

## VARIABLES DE LA EMERGENCIA DE SEMILLAS GERMINADAS DE SEIS PALMAS ORNAMENTALES \*

Norberto Maciel\*\* y Norca Mogollón\*\*

### RESUMEN

Se realizaron pruebas de germinación con semillas frescas de varias especies de palmas ornamentales para determinar los valores y tiempo de emergencia, así como la pertinencia de algunas de las variables usadas al caracterizar el proceso de emergencia. Las especies de palma utilizadas fueron *Chrysalidocarpus lutescens* Wendl (areca), *Veitchia merrillii* (Becc.) H.E. Moore (chaguaramo enano), *Pritchardia pacifica* Seem. y Wendl. ex Wendl. (palma abanico), *Livistona chinensis* (Jack.) R. Br. ex Mart (abanico chino), *Roystonea oleracea* Cook (chaguaramo) y *Caryota rumphiana* Mart. (cola de pescado). Para cada una de las especies se determinaron las curvas de emergencia parcial, total y relativa, el valor de emergencia, el tiempo en semanas de inicio de la emergencia (TI), el lapso transcurrido hasta el 50% de emergencia (TE<sub>50</sub>), y el lapso entre la ocurrencia del 10 y 90 % de emergencia (TE<sub>10-90</sub>). Estas especies, presentaron una emergencia total de aproximadamente 87, 85, 86, 90, 53 y 47 %, y un valor de emergencia (VE) del 56, 36, 30, 22, 8 y 2 %, respectivamente. El TE<sub>50</sub> para las mismas fue de 8, 8, 9, 10, 11 y 21 semanas. Las tres primeras especies siguieron una curva de emergencia típica con una etapa inicial rápida; mientras que en las tres últimas especies fue más lenta y errática en la etapa final. La determinación del TI y TE<sub>10-90</sub> para complementar las variables más comúnmente reportadas (%E y T<sub>50</sub>) en los ensayos de germinación y emergencia mostró ser muy útil horticolamente al caracterizar el comportamiento de cada especie. En conclusión, las especies *R. oleracea* y *C. rumphiana* presentaron la más baja emergencia. *R. oleracea* fue semejante a *L. chinensis* en velocidad y sincronía, mientras que *C. rumphiana* necesitó el doble del tiempo de *R. oleracea* para lograr un porcentaje total de emergencia semejante.

**Palabras claves:** Palmas ornamentales, emergencia, germinación, semilla, vivero

### ABSTRACT

#### Variables of emergence time of germinating seeds in ornamental palm species

In order to determine the values and emergence times, as well as the pertinence of some parameter used to characterize emergence, test were carried out with fresh seeds of the following ornamental palms species: *Chrysalidocarpus lutescens* Wendl. (Butterfly palm), *Veitchia merrillii* (Becc.) H.E. Moore (Christmas palm), *Pritchardia pacifica* Seem. & Wendl. ex Wendl. (Fiji fan palm), *Livistona chinensis* (Jack.) R. Br. ex Mart (Chinese fan palm), *Roystonea oleracea* Cook (Caribbee) and *Caryota rumphiana* Mart. (Fishtail palm). For each of the species the following parameter were determined: the partial, total and relative emergence curves, the emergence value, the initial time of emergence measured weekly (TI), the lapse of time spent until emergence (TE<sub>10-90</sub>). These species presented values of 87, 85, 86, 90, 53 and 47% for emergence and values of 56, 36, 30, 22, 8 and 2% for vigor, respectively. The TE<sub>50</sub> was of 8, 8, 9, 10, 11, and 21 weeks. The first three species followed a typical emergence curve with a rapid initial phase, while in the last three, it was slow and erratic in the final step. The assessment of TI and TE<sub>10-90</sub> to complete the variables more commonly reported (% E and T<sub>50</sub>) in germination and emergence assays, is very useful from the horticultural point of view when characterizing the performance of each species. In conclusion *R. oleracea* and *C. rumphiana* showed the less emergence % of all. Also, *R. oleracea* was similar to *L. chinensis* in emergence synchrony. Emergence of *C. rumphiana* was the slowest of all species.

**Key words:** Ornamental palms, emergence, germination, seed, nursery

### INTRODUCCIÓN

Las palmas son rubros de importancia entre las plantas ornamentales. El crecimiento urbanístico ha promovido su uso en interiores,

jardinería y paisajismo e interesado al viverista sobre su propagación.

Las palmas, son principalmente propagadas por semilla (Broschat, 1994), y su germinación o emergencia difiere en valores y erraticidad

\* Proyecto financiado por CDCHT - UCLA

\*\* Profesor. Posgrado de Horticultura, Decanato de Agronomía, UCLA. Apartado 400. Barquisimeto

según la especie. Pueden requerir de unas pocas semanas hasta más de un año para germinar (MaCurrach, 1960). La lenta y esporádica germinación ha sido atribuida, en general, a las cubiertas de la semilla (meso y/o endocarpio) y al estado de madurez del embrión (Tomlinson, 1960; Holmquist y Popenoe, 1967; Mullett et al., 1981; Carpenter et al., 1993); también, ha sido relacionada con la temperatura durante el proceso de germinación (Nagao et al., 1980; Broschat y Donselmann, 1986; Carpenter, 1987 y 1988; Carpenter et al., 1993).

Los valores y tiempos de germinación o emergencia, al implicar prontitud o retraso y sincronía o asincronía, son aspectos de gran importancia técnica y económica en el viverismo industrial; importancia que se acentúa ante la diversidad de palmas. La literatura relacionada con germinación y emergencia en palmas es poco precisa y limitada. Los reportes científicos han hecho referencia principalmente a la germinación o emergencia total sin considerar otras variables para la determinación de calidad de la semilla. Los métodos que incluyen el valor de la emergencia y su velocidad, tales como el sugerido por Cazabator en 1962 para especies con germinación lenta (Hartmann et al., 1990), no han sido considerados. En algunos casos, sólo ha sido usada la velocidad de germinación o emergencia, muy especialmente la referida al tiempo en el cual se logra el 50 % de la germinación. Recientemente, Carpenter et al., (1993) consideraron también el lapso de tiempo en que ocurre del 10 al 90 % de la germinación.

A objeto de describir los valores y tiempos de la emergencia bajo nuestras condiciones, y analizar la pertinencia de algunas de las variables de fácil determinación e interpretación en vivero, fueron realizadas pruebas de emergencia en seis especies de palmas ornamentales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las pruebas se realizaron en el Posgrado de Agronomía de la UCLA, bajo umbráculo cubierto de polipropileno (80 % de sombra), temperatura promedio de 26 °C y 70 % de humedad relativa. Al mostrar el color

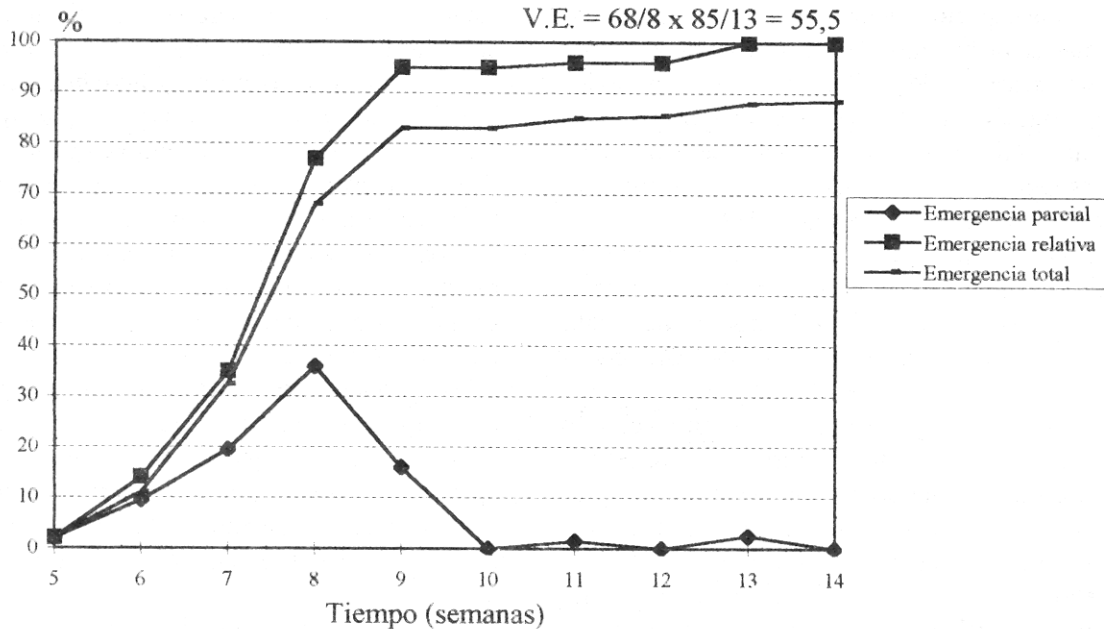
característico de su completa maduración, se colectaron frutos de las especies *Chrysalidocarpus lutescens*, *Veitchia merrillii*, *Pritchardia pacifica*, *Livistona chinensis*, *Roystonea oleracea* y *Caryota rumphiana*. Los frutos fueron lavados y colocados en hidratación por 48 horas previo a su siembra. Las semillas correspondientes a cada especie o prueba fueron soterradas completamente en camas contentivas de mezcla de aserrín de coco, arena y cáscara de arroz en la proporción 2:1:1 y ligeramente cubiertas con aserrín de coco. En cada prueba se usaron al menos 300 semillas. La emergencia fue considerada al aparecer la primera plúmula sobre el sustrato y determinada semanalmente desde la siembra por 14 a 36 semanas dependiendo de la especie.

Para cada una de las especies fueron elaboradas las curvas de emergencia parcial, total o acumulada y relativa. En la curva de emergencia total fue determinado el valor de emergencia (VE) ideado por Cazabator, tal como señalan Hartmann et al. (1990). La emergencia relativa fue calculada considerando el total de la emergencia como un 100%, y usando esta curva fue analizado el tiempo requerido para alcanzar el 50 % de la emergencia total y el lapso requerido entre la ocurrencia del 10 y 90 % de la misma (Furatani et al., 1985).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cada una de las seis especies de palmas estudiadas presentó comportamiento diferencial en valores y tiempo de emergencia. En las Figuras del 1 al 6 se muestran las curvas de emergencia parcial, total y relativa, y en el Cuadro 1 el porcentaje y tiempo de emergencia para cada una de las especies.

La emergencia en *Chrysalidocarpus lutescens* (Figura 1) se inició en la semana 6 después de siembra y finalizó en la 13, con una emergencia total del 87 %. Esta especie describió una curva de emergencia típica, con una fase inicial rápida. La emergencia incrementó sostenidamente hasta la semana 8 cuando alcanza un máximo (curva de emergencia parcial), a partir de la cual decrece también sostenidamente.



**Figura 1.** Emergencia parcial, relativa y total en *Chrysalidocarpus lutescens*

En las especies *Veitchia merrillii* y *Pritchardia pacifica* (Figuras 2 y 3), la emergencia se inició en la semana 6 y 8, y finalizó en la semana 11 y 15, con valores de 85 y 86 % de emergencia total, respectivamente. Estas especies también mostraron curvas de emergencia típicas. La emergencia parcial máxima se presentó en la semana 7 y 9, respectivamente. La curva de emergencia parcial para *Veitchia*, evidenció un incremento regular de la emergencia.

En *Livistona chinensis* (Figura 4), la emergencia comenzó en la semana 8 y finalizó en la semana 16, con un 90 % de emergencia total. Las curvas de emergencia total y parcial evidenciaron una fase inicial rápida hasta la semana 9 donde la emergencia parcial es máxima. En un lapso de 2 semanas la emergencia alcanza un 40 %. Entre la semana 10 y 14 hubo un incremento semejante y sostenido con tendencia a la linealidad, donde emerge el otro 40 % (lapso de 5 semanas). Este comportamiento podría ser atribuido a diferentes grados de madurez del embrión.

La emergencia en *Roystonea oleracea* (Figura 5) comenzó en la semana 8 y finalizó en la 21 con un 53 % de emergencia total. Esta

especie, presentó una curva de emergencia típica, con menor velocidad en relación a las tres especies anteriores.

*Caryota rumphiana* (Figura 6) inició la emergencia en la semana 15 y finalizó en la 35 con apenas un 47 % de emergencia total. En esta especie la curva de emergencia tendió a ser lineal, semejando la segunda fase de *Livistona*. La curva de emergencia relativa muestra la mayor ocurrencia de emergencia entre la semana 18 y 22, y posteriormente fue errática.

En las Figuras del 1 al 6 se presentan las fórmulas y los resultados para el valor de la emergencia (VE) respectivo a cada especie.

Los valores de emergencia (VE en %) que involucran las cantidades emergidas y el tiempo, fueron determinados en la curva de emergencia total para cada especie. Los más altos resultados correspondieron a las especies *Chrysalidocarpus*, *Veitchia* y *Pritchardia* con 55,6 , 35,5 y 29,8 %, respectivamente; mientras que *Livistona* obtuvo 22,2 %. Si bien, ésta fue la especie de más alto % de emergencia, también fue más lenta que las anteriores. Los VE para *Roystonea* y *Caryota* fueron los más bajos, con 8,0 y 1,8 %, respectivamente.

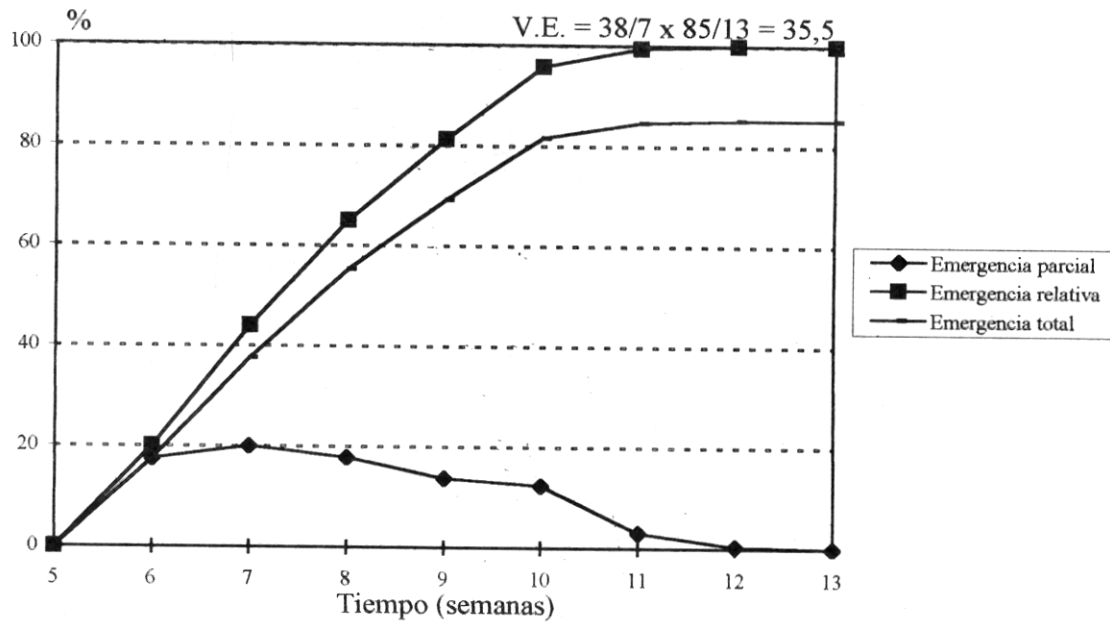


Figura 2. Emergencia parcial, relativa y total en *Veitchia merrillii*

El tiempo desde la siembra a la ocurrencia del 50 % de la emergencia ( $T_{50}$ ) y el lapso en que ocurre del 10 al 90 % de la misma ( $T_{10-90}$ ) presentados en el Cuadro 1, fueron

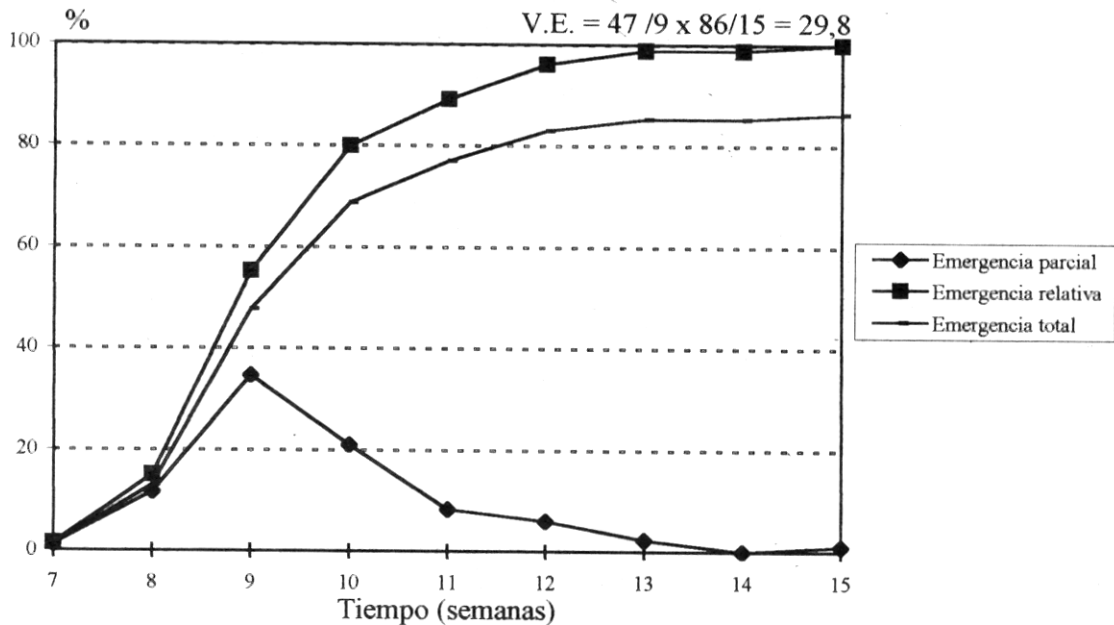


Figura 3. Emergencia parcial, relativa y total en *Pritchardia pacifica*

determinados en la curva de emergencia relativa para las especies estudiadas. *Chrysalidocarpus lutescens* fue la especie que alcanzó el 50% de la emergencia en menor tiempo (8 semanas), mientras que *Caryota*

*rumphiana* requirió del mayor tiempo (21 semanas). El lapso de tiempo en que ocurre del 10 al 90 % de la emergencia es un buen indicador de la distribución de la misma.

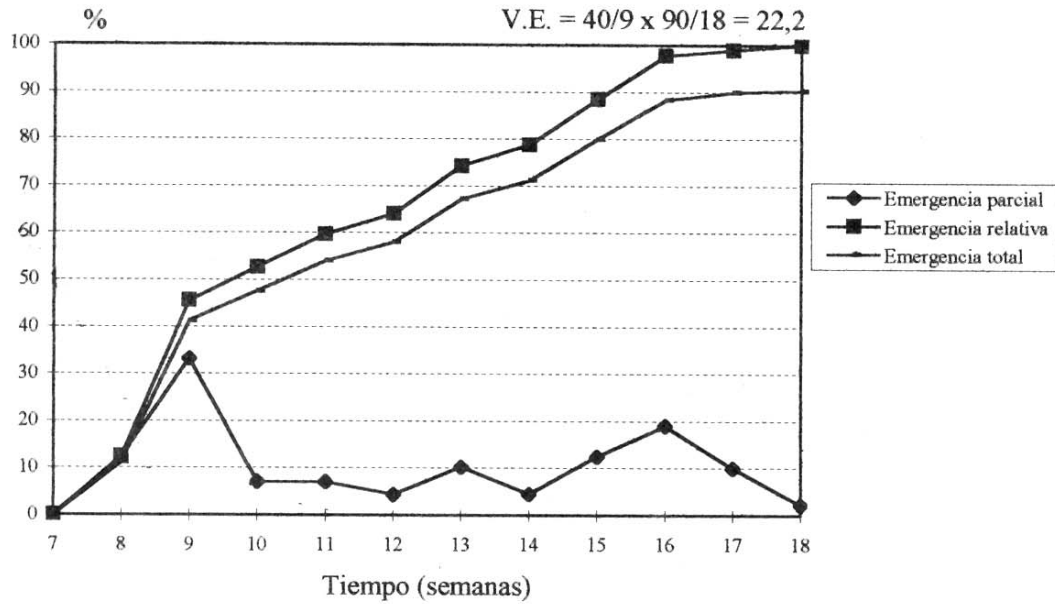


Figura 4. Emergencia parcial, relativa y total en *Livistona chinensis*

Al igual que en el T<sub>50</sub>, el menor y mayor tiempo (3 y 13 semanas) también correspondieron a las mismas especies. Debe considerarse que el T<sub>10-90</sub> aporta mayor

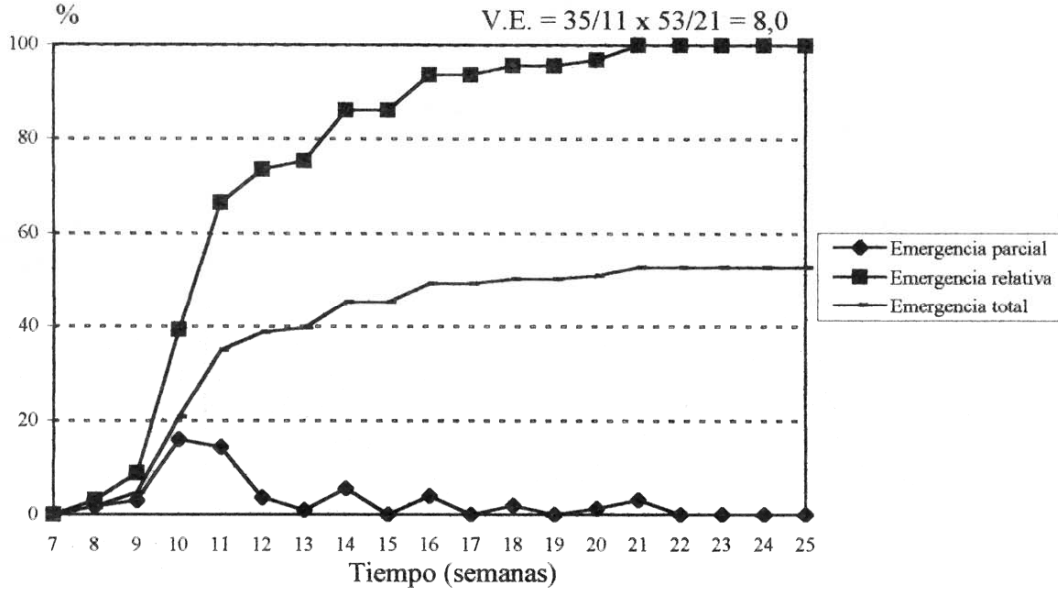


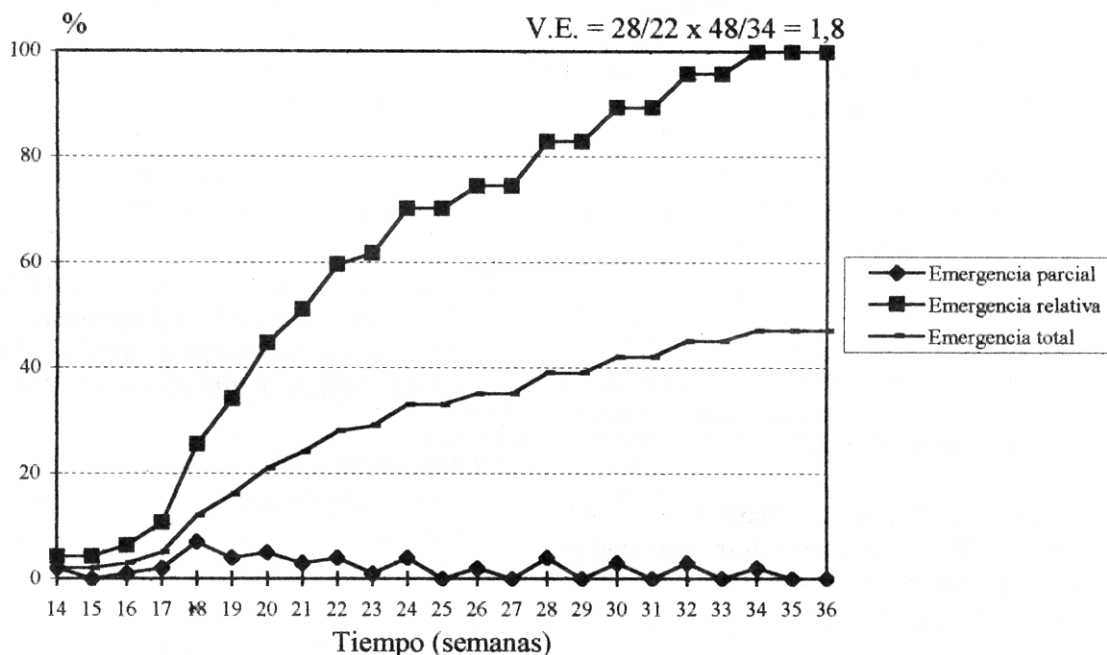
Figura 5. Emergencia parcial, relativa y total en *Roystonea oleracea*

información cuando los valores de inicio y final del lapso en el que éste ocurre, se expresan adicionalmente al tiempo diferencial de dicho lapso; tal es el caso de *Chrysalidocarpus* 3 (6-9) donde el 10 % ocurrió en la semana 6 y el 90 % en la semana 9.

El valor de emergencia (VE) es reportado en la literatura como un parámetro adecuado para describir el comportamiento durante la emergencia; sin embargo, el cálculo del mismo es laborioso y requiere de amplios criterios para su interpretación. Sin embargo, los

parámetros  $T_{50}$  y  $T_{10-90}$ , que también describen el comportamiento de la emergencia de cada especie, se obtienen de

forma directa y permiten una fácil interpretación, lo cual es de mayor aplicabilidad para el viverista.



**Figura 6.** Emergencia parcial, relativa y total en *Caryota rumphiana*

Los parámetros en el Cuadro 1 resumen el comportamiento de la emergencia en cada una de las especies estudiadas. Al respecto, podría generalizarse que la emergencia en *Chrysalidocarpus lutescens* y *Veitchia merrillii* es alta, rápida y sincronizada.

**Cuadro 1.** Porcentaje de emergencia (E) y tiempos de emergencia (TI,  $T_{50}$  y  $T_{10-90}$ )\* en seis especies de palmas ornamentales.

Especies	% Tiempo en semanas			
	E	TI	$T_{50}$	$T_{10-90}$
<i>C. lutescens</i>	87	6	8	3 (6-9)
<i>V. merrillii</i>	85	6	8	4 (6-10)
<i>P. pacifica</i>	86	8	9	4 (8-12)
<i>L. chinensis</i>	90	8	10	7 (8-15)
<i>R. oleracea</i>	53	8	11	7 (9-16)
<i>C. rumphiana</i>	47	15	21	13 (17-30)

\* TI: Inicio de la emergencia

$T_{50}$ : Tiempo al 50 % de la emergencia

$T_{10-90}$ : Lapso de ocurrencia del 10 al 90 % de la emergencia

*Pritchardia pacifica* tiene un comportamiento muy semejante a estas dos especies. *Livistona chinensis* es también, una especie de emergencia alta; sin embargo, es más lenta y menos sincronizada que las anteriores. En conclusión las especies *Roystonea oleracea* y *Caryota rumphiana* presentaron la más baja emergencia. *Roystonea* fue semejante a *Livistona* en velocidad y sincronía; mientras *Caryota* necesitó el doble del tiempo de *Roystonea* para lograr un % de emergencia total semejante.

#### LITERATURA CITADA

1. Broschat, T. K. 1994. Palm seed propagation. Acta Horticulturae 360: 141-147.
2. Broschat, T. K. y H. Donselmann. 1986. Factors affecting storage and germination of

- Chrysalidocarpus lutescens* seeds. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111: 872-877.
3. Carpenter, W. J. 1987. Temperature and imbibition effects on seed germination of *Sabal palmetto* and *Serenoa repens*. HortScience 22: 660-661.
  4. Carpenter, W. J. 1988. Temperature affects seed germination of four Florida palm species. HortScience 23: 336-337.
  5. Carpenter W. J., E. R. Ostmark y J.A. Cornell. 1993. Embryo cap removal and high-temperature exposure stimulate rapid germination of needle palm seeds. HortScience 28: 904-907.
  6. Furatani, S. C., B. H. Zandstra y H. C. Price. 1985. Low temperature germination of celery seeds for fluid drilling. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110: 153-156.
  7. Hartmann, H.T., D. E. Kester y F. T. Davies. 1990. Plant Propagation. Principles and Practices. Prentice-Hall, Inc. N.Y. Cap. 5-7.
  8. Holmquist, J. de D. y J. Popenoe. 1967. The effect of scarification on the germination of seed of *Aerocoma crispa* and *Arenga engleri*. Principes 11: 23-25.
  9. MaCurrach J. C. 1960. Palms of the World. Horticultural Books, Inc. N.Y.
  10. Mullet, J. H., D.V. Beardsell y H.M.King. 1981. The effect of seed treatment on the germination and early growth of *Euterpe edulis*. Scientia Horticulturae 15: 239-244.
  11. Nagao, M.A., K. Kanegawa y W.S. Sakai. 1980. Accelerating palm seed germination with GA, scarification and bottom heat. HortScience 15: 200-201.
  12. Tomlinson, P. B. 1960. Assays on the morphology of palms. I. Germination and the seedling. Principes 4: 56-61.