

OBSERVACIONES FENOLOGICAS Y ENSAYO DE REPRODUCCION POR SEMILLAS DEL CÍNARO (*Psidium caudatum* Mac Vaugh) EN TRES PROCEDENCIAS DEL ESTADO MERIDA, VENEZUELA.

Judith C. Petit A.¹ José L. Blanco M.²

RESUMEN

Se presenta una investigación relacionada con observaciones fenológicas y un ensayo de germinación en *Psidium caudatum* (Cínavo). Se realizaron observaciones fenológicas para determinar el periodo más conveniente de recolección de semillas. Se estableció un ensayo de germinación con semillas en tres procedencias del Estado Mérida, Venezuela. Las procedencias están localizadas cerca de las poblaciones de El Valle, Tabay y Jají. Los ensayos se establecieron en bancales con un diseño de bloques completos al azar. Para la germinación se probaron cuatro (4) tratamientos pregerminativos (Testigo (semillas sin tratar), 15 y 30 segundos en agua hirviendo, y ácido sulfúrico diluido al 75%). Los resultados de esta investigación fueron los siguientes: Se encontró una tendencia definida en cuanto a la época de fructificación y los diferentes estados de desarrollo de los frutos del Cínavo. La fructificación comienza a principios de julio y ya para finales de agosto se encuentran frutos en plena madurez. La mejor germinación ocurrió en la procedencia el Valle (34.5%) y el mejor tratamiento fue el testigo, con un promedio general del 25%. El desarrollo diario de la germinación comenzó al 5° día después de la siembra y terminó el día 43°.

Palabras Clave: *Psidium caudatum*, ensayo de germinación, procedencias, fenología, propagación sexual.

1 Investigadora del IFLA, Profesora de Agroforestería y Silvicultura. Escuela Técnica Superior Forestal. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. U.L.A. Mérida, Venezuela.

2. Perito Forestal. Ejercicio Libre. Mérida, Venezuela

PHENOLOGICAL OBSERVATIONS AND TRIAL OF REPRODUCTION BY SEEDS OF THE CÍNARO (*Psidium caudatum* Mac Vaugh) IN THREE PROVENANCES OF MERIDA STATE, VENEZUELA

Judith C. Petit A.² José L. Blanco M.2

SUMMARY

A research related with phenological observations and a germination trial in *Psidium caudatum* (Cinaro) is presented. Phenological observations to determine the period more convenient to collect seeds were carried out. Germination trial was carried out with seeds in three provenances of Merida State, Venezuela. The provenances are located near towns of El Valle, Tabay and Jaji. The trial was established in a seedbed with a statistical design of complete random blocks. For the germination test, four (4) pregermination seed treatments were tested: witness (seeds without treatment), 15 seconds in boiling water, 30 seconds in boiling water and sulphuric acid diluted to 75%. Results of this research were following: there was a defined tendency as for the fructificación time and the different states of development of the fruits of the Cinaro. The fructification starts at the beginning of July and by the end of August when fruits are completely ripen. The best germination occurred in the provenance El Valle (34.5%) and the best pregermination seed treatment was the witness, with the general average of 25%. Daily development of germination began the 5th day after sowing and finished the 43rd day.

Key word: *Psidium caudatum*, germination test, provenances. Phenology, Sexual propagation.

¹ Research del IFLA. Profesora de Agroforestería y Silvicultura. Escuela Técnica Superior Forestal. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. U.L.A. Mérida, Venezuela..

² Perito Forestal. Ejercicio Libre. Mérida, Venezuela.

OBSERVACIONES FENOLOGICAS Y ENSAYO DE REPRODUCCIÓN POR SEMILLAS DEL CÍNARO (*Psidium caudatum* Mac Vaugh) EN TRES PROCEDENCIAS DEL ESTADO MERIDA, VENEZUELA.

Autores: Judith Petit Aldana¹ y José Luis Blanco Medina

INTRODUCCION

Los ecosistemas de las montañas tropicales se han visto ampliamente perturbados por las actividades del hombre, principalmente por la agricultura y la ganadería, lo que ha traído consigo una reducción de la biodiversidad y como consecuencia una erosión genética en las poblaciones de especies vegetales. En la región andina de Venezuela, específicamente en el Estado Mérida, existe alteración severa de los ecosistemas lo que ha afectado a las poblaciones de *Psidium caudatum*, conocido comúnmente como Cínaro. El Cínaro es una especie endémica de los Andes Venezolanos que crece a altitudes entre 1600 y 2400 msnm, y es ampliamente utilizada por los campesinos para fines múltiples (Hoyos, 1989).

Es un árbol de 8 a 15 metros de alto, hojas opuestas, flores blancas y los frutos son bayas globosas con pulpa blanca y aromática (Aristeguieta, 1973). Esta especie ha sido explotada desde tiempos remotos por los habitantes de los páramos y hasta el presente no se han hecho estudios sobre sus métodos de reproducción; pero por observaciones puntuales se sabe que las poblaciones de *Psidium caudatum* han disminuido notablemente.

Este hecho preocupa a las personas e instituciones involucradas, ya que la reducción de las poblaciones de Cínaro, influyen en la economía de las comunidades que utilizan su madera para elaborar muebles, tallas y artesanías en general, así como también su generalizada utilización como combustible (leña y carbón).

Los objetivos de este trabajo fueron: Realizar algunas observaciones fenológicas puntuales a fin de determinar el periodo más conveniente para la recolección de semillas y establecer un ensayo de germinación con semillas de *Psidium caudatum* utilizando cuatro(4) tratamientos pregerminativos

1 Investigadora del IFLA. Profesora de Agroforestería y Silvicultura. Escuela Técnica Superior Forestal. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. U.L.A Mérida, Venezuela
2 Perito Forestal Ejercicio Libre. Mérida, Venezuela

MATERIALES Y METODOS

Metodología de Campo

Selección de las Localidades de Estudio

El ensayo se realizó en el terreno que esta en la parte posterior del Instituto Forestal Latino Americano (IFLA) y las semillas, se colectaron de sitios adyacentes a las poblaciones de El Valle, Tabay y Jaji.

Mediciones de Campo

Observaciones Fenológicas

En cada una de las parcelas seleccionadas se realizaron observaciones puntuales de fenología para determinar el periodo más conveniente de recolección de semillas. El cronograma siguiente muestra el seguimiento que se hizo al Cinaro, en cuanto a procedencia, fecha y característica fenológica presente (Cuadro N° 1).

Selección de los árboles y recolección de frutos

En cada procedencia se seleccionaron árboles portagranos para la recolección de los frutos. En cuanto al número de árboles se seleccionaron en El Valle 3, Tabay 5 y Jaji 3. Se recolectó en cada procedencia aproximadamente ½ Kg. de frutos, y estos fueron transportados en bolsas de papel para garantizar su calidad y frescura.

Métodos de Laboratorio

Frutos y Semillas

En el laboratorio se seleccionaron los frutos sanos y descartaron aquellos que presentaban pudriciones y ataques de insectos. Seleccionados los frutos, se procedió a extraerles las semillas.

Cuadro N° 1. Cronograma de seguimiento para determinar la época de recolección de semillas de *Psidium caudatum*.

PROCEDENCIA	FECHA	CARACTERISTICA FENOLOGICA
El Valle	16/7/97	Frutos verdes abundantes
	19/7/97	Frutos verdes abundantes y frutos con tendencia a la madurez
	22/7/97	Mayoría de frutos en proceso de madurez.
	27/7/97	Frutos maduros
	30/7/97	Recolección de frutos
Tabay	31/7/97	Frutos verdes abundantes
	16/8/97	Frutos verdes y frutos con tendencia a la madurez
	9/8/97	Mayoría de los frutos en proceso de madurez
	12/8/97	Recolección de frutos
Jaji	13/8/97	Frutos verdes abundantes
	19/8/97	Frutos verdes abundantes algunos en proceso de madurez
	23/8/97	Mayoría de los frutos en proceso de madurez
	26/8/97	Frutos maduros en su mayoría.
	27/8/97	Recolección de frutos

Previamente, a la extracción de las semillas, se seleccionaron 5 frutos por procedencia y se le contó el número de semillas, el promedio de semillas por fruto en las tres procedencias está entre 98 semillas/fruto y 105 semillas/fruto.

Extracción de Semillas

A los frutos se le extrajo la pulpa con las semillas y se introdujeron en un recipiente con agua por dos horas, con el objeto de separar la pulpa de las semillas y tratar de diluir, el contenido de azúcar presente. Posteriormente, se colaron las semillas, se le extrajeron las impurezas (restos de frutos); y se secaron a la sombra. Luego, se almacenaron en frascos de vidrio y se guardaron en un lugar refrigerado a 4° C. Cada frasco se identificó por procedencia.

Tratamientos Pregerminativos

Se seleccionaron por procedencia 800 semillas, y se hicieron cuatro (4) lotes de 200 semillas para aplicarles los tratamientos pregerminativos. Los tratamientos fueron los siguientes:

Testigo : Semillas sin tratamiento previo

15" en Agua hirviendo: Se introdujeron las semillas dentro de un colador y luego se sumergieron en un recipiente con agua hirviendo a 100°C, durante 15 segundos.

30" en Agua hirviendo: Se introdujeron las semillas dentro de un colador y luego se sumergieron en un recipiente con agua hirviendo a 100°C, durante 30 segundos.

Acido Sulfúrico (H₂SO₄) diluido al 75% : Se introdujeron las semillas dentro de un colador y posteriormente se sumergieron por un instante en un recipiente de vidrio que contenía ácido sulfúrico, y luego se lavaron.

Control de germinación

Se realizó un control diario de la germinación desde el primer día de la siembra, con el fin de obtener datos confiables. Se anotó el número de plántulas por cada día de control, y éste se llevó por periodo de 45 días.

Establecimiento del Ensayo

En la parte posterior del edificio del Instituto Forestal Latino Americano (IFLA), adyacente a un terreno dedicado al cultivo de árboles de Navidad, se construyó un (1) bancal para el establecimiento del ensayo. Se utilizó como sustrato tierra y arena en proporción 3:1.

En el bancal, se procedió a sembrar las semillas, utilizando un diseño de bloques al azar con las siguientes características, 3 procedencias, 4 tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento.

Por cada replicación se sembraron 50 semillas. El total de semillas sembradas fue de 2400, para obtener unos resultados representativos.

Se utilizó como umbráculo dos árboles que se encuentran en el lugar, lo que permitió que el bancal semillero estuviera con luz solar regulada, los árboles umbráculos son: *Fraxinus americana* y *Psidium guajava*.

El ensayo se regó diariamente a las 5 pm, utilizando una regadera de mano de 18 litros de capacidad. Asimismo, periódicamente se aplicó Lebaycid, un insecticida contra hormigas y bachacos.

Procesamiento de Datos

Observaciones Fenológicas

Los datos obtenidos de estas observaciones fueron tomados en planillas y vaciados en cuadros y gráficos. Se hicieron también observaciones fenológicas de las muestras de Cinaro depositadas en el Herbario MER de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes.

Ensayo de Germinación

Los datos obtenidos de la germinación se anotaron en planillas diseñadas para tal fin. Con estos datos se calculó el porcentaje de germinación (% G) por tratamiento y por procedencia y se graficó, este último versus el desarrollo diario

de la germinación. Por otra parte, se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con 3 bloques (procedencias), 4 tratamientos y 3 replicaciones por tratamiento. Los resultados se presentan en un cuadro de análisis de varianza. También se calcularon promedios de germinación por tratamientos y por procedencias.

Técnicas Estadísticas

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al azar para los datos obtenidos en el ensayo de germinación y en las estacas, el modelo empleado fue el siguiente Cochran y Cox (1981):

$$X_{ij} = \mu + B_i + T_j + E_{ij}$$

μ = Media poblacional

B = Bloques / Procedencias

T = Tratamientos

E = Error Experimental

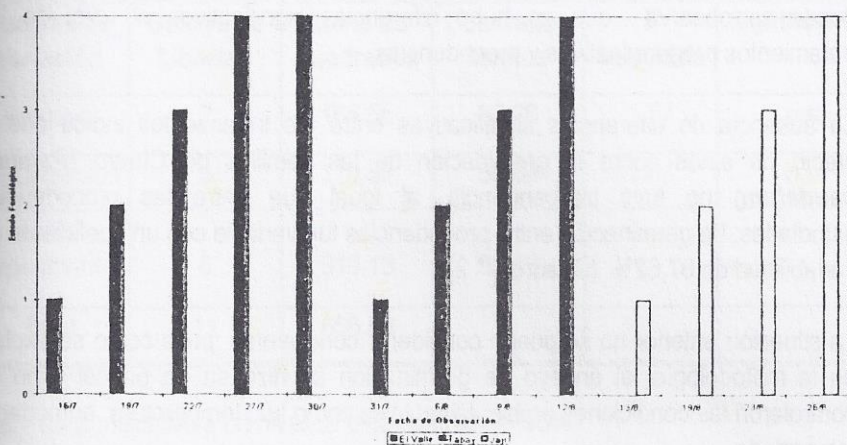
RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSION

Observaciones Fenológicas

Aunque en este estudio no se consideró hacer un seguimiento analítico de las fenofases del Cívaro, es importante destacar que, las observaciones fenológicas puntuales llevadas a cabo muestran una tendencia bien definida en cuanto a la época de fructificación y los diferentes estados de desarrollo de los frutos de Cívaro. La fructificación de la especie en las tres procedencias comienza a principios de Julio y ya para finales de Agosto se encuentran frutos en pleno estado de madurez (Ver gráfico N° 1).

El gráfico N° 2, muestra los estados fenológicos de *Psidium caudatum*, los datos fueron tomados de las colecciones del Herbario MER, de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de los Andes, colectados desde 1952 hasta 1990. Es importante resaltar que cuando se planifique la recolección de semillas de Cívaro, deben hacerse controles fenológicos quincenales, para así determinar con más precisión el comienzo y el final de las fenofases.

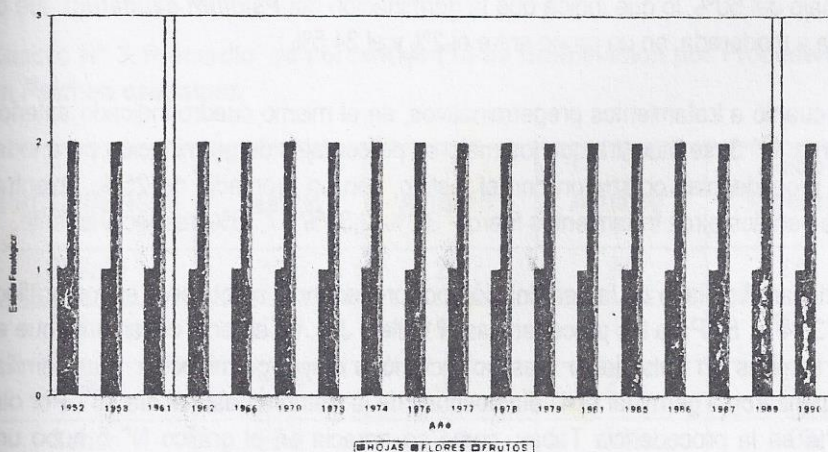
Gráfico N° 1. Desarrollo de los Frutos de *Psidium caudatum* en los meses de Julio y Agosto de 1997, en tres procedencias del Estado Mérida.



1 = Frutos verdes abundantes 2= Frutos en proceso de madurez

3= Frutos maduros 4= Recolección de Frutos

Gráfico N° 2. Fenograma del Cinaro, según datos tomados de la colección del Herbario MER.



Ensayo de Germinación

Los resultados del ensayo de germinación se presentan en el cuadro N° 4, donde se observa que no hubo diferencias significativas al nivel de los tratamientos pregerminativos y procedencias.

La ausencia de diferencias significativas entre los tratamientos indica que el efecto de estos sobre la germinación de las semillas de Cívaro (*Psidium caudatum*) no tuvo trascendencia, al igual que entre las procedencias estudiadas. La germinación entre procedencias fue variable con un coeficiente de variabilidad de 87,62% (Cuadro N° 2).

La situación anterior no se puede considerar concluyente, pues como se explicó en la metodología, el ensayo de germinación se hizo en un bancal y no se controlaron las condiciones ambientales, tales como luz, temperatura, humedad y fotoperiodo.

Los porcentajes de germinación por procedencia y tratamiento se pueden apreciar en el cuadro N° 3.

La mayor germinación ocurrió en la procedencia El Valle (34,5%), le sigue Jaji (21,5%) y Tabay (19%). Se puede observar que los porcentajes están por debajo del 50%, lo que indica que la germinación del *Psidium caudatum* fue de baja a moderada, en un rango entre el 2% y el 34,5%.

En cuanto a tratamientos pregerminativos, en el mismo cuadro indicado anteriormente N° 3, se muestra que los mejores porcentajes de germinación para todas las procedencias ocurrieron con el testigo, con un promedio de 25%, mientras que para los otros tratamientos fueron 3,0%, 2,33% y 7,33%, respectivamente.

El desarrollo diario de la germinación por procedencia se observa en los gráficos N° 3, 4 y 5. Para las procedencias el Valle y Jaji, se aprecia claramente que en las semillas sin tratamiento (testigo) ocurrió la mayor germinación. Las semillas comenzaron a germinar el 4° día después de la siembra hasta el día 43°. Por otra parte en la procedencia Tabay, como se aprecia en el gráfico N° 5 hubo una germinación casi constante con el testigo desde el 5° día de la siembra hasta

Cuadro N° 2. Análisis de Varianza del Ensayo de Germinación del *Psidium caudatum*, en tres procedencias del Estado Mérida

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F calculada	Significancia
Bloques	2	166.55	83.28	1.57	n.s
Tratamientos	3	170.82	56.94	1.07	n.s
Error Experimental	6	319.13	53.19		
Total	11	656.50			

n.s = no significativo a un nivel de probabilidad del 95%

Coeficiente de Variación	
CV %	84.62

Cuadro N° 3. Promedio de porcentaje (%) de Germinación por Procedencia en *Psidium caudatum*.

PROCEDENCIA	Testigo	Agua 15"	Agua 30"	Acido Sulfúrico
El Valle	34.5	2.0	2.0	2.5
Tabay	19.0	4.0	3.0	16.0
Jaji	21.5	3.0	2.0	3.5
Todas	25.0	3.0	2.33	7.33

Gráfico N° 3. Desarrollo diario de la Germinación de *Psidium caudatum* en la Procedencia Jají.

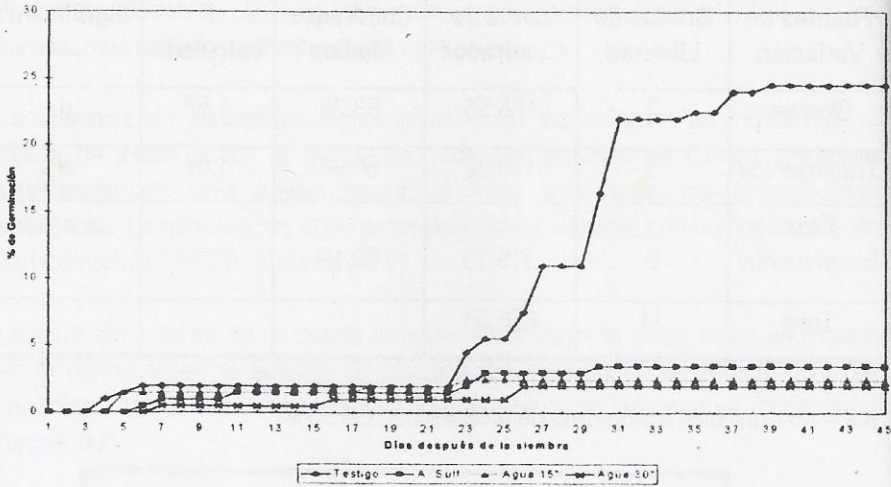


Gráfico N° 4. Desarrollo diario de la Germinación de *Psidium caudatum* en la Procedencia El Valle.

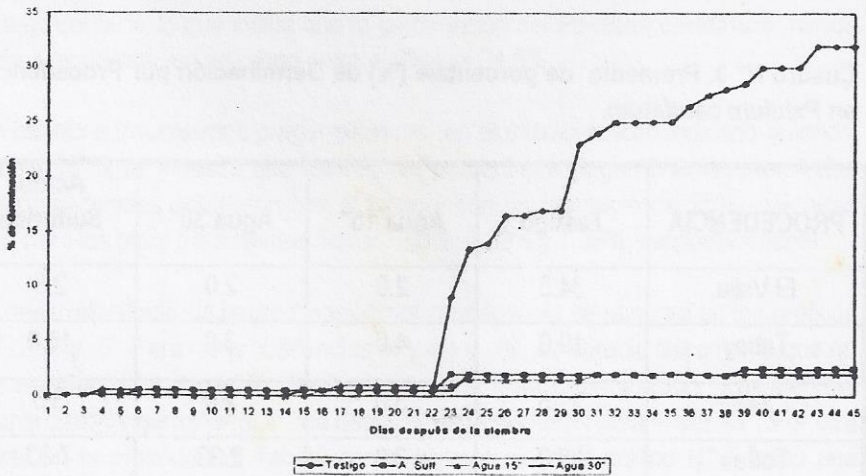
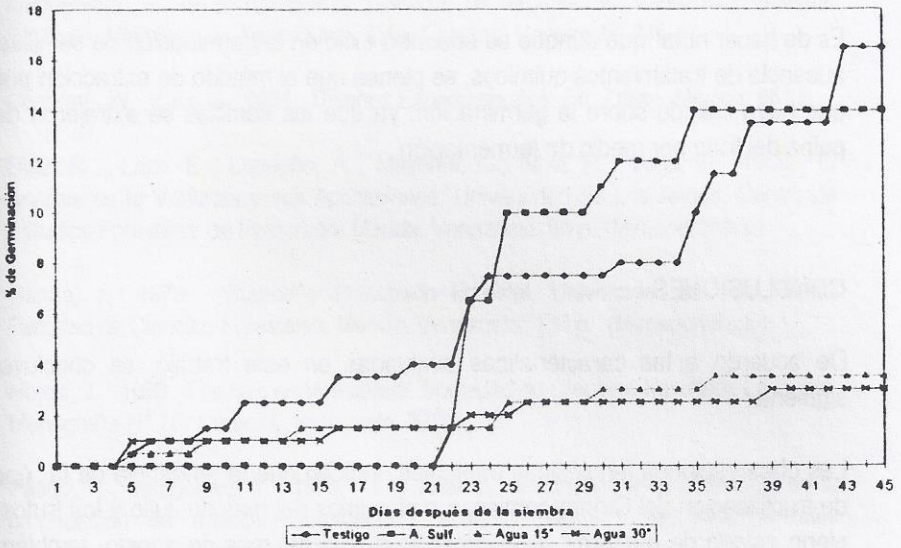


Gráfico N°5. Desarrollo diario de la Germinación de *Psidium caudatum* en la Procedencia Tabay.



el día 43°, pero para el tratamiento con ácido sulfúrico diluido al 75%, hacia el día 23° las semillas de Cívaro (*Psidium caudatum*) comenzaron a germinar vigorosamente y terminaron en el día 37°.

Es de hacer notar que aunque se encontró éxito en la germinación de semillas en ausencia de tratamientos químicos, se piensa que el método de extracción puede que haya influido sobre la germinación, ya que las semillas se extrajeron de la pulpa del fruto por medio de fermentación.

CONCLUSIONES

De acuerdo a las características evaluadas en este trabajo, se concluye lo siguiente:

Las observaciones fenológicas puntuales indican que la tendencia de la época de fructificación del Cívaro comienza a principios del mes de Julio y los frutos en pleno estado de madurez se encuentran a final del mes de agosto, también se determinó que los controles fenológicos deben planificarse en forma quincenal para determinar con mas precisión el comienzo y el final de las fenofases.

Las pruebas de germinación de *Psidium caudatum* no mostraron diferencias significativas al nivel de tratamientos pregerminativos y procedencias; aunque el coeficiente de variación entre procedencias fue bastante alto (87.62%).

Esta consideración anterior aumenta la necesidad de establecer ensayos de procedencia/progenie a fin de probar con mayor base la germinación del Cívaro. La mejor germinación ocurrió en la procedencia El Valle (34.5%) y el mejor tratamiento resultó ser el testigo (semillas sin tratamiento pregerminativo), con un promedio general de 25% de germinación para todo el ensayo.

Por otra parte, el desarrollo diario de la germinación tiene la siguiente tendencia, comienza generalmente el 5° día después de la siembra y termina en el día 43°.

BIBLIOGRAFIA

1. Aristeguieta, L. 1973. Familias y Géneros de Arboles de Venezuela. Instituto Botánico. Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas, Venezuela. 845 p.
2. Cochran, W.; Cox, G. 1981. Diseños Experimentales. Ed. Trillas, México. 661 p.
3. Díaz, R.; Lazo, E.; Londoño, A.; Mayorca, L.; Silva, R.; Vega, G. 1969. El Análisis de la Varianza y sus Aplicaciones. Universidad de Los Andes. Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida, Venezuela. 96 p. (Mimeografiado).
4. García, J. 1979. Viveros y Plantación Forestal. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Mérida, Venezuela. 136 p. (Mimeografiado).
5. Hoyos, J. 1989. Frutales en Venezuela. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Monografía N° 36. Caracas, Venezuela. 375 p.
6. Patiño, F.; Villagómez, Y. 1976. Los Análisis de semillas y su utilización en la propagación de especies forestales. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Boletín Divulgativo N° 40, México. 26 p.
7. Petit, J. 1986. Variación en caracteres de frutos y semillas de Balso (*Ochroma pyramidale*) en tres (3) procedencias de los Llanos Occidentales y una(1) del Estado Táchira, Venezuela. Trabajo Especial. Universidad de Los Andes. Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida, Venezuela. 42 p.
8. Schnee, L. 1984. Plantas comunes de Venezuela. Universidad Central de Venezuela (UCV). Caracas, Venezuela. 806 p.
9. Sokal, R.; Rohlf, F. 1980. Introducción a la Bioestadística. Ed. Reverté. S.A., España. 362 p.
10. Vastey, J. 1962. Estudios sobre propagación de Especies Forestales por Estacas. Tesis de Maestría. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). Turrialba, Costa Rica. 67 p. (Mimeografiado).

Agradecimiento:

Los Autores manifiestan su agradecimiento a los Ingenieros Forestales: Miriam Ramírez, Ofelia Alviares y Grace Esquerre del Servicio Forestal Venezolano. MARN, por su colaboración eficiente en la realización de este trabajo.