

Estado de la publicación: El preprint no ha sido enviado para publicación

# Fenotipado de pastos nativos en condiciones agroecológicas del Valle Alto de Cochabamba

Franklin Santos, Félix Marza

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.735>

Enviado en: 2020-06-07

Postado en: 2020-06-12 (versión 1)

(AAAA-MM-DD)

# 1 Fenotipado de pastos nativos en condiciones agroecológicas del Valle Alto de Cochabamba

## 2 Phenotyping of pastures in agroecological conditions of the Cochabamba High Valley

3 Franklin Santos\*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7509-2910> y Félix Marza

4 Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal. Dirección Nacional de Innovación. Programa Nacional de Ganadería y Forrajes  
5 Calle Cañada Strongest, Esq. Otero de La Vega N° 1573, Zona San Pedro, La Paz, Bolivia.

6 \*Autor para la correspondencia: [ssantoss19@hotmail.com](mailto:ssantoss19@hotmail.com)

7 Contribuciones de los autores: FS y FM fueron los responsables de la idea del trabajo de investigación. FS recolectó los datos y los analizó. FM  
8 contribuyó en el análisis de los datos. FS escribió el manuscrito inicial. FM proporcionó comentarios de forma y fondo para su edición y revisión.

### 9 Resúmen

10 **Resumen**

11 Los pastos nativos son el sustento para la producción mundial de carne y leche, y son un recurso crítico  
12 para millones de personas que dependen del ganado para la seguridad alimentaria. El objetivo de este trabajo  
13 fue fenotipar pastos nativos en condiciones agroecológicas del Valle Alto de Cochabamba. Se evaluaron  
14 seis accesiones de pastos nativos, que corresponden a los géneros *Poa*, *Festuca* y *Bromus* de la familia  
15 Poaceae, provenientes de una colecta en la región altoandina de Bolivia. Los resultados de análisis de  
16 varianza mostraron diferencias entre los rasgos evaluados. Por otro lado, altura de planta, área foliar,  
17 perímetro de cobertura vegetal, número de inflorescencias, diámetro de cobertura vegetal y volumen de  
18 macolla presentaron valores de alta heredabilidad, exactitud selectiva y relaciones de coeficientes de  
19 variación genética y ambiental. Por tanto, se identificó tres accesiones de pastos nativos que tienen  
20 características sobresalientes en altura de planta, área foliar, perímetro de cobertura vegetal, diámetro de  
21 cobertura vegetal y volumen de macolla.

22 **Palabras clave:** Pasturas, Fenotipado, Heredabilidad, Altiplano.

### 23 Abstract

24 Pastures are the livelihoods for world production of meat and milk, and are a critical resource for millions  
25 of people who depend on livestock for food security. The objective of this work was to evaluate the  
26 phenotypic behavior of grasslands native to the Altiplano in agroecological conditions of the Alto  
27 Cochabamba Valley. Six (6) accessions of native pastures, which correspond to the *Poa*, *Festuca* and  
28 *Bromus* genera of the Poaceae family, from a collection in the high Andean region of Bolivia, were  
29 evaluated. The results of analysis of variance showed differences between the traits evaluated. On the other  
30 hand, Plant height, leaf area, perimeter of plant cover, number of inflorescences, diameter of plant cover  
31 and volume of macolla presented values of high heritability, selective accuracy and ratios of coefficients of  
32 genetic and environmental variation. Therefore, three accessions of native pastures were identified that have  
33 outstanding characteristics in plant height, leaf area, perimeter of plant cover, diameter of plant cover and  
34 volume of macolla.

35 **Key words:** Pastures, Phenotyping, Heritability, Highlands.

## 36 **Introducción**

37 Los pastizales cubren aproximadamente el 40% de la superficie terrestre (Rogiers et al., 2008), y sustentan  
38 la producción de carne y leche. El sector ganadero contribuye con el 40% del producto interno bruto a nivel  
39 mundial y proporciona ingresos para más de 1.300 millones de personas (Herrero et al., 2013). Se estima  
40 que las pasturas representan alrededor del 50% en la alimentación de los sistemas ganaderos, por tanto, es  
41 un recurso decisivo para el pastoreo y la producción mixta (Castañeda, Olivera, & Wencomo, 2015).

42 En América Latina y el Caribe se considera que 157 millones de hectáreas de pastoreo están degradadas  
43 (Kwon et al., 2016), y esto se debe a la expansión pecuaria, ya que la demanda de carne cada vez es mayor  
44 (ECLAC, FAO, & IICA, 2015). Por otro lado, los efectos del factor biótico y abiótico adverso limitan el  
45 desarrollo de pasturas; sin embargo, no se precisa dónde y en qué medida (Herrero et al., 2013), asimismo,  
46 estos factores inciden a la degradación y erosión genética de forrajes (Wang et al., 2019).

47 Los pastos nativos son fuentes de alimentación base y barata para rumiantes, esto genera inquietud en  
48 investigadores a identificar especies forrajeras altamente nutritivas, digestibles y con altos índices de  
49 productividad en biomasa (Oliva et al., 2015). En este contexto, la caracterización fenotípica y genotípica  
50 de la diversidad fitogenética, es una actividad transcendental en procesos de mejoramiento (Govindaraj,  
51 Vetriventhan, & Srinivasan, 2015). En esta línea, mejorar la producción forrajera requiere tener una base  
52 de diversidad genética que demanda actividades de colecta, introducción, cruza y conservar los recursos  
53 forrajeros que potencien su desarrollo (Govindaraj et al., 2015). Por tanto, el objetivo de la investigación  
54 fue fenotipar pastos nativos del altiplano en condiciones agroecológicas del Valle Alto de Cochabamba.

## 55 **Materiales y métodos**

56 La investigación se realizó durante la campaña agrícola 2018-2019, ubicada en el Centro Nacional de  
57 Innovación de la Papa del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF),  
58 geográficamente se localiza en el municipio de Tarata (17° 36' 43.37" latitud Sur y 66° 0' 34.82" longitud  
59 Oeste, a 2753 m sobre el nivel de mar), del departamento de Cochabamba-Bolivia. Este sitio presentó una  
60 temperatura máxima promedio de 27,5 °C y una mínima media de 11,5 °C, una precipitación acumulada  
61 de 764 mm durante los meses de agosto 2018 hasta marzo 2019.

62 Se evaluaron seis (6) accesiones de pastos nativos, que corresponden a los géneros *Poa*, *Festuca* y *Bromus*  
63 de la familia Poaceae, provenientes de una colecta de la región altoandina de Bolivia. El delineamiento  
64 estadístico fue a través del diseño completamente al azar. El trasplante en campo se realizó el 22 de agosto  
65 de 2018, cada unidad experimental consistió de 2 hileras de 4 m de longitud, espaciados a 1 x 1 m en una

66 superficie plana. A partir de la primera semana hasta las primeras lluvias de diciembre, se efectuaron riegos  
 67 por inundación hasta llegar a capacidad de campo con una frecuencia semanal. La parcela se mantuvo libre  
 68 de malezas, mediante control manual. El registro de datos se realizó el 8 de febrero de 2019 y se evaluó las  
 69 siguientes variables: altura de planta, área foliar, perímetro de cobertura vegetal, número de inflorescencias,  
 70 longitud de inflorescencia, diámetro de cobertura vegetal y volumen de la macolla.

71 El análisis de datos se desarrolló mediante paquetes de R (R Core Team, 2019) y se utilizó RStudio (versión  
 72 1.2.1335) para ejecutar los procesos estadísticos. A partir de los datos cuantitativos de la investigación, se  
 73 realizó diferentes procedimientos que corresponden a los análisis descriptivos, ANVA (análisis de  
 74 varianza), componentes principales (biplot) y correlación de Pearson (Wei & Simko, 2017). También, se  
 75 determinó parámetros genéticos con Rbio (Bhering, 2017).

## 76 **Resultados y Discusión**

77 Se obtuvo una altura de planta promedio de  $88,64 \pm 14,64$  cm, con un rango que fluctuó entre 57 y 110 cm  
 78 de longitud (Tabla 1). El área foliar promedio fue  $9,12 \pm 4,82$  cm<sup>2</sup> y también se registró 2 cm<sup>2</sup> como valor  
 79 mínimo y 17 cm<sup>2</sup> como máximo de superficie. La media del perímetro de cobertura vegetal fue 85,64 cm  
 80 con una variación de  $\pm 23$  cm respecto al promedio. La observación mínima registrada fue 8 cm y como  
 81 máxima 63 cm de diámetro de cobertura vegetal. Esta variable posee una relación positiva en la cantidad  
 82 de biomasa forrajera (Chirinda et al., 2019).

83 **Tabla 1.** Análisis descriptivo de seis accesiones de pastos nativos evaluados en el Centro Nacional de Innovación de  
 84 la Papa, Tarata-Cochabamba.

<b>Variables</b>	<b>Media</b>	<b>DE<sup>†</sup></b>	<b>Sesgo</b>	<b>Curtosis</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Altura de planta (cm)	88,64	14,64	-0,36	-0,34	57,00	110,00
Área foliar (cm <sup>2</sup> )	9,12	4,82	0,08	-1,22	2,00	17,00
Perímetro de cobertura vegetal (cm)	85,64	23,65	0,62	0,74	50,00	150,00
Número de inflorescencias	54,32	16,24	0,22	-0,91	28,00	80,00
Longitud de inflorescencia (cm)	45,00	10,67	-0,16	0,63	20,00	70,00
Diámetro de cobertura vegetal (cm)	33,28	10,72	0,12	2,28	8,00	63,00
Volumen de la macolla (m <sup>3</sup> )	0,05	0,03	-0,01	-1,62	0,01	0,09

85 <sup>†</sup>=desviación estándar

86 Las variables área foliar, perímetro de cobertura vegetal, número de inflorescencias, diámetro de cobertura  
 87 vegetal y volumen de macolla, presentaron diferencias ( $P < 0,01$ ) entre accesiones de pastos nativos (Tabla

88 2). Las mismas, exhibieron valores de coeficientes de variación admisible, excepto VM. Por otro lado, los  
 89 coeficientes de determinación ( $R^2$ ) fluctúan entre 64 a 78% para cinco variables y <50% para AP.

90 **Tabla 2.** Análisis de varianza para las variables AP (altura de planta), AF (área foliar), PCV (perímetro de cobertura  
 91 vegetal), NI (número de inflorescencias), DCV (diámetro de cobertura vegetal) y VM (volumen de la macolla)  
 92 de seis accesiones de pastos nativos.

FV	gl	Cuadrados medios					
		AP	AF	PCV	NI	DCV	VM
Accesiones	5	467,99*	87,55**	1719,63**	828,34**	382,12**	0,0021**
Error Exp.	19	147,67	6,36	254,19	115,35	44,55	0,00028
CV (%)		13,71	27,66	18,62	19,77	20,05	31,66
$R^2$		0,45	0,78	0,64	0,65	0,69	0,66

93 FV=Fuentes de variación; gl=grados de libertad; CV=Coefficiente de variación;  $R^2$ =Coefficiente de determinación.

94 \*significativo ( $P<0.05$ ); \*\*altamente significativo ( $P<0.01$ )

95

96 En la Tabla 3, las variables fenotípicas AF, PCV, NI, DCV y VM mostraron valores de heredabilidad  
 97 superiores a 75%, por tanto, estos rasgos podrían ser considerados en los procesos de selección. Las mismas  
 98 características fenotípicas incluyendo altura de planta, presentan cifras de exactitud selectiva ( $r_{gg}$ ) superior  
 99 a 0,75. Estos resultados respaldan la precisión experimental, así como las aseveraciones de Espitia-  
 100 Camacho et al. (2018) y Resende & Duarte (2007).

101 La relación entre el coeficiente de variación genética y ambiental ( $CV_G/CV_E$ ) fue alto para área foliar,  
 102 diámetro de cobertura vegetal, número de inflorescencias y perímetro de cobertura vegetal (Tabla 3). Sin  
 103 embargo, altura de planta y longitud de inflorescencia muestran resultados inferiores (menores a uno), lo  
 104 que indica que la fase de selección debe realizarse con precaución, utilizando procedimientos estadísticos  
 105 genéticos con suficiente sensibilidad (Yokomizo & de Farias Neto, 2003). Al respecto Vencovsky (1987)  
 106 menciona que, si los valores de relación  $CV_G/CV_E$  tienden a uno o superior, genera un escenario muy  
 107 favorable para la ganancia por selección. En estos casos, la varianza genotípica es superior que la ambiental,  
 108 lo que indica que la selección para estos rasgos presenta condiciones de ganancia genética inmediata. Por  
 109 otro lado, los valores de  $CV_E$  para AP, PCV y NRF fueron bajos, lo que revela que número de repeticiones  
 110 y apreciación experimental fue relativamente buena.

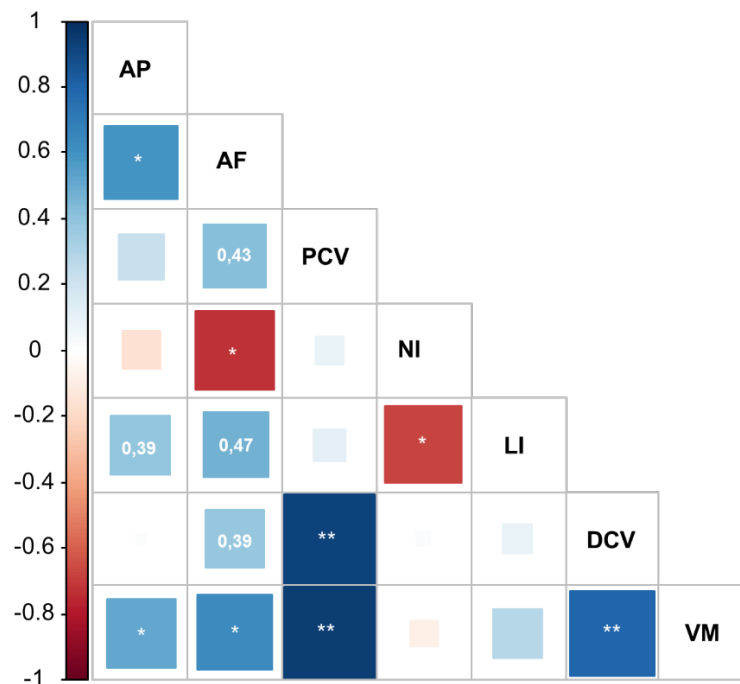
111

112

113 **Tabla 3.** Medidas genéticas de las variables AP (altura de planta), AF (área foliar), PCV (perímetro de cobertura  
 114 vegetal), NI (número de inflorescencias), LI (longitud de inflorescencia) DCV (diámetro de cobertura vegetal) y  
 115 VM (volumen de la macolla) de seis accesiones de pastos nativos.

Parámetros	Variables						
	AP <sup>†</sup>	AF <sup>‡</sup>	PCV <sup>†</sup>	NI	LI <sup>†</sup>	DCV <sup>†</sup>	VM <sup>£</sup>
Varianza Fenotípica (media) $\sigma^2_F$	112,32	21,01	412,71	198,80	36,15	91,71	0,0005
Varianza Genotípica (media) $\sigma^2_G$	76,88	19,49	351,71	171,12	11,15	81,02	0,0004
Varianza Ambiental (media) $\sigma^2_E$	35,44	01,53	61,01	27,68	25,00	10,69	0,0001
Heredabilidad % (US: media familiar) $h^2$	68,45	92,73	85,22	86,07	30,84	88,34	86,697
Correlación intraclase (US: parcela) (%)	34,24	75,39	58,05	59,73	09,67	64,52	60,999
CV <sub>G</sub> (%) <sup>††</sup>	09,89	48,40	21,90	24,08	07,42	27,05	39,593
CV <sub>E</sub> (%) <sup>‡‡</sup>	13,71	27,65	18,62	19,77	22,68	20,05	31,660
Relación CV <sub>G</sub> /CV <sub>E</sub>	0,72	1,75	1,18	1,22	0,33	1,35	1,2506
Exactitud selectiva $r_{gg}$	0,83	0,96	0,92	0,93	0,56	0,94	0,9311

116 †=cm; ‡=cm<sup>2</sup>; £=m<sup>3</sup>; US=unidad de selección; ††=coeficiente de variación genotípica; ‡‡=coeficiente de variación ambiental

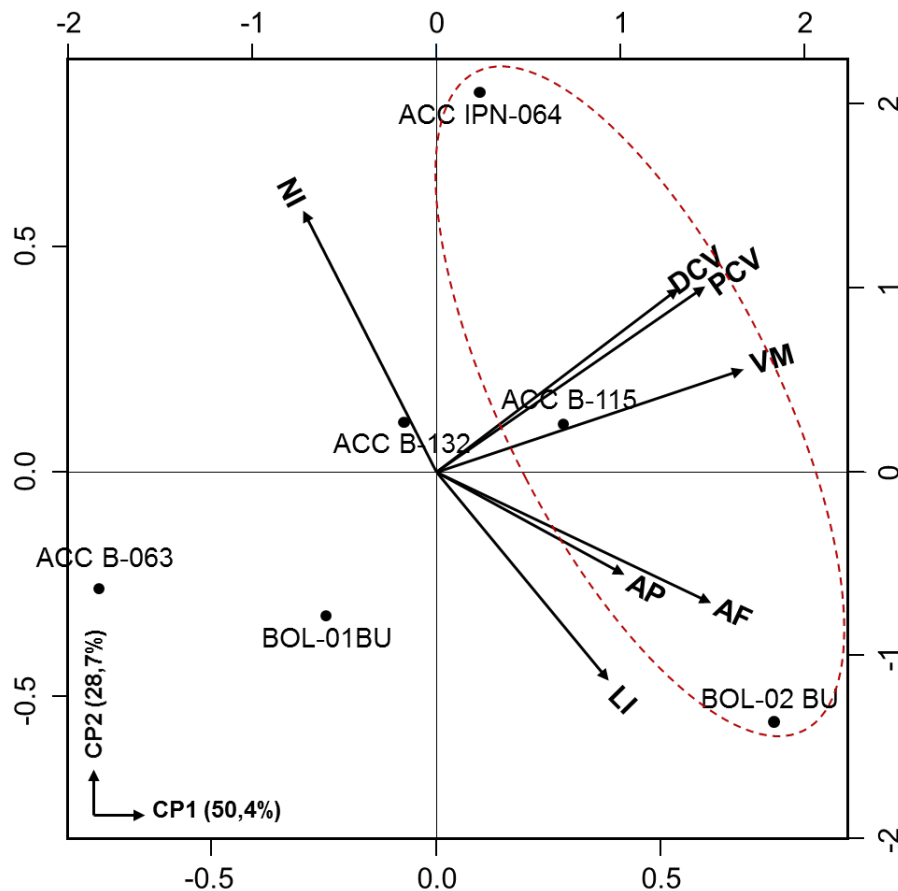


117 **Figura 1.** Análisis de correlación de las variables AP (altura de planta), AF (área foliar), PCV (perímetro de cobertura  
 118 vegetal), NI (número de inflorescencias), LI (longitud de inflorescencia) DCV (diámetro de cobertura vegetal) y  
 119 VM (volumen de la macolla) de seis accesiones de pastos nativos.  
 120

121 Schober, Boer y Schwarte (2018) mencionan que la magnitud absoluta del coeficiente de correlación  
 122 observado e interpretado, describen la fuerza y la dirección de una asociación entre variables. En función a  
 123 esta aseveración, se identificaron correlaciones muy fuertes ( $P < 0,01$ ) entre perímetro de cobertura vegetal,

124 diámetro de cobertura vegetal ( $r=0,92$ ) y volumen de macolla ( $r=0,94$ ) (Figura 1). En esta misma línea, el  
 125 diámetro de cobertura vegetal tiene una relación fuerte positiva con volumen de macolla ( $r=0,79$ ). La  
 126 correlación de altura de planta con área foliar ( $r=0,60$ ) y volumen de macolla ( $r=0,52$ ) presentaron una  
 127 correlación moderada ( $P<0,05$ ). Otra relación con similar magnitud se observó entre área foliar y volumen  
 128 de macolla ( $r=0,64$ ). La relación inversa ( $P<0,05$ ) se observó entre área foliar y número de inflorescencias  
 129 ( $r=-0,72$ ), también, número de inflorescencias con longitud de inflorescencias ( $r=-0,67$ ).

130 La descomposición del primer componente (50,4%), agrupa a las accesiones ACC IPN-064, ACC B-115 y  
 131 BOL-02 BU, esto debido a sus características sobresalientes en diámetro de cobertura vegetal, perímetro  
 132 de cobertura vegetal, volumen de la macolla, área foliar y altura de planta (Figura 2). Asimismo, en el  
 133 componente 2 (28,7%), se ubican las accesiones de ACC B-132 y BOL-02 BU destacados por número de  
 134 inflorescencias y longitud de inflorescencia.



135  
 136 **Figura 2.** Análisis biplot de componentes principales de las variables AP (altura de planta), AF (área foliar), PCV  
 137 (perímetro de cobertura vegetal), NI (número de inflorescencias), LI (longitud de inflorescencia) DCV (diámetro  
 138 de cobertura vegetal) y VM (volumen de la macolla) de seis accesiones de pastos nativos.

139 La lectura de la figura 2 de biplot, revela la variabilidad en los rasgos estudiados, ya que a mayor longitud  
140 del vector tiende a incrementar la dispersión de las variables. También, en función al ángulo agudo entre  
141 vectores se observa dos grupos correlacionadas entre sí; en el primer grupo, diámetro de cobertura vegetal  
142 está altamente relacionada con perímetro de cobertura vegetal y ésta misma con volumen de macolla. En el  
143 segundo grupo, área foliar muestra una correlación alta con altura de planta y la misma con longitud de  
144 inflorescencia. La lectura del ángulo perpendicular de los vectores número de ramas florales y diámetro de  
145 cobertura vegetal, indican una correlación nula entre ellas.

## 146 **Conclusión**

147 La Altura de planta, área foliar, perímetro de cobertura vegetal, numero de inflorescencias, diámetro de  
148 cobertura vegetal y volumen de macolla de pastos nativos presentan valores de alta heredabilidad, exactitud  
149 selectiva y relaciones de coeficientes de variación genética y ambiental superiores a 1. Estos indicadores  
150 muestran una situación favorable para los procesos de selección de progenies de los rasgos estudiados. Por  
151 otro lado, se identificó tres accesiones de pastos nativos (ACC IPN-064, ACC B-115 y BOL-02 BU) por  
152 sus características sobresalientes en altura de planta, área foliar, perímetro de cobertura vegetal, diámetro  
153 de cobertura vegetal y volumen de macolla. Estas accesiones corresponden a los géneros *Poa*, *Festuca* y  
154 *Bromus* respectivamente de la familia Poaceae.

## 155 **Literatura Citada**

- 156 Bhering, L. L. (2017). Rbio: A Tool For Biometric And Statistical Analysis Using The R Platform. *Crop*  
157 *Breeding and Applied Biotechnology*, 17, 187-190.
- 158 Castañeda, L., Olivera, Y., & Wencomo, H. B. (2015). Selección de accesiones de *Pennisetum purpureum*  
159 para fomentar sistemas de alimentación ganadera. *Pastos y Forrajes*, 38(2), 170-175. Recuperado  
160 de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942015000200003&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942015000200003&nrm=iso)
- 161 Chirinda, N., Loaiza, S., Arenas, L., Ruiz, V., Faverín, C., Alvarez, C., . . . Cardenas, L. (2019). Adequate  
162 vegetative cover decreases nitrous oxide emissions from cattle urine deposited in grazed pastures  
163 under rainy season conditions. *Scientific Reports*, 9(1), 1-9. [https://doi.org/10.1038/s41598-018-](https://doi.org/10.1038/s41598-018-37453-2)  
164 [37453-2](https://doi.org/10.1038/s41598-018-37453-2)
- 165 ECLAC, FAO, & IICA. (2015). *The outlook for agriculture and rural development in the Americas: A*  
166 *perspective on Latin America and the Caribbean 2015–2016*.
- 167 Espitia-Camacho, M., Araméndiz-Tatis, H., & Cardona-Ayala, C. (2018). Parámetros genéticos de las  
168 características biométricas del fruto y semillas en *Pachira aquatica* Aubl. *Revista UDCA Actualidad*  
169 *& Divulgación Científica*, 21(1), 33-42.



- 170 Govindaraj, M., Vetriventhan, M., & Srinivasan, M. (2015). Importance of Genetic Diversity Assessment  
171 in Crop Plants and Its Recent Advances: An Overview of Its Analytical Perspectives. *Genetics*  
172 *research international*, 2015, 1-14. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/431487>
- 173 Herrero, M., Havlík, P., Valin, H., Notenbaert, A., Rufino, M. C., Thornton, P. K., . . . Obersteiner, M.  
174 (2013). Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global  
175 livestock systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(52), 20888-20893.
- 176 Kwon, H.-Y., Nkonya, E., Johnson, T., Graw, V., Kato, E., & Kihiu, E. (2016). Global estimates of the  
177 impacts of grassland degradation on livestock productivity from 2001 to 2011. In E. Nkonya, A.  
178 Mirzabaev, & J. v. Braun (Eds.), *Economics of Land Degradation and Improvement—A Global*  
179 *Assessment for Sustainable Development* (pp. 197-214). Washington, DC: Springer Open.
- 180 Oliva, M., Rojas, D., Morales, A., Oliva, C., & Oliva, M. A. (2015). Contenido nutricional, digestibilidad  
181 y rendimiento de biomasa de pastos nativos que predominan en las cuencas ganaderas de  
182 Molinopampa, Pomacochas y Leymebamba, Amazonas, Perú. *Scientia Agropecuaria*, 6, 211-215.  
183 Recuperado de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172015000300007&nrm=iso)  
184 [99172015000300007&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172015000300007&nrm=iso)
- 185 R Core Team. (2019). R: A Language and Environment for Statistical Computing (Version 3.6.0). Vienna,  
186 Austria: R Foundation for Statistical Computing. Recuperado de <https://www.R-project.org/>
- 187 Resende, M. D., & Duarte, J. (2007). Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de  
188 cultivares. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 37(3), 182-194.
- 189 Rogiers, N., Conen, F., Furger, M., Stoeckli, R., & Eugster, W. (2008). Impact of past and present land-  
190 management on the C-balance of a grassland in the Swiss Alps. *Global Change Biology*, 14(11),  
191 2613-2625.
- 192 Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: appropriate use and interpretation.  
193 *Anesthesia & Analgesia*, 126(5), 1763-1768.
- 194 Vencovsky, R. (1987). Genética Cuantitativa. In E. Paterniani (Ed.), *Melhoramento e Produção do Milho*  
195 *no Brasil* (Fundação Cargill ed., pp. 496). Piracicaba, São Paulo, Brazil.: Instituto de Genetica,  
196 Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- 197 Wang, Q., Yang, Y., Liu, Y., Tong, L., Zhang, Q.-p., & Li, J. (2019). Assessing the Impacts of Drought on  
198 Grassland Net Primary Production at the Global Scale. *Scientific Reports*, 9(1), 14041.  
199 <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50584-4>
- 200 Wei, T., & Simko, V. (2017). R package "corrplot": Visualization of a Correlation Matrix (Version 0.84).  
201 Recuperado de <https://github.com/taiyun/corrplot>
- 202 Yokomizo, G. K.-I., & de Farias Neto, J. T. (2003). Caracterização fenotípica e genotípica de progênies de  
203 pupunheira para palmito. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38(1), 67-72.

## Este preprint fue presentado bajo las siguientes condiciones:

- Los autores declaran que son conscientes de que son los únicos responsables del contenido del preprint y que el depósito en SciELO Preprints no significa ningún compromiso por parte de SciELO, excepto su preservación y difusión.
- Los autores declaran que se obtuvieron los términos necesarios del consentimiento libre e informado de los participantes o pacientes en la investigación y se describen en el manuscrito, cuando corresponde.
- Los autores declaran que la preparación del manuscrito siguió las normas éticas de comunicación científica.
- Los autores declaran que los datos, las aplicaciones y otros contenidos subyacentes al manuscrito están referenciados.
- El manuscrito depositado está en formato PDF.
- Los autores declaran que la investigación que dio origen al manuscrito siguió buenas prácticas éticas y que las aprobaciones necesarias de los comités de ética de investigación, cuando corresponda, se describen en el manuscrito.
- Los autores declaran que una vez que un manuscrito es postado en el servidor SciELO Preprints, sólo puede ser retirado mediante solicitud a la Secretaría Editorial deSciELO Preprints, que publicará un aviso de retracción en su lugar.
- Los autores aceptan que el manuscrito aprobado esté disponible bajo licencia [Creative Commons CC-BY](#).
- El autor que presenta el manuscrito declara que las contribuciones de todos los autores y la declaración de conflicto de intereses se incluyen explícitamente y en secciones específicas del manuscrito.
- Los autores declaran que el manuscrito no fue depositado y/o previamente puesto a disposición en otro servidor de preprints o publicado en una revista.
- Si el manuscrito está siendo evaluado o siendo preparando para su publicación pero aún no ha sido publicado por una revista, los autores declaran que han recibido autorización de la revista para hacer este depósito.
- El autor que envía el manuscrito declara que todos los autores del mismo están de acuerdo con el envío a SciELO Preprints.