>. Consultado: 7/11/2009.
- Senra, A., R. O. Martínez, H. Jordán, T. E. Ruiz, J. Reyes, R. V. Guevara & J. V. Ray. 2005. Principios del pastoreo eficiente sostenible para el subtropico americano, sin riego. *Rev. Cubana Cienc. Agric.* 39: 23.
- Soil Survey Staff. 1982. Taxonomía de Suelos: Un Sistema Básico de Clasificación de Suelos para Hacer e Interpretar Reconocimientos de Suelos. Versión abreviada en Español de “Soil Taxonomy” (1975) US. Department of Agriculture, Soil Management Support Services. SMSS Technical Monograph. No 5.
- Statsoft. 2003. Statistics for Windows. Release 6.8 A, Statsoft, Inc. USA.
- Torres, V., D. Benítez, D. Lisazo, L. Rodríguez, M. Herrera & A. Álvarez. 2007. Metodología para la medición del impacto de la innovación o transferencia tecnológica en la rama agropecuaria. Instituto de Ciencia Animal, San José de las Lajas, La Habana, Cuba.
- Ward, J. H., Jr. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *J. Am. Stat. Assoc.* 48: 236-244.



