

ESTUDIOS DE GERMINACION EN SEMILLAS DE MIRTACEAS CHILENAS

CDO: 232.315

Carlos Ramírez *, Magdalena Romero ** y Omar Henríquez ***

RESUMEN

Se estudió la germinación en semillas de *Amomyrtus luma*, *Myrceugenella apiculata*, *Myrceugenia planipes* y *Ugni molinae* después de períodos variables de almacenamiento con y sin pericarpio.

Se hace una breve caracterización fitogeográfica y ecológica de las especies investigadas, cuya germinación se estudió con siembras en placas Petri a temperatura ambiente.

Los valores de germinación más altos se presentaron en *Myrceugenia planipes* y los más bajos en *Ugni molinae*. En las otras especies se comprobó una disminución progresiva del porcentaje de germinación al prolongarse el almacenamiento. Las semillas de *Myrceugenella apiculata* mantenidas en el fruto conservaron su poder germinativo durante más tiempo. En cambio, las de *Amomyrtus luma* presentaron una mayor capacidad germinativa al ser almacenadas limpias, fuera del pericarpio.

SUMMARY

The viability of *Amomyrtus luma*, *Myrceugenella apiculata*, *Myrceugenia planipes* and *Ugni molinae* seeds with or without pericarp and for different periods of storing was studied.

A brief phylogeographic and ecological characterization of the species studies is given. Germination was done in Petri dishes at room temperature.

Myrceugenia planipes had the highest germination values whereas *Ugni molinae* the lowest. The remaining species presented progressive decrease in the germinating percentage with the stretching of the storage period.

Myrceugenella apiculata seeds with their fruits maintained their germinating power longer, while *Amomyrtus luma* presented a greater viability when stored clean, out its pericarp.

INTRODUCCION

Aunque teóricamente el crecimiento de los vegetales superiores es permanente, este sufre periódicas detenciones que se conocen con el nombre de latencia (KUMMEROW y HOFFMANN 1959). Estos períodos de reposo se manifiestan desde luego, en órganos con meristemas. La latencia de las semillas tiene su causa en factores externos, ambientales (agua, luz, temperatura, etc.) o en factores internos, propios de ellas (testa dura o impermeable, embrión inmaduro, etc.). Este período puede prolongarse artificialmente, negando a las semillas las condiciones para su germinación. Así la semilla puede mantener su viabilidad por años, o perderla muy rápidamente (SIMPSON 1976, RIVEROS y WENZEL 1979). Además, de las causas genéticas propias de la especie, la latencia depende generalmente, de la temperatura y humedad en el lugar de almacenamiento, factores que influyen el contenido hídrico de la semilla (BARTON 1953). Semillas sometidas a desecación, disminuyen su capacidad de germinación. Una semilla contiene normalmente entre un 5 y un 20% de agua. Si ella se pone a germinar en agua (al estado líquido) podrían provocarse lesiones mecánicas en los cotiledones, por la violenta penetración del agua en los tejidos. Esto se evita al dejar que las semillas se embeban en forma lenta, colocándolas primero en una atmósfera saturada de vapor de agua. Por otra parte algunas especies, como *Dactylis glomerata* L. por ejemplo, ven aumentado su poder germinativo cuando son humedecidas y luego desecadas (BARTON 1953).

En muchos casos se sostiene que, ciertas especies presentan semillas de vida muy corta. Sin embargo, la longevidad de las semillas depende mucho de las condiciones de almacenamiento, especialmente en lo que se refiere a temperatura y humedad. BARTON (1953) comprobó esto en semillas de *Ulmus americana* L. En todo caso, la longevidad de las semillas es también una propiedad específica y de acuerdo a ella EWART (1908) distingue especies microbióticas, con una longevidad máxima de tres años, mesobióticas, que mantienen su vitalidad hasta los 15 años y macrobióticas, con semillas que viven desde 15 hasta más de 100 años.

Semillas sensibles a condiciones de humedad variable son abundantes en trópicos y sub-

(*) Profesor, Dr. rer. nat., Instituto de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

(**) Profesora, Instituto de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia

(***) Profesor, Med. Vet., Instituto de Higiene y Salud Pública, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

tropicos. En ellas hay una rápida reducción de la viabilidad, después de someterlas a desecamiento. En Chile, las semillas de muchas Mirtáceas son extremadamente sensibles a la sequedad, perdiendo su capacidad de germinar en pocas semanas (KAUSEL 1944). Esta familia es de origen tropical y tiene gran importancia en la vegetación chilena. Con estos antecedentes el presente trabajo intenta determinar la viabilidad de las semillas de **Amomyrtus luma**, **Myrceugenella apiculata**, **Myrceugenia planipes** y **Ugni Molinae**, almacenadas por períodos variables, dentro del fruto y como semillas sin pericarpo. En experimentos previos destinados a obtener plántulas para experiencias de competencia, se había comprobado una rápida disminución de la capacidad germinativa en semillas de estas especies. El significado ecológico de este fenómeno se planteará en el capítulo de discusión.

MATERIAL Y METODOS

Se entrega a continuación una breve caracterización fitogeográfica y ecológica de cada una de las especies investigadas.

Amomyrtus luma (MOL.) LEGR. et KAUSEL (luma, luma roja). Arbol perenne de hoja pequeña y coriácea que suele alcanzar tamaños de hasta 20 m, fácil de reconocer por sus tallos nuevos pubescentes, de color rojizo. Su corteza agrietada es de color verde grisáceo. La madera muy dura, es utilizada en herramientas. Los frutos de color rojo oscuro, son bayas comestibles, que reciben el nombre común de "cauchau". Su área de distribución es muy extensa y va desde Maule hasta el Sur de la península de Taitao (WEINBERGER 1978). Dentro de ella crece desde el nivel del mar hasta los 800 m de altitud. Esta planta es la Mirtácea chilena más abundante y forma parte importante de los bosques de tepa y tinea, coihue y ulmo, olivillo y raulí (Tabla 1). Según DONOSO (C. DONOSO, comunicación personal). **A. luma** no se encuentra al N. de Malleco, en la región mediterránea se le confunde con **Legrandia concinna** (PHIL) KAUS., también llamada luma.

Myrceugenella apiculata (DC.) KAUSEL (arrayán, palo colorado). Arbol perenne de hojas pequeñas coriáceas y mucronadas. La

TABLA 1: Presencia de las Mirtáceas estudiadas en las asociaciones boscosas nativas del Sur de Chile.

Asociación boscosa	Amomyrtus luma	Myrceugenella apiculata	Myrceugenia planipes	Ugni molinae
Dombeyo —				
Eucryphietum	+++	++	++	+++
Lapagerio —				
Aextoxiconetum	+++	+	+++	+
Nothofagetum				
procerae	+++	++	+	+
Chrysosplenio —				
Nothofagetum	+	+	+	+
Nothofago —				
Perseetum	+	+	+	+
Myrceugenielletum				
apiculatae	+	+++	++	*
Laurelio —				
Weinmannietum	+++	+	+	*
Nothofagetum				
nitidae	+	+	+	*
Nothofago - Perseetum				
boldetosum	*	++	*	+
Fitzroyetum	+	+	*	*
Chusqueo —				
Nothofagetum	+	*	*	+

+++ Muy abundante, ++ Abundante, + Escasa, * Ausente.

Nomenclatura fitosociológica según RAMIREZ (1979).

corteza de esta planta, que suele medir hasta 20 m de altura, es de color rojizo y se desprende con facilidad. Los frutos de color negro violáceo, maduran en Abril y localmente se consumen con el nombre de "cauchau". Su área de distribución se extiende desde Colchagua a Chiloé y en Valdivia suele encontrarse hasta 1000 m de altitud, en las cordilleras. En el Sur de Chile suele formar bosques casi puros llamados "arrayanales" (DIMITRI 1964). También está presente en forma abundante, en los bosques de raulí y en los de coihue y ulmo (RAMIREZ 1979).

Myrceugenia planipes (HOOK. et ARN.) BERG. (picha-picha, picha, pitrilla, pitra, patagua, patagua de Valdivia). Arbol perenne de hasta 12 m de alto, con un tupido follaje de hojas grandes, coriáceas, verde oscuras por el haz y glaucas por el envés. Son las hojas más grandes entre las Mirtáceas chilenas, ya que suelen medir hasta 12 cm de largo. Presenta una corteza gris clara, poco rugosa. Sus bayas grandes, de color rojo claro, maduran en Abril y Mayo. Crece en lugares de mucha humedad ambiental entre Concepción y Aysén, subiendo hasta 700 m en ambas cordilleras. Su área más restringida que el resto de las Mirtáceas chilenas, sugiere mayores requerimientos ecológicos. Esta especie es muy abundante en el estrato arbóreo inferior de los bosques de olivillo (STEUBING et al. 1979). También se presenta en los bosques de coihue y ulmo, de tepa y tinea y en los arrayanales.

Ugni molinae TURCZ. (murta, murtilla, uñi).

Arbusto perenne, de hoja pequeña y coriácea. Su tamaño máximo alcanza a 2 m. Sus bayas rojas, aromáticas y comestibles madu-

ran en los meses de Marzo y Abril. Este arbusto prospera en terrenos relativamente secos y soleados, desde el nivel del mar hasta unos 600 m de altitud. Su área de distribución se extiende desde Valparaíso a Aysén. Es una planta muy abundante en los bosques de coihue y ulmo del Sur de Chile, donde forma un abundante sotobosque, especialmente cuando han sido intervenidos.

La Fig. 1 muestra la distribución geográfica de las especies investigadas y la Tabla 2 indica las fechas y lugares de recolección de los frutos y semillas usados. Estos últimos provenían siempre de un sólo individuo.

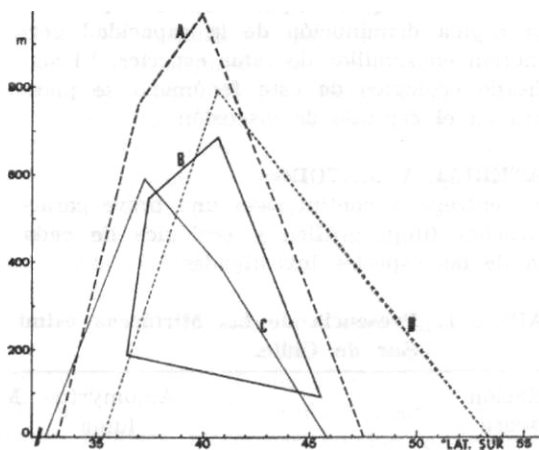


Fig. 1: Distribución latitudinal y altitudinal de las Mirtáceas estudiadas, en Chile. A = *Mysceugenella apiculata*, B = *Myrceugenia planipes*, C = *Ugni molinae*, D = *Amomyrtus luma*.

TABLA 2: Lugar, altitud y fecha de recolección de los frutos y semillas de Mirtáceas usados en la presente investigación. Todos los lugares indicados se encuentran en la provincia de Valdivia, Chile.

Especies	Lugar	Altitud (m)	Fecha
Myrceugenella apiculata	Jardín Botánico Universidad Austral	8	10- 4-1974
Ugni molinae	Jardín Botánico Universidad Austral	8	5- 5-1974
Amomyrtus luma	Chivería Cordillera Pelada	700	4- 4-1974
Myrceugenia planipes	Coihue Grande Cordillera Pelada	480	22-12-1977

Para analizar la influencia del pericarpo sobre la germinación, el total de frutos recolectados de cada especie se dividió en dos porciones y de una de ellas se extrajeron las se-

millas, lavándolas y secándolas rápidamente con papel absorbente. Durante el período de trabajo semillas y frutos se mantuvieron almacenados en bolsas de papel, en el labora-

torio y a temperatura ambiente. En el momento de la siembra se extrajeron las semillas correspondientes a la porción de frutos, procediendo a lavarlas cuidadosamente. El porcentaje de germinación se midió sembrando las semillas en placas Petri (50 en cada una), sobre dos discos de papel filtro y agregando 10 ml de agua destilada (KNAPP 1954). Todos los ensayos se hicieron con cuatro repeticiones. Periódicamente se controló la humedad agregando agua cuando fue necesario. Las placas se mantuvieron en la oscuridad, a temperatura ambiente. Datos climáticos del lugar de trabajo (Valdivia) pueden ser consultados en HUBER (1970). La germinación se controló

todos los días, considerando germinadas aquellas semillas cuyas radículas sobrepasaban los 0,5 cm de largo (RAMIREZ 1973).

Los ensayos de germinación de arrayán y luma se hicieron en forma paralela, según el esquema planteado en la Tabla 3. Se comenzó con un período de almacenamiento de las semillas con y sin pericarpo de 6 horas, el cual se fue duplicando hasta completar un mes. Durante los controles las placas se iban cambiando de ubicación. Las experiencias se iniciaron el día 11 de Abril de 1974 a las 9 horas y terminaron de instalarse el día 13 de Mayo, es decir, 32 días más tarde. El control de germinación de todas las series se realizó durante 112 días, después de la siembra.

TABLA 3: Plan de almacenamiento y siembra aplicado en la germinación de *Amomyrtus luma* y *Myrceugenella apiculata*.

Almacenamiento		Condiciones de almacenamiento		Siembra		
Horas	Días	Con pericarpo	Sin pericarpo	Día	Mes	Hora
0		x		11	04	9
6		x	x	11	04	15
12		x	x	11	04	21
24	1	x	x	12	04	9
48	2	x	x	13	04	9
96	4	x	x	15	04	9
192	8	x	x	19	04	9
384	16	x	x	27	04	9
768	32	x	x	13	05	9

x = 4 repeticiones con 50 semillas c/u.

Los ensayos con murta se iniciaron el 5 de Mayo de 1974 a las 12 horas, continuando a intervalos regulares durante 15 días, hasta el 17 del mismo mes. Por falta de material sólo se controló la germinación de semillas almacenadas fuera del fruto. El control de germinación se prolongó hasta 209 días después de la siembra.

Las experiencias con la patagua de Valdivia se realizaron separadamente, dos años más tarde. Ellas se montaron desde el 22 de Diciembre de 1977 hasta el 29 del mismo mes. El control de la germinación de esta especie se realizó durante 27 días, después de la siembra.

El análisis estadístico de los valores de germinación de arrayán y luma se hizo aplicando la fórmula de chi-cuadrado:

$$x^2 = \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde O es igual al número de semillas germinadas y E corresponde a los valores esperados. Con ella comparamos los valores de germinación de:

- Semillas de arrayán con y sin pericarpo,
- Semillas de luma con y sin pericarpo,
- Semillas de arrayán y luma con pericarpo,
- Semillas de arrayán y luma sin pericarpo,
- Semillas de arrayán con pericarpo y de luma sin pericarpo,
- Semillas de arrayán sin pericarpo y de luma con pericarpo.

Todas estas comparaciones arrojaron diferencias estadísticamente significativas al nivel de 1%, lo que nos permitió rechazar la hipótesis de igualdad, entre los valores de germinación de las distintas especies y tratamientos.

RESULTADOS

Los porcentajes de germinación más bajos correspondieron a la murta, que además, mostró una velocidad de germinación muy reducida. Los valores de velocidad y porcentaje de germinación más altos se encontraron en la patagua de Valdivia. Los valores de luma y arrayán ocuparon una posición intermedia. La Fig. 2 muestra las curvas de germinación de arrayán y luma. En ambas especies se observa una disminución del porcentaje de germinación al prolongarse el período de almacenamiento, tanto de la semilla como del fruto. Sin embargo, mientras en arrayán las semillas almacenadas dentro del fruto conservaron su capacidad germinativa durante más tiempo; en luma presentaron una mayor viabilidad aquellas mantenidas limpias fuera del pericarpo.

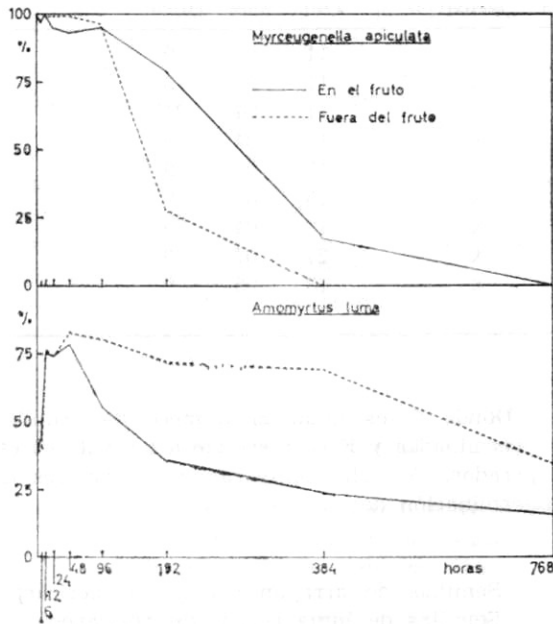


Fig. 2: Porcentaje de germinación de *Myrceugenia apiculata* y *Amomyrtus luma*. Semillas almacenadas con y sin pericarpo, por diferentes períodos de tiempo.

La luma presentó un bajo poder germinativo en las primeras 12 horas de almacenamiento. Posteriormente, la capacidad germinativa de esta especie sube, alcanzándose el máximo valor a las 48 horas. Con un tiempo de almacenamiento más prolongado, el poder germinativo disminuye paulatinamente, siendo más no-

torio en aquellas semillas conservadas dentro del fruto, con el pericarpo intacto. Los valores correspondientes a los resultados descritos se resumen en la Fig. 2.

El arrayán presentó sus valores máximos en las primeras 24 horas de almacenamiento. Ellos se mantienen hasta los 4 días. Posteriormente, el descenso del poder germinativo es muy rápido, aunque se mantiene más alto en las semillas almacenadas dentro del fruto. Incluso a los 8 días de almacenamiento en el fruto, comprobamos una mayor velocidad en el inicio de la germinación (Fig. 3).

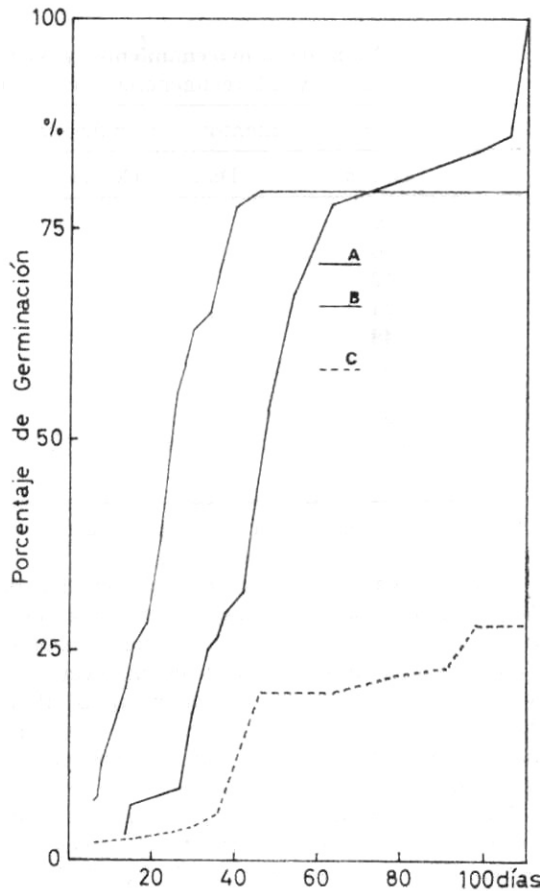


Fig. 3: Curvas de germinación de *Myrceugenia apiculata* sembrada en el momento de la cosecha (A) y después de 8 días de almacenamiento con (B) y sin pericarpo (C).

El almacenamiento de las semillas en el fruto de arrayán causó una reducción en los días de iniciación del proceso germinativo

(Fig. 4). Hasta los 8 días de almacenamiento se observa una clara disminución en el lapso de tiempo que va de la siembra al inicio de la germinación. En la luma no hay una influencia clara del tiempo de almacenamiento sobre el inicio de la germinación (Tabla 4).

TABLA 4: Comienzo de la germinación (días después de la siembra) en semillas de *Myrceugenella apiculata* y *Amomyrtus luma* almacenadas con y sin pericarpio, por diferentes períodos de tiempo.

Almacenamiento (horas)	<i>Myrceugenella apiculata</i>		<i>Amomyrtus luma</i>	
	Con pericarpio	Con pericarpio	Sin pericarpio	Sin pericarpio
0	14	14	55	55
6	14	14	22	54
12	14	14	34	34
24	13	13	43	14
48	12	12	20	14
96	10	10	11	30
192	6	6	36	36
384	8	—	11	26
768	—	—	22	22

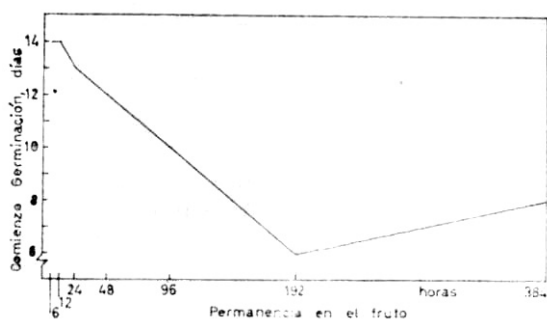


Fig. 4: Variación del inicio en la germinación de *Myrceugenella apiculata* por efecto de diferentes tiempos de almacenamiento de las semillas en el pericarpio.

La Tabla 5 muestra los porcentajes de germinación de las semillas de patagua de Valdivia. En ella se aprecia que no hay diferencias entre los valores de las semillas almacenadas en el fruto y de aquellas mantenidas fuera de él. Con ambos tipos de almacenamiento la capacidad germinativa se mantiene alta hasta 32 horas. En períodos más prolongados, el poder germinativo desciende en forma apreciable. En todos los ensayos se alcanzaron los valores máximos alrededor de los 20 días después de la siembra.

El comportamiento de las semillas de murta ante el almacenamiento fue diferente y muy irregular. En este caso sólo se trabajó con semillas almacenadas como tales, sin pericarpio. Desde el inicio del almacenamiento y hasta los 6 días se observaron valores descendentes. A los 8 días sin embargo, es alcanzado nueva-

TABLA 5: Porcentaje de germinación de *Myrceugenia planipes* en períodos variables de almacenamiento con y sin pericarpio.

Almacenamiento (horas)	Con pericarpio	Sin pericarpio
0	100	100
1	99	100
2	99	97
5	99	93
7	100	100
15	99	94
32	98	100
56	94	87
104	96	84
176	83	81

mente el valor inicial y comienza un nuevo descenso (Tabla 6). También muestra una lenta velocidad de germinación, ya que los valores máximos se obtuvieron aproximadamente a los 200 días después de la siembra. No obstante, el inicio de la germinación se adelantó mientras mayor fue el tiempo de almacenamiento como lo indica claramente la Fig. 5.

DISCUSION

Normalmente los frutos presentan sustancias inhibitoras que impiden la germinación de la semilla. Este fenómeno tiene una gran importancia en los procesos de dispersión de diásporas a través de grandes distancias

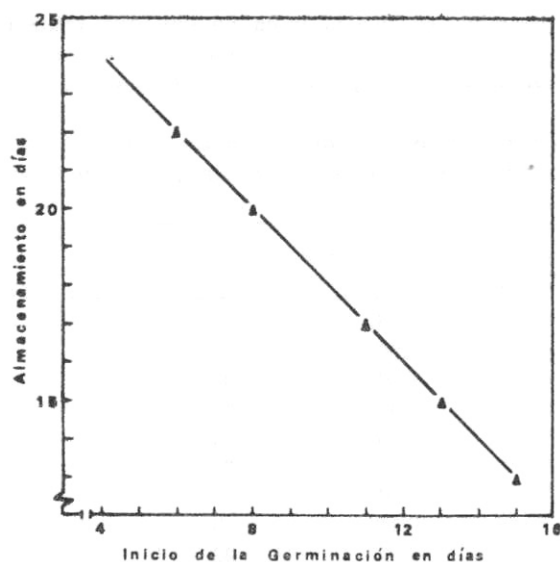


Fig. 5: Variación del inicio en la germinación de *Ugni molinae*, en diferentes períodos de almacenamiento.

TABLA 6: Germinación de semillas de *Ugni molinae* en diferentes períodos de almacenamiento.

Almacenamiento (horas)	Germinación (Porcentaje)
0	83,0
2	68,0
4	69,0
6	62,5
8	70,5
98	72,5
144	60,5
192	83,0
264	63,0
312	58,0
360	51,5

(EIGNER 1973, RAMIREZ y ROMERO 1978). Por el contrario, en la presente investigación se observó una acción prolongadora sobre la viabilidad de la semilla de arrayán, por parte del pericarpo. Sin embargo, en la luma el almacenamiento de los frutos provocó una marcada disminución en la viabilidad.

En el caso del arrayán se puede suponer que las semillas dentro del pericarpo, encuentran la humedad necesaria para mantener su viabilidad por más tiempo. Las semillas del arrayán tienen un embrión muy grande, una delgada testa seminal y carecen de endosperma. En el caso de la luma, la testa es más

dura y quizás esto permite la mayor viabilidad de las semillas de esta especie. En todo caso, se comprobó que la viabilidad de las semillas en estas dos Mirtáceas se pierde en forma muy rápida, después que el fruto es cosechado, y por esto serían microbióticas según el criterio de EWART (1908).

Se debe aclarar que los resultados no son totalmente comparables ya que, en la fecha de recolección, los frutos de arrayán estaban en plena maduración; mientras que los de la luma se encontraban al final de esa fase. Como lo demuestra la Fig. 6 las fenofases de estas dos especies no se corresponden, por lo tanto, el estado de madurez de la semilla usada no era el mismo.

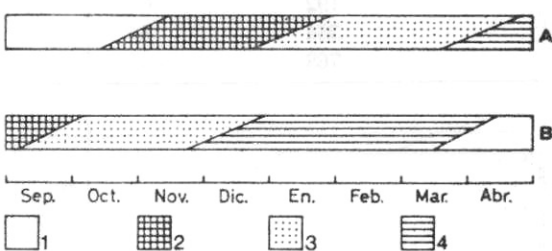


Fig. 6: Diagrama fenológico de *Myrceugenella apiculata* (A) y *Amomyrtus luma* (B). 1 = reposo, 2 = crecimiento vegetativo, 3 = floración, 4 = fructificación.

Comparando los resultados obtenidos con los entregados por DONOSO & CABELLO (1978) se aprecia en general que, los valores de germinación de este trabajo son muy superiores en ambos tratamientos; aunque estos autores no indican las condiciones ni duración del almacenamiento. Las semillas de una misma especie, pero de diferentes proveniencias, suelen presentar comportamientos germinativos muy distintos (RAMIREZ 1971a). Los autores citados en primer lugar, no investigaron a la patagua de Valdivia, que en el presente caso presentó la mayor velocidad y el mayor poder germinativo.

RAMIREZ (1971) encontró valores de germinación en murta bastante bajos. A una temperatura constante de 17°C logró sólo un 57% de germinación. Este autor también dio a conocer la baja velocidad con que se realiza el proceso.

Para WEINBERGER et al. (1973) todas las especies de Mirtáceas estudiadas en este trabajo son típicas del bosque higrófilo templado. Efectivamente, sus áreas de distribución no llegan a los bosques esclerófilos de Chile Cen-

tral. Los hábitats típicos de la luna y el arrayán son lugares con suficiente humedad que aseguran entonces, la prolongación de la viabilidad en sus semillas. La luna es especialmente abundante en el bosque de tepa y tinea que prospera en la zona más húmeda de ambas cordilleras, por sobre los 600 m de altitud. Allí se concentra a menudo un cinturón de mayor nubosidad y humedad (DI CASTRI y HAJEK 1976). El arrayán es una de las Mirtáceas menos resistentes a la sequía, lo cual restringe su presencia a biotopos húmedos, favorables al mantenimiento de la viabilidad de su semilla (ROMERO 1978). La murta en cambio, es de lugares más secos. Esto está de acuerdo con la capacidad de esta especie de conservar su viabilidad en condiciones de escasa humedad, por más tiempo.

La pérdida rápida de viabilidad en las semillas de Mirtáceas chilenas puede deberse a la carencia de una adecuada cubierta protectora y aislante (endosperma y testa). Claro que, como los embiones están muy desarrollados, las pocas semillas que logran germinar, pueden desarrollarse rápidamente. El embrión en estas Mirtáceas ha sido aprovechado por los taxónomos para la clasificación, por presentar buenos caracteres diferenciales (KAUSEL 1942).

Probablemente los resultados obtenidos reflejan sólo una parte pequeña de un ritmo endógeno mucho más prolongado, que no pudo apreciarse por la corta duración de la experiencia (KUMMEROW 1963). Posiblemente esta situación no se repite igual todos los años. Este interesante problema deberá aclararse a futuro.

Como las semillas de estas especies se diseminan en forma endozoica, la permanencia de ellas en el tracto digestivo debe ser relativamente corta, sino perderían su viabilidad y este tipo de transporte no tendría mayor significado. Sin embargo, se piensa que la dispersión de estos vegetales no es muy eficiente, ya que ellos tienen un marcado crecimiento sinéfilo, presentándose siempre con una alta sociabilidad, lo que indica que la germinación se produce de preferencia cerca de la planta madre.

Las Mirtáceas estudiadas tienen poca aplicación práctica, en la industria maderera, pero como lo señala la Tabla 1 son muy importantes en todas las asociaciones de la formación de bosque higrófilo templado del Sur de Chile. Este hecho hace que sea imperioso estudiar su ecología. Incluso una especie de esta familia es la única leñosa chilena capaz de soportar un anegamiento permanente, lo que la hace muy importante en el manejo de ambientes límicos (RAMIREZ et al. 1976). Esto se refiere a *Myrceugenia exsucca*, especie diferencial y dominante de los llamados bosques pantanosos de Mirtáceas (hualves) del Sur de Chile (HUECK 1978, RAMIREZ 1979).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la ayuda técnica prestada por L. Delgado, R. Godoy y E. Stegmeier. H. Klempau y P. Araya cooperaron en la preparación de los resúmenes.

Trabajo financiado parcialmente por la Dirección de Investigación de la Universidad Austral de Chile (Proyecto S-79-22).

R E F E R E N C I A S

- ALBERDI, M., WEINBERGER, P., ROMERO, M. y OLIVA, M., 1975: Ein Beitrag zur chemischen Kennzeichnung des Skleromorphie-Grades von Blättern immergrüner Gehölze. Beiträge zur Biologie der Pflanzen 50 (2): 305-320.
- BARTON, L. V., 1953: Seed storage and viability. Contr. Boyce Thompson Inst. 17: 87-103.
- DI CASTRI, Fö y HAJEK, E., 1976: Bioclimatología de Chile. Univ. Católica de Chile, Santiago, 128 pág.
- DIMITRI, M., 1964: Fitosociología de dos comunidades de *Myrceugenia apiculata* del Parque Nacional Nahuelhuapi. Anales de Parques Nacionales (Argentina) 10 (1): 73-98.
- DONOSO, C. y CABELLO, A., 1978: Antecedentes fenológicos y de germinación de especies leñosas chilenas. Ciencias Forestales 1 (2): 31-42.
- EIGNER, J., 1973: Zur Standorts-, ausbreitungs- und Keimungsökologie des Meerkohl (Crambe maritima L.). Dissertationes Botanicae 25: 1-150.
- EWART, A. J., 1908: On the longevity of seeds. Proc. Roy. Soc. Victoria N. S. 21: 1-203.
- HUBER, A., 1970: Diez años de observaciones climatológicas en la estación Teja-Valdivia (Chile) 1960-1969. Pub. Fac. de Ciencias Naturales y Matemáticas, Univ. Austral de Chile 1: 1-60.
- HUECK, K., 1978: Los bosques de Sudamérica - Ecología, composición e importancia económica. GTZ, Eschborn. 476 pág.

- KAUSEL, E., 1942: Contribución al estudio de las Mirtáceas chilenas I. Revista Argentina de Agronomía 9 (1): 39-68.
- KAUSEL, E., 1944: Contribución al estudio de las Mirtáceas chilenas. Revista Argentina de Agronomía 11 (4): 320-327.
- KNAPP, R., 1954: Experimentelle Soziologie der höheren Pflanzen. I Einwirkung der Pflanzen aufeinander, Soziologie der Keimung und des aufwachsenden Bestandes. E. Ulmer, Stuttgart. 202 pág.
- KUMMEROW, J., 1963: Endogenous fluctuations of germination capacity in **Dactylis glomerata**. American Journal of Botany 50 (9): 915-920.
- KUMMEROW, J. y HOFFMANN, A., 1959: Influencia de la cubierta de las clusas sobre la germinación de semillas de lavándula. Escuela de Agronomía, Fac. de Agronomía, Univ. de Chile, Boletín Técnico 4: 3-13.
- RAMIREZ, C., 1971: Experimentelle Untersuchungen über gegenseitige Beeinflussungen, Keimung und Provenienzen von Pflanzenarten südchilenischer Rasen und Gebüsche. Dissertation, Giessen. 249 pág.
- RAMIREZ, C., 1971a: Germinación a diferentes temperaturas de proveniencias chilenas y alemanas de algunas especies de pradera. IV Simposio Latinoamericano de Fisiología Vegetal, Lima, Perú. Resúmenes 1: 38-39.
- RAMIREZ, C., 1973: Germinación, crecimiento juvenil y relaciones de competencia de **Rubus constrictus** Lef. et M. y **Ulex europaeus** L. Agricultura Técnica 33 (2): 90-93.
- RAMIREZ, C., 1979: Vegetación del Sur de Chile. Archiv. de Biol. y Med. Exp. (Soc. de Biol. de Chile) 12 (4): 484-485.
- RAMIREZ, C. y ROMERO, M., 1978: El Pacífico como agente diseminante en el litoral chileno. Ecología (Argentina) 3 (1): 19-30.
- RAMIREZ, C., ROMERO, M. y RIVEROS, M., 1976: Lista de cormófitos acuáticos de la región valdiviana. Museo Nacional de Historia Natural (Santiago, Chile) Publicación Ocasional 22: 3-12.
- RIVEROS, M. y WENZEL, H., 1979: Viabilidad de las semillas en especies de pradera. II Reunión Nacional de Botánica, Santiago. Resúmenes 1: 7.
- ROMERO, M., 1978: Resistencia a la sequía y distribución geográfica de Mirtáceas chilenas. XXI Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Chile, Pucón. Archiv. de Biol. y Med. Exp. 11 (4): 210.
- SIMPSON, M.J.A., 1976: Seeds, seed ripening, germination and viability in some species of Hebe. Proceedings of The New Zealand Ecological Society 23: 99-108.
- STEBING, L., RAMIREZ, C. y ALBERDI, M., 1979: Artenzusammensetzung, Lichtgenuss und Energiegehalt der Krautschicht des valdivianischen Regenwaldes bei St. Martín. Vegetatio 39 (1): 25-33.
- WEINBERGER, P., 1978: Estudios sobre adaptación climática y las asociaciones de Mirtáceas Arauco-Patagónicas. Anales de Parques Nacionales (Argentina) 14: 133-160.
- WEINBERGER, P., ROMERO, M. y OLIVA, M., 1973: Untersuchungen über die Dürresistenz patagonischer immergrüner Gehölze. Vegetatio 28 (1,2): 75-98.