

RESPUESTA DE LAS SEMILLAS DE *Myrica parvifolia* A LA ACCION PREGERMINATIVA DE LA GIBERELINA

Palabras clave:

Myrica parvifolia, laurel, germinación, semillas, propagación, giberelina.

Favio López Botía¹

Jaime Andrés Enríquez²

Fabián Pertuz²

INTRODUCCION

Según Andrade (1993), los bosques nublados andinos se encuentran entre los más desconocidos y amenazados del trópico. En Colombia, se estima que más del 90% de los bosques andinos se han deteriorado a causa de la intervención humana (**Ministerio del Medio Ambiente, 1998**). Esta situación ha ocasionado la desaparición de varios tipos completos de vegetación y por consiguiente la alteración de ecosistemas. Dicho fenómeno se ha visto claramente en las vertientes interandinas y en las tierras altas, en donde la vegetación natural permanece en forma de pequeños relictos (**Pérez, 1996**).

La deforestación y degradación de ecosistemas constituyen una de las causas de la pérdida de la biodiversidad, disminución en cantidad y calidad del recurso hídrico, pérdida del suelo e incremento de procesos que generan una serie de repercusiones ambientales que inciden directa e indirectamente en el bienestar de la población y de la economía nacional (**Goodland, 1994**).

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores y considerando que *Myrica parvifolia* es una especie valiosa para la recuperación de cuencas, así como de gran potencial para la obtención de cera vegetal, se ha escogido esta especie para iniciar la investigación, en la cual se busca com-

par el efecto de diferentes concentraciones de la fitohormona giberelina sobre la germinación de semillas en diferentes estados de madurez.

Dada la escasa información existente respecto al crecimiento y desarrollo así como de la propagación de la especie citada, se hace urgente desarrollar estudios que permitan determinar e implementar el manejo más adecuado para la propagación, y de esta manera permitir que esta especie sea tenida en cuenta en los futuros planes de reforestación, ya sean gubernamentales o privados, garantizando de esta manera la preservación de las especies y la conservación de la diversidad biológica nacional.

OBJETIVOS

Comprobar el efecto de diferentes concentraciones de giberelina en la germinación de semillas de *Myrica parvifolia*.

Determinar si existe relación entre la aplicación de las distintas concentraciones de giberelina y los estados de madurez de la semilla, en la germinación de *Myrica parvifolia*.

ANTECEDENTES

En el campo de las semillas forestales en el país los primeros trabajos se realizan con la creación

¹ Biólogo Universidad Nacional de Colombia. Profesor de Fisiología Vegetal. Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal. Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Universidad Distrital «Francisco José de Caldas»

² Ingenieros Forestales. Universidad Distrital «Francisco José de Caldas»

del Banco Nacional de Semillas del INDERENA, a principios de los años 70. Hacia la mitad de la siguiente década se firma un convenio con diferentes entidades de carácter nacional e internacional, denominándolo Mejoramiento de Semillas y Fuentes Semilleras en Colombia, (**Triviño et al., 1990**).

Con la ejecución de dicho programa se lograron conocimientos en cuanto a recolección, manejo y almacenamiento de semillas para unas pocas especies, así como conocimientos en propagación vegetativa y establecimiento de huertos semilleros.

Ramírez, (1999) adelantó el trabajo titulado Eficacia del Acido giberélico (GA_3) en la Germinación de *Juglans regia*, el cual consistió en sumergir las semillas durante 22 horas en soluciones de giberelina (GA_3) a 10, 50 y 200 mg/lit, buscando verificar su incidencia en la germinación del nogal.

Como conclusión señaló que las concentraciones aplicadas no influyeron significativamente en el porcentaje final de germinación pues no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos.

Como recomendación del trabajo, se sugirió el uso de mayores concentraciones de la fitohormona así como mayores periodos de imbibición de las semillas en cada una de las soluciones.

Rocuant (1994) analizó la respuesta germinativa de semillas de *Nothofagus alessandri*, *N. obliqua* y *N. pumilio*, a la aplicación de giberelina (GA_3) en solución de 25 ppm, durante dos periodos de tiempo (15 y 30 horas).

Los resultados mostraron que los tratamientos con giberelina fueron superiores y estadísticamente diferentes a los testigos. Igualmente se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos con fitohormona, arrojando los mejores resultados de germinación las semillas sometidas a la aplicación de giberelina en solución a 25 ppm y un periodo de tiempo de 30 horas.

Salazar y González (1999), tomaron un lote de semillas de *Hieronyma alchorneoides*; provenientes de frutos clasificados en tres estados de madurez, teniendo en cuenta el color del exocarpo, verdes, amarillentos y morados.

Las semillas fueron sometidas a prueba de germinación cinco días después de ser cosechados los frutos, buscando cuantificar el efecto del grado de madurez, como sustrato de propagación utilizaron arena lavada y esterilizada con formalina al 5 %, las semillas fueron colocadas en cámara de germinación a 30 OC, contenido de humedad del 30 % y 24 horas luz.

Los resultados mostraron un comportamiento de germinación muy similar en las tres categorías. El análisis de varianza de los porcentajes finales de germinación, indicaron que las diferencias fueron estadísticamente significativas al 0.04 % entre los tres colores de los frutos valorados. Los frutos morados presentaron un 35 % de germinación como el valor más alto en comparación con el 23 % y 25.5 % de los frutos amarillos y verdes respectivamente.

Como resultado se señaló, la necesidad de tener en cuenta el grado de madurez (color) para la recolección de los frutos y así garantizar mayores rendimientos de germinación por kilogramo de semilla. El color del fruto es el morado, lo cual es indicador de que han alcanzado su madurez fisiológica.

MARCO CONCEPTUAL

Los frutos del laurel de cera están dispuestos en racimos pequeños, escamosos y duros, esféricos y drupáceos de 4 a 5 mm de diámetro, en un número de 5 a 15 por amento, recubierto por una capa de cera blanca atravesada por pelos, más o menos largos. El número de frutos por kilogramo es de 32.019, de los cuales el 40 % es cera, 23 % impurezas y 37 % semillas. (**Bartholomaus. 1995**).

Las semillas se encuentran en el interior del fruto, presentan superficie rugosa de color marrón,

poseen consistencia dura y el tamaño es aproximadamente de 2,5 x 2,0 mm. El número promedio de semillas por kilogramo es de 100.000, **(Muñoz y Luna, 1999)**.

Según **Muñoz y Luna (1999)**, los rendimientos que se obtienen de cera dependen de la madurez del fruto al momento de la cosecha. En general, señala el autor, a partir de un bulto de 50 Kg. de fruto (4 arrobas) se pueden obtener entre 8,3 y 12 Kg. de cera.

El desarrollo del eje embrionario y del endospermo se requiere para que ocurra la germinación. En la mayoría de semillas el embrión está completamente diferenciado, aunque en algunas especies puede constituir un grupo de células relativamente indiferenciadas, **(Salisbury, 1994)**.

Se ha reportado con amplitud la estimulación que sobre la germinación de semillas dormantes y no dormantes tiene la aplicación de giberelinas. Las giberelinas estimulan la germinación en semillas donde la dormancia o quiescencia están impuestas por una amplia variedad de mecanismos, por ejemplo: desarrollo incompleto del embrión, cobertura de la semilla mecánicamente resistente, presencia de inhibidores de la germinación y factores afines a la competencia fisiológica del eje embrionario, **(Camacho, 1994)**.

METODOLOGIA

Los frutos se recolectaron en árboles con características ideales, ubicados en el Cerro de San Antonio, entre los municipios de Zipaquirá y Pacho (Cundinamarca), altura de 2900 msnm y temperatura promedio de 8°C.

La fase experimental se adelantó en laboratorios e invernaderos pertenecientes al Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, ubicados a 2.675 msnm, temperatura promedio de 12,3°C y Humedad Relativa del 80 %.

Los frutos fueron seleccionados y dispuestos en tres grupos según características externas, para obtención y clasificación de las semillas: Semi-

llas maduras, las obtenidas en frutos con cera de color morado en su superficie. Semillas intermedias, se refiere a los frutos de color blanquecino. Semillas sobremaduras, las correspondientes a los frutos en los cuales se evidencia desprendimiento de cera que recubre a la semilla. Para retirar completamente la cera, se utilizó papel de lija número 100, seguidamente se adicionó Vitabax y así evitar posibles ataques fúngicos, seguidamente se colocaron en bolsas de papel y se almacenaron a temperatura ambiente. Con el propósito de determinar la calidad del lote de semillas, estas se sometieron a pruebas de laboratorio establecidas en las normas ISTA; se determinó el contenido de humedad, viabilidad y porcentaje de germinación.

En la fase experimental se evaluó estadísticamente la incidencia de cuatro concentraciones de giberelina (0, 500, 1000 y 2000 ppm) en cada uno de los tres estados de maduración de la semilla (maduras, intermedias y sobremaduras), para esto el ensayo se dispuso en arreglo factorial 4 x 3 y tres bloques completos al azar.

Como germinadores se usaron bandejas de icopor, las cuales contenían turba canadiense como sustrato; en cada bandeja se colocaron 100 semillas, las cuales se sometieron previamente a imbibición en las diferentes soluciones de giberelina, por un periodo de 72 horas.

Una vez montado el ensayo, se aplicó diariamente riego en horas de la mañana; de manera preventiva se aplicó Benlate para evitar el ataque de hongos.

RESULTADOS

Antes de dar inicio a la fase experimental, se realizó prueba de imbibición para determinar el tiempo necesario en el cual se asegura la máxima hidratación de la semilla, arrojando un resultado de 72 horas como tiempo ideal para la total imbibición del 100%.

Las pruebas preliminares efectuadas a las semillas arrojaron los resultados que se muestran

TABLA 1. Resultado de las pruebas preliminares

SEMILLAS	CONT. HUMEDAD (%)	VIABILIDAD (%)	PESO 100 SEMILLAS (g)
Maduras	29,8	85,0	2,47
Intermedias	26,6	84,0	2,38
Sobremaduras	23,4	82,0	1,80

en la **Tabla 1**. El contenido de humedad reafirma la clasificación de los tres grupos de semillas, las maduras presentaron el mayor contenido de humedad, 29,8%, mientras que las semillas denominadas sobremaduras, que en este caso representa al grupo de semillas mas «viejas» arrojan el menor contenido de humedad con 23,4 %.

La prueba de viabilidad en todos los casos, por arriba del 80 % muestra la alta calidad de semilla seleccionada con la cual se adelantó el trabajo de investigación.

El peso de cien semillas evidencia la relación inversa entre el estado de maduración de la semilla y el peso de las mismas, 2,47 g. Para las semillas maduras y 1,8 g. Para las denominadas sobremaduras.

La Tabla 2 muestra el porcentaje de germinación en cada tratamiento. El análisis estadístico mostró diferencias altamente significativas, con un 95% de confianza. La germinación de los diferentes grupos estuvo influenciada tanto por el estado de maduración de las semillas, como por la concentración de hormona aplicada.

TABLA 2. Porcentaje de germinación para cada uno de los tratamientos

GIBERELINA (p.p.m.)	GERMINACION (%)		
	MADURAS	INTERMEDIAS	SOBREMADURAS
0	91,3	84,0	79,3
500	92,9	90,3	87,3
1000	94,6	92,4	90,6
2000	96,6	93,0	91,8

El grado de maduración es inversamente proporcional al contenido de humedad de las semillas, igualmente al vigor germinativo, ya que los tratamientos con semillas maduras mostraron los mejores porcentajes de germinación, entre el 91 y 96 %; mientras que las intermedias estuvieron entre el 84 y 93 % y las sobremaduras con los valores mas bajos, 79 y 91 %. Este resultado deja ver como a medida que la semilla se hace vieja, decrece en su capacidad germinativa.

Los tratamientos con la fitohormona muestran en todos los casos un incremento en el porcen-

taje de germinación a medida que se aumenta la concentración. Los porcentajes de germinación mas bajos fueron los arrojados por los tratamientos testigo, 91,3, 84,0 y 79,3 %, para las semillas maduras, intermedias y sobremaduras, respectivamente. Los mayores valores de germinación se presentaron en el mismo orden con respecto al grado de madurez y tratamiento con giberelina a 2000 ppm., los resultados fueron del 96,6 % para semillas maduras, 93,0 % en semillas intermedias y 87,3 % en semillas sobremaduras.

CONCLUSIONES

En trabajos de germinación de semillas, es necesario conocer el tiempo necesario para lograr la máxima absorción de agua por imbibición y así poder someter de manera adecuada a las semillas a los estímulos pregerminativos en soluciones acuosas.

La aplicación de giberelina como tratamiento pregerminativo en semillas de *Myrica parvifolia* es recomendable ya que incrementa el porcentaje de germinación. Se pudo comprobar que la aplicación de hormona influye en el proceso de germinación y en la calidad de la plántula obtenida.

La germinación del laurel de cera está relacionada directamente con el estado de maduración de la semilla, de tal forma que las semillas maduras presentaron mejor germinación que aquellas pertenecientes a los estadios intermedios y sobremaduros.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE G., I. 1993.** Biodiversidad y Conservación en Colombia. Nuestra Diversidad Biológica. Ed. Presencia. Bogotá.
- BARTHOLOMAUS, A. 1995.** El manto de la tierra. Flora de los andes. Editor GTZ, Eschborn.
- CAMACHO M., F. 1994.** Dormición de Semillas, causas y tratamientos. Ed. Trillas. México.
- GOODLAND, R. 1994.** Desarrollo Económico Sostenible. Ed. Uniandes. Santafé de Bogotá.
- INDERENA-CIID.** Serie de documentación No. 49 CONIF. Santafé de Bogotá.
- ISTA., 1989.** Reglas Internacionales para el Ensayo de Semillas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. España. Madrid.
- MUÑOZ, H. J. y C. Luna . 1999.** Guía para el cultivo, aprovechamiento y conservación del laurel de cera (*Myrica pubescens*). H.&B. ex Willdenow. Convenio Andrés Bello. Santafé de Bogotá
- PEREZ, A. E., 1996.** Cuencas Hidrográficas. Fondo FEN Colombia
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 1998.** Plan Verde. Plan Estratégico para la Reforestación y el Establecimiento de Bosques en Colombia. Santafé de Bogotá.
- RAMIREZ. C. 1999.** Eficacia del ácido giberélico (GA_3) en la germinación de *Juglans regia*. CATIE. II Simposio sobre Avances en la Producción de Semillas Forestales en América Latina. Santo Domingo.
- ROCUANT, L. 1994.** Efecto de la Giberelina en la Germinación de Semillas de Especies del Género *Nothofagus*. Chile Forestal. XXIII 259: 18-19.
- SALAZAR, R. y González, A. 1999.** Efecto de la madurez de los frutos de *Hieronyma alchorneoides* en la germinación de semillas. CATIE. II Simposio sobre Avances en la Producción de Semillas Forestales en América Latina. Santo Domingo.
- SALISBURY. F. 1994.** Fisiología Vegetal. Ed. Iberoamérica. México.
- TRIVIÑO D., T.; SANTOS DE ACOSTA R.; CASTILLO, A. 1990.** Mejoramiento de Semillas y Fuentes Semilleras en Colombia. Proyecto Cooperativo: CONIF-