

Composición botánica de los pastizales en la provincia del Azuay-Ecuador

Botanical composition of grasslands in the province of Azuay-Ecuador

Nieto, P.E.^{1*}, Ayala, L.E.¹, Dután, J.B.¹, Rodas, E.R.¹, Vázquez, J.M.¹, Murillo, Y.A.¹, Calle, G.R.¹, Samaniego, J.X.²

¹ Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, Ecuador.

² Médico Veterinario Zootecnista en actividad privada.

Autor de correspondencia: *pedro.nieto@ucuenca.edu.ec

1. INTRODUCCIÓN

Machado, Miranda, & Álvarez (2010) expresan que en los pastizales naturales y establecidos hay diversidad de plantas superiores de una o más familias que conforman la cubierta vegetal. Además, estos mismos autores señalan que la determinación de indicadores porcentuales y de utilización de las especies presentes en los pastizales, ayudan a interpretar la influencia que ha tenido el ambiente, y el manejo, a partir del estatus existente, con lo que se posibilita la toma de decisiones y acciones para el cambio o mantenimiento de la composición.

La diversa geografía de las regiones naturales del Ecuador presenta diferentes espacios naturales, climas y microclimas que propician prácticas culturales muy variadas para trabajar la tierra (MAGAP, 2011), esto se evidencia también en la provincia del Azuay. Según el sistema estadístico agropecuario nacional (INEC, 2013), a nivel nacional la superficie de tierra cultivable está destinada a pastos mejorados (29.4%), naturales (11.9%), cultivos permanentes (11.8%), transitorios y barbechos (8.4%); además, el 30.3% está dedicado a Montes y Bosques.

Resulta importante conocer la composición botánica de los pastizales, como recurso determinante de la eficiencia bioeconómica de los sistemas productivos ganaderos, por sus efectos en la productividad animal por área de pastoreo (Milera, López, & Alonso, 2014).

En el presente estudio se planteó caracterizar la composición botánica de los pastizales de acuerdo al piso altitudinal y al tamaño de las ganaderías de la zona centro sur del Ecuador.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en la provincia del Azuay, en tres zonas o pisos altitudinales: a) Costanera (ZC), desde los 50 msnm hasta los 1,200 msnm, temperatura promedio 26°C, precipitación promedio anual de 1,500 mm. b) Estribación de cordillera (ZE), desde los 1,200 msnm hasta los 2,000 msnm, temperatura media 24°C, precipitación promedio anual de 1,000 mm. c) Sierra (ZS) desde los 2,000 msnm hasta los 3,500 msnm, temperatura media 15°C, precipitación promedio anual de 800 mm. Se analizaron 1,820 ganaderías clasificadas en pequeñas (<5 ha, n = 1,078), medianas (5-50 ha, n = 651) y grandes (>50 ha, n = 91) (INEC, 2013), mediante visitas *in situ* y recolección de la información a través de encuestas. La variable estudiada fue la composición botánica (porcentajes de los grupos florísticos: gramíneas, leguminosas y malezas). El muestreo de pastos para la composición botánica se efectuó por el método de rango de peso seco (Mannetje, 1963).

Se analizó la composición botánica de acuerdo a la distribución en el piso altitudinal y tamaño de la ganadería mediante el SAS/INSIGHT; se constató la normalidad o no con los resultados de los test de bondad de ajuste para la distribución normal ($P < 0.001$), según Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Cramer-von Mises y Anderson-Darling. De acuerdo, con el tipo de distribución que siguen

las variables (Gamma), se utilizó la función de enlace correspondiente ($\eta = \log(\lambda)$). Además, se obtuvieron los valores retransformados, según la función inversa a la función de enlace ($\lambda = \exp(x\beta)$). Se aplicó un modelo lineal generalizado mixto, que consideró los efectos fijos de piso altitudinal, tamaño de las ganaderías y el efecto aleatorio asociado a cada ganadería. Se utilizó la prueba de Tukey-Kramer para la comparación múltiple de las medias de los mínimos cuadrados.

El modelo matemático utilizado:

$$Y_{ijklm} = \mu + P_i + F_j + A_k + e_{ijk}$$

dónde: $Y_{ijk} = f(\mu)$ valor de la composición botánica de los pastos, según la función de enlace específica. μ = media o intercepto; P_i = efecto fijo del i -ésimo grupo de piso altitudinal ($i = 1, 2$ y 3); F_j = efecto fijo del j -ésimo grupo de tamaño de las ganaderías ($j = 1, 2$ y 3); A_k = efecto aleatorio del k -ésimo ganadería ($k = 1, \dots, 1820$); e_{ijk} = error aleatorio, debido a cada observación $NID \sim (0, s2e)$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las ganaderías pequeñas de las tres zonas, la presencia de las gramíneas es semejante ($P > 0.01$) (Tabla 1). En tanto, el grupo de leguminosas de la ZS presenta mayor aparición (7.3 ± 0.26); no obstante, en la ZE estos valores fueron bajos (1.1 ± 1.01), y en la ZC no se determinaron ($P < 0.01$); este dato concuerda con el obtenido por Vera (2004) quien señala que las leguminosas como *Centrosema pubescens*, *Stylosanthes* spp., *Desmodium* spp., *Dolichos lablab*, *Neonotonia wightii*, y numerosas otras, han sido probadas pero su contribución a la composición del tapiz no es generalmente importante, además, los cambios en la composición botánica se dan cuando los pastoreos son intensos y por tanto las especies más apetecibles por el ganado, y de mayor valor nutritivo, desaparecen (INIAP, 1989).

Las malezas presentes en los potreros de las ganaderías analizadas fueron diferentes en cada piso altitudinal ($P < 0.01$), en la ZE se determinó mayor cantidad de malezas (20.1 ± 2.99) y en la ZS un menor porcentaje (11.1 ± 0.54). La ZC mostró valores significativos (5.8 ± 7.62) en relación a las dos zonas anteriores. Los altos porcentajes de leguminosas en la ZS, aún para ganaderías pequeñas, podrían estar relacionados a la prevalencia natural de diferentes tipos de tréboles (Arzubi & Schilder, 2006).

Tabla 1. Composición botánica de los pastizales por piso altitudinal en ganaderías pequeñas, medianas y grandes (% \pm Error Estándar).

Tamaño de la ganadería	Grupo florístico	Piso Altitudinal		
		Costanera (ZC)	Estribación cordillera	Sierra
Pequeñas <5 ha	Gramíneas	94.2 \pm 8.13	78.9 \pm 3.19	81.5 \pm 0.57
	Leguminosas	-----	1.1 \pm 1.01 ^b	7.3 \pm 0.26 ^a
	Malezas	5.8 \pm 7.62 ^{ab}	20.1 \pm 2.99 ^a	11.1 \pm 0.54 ^b
Medianas 5-50 ha	Gramíneas	96.7 \pm 3.51 ^a	86.8 \pm 2.54 ^b	85.5 \pm 0.76 ^b
	Leguminosas	-----	1.3 \pm 1.19 ^b	6.7 \pm 0.36 ^a
	Malezas	3.3 \pm 3.07 ^b	11.9 \pm 2.22 ^a	7.7 \pm 0.66 ^b
Grandes >50 ha	Gramíneas	91.1 \pm 6.14	97.8 \pm 20.36	90.8 \pm 5.88
	Leguminosas	-----	-----	7.6 \pm 1.43 ^a
	Malezas	8.9 \pm 5.96	2.2 \pm 2.77	1.6 \pm 5.71

Letras diferentes en la misma fila indican diferencia significativa (^{a,b} = $P < 0.01$)

En las ganaderías medianas las gramíneas fueron diferentes ($P < 0.01$), para la ZC su presencia fue superior a la ZE y ZS, donde su aparición fue semejante. En la ZS los valores de las leguminosas

fueron altas (85.5 ± 0.76) en comparación con la ZE donde disminuyó (86.8 ± 2.54) y en la ZC no hubo representación de la misma. Las malezas se comportan diferente en cada piso altitudinal ($P < 0.01$), presentándose en mayor porcentaje en la ZE, luego en la ZS y ZC, donde su porcentaje fue similar.

En las ganaderías grandes, el grupo florístico gramíneas se encontró en mayor porcentaje en la ZC y ZE, donde se comportaron de manera semejante, mientras que en la ZS bajó su presencia ($P < 0.01$). Las leguminosas aumentaron en la ZS; sin embargo, en la ZE y ZC no se registraron valores. La aparición de malezas en las zonas en estudio fue semejante.

Este comportamiento de los pastizales tiene relación con el nivel tecnológico y económico existente en las ganaderías grandes, mismas que favorecen la adaptación y supervivencia de tipos comerciales y especies nativas que están adaptadas a las condiciones propias de la región (Garzón & Suquitana, 2016). Todos estos datos pueden ser observados en la Tabla 1.

4. CONCLUSIONES

La zona sierra (ZS) presentó mayor porcentaje de leguminosas y gramíneas en los tres tipos de ganaderías analizadas. Dentro de la composición florística de la zona costanera (ZC) no se encontraron leguminosas. La distribución de las malezas fue similar en los tres pisos altitudinales y en las ganaderías analizadas.

REFERENCIAS

- Garzón, A., Suquitana, M. (2016). *Análisis de los sistemas productivos bovinos del cantón Cuenca*. Tesis de pregrado, 240 pp. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. Obtenido de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24077/1/tesis%20biblio.pdf>
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (1989). *Manual de Pastos Tropicales*. Departamento de Comunicación Social y Relaciones Públicas. Quito, Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2013). *Sistema estadístico agropecuario nacional*. Obtenido de Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua-ESPAC. Disponible en http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac%202013/InformeEjecutivoESPAC2013.pdf
- Machado, R., Miranda, T., Álvarez, J. L. (2010). Diversidad de la flora en fincas ganaderas de la provincia de Matanzas. *Pastos y Forrajes*, 33(2), 1-8.
- Mannetje, L. (1963). The Dry-Weight-Rank method for the botanical analysis of pasture. *Grass and Forage Science*, 18(4), 268-275.
- Milera, M., López, O., Alonso, O. (2014). Principios generados a partir de la evolución del manejo en pastoreo para la producción de leche bovina en Cuba. *Pastos y Forrajes*, 37(4), 382-391.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGAP). (2011). *Censo Nacional Agropecuario*. Informe técnico.
- Vera, R. (2004). *FAO. Perfiles por País del Recurso Pastura/Forraje*: <http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/counprof/PDF%20files/Ecuador-Spanish.pdf>