



## ID 98: Variación clonal en la calidad de semilla en huerto semillero de pino ponderosa

Mondino V<sup>1,\*</sup>; Aparicio AG<sup>2</sup>; Martínez Meier A<sup>2</sup>, Schinelli Casares T<sup>1</sup>, Basil JG<sup>3</sup>, Gallo LA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estación Experimental Agropecuaria, Esquel, INTA, Argentina; <sup>2</sup> Estación Experimental Agropecuaria Bariloche, INTA - Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias Bariloche (IFAB); <sup>3</sup>Campo Experimental General José de San Martín, EEA Bariloche

\*mondino.victor@inta.gob.ar

**Palabras clave:** pino ponderosa, huerto semillero, Patagonia

**Videoposter:** <https://youtu.be/ULCh5XcoDck>

### Introducción

El Pino ponderosa (*Pinus ponderosa* Dougl.) es el principal recurso forestal introducido en Patagonia, y forma parte a partir del año 1998 de un programa de mejora genética. Los objetivos de dicho programa son de proveer a los viveros de la región semilla clasificada y estandarizada, de la mejor calidad genética disponible, garantizando la trazabilidad de dicho material mediante la certificación. Los huertos semilleros son las poblaciones de producción más comúnmente utilizadas en los programas de mejora (Ipinza et al. 1998). Las semillas en los huertos se originan de la cruce de gametas provenientes de árboles superiores seleccionados. Los huertos semilleros clonales (HSC) de pino ponderosa provienen de selecciones realizadas en plantaciones comerciales originadas de "semilla criolla", instalándose tres huertos semilleros en el año 2001: en Huinganco, Golondrinas y Trevelin. El material propagado provino de 72 árboles plus selectos de la región andino patagónica de las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut. Estos ejemplares corresponden a las subespecies introducidas de *Pinus ponderosa* subsp. *ponderosa* y *P. ponderosa* subsp. *critchfieldiana* (Callaham 2013). A partir del año 2013, los HSC de INTA fueron inscriptos en el Instituto Nacional de semillas (INASE) y abastecen la totalidad de la demanda de semilla de la especie en toda la región.

Por otro lado, la certificación del material mejorado es necesaria para la estandarización de los protocolos productivos en los viveros y requiere de lotes de semilla con propiedades físicas y germinativas conocidas y constantes en el tiempo. En este trabajo presentamos los resultados de la variación clonal y anual en productividad, poder germinativo y peso de las semillas de pino ponderosa proveniente del huerto semillero clonal "La Rotonda", instalado en Trevelin, el cual posee una superficie de 3,6 hs, estando conformado inicialmente por 1031 ramets, de los 72 clones selectos.

### Materiales y Métodos

Se estimó la productividad de conos producidos por temporada de cosecha por clon, en 7 años de cosecha, en los años 2010, 2012, 2013, 2014, 2016, 2018 y 2019, realizando un muestreo en 4 de los 12 bloques. Especificar mejor el muestreo realizado.

En el año 2012 se cosechó semilla de 52 clones del HS de pino ponderosa, recolectándose 15 conos de 3 ramets para cada clon. Cada clon se clasificó en función del color del cono inmaduro en amarillo y borravino. El color de cono borravino está asociado a la subespecie *ponderosa* y el color de cono amarillo a la subespecie *critchfieldiana*. Se realizó ensayo de corte de 20 semillas, con 3 repeticiones por clon. Para este análisis se tomó el factor ramet y el factor clon como efecto aleatorio, y el color de conos como efecto fijo. Detallar mejor el experimento.

En el año 2016 se realizó siembra de 66 lotes de semilla, correspondientes a 66 clones del HS, cosechados en los años 2015 y 2016. Se analizó para cada lote de semillas el poder germinativo y el peso de 100 semillas, con tres repeticiones por cada lote. El poder germinativo se calculó a partir de



un ensayo de siembra en bandejas contenedores de 24 cavidades y 250 cm<sup>3</sup> por cavidad en invernáculo con tres repeticiones por clon. Se ajustaron modelos lineales mixtos, con color como efecto fijo mientras el clon y el año se tomaron como efecto variable.

Se realizó un análisis de correlación de Spearman entre el porcentaje de semillas llenas (2012) y el poder germinativo (2016) utilizando para ello los clones en común en ambos ensayos.

### Resultados

En el ensayo de corte, el factor color fue no significativo ( $p=0,58$ ), ni tampoco el factor clon pero si el efecto ramets ( $p=0,00015$ ).

En el ensayo de siembra, el análisis del poder germinativo no arrojó diferencias entre color de cono, pero si fue significativo el factor clon y el año de cosecha. Los valores mínimo y máximo fueron del 0% y 100% respectivamente, con un desvío estándar del 30,5%, y aportando un 29,3 y un 24% respectivamente de la varianza total.

También se hallaron diferencias significativas en el peso de 100 semillas debido al factor clon, pero no tuvo efecto el factor color de cono.

No se halló correlación entre el porcentaje de semillas llenas de la cosecha 2012 y el porcentaje de plántulas germinadas en 2016 ( $p=0,58$ ).

La cantidad de conos producida varía en función del color de conos ( $p=0,04254$ ), año de cosecha ( $p=2.2e^{-16}$ ) y clon ( $p=2.039e^{-10}$ ), entre 0 y 315 conos por planta, con un desvío estándar de 31,78.

Dos de las variables más relevantes en cuanto a calidad de los lotes de semillas, porcentaje de semillas llenas y peso de 100 semillas, varían significativamente en función del clon del cual proviene, no así de la subespecie a la cual corresponde. En el caso del poder germinativo y la producción de semilla se observaron variaciones anuales de los distintos clones.

### Conclusiones

La hibridación ocurre naturalmente entre las subespecies, aunque existen barreras genéticas que determinan la cruzabilidad de un 50 por ciento entre estas (Callaham 2013). Para que esta hibridación ocurra en los huertos semilleros es necesario el ajuste fenológico entre la madurez del polen y receptividad de las inflorescencias femeninas de los ramets provenientes de las distintas subespecies. Si bien no se han realizado en los citados años el seguimiento fenológico por clon durante el período de floración, el mismo fue realizado en años anteriores (Strobl 2013), verificándose variación clonal en la floración tanto de los estróbilos masculinos como femeninos. Se observó que en general los conos de la subespecie *ponderosa* son más precoces que los provenientes de la subespecie *critchfieldiana*. La hibridación entre clones de las distintas subespecies, podría explicar el mayor porcentaje de semillas vanas de algunos clones.

El manejo de los HS teniendo en cuenta solamente el valor de mejora genética de la descendencia por crecimiento en volumen y calidad arquitectural podría llevarnos a toma de decisiones erróneas si no consideramos el efecto de la variación clonal en la calidad de la semilla, dado que nos desabasteceríamos de material de propagación para futuras plantaciones. Estos análisis complementan información valiosa para la toma de decisiones en cuanto al raleo genético de los HS instalados.

Dada la importancia de la especie en la región, y la relevancia de la diferenciación taxonómica dentro del material disponible en los HSC, sería importante por un lado confirmar la presencia de ambas subespecies en los HSC, con la asistencia de marcadores moleculares útiles para tal diferenciación, y por otro lado evaluar si existen diferencias en el desempeño en plantaciones de las progenies provenientes de ambas subespecies. Por otro lado, dada la hibridación que naturalmente ocurre entre las subespecies (Callaham 2013), sería de suma relevancia poder evaluar la posible hibridación en los HSC, si esta ocurre, y de ser así la estabilidad de este material no solo en calidad de semilla, sino en el desempeño en las plantaciones futuras.



### **Bibliografía**

Callaham RZ, 2013. *Pinus ponderosa*: a taxonomic review with five subspecies in the United States. U.S. Department of Agriculture Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Albany.

Ipinza R, Gutierrez B, Emhart V, 1998. Curso Mejora Genética Forestal Operativa. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 417 p.

Strobl V., 2013. Fenología en Huerto Semillero de Pino Ponderosa (*Pinus ponderosa* (Dougl. ex. Laws) en la Estación Experimental INTA Trevelin. Trabajo final presentado al Departamento de Ingeniería Forestal, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.