

## Fenología de cinco especies forrajeras en los bofedales de la cuenca alta del río Ichu y Pampas

Phenology of five forage species in the swamps of the upper basin of the Ichu and Pampas river

<sup>1</sup>Ana María Altamirano Pérez y <sup>1</sup>Willian Ircañaupa H.

### RESUMEN

El estudio fenológico de las especies forrajeras en los bofedales de la cuenca alta del río Ichu y Pampas, permitió realizar la evaluación fenológica de las especies forrajeras más dominantes y abundantes de los bofedales Lachocc y Choclocoha, durante el periodo de diciembre del 2017 a octubre del 2018, en clausuras de 0,75 ha y 1ha respectivamente. Se determinaron las coberturas vegetales a través de los censos de vegetación, para determinar la dominancia de las especies. Se realizó la identificación de diez plantas de las 5 especies predominantes en ambos bofedales, realizando la evaluación cada 15 días durante todo su ciclo fenológico. Los resultados indican que *Poa gymnantha*, *Poa perligulata*, *Calamagrostis rigescens*, *Calamagrostis vicunarum*, *Alchemilla diplophylla* y *Alchemilla pinnata* completan su ciclo fenológico a los 226, 212, 218, 218, 170 y 167 días. Mientras que la fenología de *Distichia muscoides*, está relacionado directamente a la disponibilidad de humedad y el lugar donde se desarrolla. Además, la fenología de la mayoría de las especies coincide con la presencia de épocas de lluvias iniciándose en diciembre con mayor notoriedad, prolongándose hasta los meses de junio y julio.

**Palabras clave:** Andes, bofedal, ciclo fenológico, dominancia, ganadería, *Vicugna pacos*.

### ABSTRACT

The phenological study of forage species in the bofedales of the upper basin of the Ichu and Pampas river, allowed the phenological evaluation of the most dominant and abundant forage species of the Lachocc and Choclocoha bofedales, during the period from December 2017 to October 2018, in closings of 0.75 ha and 1ha respectively. Vegetation coverings were determined through the vegetation censuses, to determine the dominance of the species. The identification of ten plants of the 5 predominant species in both bofedales was carried out, evaluating every 15 days throughout their phenological cycle. The results indicate that *Poa gymnantha*, *Poa perligulata*, *Calamagrostis rigescens*, *Calamagrostis vicunarum*, *Alchemilla diplophylla* and *Alchemilla pinnata* complete their phenological cycle at 226, 212, 218, 218, 170 and 167 days. While the phenology of *Distichia muscoides* is directly related to the availability of humidity and the place where it develops. In addition,

the phenology of most species coincides with the presence of rainy seasons beginning in December with greater notoriety, lasting until June and July.

**Keywords:** Andes, swamp, phenological cycle, dominance, livestock, *Vicugna pacos*.

<sup>1</sup>Estación Experimental Agraria Canaán, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Ayacucho, Perú.

## INTRODUCCIÓN

Los pastos naturales poseen muchas cualidades, de las cuales es importante hacer su cuantificación. Es necesario conocer la superficie que representan estas comunidades vegetales dentro de un área específica, la composición botánica y florística y la abundancia porcentual de cada una de ellas (Borrelli y Oliva, 2001). Existen varios tipos de pastizales, siendo los más representativos los siguientes: pajonal, bofedal, césped de puna, canllar, tolar, totoral y juncal (Alejo *et al.*, 2014). Según la extensión que ocupan los bofedales se encuentran en segundo lugar, estos ecosistemas están constituidos por especies vegetales características de ambientes húmedos, de carácter permanente o temporal y se constituyen como fuentes de forraje durante los periodos de sequía (Guillén, 2015).

A pesar de que existen más de 70 especies nativas forrajeras las realmente importantes no pasan de 40 por su distribución y contribución a la dieta de los animales en el pastoreo (Tapia, 1971). Una de las razones principales por la cual es importante estudiar estos ecosistemas es para dotar de información que permita la toma de decisiones de manejo para lograr la optimización de bienes y servicios y la protección de los recursos naturales (Borrelli y Oliva, 2001). Uno de estos estudios comprende el conocimiento de la fenología de las especies forrajeras. En el marco de lograr este conocimiento, diferentes autores han

venido investigando el comportamiento fenológico de diferentes pastos naturales con aptitud forrajera. Durand *et al.* (2007) evaluaron la fenología de los pastos naturales *Festuca dolichophylla*, *Muhlenbergia ligularis*, *Stipa brachyphylla*, *Poa perligulata* y *Trifolium amabile*, en los estados de rebrote, inicio de elongación, aparición de hoja bandera, inicio de panojamiento, inicio de floración, plena floración, grano lechoso, grano pastoso, y semilleo. Encontrando que el patrón de eventos fenológicos comienza en diciembre con el rebrote, estando las plantas en la etapa de elongación en enero, el espigado se presenta en febrero y la floración entre marzo y abril, la presencia de semillas ocurre entre abril y mayo; concluyendo el ciclo vegetativo de todas las especies en julio.

Huaranca (2010) analizó la fenología de cinco especies de pastos nativos de Ayacucho: *Festuca dolichophylla*, *Calamagrostis vicunarium*, *Muhlenbergia ligularis*, *Stipa brachyphylla* y *Trifolium amabile*. Los estados fenológicos que evaluaron fueron: inicio de elongación, plena panoja y estado lechoso de la semilla; se desarrolló desde noviembre del 2007 a mayo del 2009. En el caso de *Trifolium amabile* evaluaron los estados de inicio de elongación, plena floración y grano lechoso de la semilla. Todas las especies presentaron el mismo comportamiento en cuanto al inicio del periodo de

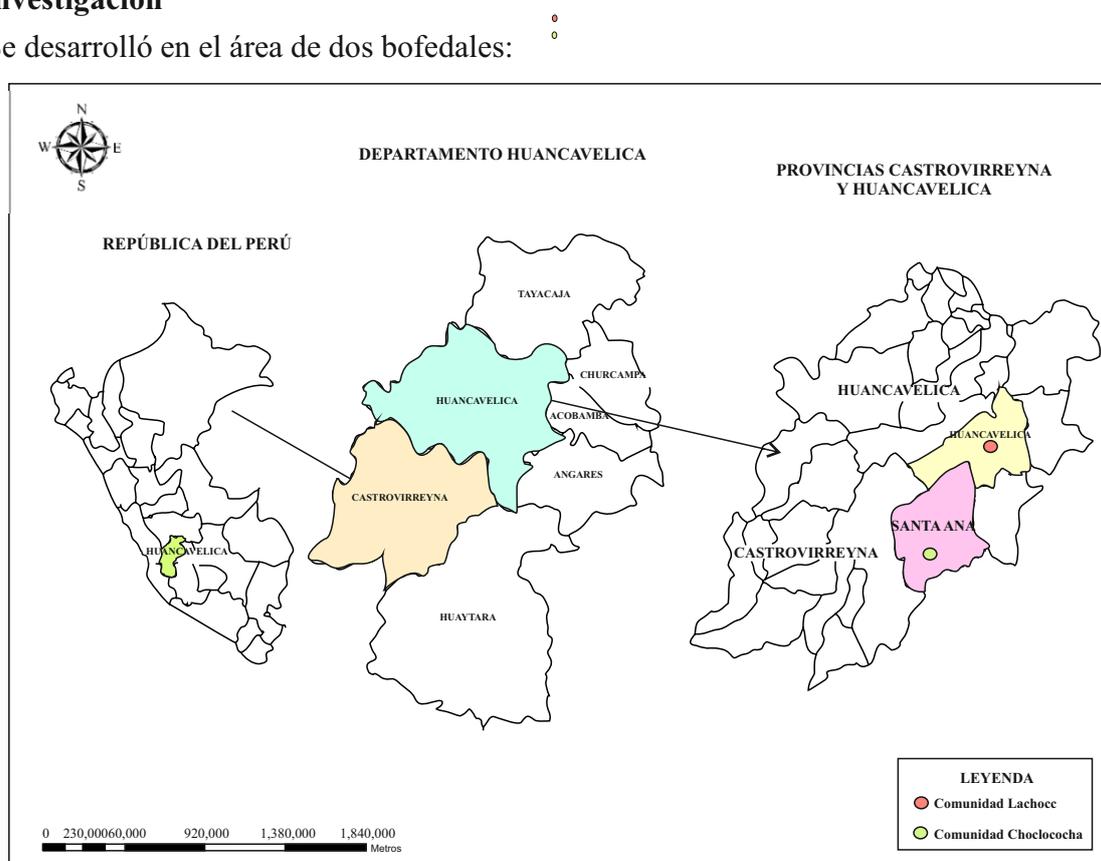
crecimiento y a la finalización del mismo que es estimulado por los cambios de las condiciones medioambientales. En el marco de este contexto se vio por conveniente determinar la fenología cinco especies forrajeras del bofedal de Choclococha: *Poa perligulata*, *Calamagrostis vicunarium*, *Distichia muscoides*, *Alchemilla diplophylla* y *Alchemilla pinnata* y de cinco especies del bofedal de Lachocc: *Poa gymnantha*, *Calamagrostis rigescens*, *Distichia muscoides*, *Alchemilla diplophylla* y *Alchemilla pinnata*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización y duración de la investigación

Se desarrolló en el área de dos bofedales:

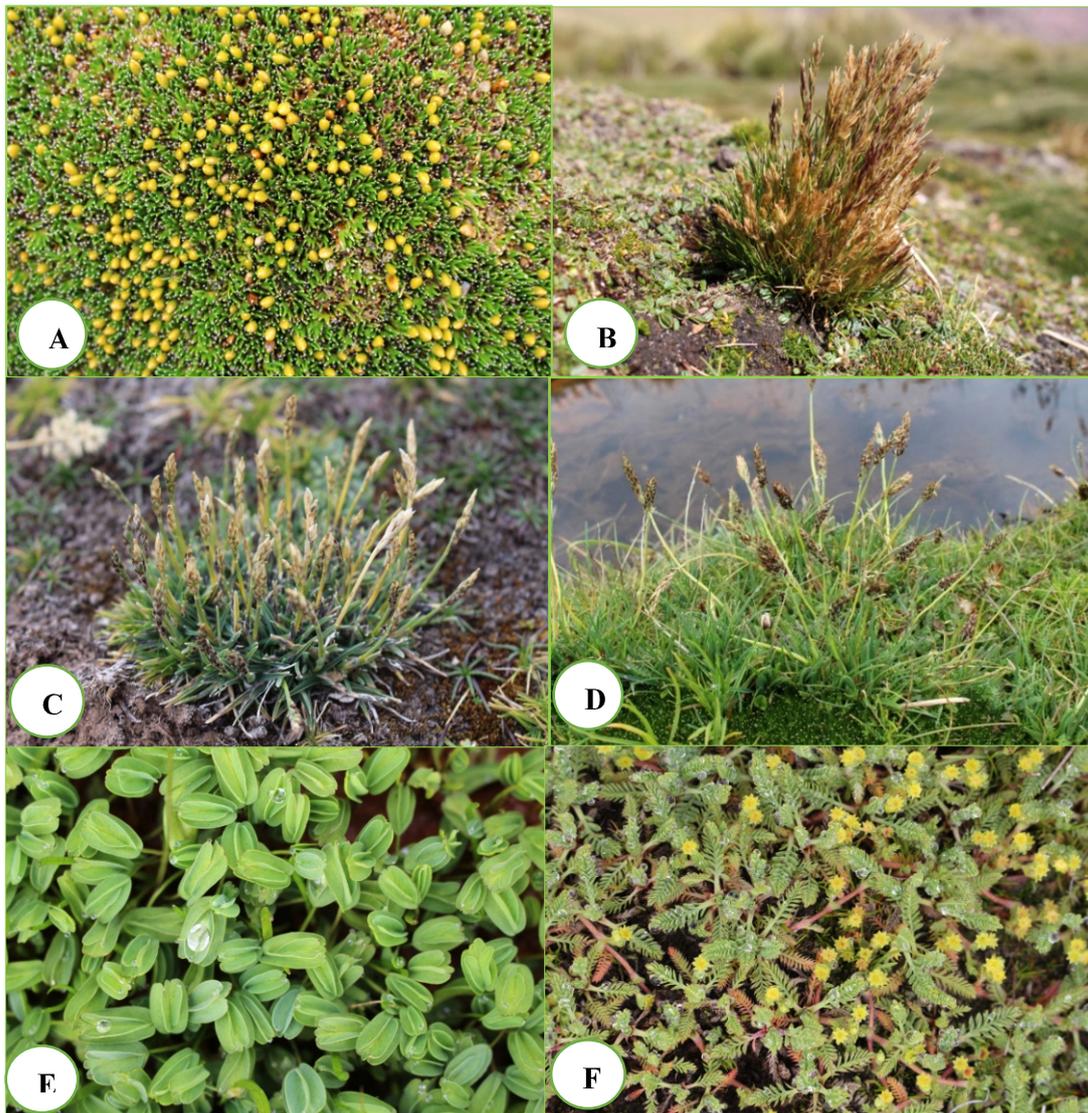
El bofedal Choclococha “Carnicia” de la comunidad Choclococha, distrito Santa Ana, provincia Castrovirreyna, departamento Huancavelica a una altitud de 4573 msnm, donde se estableció un cerco de 1 ha; el segundo bofedal llamado Lachocc en Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos de la Universidad Nacional de Huancavelica, distrito Huancavelica, provincia de Huancavelica, departamento de Huancavelica a una altura de 4451 msnm, donde se estableció un cerco de 0,75 ha (Figura 1). Ambos experimentos se establecieron durante diciembre de 2017 a octubre de 2018.



**Figura 1** Ubicación del experimento:

### Especies evaluadas

Las evaluaciones fenológicas se realizaron en 5 especies de pastos naturales en el bofedal de “Carnicia”- Choclococha, cuenca Pampas: *Poa gymnantha* (Poacea), *Calamagrostis rigescens* (Poacea), *Distichia muscoides* (Juncacea), *Alchemilla diplophylla* (Rosacea) y *Alchemilla pinnata* (Rosacea). En el bofedal de “Tukumachay”-Lachocc, cuenca Ichu las 5 especies evaluadas son: *Poa perligulata* (Poacea), *Calamagrostis vicunaron* (Poacea), *Distichia muscoides* (Juncacea), *Alchemilla diplophylla* (Rosacea) y *Alchemilla pinnata* (Rosacea). Algunas de las especies se muestran en la Figura 2.



**Figura 2.** Especies evaluadas: *Distichia muscoides* (A), *Calamagrostis vicunaron* (B), *Poa perligulata* (C), *Poa gymnantha* (D), *Alchemilla diplophylla* (E) y *Alchemilla pinnata* (F).

### Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas para el bofedal de Choclococha y Lachocc; fueron proporcionados por la estación Meteorológica del Proyecto 066-PI “Ecología y manejo de los bofedales de la cuenca alta del río Ichu y Pampas”, ubicado en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos de Lachocc, de la Universidad Nacional de Huancavelica, a 4443 msnm. Registrándose la precipitación máxima en enero (219,8 mm) y la mínima en setiembre (14,60 mm); temperatura máxima en diciembre (15,9 °C) y la temperatura mínima en noviembre (-6,40 °C). Las condiciones climáticas coinciden con la época seca y lluviosa que se presenta en la sierra peruana.

### Metodología

#### Fase de evaluación

Esta fase consideró los siguientes procedimientos:

- a) Como actividad previa se midió el pH del agua y del suelo en cada uno de los bofedales.
- b) Selección y ubicación de los bofedales para la instalación de las clausuras.
- c) Realización de censos de vegetación y determinación de las especies dominantes según la cuenca y el bofedal.
- d) Instalación de clausuras en los bofedales.
- e) Identificación y marcado de 10 plantas de cada especie a estudiar.
- f) Referencia de los estados fenológicos de los pastizales naturales gramíneas y leguminosas. Según Mamani *et al.* (2013).
- g) La evaluación se desarrolló a través de observaciones directas en campo, las cuales se realizaron cada 15 días.

Para la evaluación fenológica de las gramíneas y leguminosas se tomó en consideración los criterios de Mamani *et al.* (2013).

**Tabla 1.** Estados fenológicos de las gramíneas y los criterios tomados para su determinación

Estados fenológicos	Características para su determinación
Rebrote	Aparición del primer tallo y/o hoja foliar.
Inicio de elongación	Aparición del primer tallo (diferenciación del nudo y entrenudo)
Aparición de hoja bandera	Aparición de la última hoja (antes de la aparición de la inflorescencia)
Inicio de panojamiento	Aparición de la primera inflorescencia
Inicio de floración	Cuando 1/3 de las inflorescencias presentan las anteras visibles.
Plena floración	Cuando el 80% de las inflorescencias presentan las anteras visibles.
Grano lechoso de la semilla	Cuando 1/3 de las inflorescencias presentan semilla con grano lechoso.
Grano pastoso de la semilla	Cuando el 80% de las inflorescencias presentan semillas con grano pastoso.
Semilleo	Cuando 1/3 de las inflorescencias presentan semilla maduras.

**Fuente:** Mamani *et al.* (2013).

## Fenología de las leguminosas

**Tabla 2.** Estados fenológicos del *Trifolium amabile* y los criterios tomados para su determinación

<b>Estados fenológicos</b>	<b>Características para su determinación</b>
Rebrote	Aparición de la primera hoja trifoliada hasta la sexta hoja trifoliada.
Inicio de elongación	Desde el alargamiento de las primeras yemas de la corona hasta la elongación de los primeros tallos.
Botones florales	Cuando 1/3 de los tallos presentan botones o primordios florales.
Inicio de floración	Cuando 30% de los botones florales presentan pétalos abiertos.
Plena floración	Cuando el 80% de los botones florales presentan pétalos abiertos.
Formación de vainas	Cuando 1/3 de las inflorescencias presentan los pétalos secos con desprendimiento de las mismas.
Llenado de vainas	Cuando 1/3 de las inflorescencias de la parte inferior muestran vainas o caracoles de color pardo.
Grano lechoso de la semilla	Cuando 1/3 de las vainas presentan semilla con grano lechoso.
Grano pastoso de la semilla	Cuando el 80% de las vainas presentan semillas con grano pastoso.
Semilleo	Cuando 1/3 de las vainas presentan semilla maduras.

**Fuente:** Mamani *et al.*, 2013.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Descripción del bofedal Choclococha “Carnicia”

El bofedal se ubica en la comunidad de Choclococha presentó un pH de suelo ácido (5,20), pH de agua alcalino (7,42), un régimen hídrico temporal. La comunidad vegetal predominante es la turbera de *Distichia*. Obtuvo un puntaje de 59,6, lo que indica que presenta una condición regular. Esto nos indica que se trata de una producción forrajera en la que las plantas poco deseables producen la mayor parte del forraje y las plantas deseables en su mayor parte han perdido su vigor. Presentan un aumento notorio de hierbas y arbustos perennes poco palatables, además se presenta una erosión laminar ligera y moderada. También, presentó una tendencia negativa, es decir, las plantas dominantes

y de especies deseables son viejas (Mamani *et al.*, 2013).

De las evaluaciones de censo de vegetación y cobertura vegetal, el bofedal presenta una diversidad específica de 28 especies vegetales, cobertura vegetal (81,73 %) y 18,27 % sin ningún valor forrajero (roca, suelo desnudo y pozas de agua), bofedal donde predomina la *Distichia muscoides* con 38 % de cobertura, luego tenemos las especies codominantes *Hypochaeris taraxacoides* con 6,03% de cobertura y *Calamagrostis cephalantacon* 5,67 % de cobertura; el resto de las especies presentan fracciones menores de 5,00 %. Estos resultados coinciden con lo reportado por León (2016) quien encontró como especie dominante en los bofedales de Huancavelica a la especie *Distichia muscoides* con porcentajes de 16,63% y 14,74% de cobertura relativa.



**Figura 3.** Bofedal de la comunidad de Choclococha, Huancavelica.

### Descripción del bofedal: Lachocc “Tukumachay”

El bofedal se ubica en la comunidad de Lachocc, presentó un pH de suelo ácido (4,67), pH del agua neutro (6,46) y un régimen hídrico permanente. La cobertura general predominante es la turbera de *Distichia*. Obtuvo un puntaje de 62,3, una condición buena. Lo que indica que tanto las plantas deseables como las pocas deseables son vigorosas, la erosión es muy ligera y el agua del bofedal es clara. Además, presentó una tendencia positiva, lo que indica que las especies deseables son jóvenes (Mamani *et al.*, 2013).

De las evaluaciones de censo de vegetación y cobertura vegetal, se encontró que la diversidad específica se

encontraron 33 especies vegetales, con una cobertura vegetal de 90,75 % y 9,25% sin ningún valor forrajero (roca, suelo desnudo y pozas de agua), sitio en la que predomina la especie *Distichia muscoides* con 25,50% de cobertura, luego tenemos las especies codominantes *Calamagrostis cephalanta* con 12,25 % de cobertura y *Alchemilla pinnata* con 5,75% de cobertura; el resto de las especies presentan fracciones menores de 5,00 %. Las especies encontradas en esta investigación coinciden con lo reportado por Ramírez (2011) como especies dominantes de flora vascular y vegetación en los humedales de Conococha en Ancash.



**Figura 4.** Bofedal de la comunidad de Lachocc, Huancavelica.

## Descripción de las especies evaluadas

### Fenología de la *Poa perligulata*

El rebrote de *Poa perligulata* comenzó a fines de diciembre e inicios de enero, en el bofedal de Choclococha. A mediados de diciembre, la elongación alcanza el 40%, culminando a mediados de enero. El 40% de espigado se obtiene a mediados de enero y el 100% a mediados de febrero. La floración es de 100% a inicios de abril. El 60% de semilleo ocurrió a inicios de junio. La diseminación fue de 60% a finales de junio y culminó (100%) a mediados de Julio. Completando su ciclo fenológico a los 212 días. Flores (2014) obtuvo resultados similares para esta especie en condiciones de Ccarhuaccpampa, Ayacucho a 4000 msnm en la que la especie alcanzó su ciclo fenológico a los 208 días.

### Fenología de *Calamagrostis vicunarum*

El rebrote de *Calamagrostis vicunarum* comenzó a inicios de diciembre, en el bofedal de Choclococha. A inicios de enero, la elongación alcanza el 100%. El 30% de espigado se obtiene a finales de enero y el 100% a finales de febrero. La floración es de 100% a inicios de abril. El 40% de semilleo ocurrió a inicios de junio y se prolongó hasta finales de junio. La diseminación fue de 80% a finales de junio y culminó (100%) a mediados de Julio. Completando su ciclo fenológico a los 218 días. Estos resultados son superiores a los reportados por Huaranca (2010) quien evaluó esta especie y encontró que llega a su ciclo fenológico a

los 123, 129 y 141 días para las tres cláusulas que evaluó, este autor consideró tres etapas de evaluación: vegetativa, reproductiva y de maduración de la semilla.

### Fenología de *Distichia muscoides*

El rebrote y la elongación de *Distichia muscoides* comenzó a mediados de diciembre, los bofedales de Choclococha y Lachocc. A inicios de enero, la elongación alcanzó el 100%. Se observó la floración entre los meses de setiembre a diciembre, acompañado del semilleo. Los meses en que ocurren cada uno de los estados fenológicos coincide con lo reportado por Vilca (2018) quien caracterizó pastos de zonas altoandinas de Ayacucho y Huancavelica.

### Fenología de *Alchemilla pinnata*

El rebrote de *Alchemilla pinnata* comenzó a mediados de diciembre e inicios de enero, en los bofedales de Choclococha y Lachocc. A finales de diciembre, el desarrollo de hojas se produce en 60%, la aparición del primer estolón se produce a mediados y se extiende hasta finales de diciembre. El 40% de la floración se produce a finales de enero y el 100% a inicios de marzo. La aparición del fruto a 50% se produce a finales de marzo. La maduración de frutos del 40% se produce a inicios de abril y el 100% a inicios de mayo. El desprendimiento del fruto al 100% se produce a finales de mayo. Completando su ciclo fenológico a los 167 días. Estos resultados son similares a los obtenidos por CuellaryHuaman(2018)

quienes caracterizaron el estado fenológico esta especie en el mismo bofedal pero durante la época seca, donde la especie completó su ciclo fenológico a los 196 días. Esta diferencia está asociada al hecho de que la especie completa su ciclo fenológico con mayor prontitud en época lluviosa, ya que la presencia de lluvias es fundamental para el desarrollo de los pastos (Alejo *et al.*, 2014).

#### **Fenología de *Alchemilla diplophylla***

El rebrote de *Alchemilla diplophylla* comenzó a inicios de diciembre, en los bofedales de Choclococha y Lachocc. A finales de diciembre, el rebrote se produce al 100%, la elongación de los peciolos a 60% se produce a mediados de enero. El 40% de la floración se produce a inicios de febrero y el 100% a inicios de marzo. La aparición del fruto a 40% se produce a finales de marzo. La maduración de frutos del 40% se produce a inicios de abril y el 100% a inicios de mayo. La hibernación se produce con el cambio de la coloración de la planta a un tono rojizo y caracterizado por la ausencia de crecimiento de las hojas. Completando su ciclo fenológico a los 170 días. Cuellar y Huaman (2018) por su parte obtuvieron un ciclo fenológico para la especie en época seca de 196 días.

#### **Fenología de la *Poa gymnantha***

El rebrote de *Poa gymnantha* comenzó a mediados de diciembre e inicios de enero, en el bofedal de Lachocc. A mediados de

diciembre, la elongación alcanza el 40%, culminando a finales de diciembre. El 30% de espigado se obtiene a inicios de marzo y el 70% a mediados de abril. La floración es coincidente con el espigado, extendiéndose hasta mediados de mayo con 70%. El 20% de semilleo ocurrió a mediados de junio extendiéndose hasta finales de este mes con el 70%. La diseminación fue de 70% a finales de julio. Completando su ciclo fenológico a los 226 días. Esta fue una de las especies de ciclo fenológico más largo, característica común entre las especies del género *Poa* ((Kröpfl, 2012); (Maldonado, 2014)).

#### **Fenología de *Calamagrostis rigescens***

El rebrote de *Calamagrostis rigescens* comenzó a mediados de diciembre, en el bofedal de Lachocc. A finales de diciembre, la elongación alcanza el 70%, culminando a inicios de enero. El 30% de espigado se obtiene a finales de enero y el 100% a finales de febrero. La floración inicia a finales de marzo 40% y se extiende hasta mediados de abril a 100%. El 70% de semilleo ocurrió a mediados de junio extendiéndose hasta finales de junio al 100%. La diseminación fue de 100% se observó a mediados de julio. Completando su ciclo fenológico a los 218 días. Esta especie es tardía si la comparamos con especies como *Calamagrostis vicunarum* que completa su ciclo fenológico en 97 días (Huarancca, 2010).

## CONCLUSIONES

Las especies *Poa gymnantha*, *Poa perligulata*, *Calamagrostis rigescens*, *Calamagrostis vicunarum*, *Alchemilla diplophylla* y *Alchemilla pinnata* completaron su ciclo fenológico a los 226, 212, 218, 218, 170 y 167 días. Mientras la fenología de la *Distichia muscoides*, está relacionado directamente a la presencia y disponibilidad de las lluvias. Las etapas de semilleo y disseminación de los pastos naturales de los bofedales coincide con la época seca (finales de marzo hasta mediados de agosto), favoreciendo de esta manera la dispersión de las semillas de las especies del género *Calamagrostis* y *Poa*. Las especies forrajeras estudiadas presentan una sincronía en su fenología, con la presencia de las lluvias, iniciándose el rebrote y crecimiento entre diciembre a marzo (periodo de lluvias). Por la cual se debe realizar el manejo de los bofedales a través de cercos durante la época de lluvias, para así asegurar el desarrollo y crecimiento de las especies forrajeras hasta lograr la maduración y producción de semillas permitiendo la recuperación y mantenimiento de los pastizales de los bofedales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Alejo, J., Valer, F., Pérez, J., Canales, L., Bustinza, V. (2014). *Manual Técnico N° 2: Manejo de pastos naturales altoandinos*. Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/14153>

9194

- Borrelli, P., Oliva, G. (2011). *Evaluación de pastizales. Cap. 6. Pp 161-182 En: Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral*. Borelli, P. y Oliva, G. Ed. INTA Reg. Pat. Sur. 269 pp.
- Cuellar, A., Huaman, 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*. [tesis de grado]. Facultad de Ciencias de Ingeniería, Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica, Perú. 103 p.
- Durand, F. Parian, A., Mamani G. 2007. Fenología de las principales especies forrajeras nativas y cultivadas para la producción de semilla en la región andina. Informe Final del Proyecto: Ecología, aptitud y manejo de las especies forrajeras nativas y cultivadas potenciales para la producción de semilla en la región andina-Incaagro. Ayacucho-Perú.
- Flores, Y. K. (2014). *Tolerancia al abonamiento nitrogenado y azufrado en cinco especies de pastos naturales, en Ccarhuaccpampa-Ayacucho, a 4000 msnm*. [Tesis de grado]. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú. 173 p.

- Guillén, H. (2015). Manejo de pastizales altoandinas en Huancavelica. Disponible en: <https://es.slideshare.net/jhonnyrm/manejo-de-pastizales-en-huancavelica>
- Huaranca, E. (2010). *Evaluación del valor nutritivo de cinco especies de pastos naturales en tres zonas de la comunidad altoandina de Ccaehuaccampa a 3800 m.s.n.m-Ayacucho*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú. 115 p.
- Kröpfl, A. (2012). Guía para el reconocimiento de especies de los pastizales del Monte Oriental de Patagonia. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_guiaespecies.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_guiaespecies.pdf)
- León, A. Y. (2016). *Reserva de carbon en bifedales y su relación con la florística y la condición del pastizal*. [Tesis de pos grado]. Escuela de posgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 102 p.
- Maldonado M. (2014). An introduction to the bofedales of the Peruvian High Andes. International Mire Conservation Group and International Peat Society, *Mires and Peat*, Volume 15 (2014/15), Article 05, 1–13.
- Mamani, G., García, A., Durand, F. (2013). *Manejo y utilización de praderas naturales en la zona altoandina*. Serie Manual N°1-13. Instituto Nacional de Innovación Agraria –INIA. Dirección de Investigación Agraria. Lima, Perú. 103 p.
- Ramírez, D. W. (2011). *Flora vascular y vegetación de los humedales de Conocoha, Ancash, Perú*. [Tesis de grado]. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. 127 p.
- Tapia, M. E. (1971). Pastos Naturales del Altiplano del Perú y Bolivia. IICA. Programa de Investigación de la Zona Andina. *Publicación Miscelanea* N° 85. Quito-Ecuador.
- Vilca, F. (2018). *Caracterización morfológica de cinco especies nativas altoandinas para la producción de semillas en Ayacucho y Huancavelica*. [Tesis de grado]. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú. 125 p.

## CORRESPONDENCIA

Ing. Ana Altamirano Pérez  
[aaltamirano@inia.gob.pe](mailto:aaltamirano@inia.gob.pe)