

Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae),  
Ecuador

---



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i5.2290>

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de investigación

***Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae), Ecuador***

***Reproductive phenology in a *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae) herbarium database, Ecuador***

***Fenologia reproductiva na base de dados de herbário do *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae), Equador***

Jorge Marcelo Caranqui-Aldaz <sup>I</sup>  
[jcaranqui@epoch.edu.ec](mailto:jcaranqui@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-7555-1294>

Edmundo Danilo Guilcapi-Pacheco <sup>II</sup>  
[eguilcapi@epoch.edu.ec](mailto:eguilcapi@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-5072-1437>

Victor Manuel Espinoza <sup>III</sup>  
[victor.espinoza@epoch.edu.ec](mailto:victor.espinoza@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-6058-2274>

Lisseth Paola Ortiz-Cruz <sup>IV</sup>  
[ortiz.lisseth.lo@gmail.com](mailto:ortiz.lisseth.lo@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-4760-6854>

**Correspondencia:** [eguilcapi@epoch.edu.ec](mailto:eguilcapi@epoch.edu.ec)

**\*Recibido:** 25 junio de 2021 **\*Aceptado:** 20 de Agosto de 2021 **\* Publicado:** 23 de septiembre de 2021

- I. Máster Universitario en Biodiversidad en Áreas Tropicales y su Conservación, Técnico Docente del Herbario, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- II. Ingeniero Agrónomo. Magister en Biodiversidad y Recursos Genéticos. Docente - Investigador Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- III. Ingeniero Forestal. Magíster en Formulación, Evaluación y Gerencia de Proyectos. Técnico Docente. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- IV. Ingeniera en Biotecnología Ambiental. Investigadora independiente. Riobamba, Ecuador.

## Resumen

Los páramos forman parte de una biodiversidad muy importante a escala de ecosistemas que se dan en el Ecuador. El mortiño *Vaccinium floribundum* Kunth, de la familia Ericaceae, es una especie nativa de los páramos ecuatorianos con hábito arbustivo y frutos comestibles, que han ido perdiendo espacio por deforestación, reconversión productiva, fragmentación, perturbación por su extracción. Por lo tanto esta investigación tuvo como objetivo determinar los períodos de floración y fructificación (fenología reproductiva), con registros de datos de herbario de las provincias del Centro Andino del Ecuador, donde se obtuvieron 108 colecciones que dieron como resultado 147 registros fenológicos en su mayoría de la base de datos Trópicos y de las colecciones del herbario CHEP, determinando que la distribución de los eventos fenológicos existe todos los meses del año, es decir, anualmente existe una fenología reproductiva constante, a excepción de los botones que solo encontramos tres registros.

**Palabras clave:** Fenología; herbario; *vaccinium floribundum*.

## Abstract

The moors are part of a very important biodiversity at the scale of ecosystems that occur in Ecuador. The mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth), of the Ericaceae family, is a native species of the Ecuadorian moors with a shrub habit and edible fruits, which have been losing space due to deforestation, productive reconversion, fragmentation, disturbance due to their extraction. Therefore, this research aimed to determine the flowering and fruiting periods (reproductive phenology), with herbarium data records from the Central Andean provinces of Ecuador, where 108 collections were obtained that resulted in 147 phenological records, mostly from the Tropics database and the collections of the CHEP herbarium, determining that the distribution of phenological events exists every month of the year, that is, there is a constant reproductive phenology annually, except for the buttons that we only found three records.

**Key words:** Phenology; herbarium; *vaccinium floribundum*.

## Resumo

Os páramos fazem parte de uma biodiversidade muito importante à escala do ecossistema no Equador. O Mortiño *Vaccinium floribundum* Kunth, da família Ericaceae, é uma espécie nativa

Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae),  
Ecuador

---

das charnecas equatorianas com hábito arbustivo e frutos comestíveis, que têm vindo a perder espaço devido à desflorestação, reconversão produtiva, fragmentação, e perturbação pela sua extracção. Portanto, o objectivo desta investigação foi determinar os períodos de floração e frutificação (fenologia reproductiva), com registos de dados de herbários das províncias da região andina central do Equador, onde foram obtidas 108 colecções, resultando em 147 registos fenológicos, na sua maioria da base de dados tropical e das colecções de herbários CHEP, determinando que a distribuição dos eventos fenológicos existe todos os meses do ano, ou seja, existe uma fenologia reproductiva anual constante, com excepção dos botões, onde apenas foram encontrados três registos.

**Palavras-chave:** Fenologia; Herbario; *vaccinium floribundum*.

### Introducción

Los páramos forman parte de una notable biodiversidad a escala de ecosistemas que se presentan en el Ecuador, gracias a tres factores principales: la situación ecuatorial, la presencia de la cordillera de los Andes y otras sierras menores, la existencia de una fuente húmeda amazónica y de varias corrientes frías y cálidas frente a las costas. El páramo en realidad posee una variedad mucho mayor de lo que la imagen clásica (“lugar yermo desprovisto de árboles”) nos haría pensar (Mena y Hofstede, 2006).

En el Neotrópico los páramos se concentra en los andes de Colombia y Ecuador donde crecen en ambientes húmedos hasta los 4.350 m.s.n.m., que cubren alrededor del 2% de la superficie de los países de esa región; tiene cerca de 125 familias, 500 géneros y 3.400 especies de plantas vasculares; se han registrado para los páramos del Ecuador un total de 1.524 especies, siendo para este ecosistema y en relación a su tamaño, el país con la flora más diversa de la región andina (Sklenář, et al., 2008).

El mortiño *Vaccinium floribundum*, de la familia Ericaceae, es una fruta nativa de los páramos ecuatorianos. En el neotrópico se concentra en los Andes, en ambientes húmedos de montaña, con elevado número de especies, en Colombia y Ecuador, entre los 1.000 y 3.000 m.s.n.m. (Luteyn, 2002). Esta diversidad ha sido atribuida a los suelos y tipos de vegetación, como consecuencia de la orografía de la zona (Gentry, 1988). En los páramos ecuatorianos ha sido utilizado por sus habitantes, desde tiempos inmemoriales, principalmente en el día de los Difuntos, para la

Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae),  
Ecuador

---

elaboración de la tradicional colada morada (Morales, 2011). Sus frutos tienen contenidos importantes de azúcares, minerales, antioxidantes, vitaminas del complejo B, C y minerales como potasio, calcio, y fósforo (Santamaría, et al., 2012).

Con el pasar de los años, su consumo ha disminuido y la especie también ha comenzado a desaparecer debido al limitado conocimiento acerca de sus beneficios y la dificultad para su propagación. Además, las poblaciones han sufrido procesos de pérdida por deforestación, reconversión productiva, fragmentación, perturbación por su extracción (Morales, 2011). Estudios han mencionado que este fruto es de crecimiento silvestre y de una pequeña producción anual, considerando la posibilidad de reproducción in-vitro, por multiplicación vegetativa (Torres, 2010). En décadas anteriores este producto tenía importancia dentro de la alimentación ecuatoriana y era de fácil adquisición en los campos de la Sierra, pero con el pasar de los años su consumo ha disminuido y la planta también ha comenzado a desaparecer, debido al limitado conocimiento acerca de sus beneficios y la dificultad para su propagación (Freire, 2004).

En el Ecuador los estudios fenológicos de especies de páramo son escasos, y su importancia relegada a un plano secundario sin que existan datos relevantes de estos sistemas ecológicos complejos y de importancia para el desarrollo del hombre. Conocer las características fenológicas como las épocas de floración y fructificación de cada especie que se encuentre en los páramos, nos ayudará a realizar un plan de manejo donde utilicemos para su repoblación las propias especies existentes, ya que estas se adaptaran mejor por estar dentro de su propio hábitat (Caiza, 2011). Para llegar a conservar un ecosistema es necesario tener un amplio conocimiento de muchos factores que rodean a las especies nativas (Prado & Valdebenito, 2000).

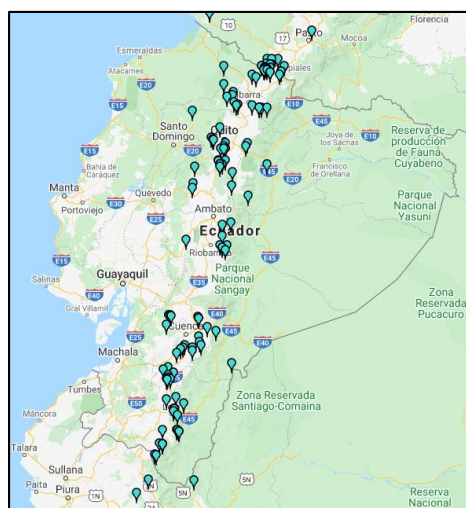
La comprensión de las características fenológicas es de gran importancia para el racional aprovechamiento de las comunidades vegetales, las cuales son muy diversas en su estructura y composición florística (Ortiz & Fournier, 1982). El registro de la variación de las características fenológicas de los árboles es de suma importancia, no solo en la comprensión de la dinámica de las comunidades forestales, sino también como un indicador de la respuesta de estos organismos a las condiciones climáticas (De fina & Ravelo, 1985). Por lo anteriormente expuesto proponemos determinar las épocas de floración y fructificación (fenología reproductiva), mediante registro de herbarios o base de datos de *Vaccinium floribundum* Kunth, de las provincias de la Sierra Central del Ecuador.

Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae),  
 Ecuador

### Metodología

Se utilizó todos los registros de la base de datos de *Vaccinium floribundum* Kunth de los especímenes de herbario en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolivar, Cañar y Azuay (Figura 1), en las cuales se registró la época de floración y fructificación, para realizar tablas; para esta actividad se revisó todas las bases de datos que tienen información de floración y fructificación con fechas de colecta de esta especie como es: Missouri Botanical Garden (MO), New York Botanical Garden (NY), Institute Smithsonian (US), Field Museum Chicago (F), Universidad de Aarus (AAU) y los registros del herbario CHEP (Escuela Superior Politécnica del Chimborazo). Con esto se desarrolló histogramas de épocas de floración y fructificación, visibilizando las etapas durante un año.

**Figura 1.** Distribución de *Vaccinium floribundum* en el Ecuador



Fuente: Tropic.org

**Tabla1:** Registros fenológicos de *Vaccinium floribundum* en la región andina

PROVINCIA	CANTÓN	MES COLECTADO	FENOLOGIA		
Azuay		Abril	flores		
Cotopaxi		Abril	flores		
Pichincha	Cayambe	Abril		frutos maduros	
Tungurahua	Ambato	Abril			f. inmaduros

Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae),  
 Ecuador

Imbabura	Otavalo	Abril	flores			
Azuay		Agosto	flores			
Carchi	Espejo	Agosto	flores			
Carchi		Agosto	flores			
Carchi		Agosto	flores			
Carchi		Agosto	flores			
Imbabura	Cotacachi	Agosto	flores,	frutos maduros		
Pichincha		Agosto	flores			
Pichincha		Agosto	flores			
Pichincha		Agosto	flores	frutos maduros		
Tungurahua		Agosto		fruto maduro		
Azuay		Diciembre	flores			
Azuay	Cuenca	Diciembre	flores			
Cañar		Diciembre	flores			
Cañar		Diciembre	flores			
Carchi		Diciembre			f. inmaduros	
Carchi		Diciembre	flores			
Carchi		Diciembre	flores			
Carchi	Montúfar	Diciembre	flores		f. inmaduros	
Chimborazo		Diciembre	flores	frutos maduros	f. inmaduros	
Imbabura	Cotacachi	Diciembre			f. inmaduros	
Imbabura	Cotacachi	Diciembre		frutos maduros		
Imbabura	Cotacachi	Diciembre		frutos maduros		
Napo		Diciembre	flores		f. inmaduros	
Pichincha	Cayambe	Diciembre		frutos maduros	f. inmaduros	
Azuay		Enero	flores			botones
Azuay		Enero		frutos maduros		
Azuay		Enero	flores		f. inmaduros	
Azuay		Enero	flores		f. inmaduros	

Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae),  
 Ecuador

Azuay	Cuenca	Enero	flores		f. inmaduros
Azuay	Cuenca	Enero	flores		f. inmaduros
Azuay	Cuenca	Enero	flores		f. inmaduros
Carchi	Montúfar	Enero	flores		
Carchi	Montúfar	Enero	flores		
Chimborazo		Enero	flores		
Chimborazo	Riobamba	Enero	flores		
Imbabura	Cotacachi	Enero			f. inmaduros
Imbabura	Cotacachi	Enero	flores		
Imbabura	Cotacachi	Enero			f. inmaduros
Bolívar	Guaranda	Febrero		fruto maduro	
Carchi	Huaca	Febrero		frutos maduros	
Carchi		Febrero	flores		
Carchi		Febrero	flores		
Chimborazo	Riobamba	Febrero	flores		
Chimborazo	Penipe	Febrero	flores		
Napo	Baeza	Febrero	flores	frutos maduros	
Azuay		Julio	flores		
Carchi		Julio		frutos maduros	
Carchi		Julio		frutos maduros	
Carchi		Julio		frutos maduros	
Carchi		Julio	flores	frutos maduros	
Carchi	Mira	Julio	flores		
Carchi	Tulcán	Julio	flores		
Chimborazo	Alausí	Julio		frutos maduros	
Cotopaxi		Julio	flores		
Imbabura	Cotacachi	Julio			f. inmaduros
Imbabura	Cotacachi	Julio		frutos maduros	

Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae),  
 Ecuador

Morona-Santiago	Gualaquiza	Julio	flores			
Pichincha		Julio	flores	frutos maduros		
Pichincha		Julio	flores			
Cotopaxi	Latacunga	Junio		frutos maduros		
Tungurahua	Ambato	Junio	flores	fruto maduro		
Chimborazo	Penipe	Marzo		frutos maduros		
Chimborazo		Marzo		frutos maduros		
Cotopaxi	Latacunga	Marzo	flores			
Imbabura	Cotacachi	Marzo	flores	frutos maduros		
Azuay		Mayo	flores			
Azuay		Mayo	flores			
Cañar	Azogues	Mayo	flores			
Carchi		Mayo	flores			
Carchi		Mayo	flores		f. inmaduros	
Carchi		Mayo	flores		f. inmaduros	
Chimborazo	Chambo	Mayo		fruto maduro		
Chimborazo	Guamote	Mayo	flores			
Chimborazo		Mayo		frutos maduros		
Cotopaxi	Latacunga	Mayo	flores	frutos maduros		
Cotopaxi		Mayo		frutos maduros		
Cotopaxi		Mayo	flores		f. inmaduros	
Cotopaxi		Mayo	flores			
Cotopaxi		Mayo			f. inmaduros	
Cotopaxi	Latacunga	Mayo	flores	frutos maduros		
Pichincha		Mayo	flores			
Azuay		Noviembre	flores			
Carchi	Espejo	Noviembre	flores			
Carchi	Tulcán	Noviembre	flores	frutos maduros		



Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae),  
 Ecuador

Chimborazo	Chambo	Noviembre	flores			
Imbabura	Cotacachi	Noviembre	flores			
Pichincha	Cayambe	Noviembre	flores	frutos maduros		
Pichincha	Rumiñahui	Noviembre		frutos maduros		
Sucumbíos		Noviembre	flores	frutos maduros		
Tungurahua	Ambato	Noviembre	flores			
Carchi		Octubre	flores			botones
Carchi		Octubre	flores			botones
Carchi	Espejo	Octubre	flores			
Carchi	Espejo	Octubre	flores			
Cotopaxi		Octubre			f. inmaduros	
Imbabura		Octubre	flores	frutos maduros		
Imbabura	Cotacachi	Octubre	flores			
Pichincha	Quito	Octubre	flores			
Pichincha		Octubre	flores			
Pichincha		Septiembre	flores			
Pichincha		Septiembre	flores	frutos maduros		
Tungurahua	Mocha	Septiembre	flores	frutos maduros		

Fuente: Elaborado por el grupo de Investigación

## Resultados

Se obtuvo 108 colecciones que resulto en 147 registros fenológicos mayormente de la base de datos Trópicos y de colecciones del herbario CHEP (Tabla 2), de los cuales se registró únicamente los estados fenológicos: botones, flores, frutos inmaduros y frutos maduros; de todos los registros de la región andina.

Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae),  
 Ecuador

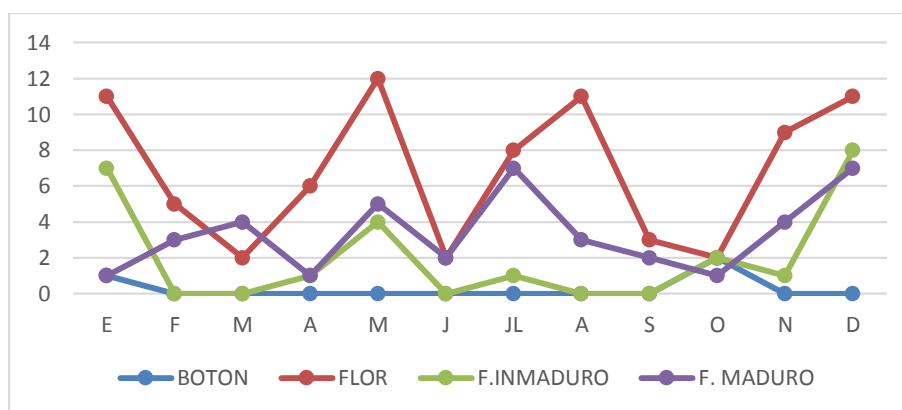
**Tabla 2:** Colecciones de *V.floribundum* por estado fenológico (fila) y mes durante el año (columna) de las colecciones de las provincias de la Sierra (Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo, Cañar y Azuay).

	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	
<b>BOTON</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
<b>FLOR</b>	11	5	2	6	12	2	8	11	3	2	9	11	82
<b>F. INMADURO</b>	7	0	0	1	4	0	1	0	0	2	1	8	24
<b>F. MADURO</b>	1	3	4	1	5	2	7	3	2	1	4	7	40
													147

Fuente: Elaborado por el grupo de Investigación

En la Figura 2 se observa la distribución de los estados fenológicos durante todos los meses del año, y la fenología reproductiva durante todo el año, a excepción de botones que solo encontró tres registros.

**Figura 2:** Histograma en base a los estados fenológicos de las colecciones de *V.Floribundum* de la Sierra Central.



Fuente: Elaborado por el grupo de Investigación

En la Tabla 3, se observa 83 registros del mismo origen de a Tabla 1, con la diferencia de que solo corresponden a las provincias andinas centrales como es: Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo y Cañar, porque en un futuro se desea realizar un estudio de campo en esta zona. En la Figura 3 se observa la distribución de los estados fenológicos durante todos los meses

Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae), Ecuador

del año en esta zona, es decir existe fenología reproductiva durante todo el año en todas sus fases fenológicas, a excepción de botones florales que no tenemos registros en este caso.

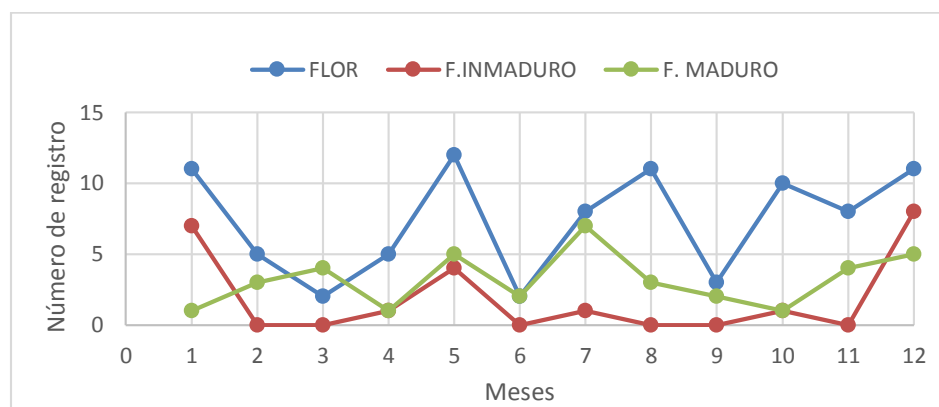
**Tabla 3.** Colecciones de *V.floribundum* por estado fenológico (columna) y mes durante el año (filas) de las colecciones de las provincias de la Sierra central (Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolivar, Chimborazo y Cañar).

	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	
<b>BOTON</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>FLOR</b>	2	3	1	4	6	2	4	5	3	4	5	6	45
<b>F. INMADURO</b>	0	0	0	1	2	0	0	0	0	2	1	5	11
<b>F. MADURO</b>	0	2	3	1	5	2	2	2	2	0	5	3	27

83

**Fuente:** Elaborado por el grupo de Investigación

**Figura 3:** Histograma en base a los estados fenológicos de las colecciones de *V.Floribundum* de la Sierra Central.



**Fuente:** Elaborado por el grupo de Investigación

En la tabla 2 y figura 3, se observan los datos obtenidos con registros de herbarios. De los análisis de los datos se concluye que el mortiño presenta floración y fructificación durante todo un año (Trópicos, 2020).

## Discusión

Los herbarios y colecciones científicas representan un insumo cada vez más importante para la documentación de la biodiversidad y de la información intangible anexada a la misma. Con los

Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae),  
Ecuador

---

procesos acelerados de pérdida de esta diversidad, se estima que entre el 20 y 60% de especies botánicas corren riesgo de extinción en los próximos 30 años si se mantienen los mismos niveles en el uso de la tierra, explotación directa de los organismos, cambio climático, contaminación y especies invasoras (Díaz et al. 2019). Las colecciones, además de tener un uso en investigaciones básicas para determinar diversidad florística/micológica, procesos evolutivos, rangos de distribución actual e histórica, etc.; cumplen también un rol imprescindible en ciencias aplicadas como por ejemplo la determinación de potenciales especies alimenticias, medicinales, resilientes frente al cambio climático, etc (Freire-Fierro, 2019).

Monserratt-Martí (1997) manifiesta qué en relación al tema de discusión, se ha puesto de manifiesto la importancia de la recolección de material adecuado y la correcta preparación del mismo para facilitar la observación del estado de todas las fenofases en cada muestreo. En este estudio, la cantidad de 4 a 10 pliegos de cada una por muestreo ha resultado ser totalmente satisfactoria para los objetivos perseguidos. La información combinada de las notas detalladas de campo y del material de herbario ha sido suficiente para la realización de los diagramas de fenofases e incluso de la mayoría de las categorías de frecuencia de producción de las mismas, excepto las de intensidad del desarrollo de los frutos. En definitiva, el método propuesto, que se apoya fundamentalmente en el uso de colecciones de herbario, resulta muy informativo en la descripción e interpretación de los patrones fenológicos de las plantas leñosas. Su aplicación a otros tipos de plantas seguramente requerirá algunas modificaciones y un diseño específico para cada tipo.

Generalmente las fenologías florales y de fructificación tienen picos, es decir no florecen ni fructifican todo el año sino solo en cierto tiempo esto es manifestado por varios autores como: (Villasana (1997), Zárata (2006), Hernández, et al, (2015), Legua, et al. (2013) y Gaona, 2002). En el caso de *Vaccinium floribundum* Kunth, que se encuentra en el páramo se observa (Figura 2,3) que cuenta con floración y fructificación todo el año. Esta información nos indica que si en un futuro queremos contar con material reproductivo podríamos obtener todo el año; lo cual facilita la obtención de material; lo que no acontece con otras especies.

## Conclusiones

Se determinó 108 colecciones que dieron como resultado 147 registros fenológicos en su mayoría de la base de datos Trópicos y de las colecciones del herbario CHEP, estableciendo que la distribución de los eventos fenológicos existe todos los meses del año para la especie *Vaccinium floribundum* Kunth.

Los herbarios no solo es un lugar donde se localiza ejemplares herborizados para un estudio taxonómico, sino también llegan a ser fuente de información e investigación vegetal.

Mediante datos de un herbario se puede determinar épocas de floración y fructificación y al realizar un análisis con datos climáticos (temperatura, precipitación y humedad) se puede establecer la duración de los estados fenológicos (flores y frutos) de cualquier especie vegetal colectada en un tiempo determinado.

Con los datos presentados en el presente artículo se puede obtener material sexual en campo para realizar pruebas de germinación con semilla y con ello poder establecer viveros encaminados a la conservación o producción de la especie *Vaccinium floribundum* Kunth.

## Referencias

1. Caiza, E. (2011). Estudio dendrológico y fenológico de cinco especies nativas en el bosque Leonan de Lluçud del cantó Chambo, provincia de Chimborazo. Riobamba–Ecuador. Pp, 10.
2. De fina, A y Ravelo, A. (1985). Climatología y fenología agrícola. Cuarta edición. Edt. EUDEBA S.E.M. Buenos Aires. 167 p.
3. Díaz, S., J. Settele, E. Brondizio, H. T. Ngo, M. Gueze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. Brauman, S. Butchart, K. Chai, L. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnar, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. R. Chowdhury, Y-J. Shin, I. Visseren-Hamakers, K. Willis, y C. Zayas. 2019. Summary for policymakers of the global assesment report on biodiversity andecosystem services-unedited advance version. IPBES Global Assessment
4. Freire, A. (2004). Botánica Sistemática Ecuatoriana. Missouri Botanical Garden, FUNDACYT, QCNE, RLB y FUNBOTANICA. St. Louis Missouri. i-ix, 1-209pp.

Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae),  
Ecuador

---

5. Fierro, A. F., Caranqui, J., Ordoñez, M. E., & Aguirre, J. (2019). Colecciones botánicas y micológicas ecuatorianas y su importancia en el estudio, uso sustentable y conservación de la biodiversidad. UTCiencia" Ciencia y Tecnología al servicio del pueblo", 6(2), 109-119.
6. Gentry, A. H. (1988). Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographic gradients. *Ann. Missouri Botanical Garden*, 75: 1–34.
7. Hernández, F., Legua, P., Melgarejo, P., Martínez, R., & Martínez, J. J. (2015). Phenological growth stages of jujube tree (*Ziziphus jujube*): codification and description according to the BBCH scale. *Annals of Applied Biology*, 166(1), 136-142.
8. Gaona, S. O., & de la Cruz Arias, V. (2002). La distribución y fenología de la flora arbórea del estado de Tabasco con base en la información de herbario. *Universidad y Ciencia*, 36(18), 114-127.
9. Jørgensen, P. M., & León-Yáñez, S. (1999). Catalogue of the vascular plants of Ecuador (Vol.75, pp. 1-1182). St. Louis: Missouri Botanical Garden.
10. Legua, P., Martínez, J. J., Melgarejo, P., Martínez, R., & Hernández, F (2013). Phenological growth stages of caper plant (*Capparis spinosa* L.) according to the Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemical scale. *Annals of applied biology*, 163(1), 135-141 .
11. Luteyn, J. L. (2002). Diversity, adaptation, and endemism in neotropical Ericaceae: biogeographical patterns in the Vaccinieae, tomo 68. *The Botanical Review*, págs. 55–87.
12. Mena, P., & Hofstede, R. (2006). Los páramos ecuatorianos. *Botánica Económica de los Andes Centrales.*, 91-10.
13. Montserrat-Martí, G., Sesé Franco, J. A., & Villar Pérez, L. (1997). Interés de las colecciones de herbario para los estudios de fenología y fenomorfología. Los ejemplos de *Arbutus unedo* y *Phillyrea angustifolia*.
14. Morales, A. (2011). *Frutoterapia, nutrición y salud Plus Vitae*. EDAF del Plata, Madrid–España, primera edición, pág. 212.
15. Prado, L y Valdebenito, H. (2000). Contribución a la fenología de especies forestales nativas andinas de Bolivia y Ecuador. *Intercooperación*. Quito; Ecuador.
16. Ortiz, R., & Fournier, L. (1982). Comportamiento fenológico de un bosque pluvial premontano de Cataritas de San Ramón. Costa Rica.

Fenología reproductiva en base de datos de herbarios de *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae),  
Ecuador

---

17. Santamaría, P. C., Coronel, D., Verdugo, K., Paredes, M. F., Yugsi, E., & Huachi, L. (2012). Estudio etnobotánico del mortiño (*Vaccinium floribundum*) como alimento ancestral y potencial alimento funcional. *La Granja, Revista de Ciencias de la Vida* 16(2): 5-13.
18. Sklenář, P., Luteyn, J. L., Ulloa Ulloa, C., Jorgensen, P. M., & Dillon, M. O. (2005). Flora genérica de los páramos: Guía ilustrada de las plantas vasculares. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 92: 1-499.
19. Torres, M. L., D. Trujillo y V. Arahana. (2010). Cultivo in vitro del mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth). *Avances en Ciencias e Ingenierías* 2: B9–B15.
20. Trópicos base de datos. Missouri Botanical Garden. [Consulta de internet 31 enero. 2020] <http://www.tropicos.org>
21. Villasana, A., Roberto, A., & Suárez, A. (1997). Estudio fenológico de dieciséis especies forestales presentes en la Reserva Forestal IMATACA, Edo.Bolívar-Venezuela
22. Zárate, R., C. Amasifuen, & Flores, M. (2006). Floración y Fructificación de plantas leñosas en bosques de aren blanca y de suelo arcilloso en la Amazonía Peruana. *Revista Peruana de Biología*, 13(1), 95-102