

**CARACTERIZACIÓN AGROSTOLÓGICA DE ESPECIES DOMINANTES EN LAS PRADERAS NATIVAS ALTO ANDINAS DE HUANCAMELICA**

**AGROSTOLOGICAL CHARACTERIZATION OF DOMINANT SPECIES IN THE HIGH ANDEAN NATIVE GRASSLANDS OF HUANCAMELICA**

Héctor M. Guillen<sup>1</sup> 

**Resumen**

La investigación se efectuó con el objetivo de caracterizar los estados fenológicos, producción de semilla por planta y poder germinativo. Utilizando la estadística descriptiva por parámetro de estudio, en un área clausurado de 25 x 25 m., en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos Lachocc. Los resultados indican que la *Alchemilla pinnata* y el *Trifolium amabile* presentan menor periodo fenológico y la *Festuca dolichophylla* mayor periodo, en función a días. Así mismo, la producción de semillas por planta es muy variable entre especies, el *Calamagrostis ovata* pesa menos que la *Festuca dolichophylla*. El poder germinativo muestra que el *Bromus Catharticus* presenta mayor porcentaje frente a la *Stipa ichu* y *Carex Sp.* Concluyendo que las especies tienen un periodo fenológico muy lento condicionado al microclima presente en el lugar de estudio. El peso de las semillas por planta varía de acuerdo a su fenología, sobre todo al momento óptimo de cosecha que en algunas especies empieza en el mes de mayo y otras en el mes de junio y terminan

en julio. La germinación de las especies realizado en laboratorio es muy lenta o se demora más de los 20 días.

**Palabras clave:** Agrostología, semilla, germinación, estado fenológico.

**Summary**

The research was carried out with the objective of characterizing the phenological states, seed production per plant and germination power. Using descriptive statistics by study parameter, in a closed area of 25 x 25 m., At the Lachocc Center for Research and Development of South American Camelids. The results indicate that *Alchemilla pinnata* and *Trifolium amabile* have a shorter phenological period and *Festuca dolichophylla* a longer period, in terms of days. Likewise, the production of seeds per plant is highly variable between species, the *Calamagrostis ovata* weighs less than the *Festuca dolichophylla*. The germination power shows that *Bromus Catharticus* presents a higher percentage compared to *Stipa ichu* and *Carex Sp.* Concluding that the species have a very slow phenological period, conditioned to the microclima present in the study place. The weight of the seeds per plant varies according to their phenology, especially at

✉ Héctor M. Guillen  
hector.guillen@unh.edu.pe

<sup>1</sup> Laboratorio de Pastizales,  
Universidad Nacional de  
Huancavelica, Huancavelica, Perú.

the optimum harvest time, which in some species begins in May and others in June and ends in July. The germination of the species carried out in the laboratory is very slow or takes more than 20 days.

**Key words:** Agrostology, seed, germination, phenological state.

## 1. Introducción

En la sierra altoandina por encima de los 3800 m.s.n.m., más del 80 % de la ganadería utiliza como una única fuente alimenticia los pastizales, recurso que ocupa unos 14,3 millones de has. (Flores, 1991). Asimismo, algunas especies vegetales como la *Festuca dolichophylla*, *Calamagrostis vicunarum*, *Stipa ichu*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Trifolium amabile* constituye el mayor grupo de especies vegetales indicadoras o claves en el manejo de las canchas de pastoreo o potreros (Oscanoa, 1988). Acompañan a estas especies, aún otras secundarias como: *Carex equadorica* y la *Alchemilla pinnata*, especies muy palatables y apetecibles para el ganado especialmente en sitios donde hay presencia de humedad. El sobrepastoreo es un gran problema porque reduce la cobertura vegetal de los bofedales y otros tipos de vegetación, dejando al suelo más susceptible a la erosión y degradación de pastos, así zonas que inician un proceso de degradación disminuyen en su extensión y aumentan áreas secas donde se imposibilita la actividad productiva; la selectividad animal ha inducido un cambio en la composición botánica pues ha hecho disminuir la proporción de las especies más palatables que afectan a la producción animal y a la ecología misma (Olivares, 1988). Del mismo modo, Mamani en el 2001

menciona que estos indicadores ayudan a revelar el estado actual de nuestras praderas, pero si damos una simple mirada hacia nuestra serranía en cualquier lugar del país, nos daremos cuenta que no es necesario hacer un gran esfuerzo para saber que su condición es crítica y que debemos plantear no solo estrategias y/o técnicas que son ecológicamente viables, sino que debemos mirar más el entorno socioeconómico que envuelve este problema con las comunidades campesinas. Ante esta situación, la tecnología en materia de manejo de pastizales considera de suma importancia la identificación de zonas de pastos deseables, tipos de pastizal, composición florística, condición y su caracterización (fenología, producción de semilla, propagación y diversidad genética) para su manejo y conservación. Con estas investigaciones el productor primero debe conocer en qué meses inicia el rebrote para observar y conocer en cuantos meses se desarrolla y termina su periodo fenológico, en base a esto poder realizar un adecuado pastoreo, cosechar semilla y realizar una adecuada propagación de las mismas y obtener una producción de pastos que sirvan para la alimentación de animales explotados en la zona alto andina de nuestra región y así, el productor tendrá animales mejor alimentados y mejorara su calidad en peso vivo y por ende en producción de fibra, lana y carne obteniendo una buena economía por la venta de estos productos y otros sub productos.

El clima preponderante y los cambios de temperatura y precipitación pluvial extrema (granizada, nevada) que se vienen dando en la actualidad dificultan el trabajo en campo,

además, la falta de estaciones meteorológicas y logística son necesarios para mejorar las evaluaciones. No existe muchas investigaciones referentes a la caracterización de las especies nativas en la zona alto andina de nuestra región, por lo que, (estados fenológicos, producción de semilla y propagación mediante semilla), el presente estudio tuvo como objetivo caracterizar las especies en las praderas alto andinas de Huancavelica.

## 2. Materiales y métodos

Para la evaluación de cada etapa fenológica (Vegetativa, reproducción, maduración, diseminación e hibernación) se cercaron áreas de 25 X 25 m<sup>2</sup> ubicadas en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos - Lachocc (CIDCS) pertenecientes a la Universidad Nacional de Huancavelica ubicado a una altitud de 4450 msnm. Presenta en toda su extensión un clima páramo; la precipitación pluvial es 704,8 mm, ocurriendo las mayores precipitaciones durante los meses de enero, febrero y marzo (70 % de la precipitación pluvial). La temperatura media anual es de 9,3 °C, registrándose las mayores temperaturas en los meses donde ocurre mayor pluviosidad y los meses más fríos ocurren en mayo, junio y julio (Cuellar, 1986).

La instalación se realizó en dos canchas pertenecientes al CIDCS-Lachocc denominadas: Tucumachay y Ranramocco. Se procedió a identificar 6 especies a las cuales se realizó la evaluación de las etapas fenológicas durante un año. En los trabajos de campo se procedió a identificar 6 especies (*Festuca dolichophylla*, *Alchemilla*

*pinnata*, *Trifolium amabile*, *Geranium sessiliflorum*, *Calamagrostis rigescens*, *Muhlenbergia ligularis*) se extrajeron esquejes y fueron trasladados e instalados en el área cercada para su respectiva evaluación fenológica.

### 2.1 Producción de semilla

La colección de semillas se realizó durante los meses de mayo - junio (semilleo). En las áreas clausuradas de la cancha de Ranramoco del CIDCS-Lachocc, se procedió a la evaluación de la producción de semilla, en las siguientes especies: *Festuca dolichophylla*, *Calamagrostis rigescens*, *Calamagrostis vicunarium*, *Calamagrostis ovata*, *Carex Sp*, *Muhlenbergia ligularis*; a estas se realizó la evaluación de producción de peso de semilla.

### 2.2 Poder germinativo

La cosecha de semilla se realizó en los meses de mayo – julio, época donde la mayoría de las especies de pastos naturales se encuentran en la etapa fenológica de maduración-diseminación. Se cortaron las panículas que contenían semillas maduras, las cuales fueron almacenadas en bolsas y transportadas al Laboratorio de Pastizales. Las semillas obtenidas fueron almacenadas en placas petri, debidamente rotuladas. Se seleccionaron 100 semillas, teniendo por cada especie de pasto natural 4 placas Petri en donde se evaluó el porcentaje de germinación. Primero se esterilizaron y luego se colocaron una capa de algodón y sobre esta, un papel absorbente, para luego ser humedecidas con un agua destilada, las semillas fueron colocadas con ayuda de pinzas. La evaluación de la germinación se realizó en la secuencia de 5, 10, 15, 20, 25,

30 y 31 días, llevando un control de la temperatura; las semillas fueron humedecidas regularmente con ayuda de un spray.

### 3. Resultados y discusión

#### 3.1 Caracterización de las especies deseables

##### 3.1.1 Fenología

Tal como se aprecia en la tabla anterior, la *Muhlebergia ligularis* fue el de mayores días para el rebrote seguido de la *Alchemilla pinnata*, y las especies que se mantienen entre los mismos días de rebrote son *Festuca Dolichophylla*, *Trifolium amabile*, *Calamagrostis rigescens* y *Geranium sessiliflorum*. Similar comportamiento mantiene para el inicio de elongación y aparición de hoja bandera. En el estado de

inicio de panoja las especies que se adelantan fueron el *Trifolium amabile* y el *Geranium sessiliflorum*, similar comportamiento se mantiene durante el resto de los estados fenológicos a excepción de la *Festuca dolichophylla* que demora más días en grano pastoso y por lo cual incrementa en días su periodo fenológico. Cabe resaltar que estos resultados son inferiores tanto para las gramíneas (*Festuca*, *Calamagrostis*, *Alchemilla* y *Mulhembergia*) y la leguminosa (*Trifolium*) a los reportados por Mamani (2001), Igualmente según reporta Guzmán y Daniel (2008) exclusivamente para *Festuca dolichophylla* en el estado de elongación de tallos.

**Tabla 1.** Evaluación de los estados fenológicos de distintas especies deseables.

ESPECIES	ESTADOS FENOLÓGICOS (Días)									Periodo Fenológico
	Rebrote	Inicio de elongación	Aparición de hoja bandera	Inicio de panoja	Inicio de floración	Plena floración	Grano lechoso	Grano pastoso	Semilleo	Total en días
<i>Muhlebergia ligularis</i>	18	25	17	10	8	20	15	20	15	128
<i>Calamagrostis rigescens</i>	10	15	20	15	10	12	22	17	20	141
<i>Festuca dolichophylla</i>	12	18	16	12	5	8	27	31	15	144
<i>Trifolium amabile</i>	10	20	10	8	6	10	12	8	10	94
<i>Almechilla pinnata</i>	15	20	15	10	12	15	10	9	5	119
<i>Geranium Sessilofrorum</i>	10	22	15	8	10	13	18	7	9	112

Según Cuellar A. y Huaman W. (2018), realizaron una evaluación durante la época seca en bofedales, por lo que es posible la comparación del periodo fenológico total en días, pero si por cada estado fenológico existen diferencias para *Calamagrostis rigescens* el rebrote demora en 4 días comparado con nuestra investigación, pero para el caso de la *Alchemilla pinnata* son similares.

**Tabla 2.** Evaluación de la producción de semillas de diferentes especies de pastos naturales.

ESPECIE	Producción de semilla/planta (g)
<i>Festuca Dolichophylla</i>	15.28
<i>Calamagrostis vicunarum</i>	0.73
<i>Calamagrostis rigescens</i>	0.61
<i>Calamagrostis ovata</i>	0.013
<i>Muhlebergia ligularis</i>	0.27
<i>Carex Sp</i>	0.027

### 3.1.2 Producción de semillas

Los pastos naturales de la zona altoandina tienen muy baja producción de semilla por lo que observamos que la *Festuca dolichophylla* es la especie que presenta mayor producción de semilla/planta, esto dependiendo del tamaño de la planta y la época de recolección que en nuestro caso fue de mayo a junio y en comparación con las otras especies las supera ampliamente, seguido del *Calamagrostis vicunarum* y en tercer lugar el *Calamagrostis rigescens* y finalmente la *Muhlebergia ligularis*. Los pesos inferiores corresponden a la especie *Calamagrostis ovata* seguido de *Carex* sp, seguramente uno por tamaño de la semilla y otro por la época de recolección, cabe resaltar que no todas las especies en su conjunto tienen el mismo desarrollo fenológico dentro de una misma especie. Según reporta Mamani (2011), para el caso de la *Festuca dolichophylla* nuestros datos son superiores y esto se debe principalmente al factor momento de cosecha áreas clausuradas. Similar situación sucede con el *Calamagrostis vicunarum* presento una mayor producción promedio de semilla por planta en las clausuras, con producciones de 0.17 y 0.15 gramos respectivamente, superando en la producción de otras zonas, que tan solo producción 0.09 gramos de semilla por planta. Para la *Muhlebergia ligularis* la mejor producción de semilla llego hasta 0.22 gramos de semilla por planta, superando

a otras zonas con producciones de solo 0.18 y 0.16 respectivamente. Vilca (2018) reporta pesos de semilla por planta inferiores para *Festuca dolichophylla* y *Calamagrostis vicunarum* pero superior para *Muhlebergia ligularis*.

### 3.1.3 Propagación de especies: Germinación

Una de los métodos usados en la investigación fue la propagación por forma natural que es la sexual o por semilla, por lo tanto, Los resultados de producción de semillas son incompletos si es que no se cuenta con información del Poder Germinativo de las mismas los resultados de la evaluación de germinación encontrados fueron poco alentadores como se muestra en la Tabla 3, principalmente para la especie *Carex* sp., y *Stipa ichu* reportando un 1 y 2 % de germinación en comparación a especies intermedias como la *Festuca dolichophylla*, *Calamagrostis rigescens* y la *Muhlebergia ligularis*. Y las especies que reportaron mayor porcentaje de germinación hasta los 31 días de evaluación fueron *Bromus Catharticus* y el *Calamagrostis vicunarum*, Además podemos apreciar que el inicio de germinación del *Bromus Catharticus* y la *Festuca dolichophylla* inician a la primera semana, seguido del *Trifolium amabile* que inicia a segunda semana y las demás especies inician su germinación cerca a fin de mes a excepción del *Carex* sp., que no germina. Estos ensayos fueron realizados en el laboratorio de pastizales.

**Tabla 3.** Propagación de especies de importancia a través de la germinación de semillas de especies de pastos naturales.

Especie	Días de evaluación							% de germinación
	5	10	15	20	25	30	31	
<i>Festuca dolichophylla</i>	0	6	9	13	19	20	22	<b>22</b>
<i>Stipa ichu</i>	0	0	0	0	1	2	2	<b>2</b>
<i>Calamagrostis vicunarum</i>	0	0	0	12	13	20	43	<b>43</b>
<i>Calamagrostis rigescens</i>	0	0	0	15	18	22	28	<b>28</b>
<i>Bromus catharticus</i>	0	3	13	16	18	44	46	<b>46</b>
<i>Muhlenbergia ligularis</i>	0	0	13	15	20	25	28	<b>28</b>
<i>Carex</i> sp.	0	0	0	0	1	1	1	<b>1</b>
<i>Trifolium amabile</i>	0	0	4	5	5	6	6	<b>6</b>

En las especies como *Calamagrostis vicunarum*, *Muhlenbergia ligularis*, se ha obtenido un poder germinativo superior a los reportados por Mamani (2011), para el caso de *Festuca dolichophylla* es inferior igual para el *Trifolium amabile*. Así mismo, Castro (2019) obtiene una germinación inferior para *Festuca dolichophylla* (18) y *Calamagrostis vicunarum* (29), en tres tiempos de cosecha. Coincidimos con Mamani (2011) y Florez y Bryant (1990) quienes mencionan: en las condiciones actuales la calidad fisiológica es media a baja, por tanto, requiere más estudios que determinen las causas y técnicas para mejorar las mismas. Vilca (2018) al realizar la caracterización morfológica de cinco especies nativas altoandinas para la producción de semilla en Ayacucho y Huancavelica, obtiene porcentajes superiores de germinación para *Festuca dolichophylla* (27-41%) y *Trifolium amabile* (17-27%), pero inferiores para *Calamagrostis vicunarum* (1-2%) y *Muhlenbergia ligularis* (3-4%), habiendo sido su evaluación en plena floración cuando 1/3 de las inflorescencias presentan semillas maduras. Igualmente, estos resultados son inferiores a los comparados con Alshallash (2018) quien obtuvo 91%, 8% y 72% de germinación para *Bromus catharticus*, *Avena fatua* y *Phalaris minor*

respectivamente, esta diferencia se debe porque agregaron nitrato de potasio, fertilizante que ayuda a la germinación de las semillas.

#### 4. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, se destacan las siguientes conclusiones: 1) Los estados fenológicos de las especies nativas son muy variables, en función a días, pero llevan un patrón que inicia cuando comienzan con el rebrote en los meses de octubre – noviembre (ahora con los cambios climáticos), inicio de las lluvias y termina con la diseminación de semilla en los meses de Mayo a Junio o hasta incluso Julio, 2) La producción de semillas varía de acuerdo al crecimiento de las plantas, podemos mencionar que algunas especies que no han sido pastoreadas tienen mayor tamaño de planta y por ende mayor número de inflorescencia y mayor número de semillas y por ende mayor peso de semilla, 3) Algunos autores acompañan nuestros resultados por el porcentaje de germinación que tienen las especies nativas esto se debe principalmente al momento de romper la latencia o dormancia que se encuentran y juega un papel muy importante la temperatura y humedad del suelo para

romper esta latencia que depende mucho del inicio de las lluvias.

### **Agradecimientos.**

Al equipo de trabajo del Laboratorio de Pastizales de la Escuela profesional de Zootecnia, y en especial al Dr. Godofredo Mamani Mamani por su apoyo incondicional. El proyecto fue financiado por el Fondo de Desarrollo Socioeconómico de Camisea (FOCAM).

### **Referencias bibliográficas**

- Alshallash, K.S., 2018. Germination of weed species (*Avena fatua*, *Bromus catharticus*, *Chenopodium album* and *Phalaris minor*) with implications for their dispersal and control J.K.A.U.: Met. Env. Arid Land Agric. Sci. 63, 91–97.
- Castro J.K. (2019). Momentos de cosecha y capacidad de germinación de semillas de tres gramíneas altoandinas (*Festuca dolichophylla*, *Festuca humilior*, *Calamagrostis vicunarum*). Tesis para optar grado de Magister Scientiae-UNALM. Lima – Peru.
- Cuellar A., Huamán W. (2018). Caracterización de los estados fenológicos de especies dominantes en los bofedales durante la época seca en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos – Lachocc. UNH. Tesis para optar Título de Ingeniero Zootecnista.
- Flores E. (1991). Manejo y utilización de pastizal. En: Publicación FAO. Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Santiago-Chile.
- Flores, A y Bryant, T. (1990). Manual de pastos y forrajes. Instituto nacional de investigación agrícola y agroindustrial □ programa colaborativo de apoyo a la investigación en rumiantes menores (INIAA- CRSP). Lima- Perú. Pp 90-109
- Guzmán G., Daniel W. (2008). Fenología - Bromatología de (*Festuca Dolichophylla*) en praderas Altoandinas, Microcuenca Chikllarazu-Ayacucho”, Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias, Programa de Investigación en Pastos y Ganadería (PIPG), Área de Pastos y Semillas. Ayacucho, Perú.
- Mamani, G. (2011). Curso a Distancia: Manejo y mejoramiento de pastizales altoandinos. Programa Nacional de Investigación en Pastos y Forrajes de la Estación Experimental Agraria CANAAN - INIA
- Olivares, P. (1988). Experiencias de investigaciones en pradera nativa en un Ecosistema frágil. P 265-291, en primera Reunión Nacional en Praderas nativas de Bolivia.
- Oscanoa L. (1988). Diagnóstico de los recursos naturales y capacidad de carga de los pastizales en el sector Ccallacocha y el fundo Munaypata. Informe Técnico N° 1 Proyecto Alpacas. Editorial COTESU/IC. Cusco-Perú pp. 33.
- Vilca F. (2018). Caracterización morfológica de cinco especies nativas altoandinas para la producción de semillas en Ayacucho y Huancavelica. Tesis de pregrado para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. UNSCH – Ayacucho. Perú. Pp. 31-70.