

EVALUACION DE LA DEMORA EN EL INICIO Y DISMINUCION DE LA GERMINACION EN UN BANCO DE SEMILLAS DE *Cedrela fissilis* VELLOZO (*MELIACEAE*) EN LA SELVA MISIONERA

EVALUATION OF THE BEGINNING DELAY AND GERMINATION DECREASE IN A NATIVE FOREST SEED BANK OF *Cedrela fissilis* VELLOZO (*MELIACEAE*)

Rubén Baez¹
Beatriz Eibl²
Horacio O'Lery³

Fecha de recepción: Agosto 2000
Fecha de aceptación: Agosto 2001

¹Estudiante de Ingeniería Forestal, ²Ingeniero Forestal, ³Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias. Forestales. Universidad Nacional de Misiones, Bertoni 124, (3382) Eldorado Misiones - R.A. beibl@facfor.unam.edu.ar

SUMMARY

In a study about germination of *Cedrela fissilis* (*Meliaceae*) "cedro misionero" in a native forest seed bank, it has been observed that one parcel have a delay in their germination and there was a decrease in the number of plants. With the objective to determinate the possible reasons of the delay, comparisons between normal and delayed parcel, has been made. The dates about micrometeorological conditions and chemical composition of the first 5 cm of the soil, have been taken from both situations. Comparing the average of the micrometeorological variables there were no significant differences. The chemical analysis results, indicates a higher pH and bigger concentration of Ca, Mg and K in the substrate of the delayed germination parcel. In the laboratory, under controlled environmental conditions, the sowing was carried out utilizing the different forest substratum. The beginning of the germination for the substrate of the parcel with delayed germination was later than to the substrate of the parcels with normal germination and the final pg% was significant smaller too. The presence of *Bastardiopsis densiflora* (*Malvaceae*) "loro blanco", in the nearest of the parcel with delayed germination could be the responsible of the highest concentration of bases, that probably induce a delay in the germination and reduce the number of seedlings.

Key words: *Cedrela fissilis*, seeds bank, germination, seedlings

RESUMEN

En un estudio sobre la germinación en el banco de semillas de *Cedrela fissilis* Vellozo (*Meliaceae*) en monte nativo se observó la demora en el inicio y disminución de la germinación en el caso de una parcela. A los fines de determinar las posibles causas de la demora, se realizaron comparaciones entre las parcelas cuyas semillas presentaron valores normales de la germinación y los valores de la germinación en la parcela con demora. Se realizaron estudios de las condiciones micrometeorológicas de las parcelas, determinaciones químicas de los primeros 5 cm de suelo y siembra bajo condiciones ambientales controladas en laboratorio usando los diferentes sustratos del bosque. Al comparar los promedios de las variables micrometeorológicas y las propiedades químicas del suelo se observó en la parcela con germinación demorada mayor temperatura y menor humedad relativa, con diferencias no significativas, mayor pH y mayores concentraciones de Ca, Mg y K en relación con las parcelas con germinación normal. En laboratorio el inicio de la germinación para el sustrato que presentaba germinación demorada fue posterior al sustrato de la normal, también el pg final significativamente menor. La presencia de *Bastardiopsis densiflora*, (*Malvaceae*) "loro blanco" como responsable de las mayores concentraciones de bases en el sustrato, podría actuar como el indicador

de la demora en la germinación y en el menor número de plántulas.

Palabras clave: *Cedrela fissilis*; banco de semillas, germinación, plántulas

INTRODUCCIÓN.

Las relaciones entre las especies vegetales y de éstas con los factores bióticos y abióticos que la circundan determinan la sobrevivencia de las mismas. BERKOVITZ *et al.* (1995) estudiaron el efecto que las plantas producen entre sí, tanto benéficos como inhibitorios en el desarrollo de especies vecinas. En sus experimentos a campo en 4 comunidades vegetales diferentes, para las especies *Acer saccharum* Marsh, *Acer rubrum* Marsh y *Betula populifolia* Marsh, concluyeron que las plántulas fueron inhibidas en el crecimiento por el efecto de la vegetación circundante.

La dinámica natural del banco de semillas, luego de la dispersión desde los árboles semilleros, regula la germinación de las especies y la posterior sobrevivencia de las plántulas (CHAMBERS Y MAC MAHON, 1994). En la etapa de la germinación, actúan las variables que determinan el establecimiento final de las plántulas. Las semillas que no presentan dormición por inhibidores o por cubierta seminal impermeable, germinan en el

sustrato del sotobosque cuando encuentran las condiciones adecuadas. Sin embargo, pueden presentar algún tipo de dormición o latencia secundaria por las influencias de algún componente del sustrato en el que se depositan en el banco de semillas BEWLEY y BLACK, (1994).

HORVITZ y SCHEMSKE (1994), estudiaron la germinación de *Calathea ovandensis* Matuda (*Marantaceae*) en un bosque tropical con 3 diferentes condiciones de luz. Para luz de claros la germinación fué superior que en condiciones de sombra y de luz intermedia; las semillas que no germinaron se encontraban en el sustrato en estado latente.

Simulando diferentes patrones de riego, sobre parcelas sembradas con *Cedrela odorata* L. (*Meliaceae*), en sitios con suelos de baja capacidad de retención y déficit en las precipitaciones, BLAIN y KELLMAN (1991) notaron que la germinación ocurrió entre los 6 y 7 días, luego del primer riego, sin embargo para el tratamiento sujeto a un régimen de lluvias local, las semillas germinaron 17 días después de la primera lluvia.

DEFRESNE (1982), estudió las semillas dispersadas de *Cedrela odorata* (*Meliaceae*) observando que poseen bajos contenidos de humedad y reservas y rápida ocurrencia de la germinación cuando disponen de suficiente humedad en el suelo.

Las semillas de *Cedrela fissilis* integran el banco de semillas transitorio (GARWOOD, 1989), compuesto por semillas dispersadas por el viento, de vida corta y que no presentan dormición. Cuando las condiciones de humedad en el sustrato son adecuadas, las semillas de esta especie germinan entre los 7 y 14 días luego de la dispersión (EIBL *et al.*, 2000).

Las variables ambientales (BEWLEY y BLACK, 1994), las condiciones del suelo (CHAMBERS y MACMAHON, 1994), la liberación de los componentes químicos durante el reciclaje en el proceso de degradación de la hojarrasca en el sustrato y su incorporación al suelo (MONTAGNINI *et al.*, 1995; FERNANDEZ *et al.*, 1997) y los inhibidores químicos (ZEGERS, 1990), pueden producir dormiciones secundarias en las semillas e inhibir o disminuir la germinación (KIGEL y GALILI, 1995).

Habiéndose observado en el banco de semillas, la demora en el inicio y disminución en la germinación de *Cedrela fissilis* Vellozo (*Meliaceae*) "cedro misionero", para determinadas situaciones del sotobosque, el objetivo fue identificar sus causales considerando al suelo presente en el horizonte superficial, los elementos micrometeorológicos y a la vegetación arbórea acompañante.

MATERIALES Y METODOS

Parcelas de estudio en el banco de semillas

Se realizó el registro de la germinación entre los meses de octubre de 1998 a marzo de 1999, en un banco de semillas de *C. fissilis* sobre parcelas (EIBL

et al., 1998), establecidas en un área de bosque remanente, en el departamento de Eldorado, a 26°23' latitud sur, 54° 40' longitud oeste y 160 msnm.

El clima de la zona, es subtropical húmedo sin estación seca, con una temperatura media anual de 20°C y la precipitación media anual es de 1800 mm (EIBL *et al.*, 1998).

Las características del suelo en el que se instalaron las parcelas de estudio, se describieron como Rodic Kandiuults, (EIBL *et al.*, 2000), que integran el grupo de suelos denominados en la zona como "tierra colorada". Estos suelos en general presentan un epipedón úmbrico, arcilloso, frecuentemente con menos de 50% de saturación de bases. A los fines de la comparación de los suelo para las parcelas bajo estudio, con los tipos de suelos normalmente encontrados en la región, se utilizaron los antecedentes del INTA (INSTITUTO..., 1993).

Para evaluar las condiciones adecuadas para la germinación en el banco de semillas, una vez retiradas las semillas dispersadas por el árbol semillero, al momento del fin de fase de la dispersión, se realizó una siembra con semillas de calidad conocida.

Para 3 árboles semilleros se realizaron siembras con semillas de *C. fissilis* del mismo lote, a diferentes distancias del pie del árbol. Las parcelas de siembra se ubicaron rodeando el árbol semillero a razón de 4 parcelas de 1m² sobre transectas (GOLDSMITH y HARRISON, 1987) ubicadas en las orientaciones Norte, Sur, Este y Oeste, con un total de 48 parcelas (3 árboles y 16 parcelas por árbol). La siembra sobre el sustrato, simulando una lluvia de semillas, se realizó en el mes de octubre del año 1998 a razón de 200 semillas en cada parcela (EIBL *et al.*, 1998). En el mismo trabajo se determinó un 67% de pg a los 42 días de la siembra y el número de días para el inicio de la germinación para la mayoría de las parcelas fué de 14 días.

Esta evaluación de la germinación sobre las parcelas permitió detectar un caso de germinación demorada en su inicio, al ser comparadas con la fecha del inicio en las restantes parcelas sembradas. Analizando el comportamiento de las parcelas en forma individual se observó una única parcela (P1) que inició la germinación a los 26 días con un número de plántulas considerablemente menor a las demás parcelas (15% a los 42 días).

A los fines de identificar las variables que pudieran explicar la causa de la demora en la germinación se comparó en el presente trabajo la parcela bajo estudio (P1) con dos parcelas que representan a los valores normales en el inicio y porcentaje de germinación (P2) y (P3).

Semanalmente se registraron los datos de las variables micrometeorológicas correspondientes a la temperatura del suelo a nivel superficial y a 5 cm de profundidad; humedad del aire y luz sobre el sustrato que acompañaron a la germinación desde el momento de la siembra.

En cada parcela se registró el inicio y el porcentaje de germinación hasta el nivel de plántulas.

Se tomaron muestras de suelo de los primeros 5 cm del horizonte superficial para realizar el análisis de las concentraciones químicas del mismo en las diferentes parcelas.

Se relevaron las especies arbóreas que se encontraban cercanas a las parcelas bajo estudio, dada la posibilidad de que modificaran la composición química del sustrato.

Experiencias en laboratorio

Consistió en la siembra sobre los diferentes sustratos, con semillas de calidad conocida de *C. fissilis* que correspondieron al mismo lote de las semillas utilizadas en las parcelas de siembra a campo.

El sustrato utilizado para los diferentes tratamientos, se retiró del sitio de estudio con ayuda de una pala plana a los fines de mantener la estructura natural y se depositó en bandejas de plástico, cubriéndose luego con bolsas de polietileno. La recolección se realizó discriminando entre material vegetal de la superficie y suelo (5cm) y material vegetal únicamente, diferenciándose el material de las parcelas (P1), (P2) y (P3). Cada bandeja con el sustrato se colocó en bolsas de polietileno debidamente rotuladas y se conservaron en cámara fría a 4°C hasta la instalación de los ensayos.

Se sembraron 100 semillas en 4 repeticiones para 4 tratamientos, T0: arena sola como testigo; T1: en material vegetal y suelo y T2: en material vegetal.

Para T1 y T2 se realizó la discriminación entre sustrato de parcelas con germinación demorada (sustrato de P1) y normal (mezcla del sustrato de P2 y P3).

A los fines de comprobar la posible demora y disminución en la germinación por causa de la obstrucción mecánica producida por el tamaño de las hojas de *Bastardiopsis densiflora* presentes en el suelo, se realizó otro tratamiento T3, utilizando como sustrato el material vegetal de la parcela P1 previamente triturado.

Una vez instalados los ensayos en las bandejas de germinación, fueron cubiertos con bolsas de polietileno de 60 micrones y se colocaron en condiciones de cámara de germinación a 25 - 27°C y 8 horas de luz, durante 28 días (INTERNATIONAL...,1996). Para todos los casos se registró el inicio de la germinación, la germinación en el tiempo y el poder germinativo final (pg %).

La germinación se evaluó regularmente, considerando su inicio cuando se observó, radícula y/o hipocótilo. En la determinación del poder germinativo, se registraron como plántulas, aquellas con desarrollo al nivel de cotiledones emergidos del sustrato.

Se obtuvieron las medias del inicio de germinación y pg finales, para los diferentes tratamientos.

En todos los casos tanto a nivel de campo como de laboratorio, las medias obtenidas fueron

contrastados a través del análisis de varianza para $\alpha=0.05$ y test de comparación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSION

A partir de los trabajos de EIBL *et al.* (1998, 2000), se contrastaron los datos de P1 con P2 y P3.

La parcela P2 a los 14 días presentaba el 10% pg, mientras que la P3 el 4% pg, sin embargo, P1 a los 7 y 14 días aún no presentaba plántulas (0%pg) (Tabla 1).

Tabla 1: Porcentaje de germinación en parcelas de siembra en monte nativo

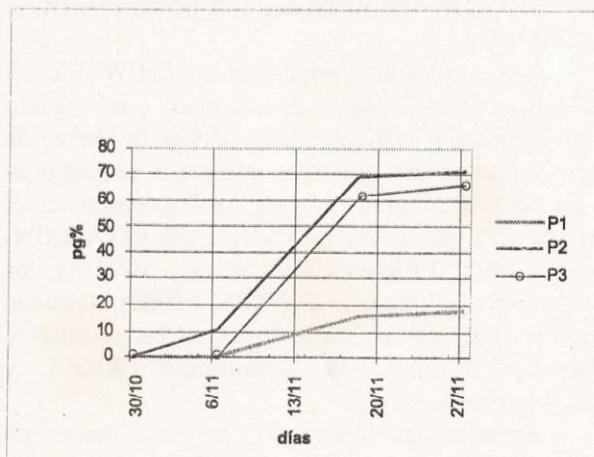
Table 1: Germination percentage insowing parcels in native forest

Parcela	Días desde la siembra				
	7	14	26	35	42
P1	0	0	15	17	17
P2	0	10	69	70	70
P3	0	4	62	65	65

Fuente: Eibl *et al.* (1998, 2000)

La demora en el inicio de la germinación respondió a una posible espera de la semilla viable, por mejores condiciones para germinar. Los menores porcentajes de germinación a los 42 días para la parcela P1 podrían estar reflejados en la inducción a una dormición secundaria y/o pérdida de viabilidad de las semillas en el sustrato. Gráfico 1.

Gráfico 1: Germinación en las parcelas P1,P2 y P3
Graph 1: Germination in parcels P1, P2 and P3



Características de las parcelas a campo

Micrometeorología

Las datos micrometeorológicas de las parcelas de siembra en el sustrato del bosque para P1, P2 y P3, corresponden a las mediciones realizadas desde el momento de la siembra hasta los 42 días posteriores. Tabla 2.

Al comparar P1 respecto a P2 y P3 la parcela con germinación demorada presentó los mayores valores para la temperatura del aire y los menores valores de humedad relativa e intensidad de luz.

Tabla 2: Condiciones micrometeorológicas en las parcelas de siembra. Período de registro de datos: 30/10/98 al 12/12/98

Table 2: Micrometeorological condition in sowing parcels. Registration period: 30/10/98 to 12/12/98

Parcela	P1 x,sd(n)	P2 x,sd(n)	P3 x,sd (n)
Temperatura media del sustrato 5 cm prof (°C)	22,17±0,28(12)	22,0±1,22(12)	22,87±1,88(12)
Temperatura media del aire sobre sustrato (°C)	26,96±2,43(12)	25,73±2,26(12)	25,8±2,06(12)
Humedad relativa media sobre el sustrato (%)	84,92±14,9(12)	86,73±13,33(12)	86,95±11,4(12)
Intensidad de luz en media sobre el sustrato (lux)	210±133,6(12)	317,6±151,8(12)	283,2±150,7(12)

Fuente: Eibl *et al.* (2000)

El análisis de la varianza de las parcela P1,P2 y P3, para las variables humedad relativa, temperatura del suelo y del aire e intensidad de luz para $\alpha = 0,05$, indicó que no hubo diferencias significativas entre las medias de las diferentes variables.

Realizando un análisis de varianza para $\alpha = 0,10$ y posteriormente un test de comparación de medias por LSD, se detectaron diferencias significativas unicamente para la variable temperatura del aire entre las parcelas, diferenciándose la P1 de las P2 y P3.

Tabla 3: Prueba de LSD para temperatura del aire en las parcelas P1, P2 y P3

Table 3: LSD test for air temperature on the parcels P1, P2 and P3

Parcelas	Medias (°C)	LSD
P1	26,96	a
P2	25,73	b
P3	25,80	b

Letras diferentes indican medias con diferencias significativas para $\alpha = 0,10$

Análisis de suelos.

Las determinaciones químicas sobre una muestras de los primeros 5 cm del horizonte superficial para las parcelas bajo estudio, fueron realizadas por el Laboratorio de Edafología de la Universidad Nacional del Nordeste. Se ha tomado únicamente una muestra compuesta para cada parcela a los fines de identificar posibles diferencias entre ellas, Tabla 4.

Para todos los valores del suelo considerados, las parcelas con germinación normal (P2 y P3) registraron menores valores que la parcela con germinación demorada (P1).

Si bien los datos son puntuales y no permitieron realizar un análisis estadístico sobre las características químicas de los suelos superficiales, algunos resultados se rescatan como indicadores de la situación particular bajo estudio.

Aunque en general se presentan los suelos del tipo epipedón úmbrico, arcilloso, en perfiles de monte nativo pueden aparecer, como en este caso, como epipedón ócrico, para aquellas situaciones en los que se supera el 50% de saturación de bases.

Los elevados valores encontrados de pH, tanto en agua como en KCl, están relacionados con la alta saturación de bases y con los elevados valores de Ca encontrados.

Las cantidades de Mg y K en la parcela P1 son elevados, pero llamativamente elevado es el valor de Ca para esta parcela P1, cuando se compara con los valores habitualmente encontrados para la zona (INSTITUTO..., 1993).

Tabla 4: Resultados del análisis químico de los primeros 5 cm del horizonte superficial del suelo para las parcelas bajo estudio.

Table 4: Chemical analysis results of the superficial soils (5 cm) of the parcels under study.

Muestra de Suelo de las parcelas	P1	P2	P3
PH En H2O (1)	7,13	5,66	4,92
PH En KCl (2)	6,62	5,12	4,41
Materia Orgánica%	8,86	7,26	6,91
Nitrógeno total%	0,54	0,40	0,37
Fósforo(Bray)Ppm	3,25	2,51	2,21
Ca++meq/100 g	25,50	16,50	9,80
Mg++Meq/100 g	3,29	1,25	1,34
K+Meq/ 100 g	1,33	0,73	0,43
Suma de Bases cmol/kg Ca+Mg+K	30,12	18,48	11,57
Acidez intercambio	0,00	0,18	0,71
Aluminio intercambio	0,00	0,00	0,00
CIC efectivo	30,12	18,65	12,27
Saturación de Bases	100%	99%	94%

(1) pH :relación suelo-agua 1:2,5, pH: relación suelo CIK 1:2,5, Fósforo Método Bray I(P) (2)

Materia orgánica: Método Walkey - Black (M.O.), Nitrógeno : Método semi-micro Kjeldahl (N)

Estudiando el efecto de las especies nativas sobre las características químicas de los suelos FERNÁNDEZ *et al.* (1997), encontraron diferencias significativas en los contenidos de Ca en el suelo bajo árboles de *B. densiflora*, con concentraciones que superaban al doble de lo que se midió en áreas externas a la influencia de la especie. Lo mismo ocurrió con el N. Con respecto al pH el mismo trabajo mencionado refiere valores elevados para sitios con *B. densiflora* con diferencias significativas con respecto a las áreas de control.

Especies arbóreas.

Las especies arbóreas y la composición del sotobosque, fueron similares en todos los sitios, solamente en cercanías de la parcela con germinación demorada (P1), se registraron 2 especies que no estaban presentes en las otras parcelas: *Bastardiopsis densiflora* (Hooker et Arnott) Hassler (*Malvaceae*) "loro blanco" y *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. et Eich) Engl. (*Sapotaceae*) "aguay".

MONTAGNINI *et al.* (1995), indicaron al *B. densiflora*, como una especie pionera de rápido crecimiento y hojas de gran tamaño que presenta una alta capacidad de acumular y recircular nutrientes. Registraron para esta especie las mayores concentraciones foliares de Ca, Mg y K. También se detectó la presencia del P, tanto en hojas como ramas y raíces. Refiere el mismo trabajo que *B. densiflora* tiende a acumular y reciclar bases en su biomasa aérea, lo que provocaría cambios considerables en los primeros cm del suelo bajo su influencia, resaltando la importancia de esta especie en la circulación de nutrientes en el sistema.

Experiencias en laboratorio.

Al evaluar el inicio de la germinación y el poder germinativo final para los tratamientos: T0, T1, T2 y T3 se obtuvieron los resultados promediados que se presentan en la Tabla 5.

En todos los casos de la evaluación final de plántulas se realizó a los 28 días de la siembra y las semillas no germinadas estaban muertas.

El dato de T0 sirvió para conocer la calidad de las semillas utilizadas en todos los tratamientos, cuando analizadas en condiciones normales.

En el T1 (material vegetal y 5 cm de suelo orgánico) el inicio de la germinación se registró a los 12 días para el sustrato de las parcelas de germinación normal (P2 y P3) y a los 16 días ya superó el 50% de pg; mientras que para el sustrato de las parcelas con germinación demorada recién se observó el inicio a los 14 días.

Para el T2 (material vegetal), las semillas en el sustrato de parcelas de germinación normal iniciaron a los 12 días y en el sustrato de parcelas de germinación demorada a los 14 días.

Para el T3 (semillas en sustrato triturado de parcelas con demora en la germinación) el inicio de la germinación se produce a los 14 días con un 37% de pg final.

El análisis de la varianza para los valores de germinación en los tres tratamientos (T1, T2 y T3) y para ambas situaciones de germinación promedio y demorada, determinó que son significativamente diferentes (Tabla 6).

Tabla 5: Días para el inicio de la germinación y pg% en sustrato de arena, de germinación normal y demorada.

Table 5: Start of germination and pg% in sand, normal and delayed germination substrate

Tratamiento	Días desde la siembra							
	5	7	8	12	14	16	17	28
T0 – Germinación (pg%) en sustrato de arena esterilizada Testigo	0	0	2	68	69	69	70	70
T1 – Germinación (pg%) en sustrato de las parcelas normales P2 y P3	0	0	0	4	31	51	58	58
T1 – Germinación (pg%) en sustrato de la parcela demorada. P1	0	0	0	0	3	13	21	21
T2 – Germinación (pg%) en sustrato de las parcelas normales P2 y P3	0	0	0	4	26	49	57	57
T2 – Germinación (pg%) en sustrato de la parcela demorada. P1	0	0	0	1	15	29	30	30
T3 – Germinación (pg%) en sustrato de la parcela demorada (material vegetal triturado P1)	0	0	0	0	17	23	34	37

Tabla 6: Análisis de varianza para pg finales de los tratamientos 1, 2 y 3 para sustrato de las parcelas con germinación normal y demorada.

Table 6: Analysis of Variance for final pg for the treatments 1, 2 and 3 for substrate of normal and delayed germination parcels.

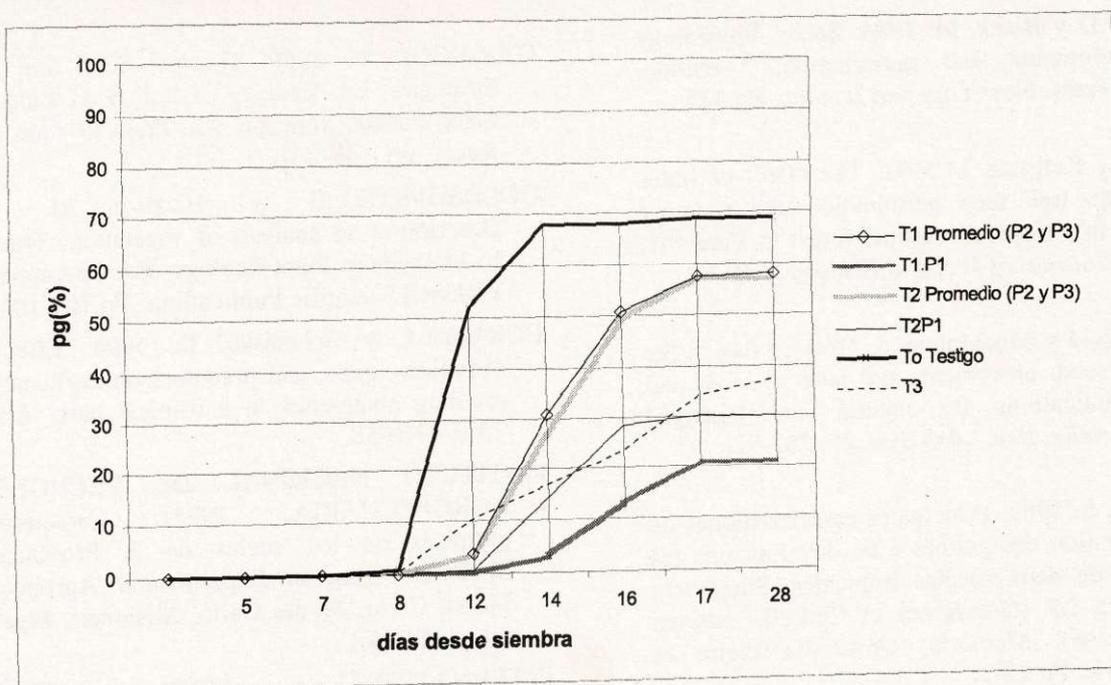
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F calculado	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	4383,5	4	1095,8	9,059	0,00062	3,055
Dentro de los grupos	1814,5	15	120,9			
Total	6198	19				

Tabla 7: Pruebas de Duncan y LSD para pg final según tratamientos.
Table 7: Duncan and LSD test for final pg according treatments.

Tratamientos	Medias	Duncan	LSD
T1: sustrato de parcela con germinación normal	57,5	A	A
T1: sustrato de parcela con germinación demorada	21	B	B
T2: sustrato de parcela con germinación normal	57,2	A	A
T2: sustrato de parcela con germinación demorada	21	B	B
T3: sustrato de parcela con germinación demorada triturado	27	B	B

Medias seguidas por las mismas letras no difieren entre sí por los test de Duncan y LSD para $\alpha=0.05$

Gráfico 2: Inicio de germinación y pg según tratamientos
Graph 2: treatments start of germination and pg



Los análisis de la variancia para los diferentes tratamientos indicaron diferencias significativas para $\alpha=0.05$.

Realizando las pruebas de comparaciones de medias, los pg finales presentaron diferencias significativas entre las parcelas con germinación normal y demorada.

Por otra parte, las diferencias no fueron significativas entre los tratamientos para el mismo sustrato. Tabla 7.

En los 3 tratamientos los pg finales para los sustratos de las parcelas con germinación normales fueron significativamente superiores a las parcelas con germinación demorada.

En el tratamiento testigo To (sustrato de arena) se inició la germinación a los 8 días con un poder germinativo final del 70 %, Gráfico 2.

CONCLUSIONES

Las variables micrometeorológicas, no se identificaron como las responsables en la demora y disminución de la germinación. Sin embargo estas no deberían ser descartadas en su influencia para las condiciones de campo.

La siembra bajo condiciones ambientales controladas de laboratorio, cuando la única variable fue el sustrato utilizado, manifestó demora en el inicio y disminución en la germinación para el caso del sustrato de la parcela con germinación demorada.

Se descartó la posibilidad de demora en el inicio de germinación por obstrucción mecánica del material vegetal del sustrato a causa del gran tamaño y predominancia de hojas de *B. densiflora*.

La concentración química del suelo superficial, presentó mayor pH y concentraciones de bases (Ca,

Mg, P y K), en la parcela con germinación demorada, comparadas a las parcelas con germinación normal.

La presencia de *B. densiflora*, cuya área de influencia de la copa afectaría la parcela con germinación demorada, especie que posee altas concentraciones de bases (Ca, Mg, P y K) en su follaje, podría ser un elemento responsable de las modificaciones en las condiciones del sustrato que inhibieron y disminuyeron la germinación de *Cedrela fissilis* induciendo a las semillas a una dormición secundaria en el banco de semillas del monte nativo.

BIBLIOGRAFÍA

- BERKOVITZ, A.; Canham, C.; Kelly, V. 1995. Competition vs. Facilitation of tree seedlings growth and survival in early successional communities. *Ecology* 76:1156-1168
- BEWLEY, J.D y Black, M. 1994. Seeds. Physiology of development and germination. 2nd edition. Plenum Press, New York and London. Pp.445.
- BLAIN, D y Kellman, M. 1991. The effect of water supply on tree seed germination and seedling survival in a tropical seasonal forest in Veracruz, México. *Journal of Tropical Ecology*. 7:69-83.
- CHAMBERS, J y MacMahon, J. 1994. A day in the life of a seed: movements and fates of seeds and their implications for natural and managed systems. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 25: 263-92.
- DEFRESNE, S. 1982. Principales caractéristiques de la germination des graines e du development des plantules de deux species tropicales: *Simphonia globulifera* LF (Guttiferae) et *Cedrella odorata* L.(Meliaceae). *Memorie. Universite Pierre et Marie Curie.* Pp 287.
- EIBL, B.; Silva, F.; Bobadilla, A.; Weber, E y Gonseski, D. 1998. Boletín Meteorológico Aeródromo Eldorado. Serie Técnica. Instituto Subtropical de Investigaciones Forestales. Facultad de Ciencias Forestales Universidad Nacional de Misiones. R.A. Período 1985/1998.
- EIBL, B.; Silva, F.; Bobadilla, A.; Baez, R.; Reynoso, L. 1998. Patrones de dispersión y banco de semillas de especies forestales nativas de la selva misionera. Informe de avance del proyecto. Instituto Subtropical de Investigaciones Forestales. Facultad de Ciencias Forestales Universidad Nacional de Misiones. Eldorado, Misiones. R.A. Pp 10.
- EIBL, B.; Fernandez, R.; Kozarik, J.; Lupi, A.; Montagnini, F.; Nozzi D. 2000. Agroforestry systems with *Ilex paraguariensis* (American holly or yerba mate) and timber trees on small farms in Misiones, Argentina. *Agroforestry System*. 48:1-8.
- EIBL, B.; Silva, F.; Bobadilla, A.; Baez, R. 2000. Banco de semillas, germinación y evolución de plántulas de especies forestales nativas de la selva misionera. Informe de avance del proyecto. Instituto Subtropical de Investigaciones Forestales. Facultad de Ciencias Forestales Universidad Nacional de Misiones. Eldorado, Misiones. R.A. Pp 22.
- FERNANDEZ, R.; Montagnini, F.; Hamilton, H. 1997. The influence of five native tree species on soil chemistry in a subtropical humid forest region of Argentina. *Journal of Tropical Forest Science*. 10(2):188-196.
- GARWOOD, N. 1989. Tropical Seed Soil Banks Strategies. En: *Ecology of Soil Seed Banks*. Ed. Leck, Parker, Simpson. Ac. Press London - New Jersey. Pp. 149-207.
- GOLDSMITH, F.B y Harrison, C.M. 1987. Description an analysis of vegetation. Transects. In *Methods in Plant Ecology*. Ed. Chapman S.B. Blackwell Scientific Publications. Pp.104-105.
- HORVITZ, C y Schemske, D. 1994. Effects of dispersers, gaps, and predators on dormancy and seedling emergence in a tropical herb. *Ecology* 75:1949-1958.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. 1993. Características químicas de los suelos de la Provincia de Misiones. Estación Experimental Agropecuaria Monte Carlo. Monte Carlo. Misiones. Argentina (no publicado).
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASOCIATION. 1996. International Rules for Seed Testing. *Seed Science and Technology*. 24, supplement.
- KIGEL, J, y Galili, G. 1995. Ecology of Seed Banks. En: *Seed Development and Germination*. Ed. Marcel Dekker Inc. New York. Pp.852.
- MONTAGNINI, F.; Fernandez, R.; Hamilton, H. 1995. Relaciones entre especies nativas y la fertilidad de los suelos. Parte 1: Contenido de elementos en la biomasa. *YVYRARETA*. 6(6):5-12.
- ZEGERS, C. 1990. Ecología Forestal. El bosque y su medio ambiente. Editorial Universitaria. Universidad Austral de Chile, Chile. 3 ed. Pp 301-304.