

**INFLUENCIA DE LA PROFUNDIDAD SOBRE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA BIOMASA EN POBLACIONES DE *POTAMOGETON ILLINOENSIS* MORONG EN ACUATORIOS CUBANOS**

**José Miguel Plasencia Fraga**

*Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey  
Cisneros 105 altos entre Ángel y Pobre, Camagüey 1, 70100, Cuba.  
jmplasencia@cimac.cu*

**RESUMEN**

Se realizó una evaluación de la influencia de la profundidad en la distribución espacial y temporal de la biomasa de *Potamogeton illinoensis* en acuatorios cubanos. Con este fin se seleccionaron cinco acuatorios con poblaciones bien establecidas de esta especie. Los vástagos se cortaron a nivel del suelo y se dividieron en segmentos iguales del fondo a la superficie. Se separaron las hojas de los tallos y se secaron a 105°C para obtener el peso seco. Se observó una tendencia a aumentar los valores de la biomasa con el aumento de la profundidad. Tanto la biomasa de las hojas como la de los tallos aumentan del fondo a la superficie en sentido general, correspondiendo la mayor concentración de hojas a los estratos próximos a la superficie.

**Palabras clave:** *Potamogeton illinoensis*, biomasa, profundidad.

**ABSTRACT**

An assessment was made of the influence of depth on spatial and temporal biomass in *Potamogeton illinoensis* in five Cuban reservoirs. Shoots of representative populations were cut at bottom level and

divided into equal segments from the bottom to the surface. Leaves and shoots were segregated and dried at 105°C in order to obtain the dry weight. There was a tendency for biomass increase as depth increased. Biomass of leaves and stems showed a tendency to increase from the bottom to the surface, the highest values for leaves corresponding to the segments closer to the surface.

**Key words:** *Potamogeton illinoensis*, biomass, depth.

**INTRODUCCIÓN**

*Potamogeton illinoensis* es una planta acuática bien distribuida en la región occidental de Cuba (León, 1946). Sin embargo, con la construcción de numerosos cuerpos de agua en Cuba a partir de la década del sesenta, *P. illinoensis* se convirtió en una especie capaz de colonizar acuatorios de reciente creación, apareciendo en embalses con baja concentración de nutrientes, en los cuales puede cubrir extensas áreas en dependencia de la profundidad (Biochino y Ortega, 1984; Pérez-Eiriz *et al.* 1989). Estos autores reportan que esta especie es capaz de vivir hasta 5 m de profundidad siempre que la

transparencia lo permita. Similar resultado reportaron Rich *et al.* (1971) y Madrigal *et al.* (2004) trabajando en el lago Lawrence (Michigan, Estados Unidos) y en el lago Zirahuén (Michoacán, México) respectivamente.

Esta especie tiende a formar grandes poblaciones debido a su alta capacidad de reproducción vegetativa por medio de rizomas (Samek y Moncada, 1970; Borhidi *et al.*, 1983; González, 1989).

Desde el punto de vista ecológico, las poblaciones de *P. illinoensis* pueden no sólo ser la principal fuente de materia orgánica y nutrientes al medio acuático, sino también constituir nichos con condiciones favorables para el desarrollo de diferentes especies acuáticas (Plasencia y Laria, 1987, Pérez-Eiriz *et al.* 1989). En este sentido Dale y Gillespie (1977), Plasencia (1986) y Canfield y Hoyer (1992) han reportado que la distribución de las hojas y tallos en la columna de agua es la responsable de cambios en las condiciones ecológicas del lugar en cuestión. Es objetivo de este trabajo evaluar la distribución espacial y temporal de la biomasa en la columna de agua de las poblaciones de *P. illinoensis* en acuatorios cubanos y su relación con la profundidad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó la biomasa como indicador para determinar la estructura de la población en dependencia de la profundidad según Kvet (1978). Con este propósito se seleccionaron poblaciones representativas de esta especie en diferentes acuatorios del país, tres en la Isla de la Juventud; La Fe, Del Medio, Las Nuevas y Viet Nam, y

dos en la provincia de Camagüey; Porvenir y Santa Cruz.

En cada población seleccionada, se tomaron al menos tres muestras de 1 m<sup>2</sup> en cada una de las poblaciones elegidas. Los vástagos se cortaron a nivel del suelo y divididos en segmentos de igual tamaño comenzando del fondo hacia la superficie. La longitud de los segmentos varió en dependencia de la profundidad, de tal manera que permitiera registrar las variaciones en la columna de agua de estructura de la población. Así, en las muestras correspondientes a 1 m de profundidad, los vástagos se dividieron en segmentos de 25 cm, mientras que para profundidades mayores de 1.5 m, los segmentos fueron de 50 cm.

En cada segmento se separaron las hojas y los tallos, y se secaron a 105 °C hasta peso constante para determinar el peso seco según Westlake (1965) y Hutchinson (1975). Posteriormente se calculó la relación hojas/tallos.

En el embalse Santa Cruz se determinó en detalle los cambios de estructura con los cambios de profundidad durante el ciclo hidrológico. Con este fin, mensualmente y durante un año, se tomaron tres muestras de 1 m<sup>2</sup> en una población representativa localizada entre la franja de *Eleocharis interstincta* (Vahl) R. *et S.* y el agua abierta.

El corte de los vástagos y su posterior procesamiento se realizó de la forma descrita anteriormente. En este caso se contabilizó además el material muerto atado a las plantas, ya que el mismo podía constituir una parte importante del material

vegetal total durante el descenso en el nivel del agua.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La biomasa mostró diferencias en dependencia de la profundidad (Fig. 1). Se observa un aumento de los valores de biomasa hacia las zonas más profundas, aun cuando los valores de profundidad se acerquen al límite máximo alcanzado por esta especie en los acuatorios estudiados (Pérez-Eiriz *et al.*, 1989, Plasencia y Martínez, 2003).

El análisis de la distribución de hojas y tallos en la columna de agua muestra que, como tendencia, hay un aumento de la biomasa de las hojas hacia los estratos más próximos a la superficie. Esto resulta menos evidente en los valores menores de profundidad (Fig. 1). La biomasa de los tallos también aumenta ligeramente de los estratos más profundos hacia la superficie, con tendencia a disminuir en el último estrato (Fig. 2). Esto se debe en buena medida a la ramificación del tallo principal en la misma medida que se acerca a la superficie como una forma de aprovechar el espacio disponible entre planta y planta.

La relación hojas/tallos disminuye con el aumento de la profundidad (Fig. 2), lo cual está en correspondencia con el agrupamiento de las hojas en los estratos más próximos a la superficie.

Desde el punto de vista ecológico, este patrón de distribución de la biomasa en la columna de agua, posibilita crear un refugio a los peces de las altas temperaturas, fundamentalmente en las zonas bajas.

Esta distribución de la biomasa de hojas y tallos está influenciada, además, por los

cambios en el nivel del agua, como se demuestra de las observaciones periódicas realizadas en el embalse Santa Cruz durante un ciclo hidrológico (tabla 1). Tanto la biomasa de las hojas como la de los tallos desciende en la misma medida que lo hace el nivel del agua, correspondiendo la mínima biomasa con los valores mínimos del nivel del agua, mientras que el material muerto aumenta.

El posterior incremento en el nivel del agua durante la estación lluviosa causa un aumento en la biomasa de tallos y hojas, correspondiendo a este periodo una relación hojas/tallos mayor que la unidad (hojas/tallos > 1) y una disminución del material muerto (tabla 1).

La relación biomasa/masa vegetal total (tabla 1) resume las variaciones de los componentes de las plantas durante el ciclo hidrológico como respuesta a los cambios en el nivel del agua.

El análisis de las variaciones de las hojas y tallos en dos momentos del ciclo hidrológico, marzo (descenso) y noviembre (ascenso) reflejan la influencia de las variaciones estacionales de los cambios de profundidad (Fig. 3). Durante el descenso del nivel del agua la biomasa de los tallos fue mayor que la registrada en noviembre durante el incremento de la profundidad y las hojas fueron más abundantes en el estrato más próximo a la superficie mientras que en noviembre este patrón cambia y las hojas están distribuidas a lo largo de la planta, es decir, no están concentradas en ningún estrato específico (Fig. 3).

Estas diferencias pueden explicarse por el hecho de que el nivel del agua desciende a niveles tales que las partes más bajas de la

población quedaron expuestas al aire. Por tanto, el registro de noviembre corresponde al crecimiento impuesto por el aumento del nivel del agua, ocurriendo la mayor biomasa en los estratos más profundos.

A partir de estos resultados se puede concluir que la profundidad y los cambios en el nivel del agua son los principales factores que influyen en la estructura de las poblaciones de *Potamogeton illinoensis* en Cuba.

#### LITERATURA CITADA

- Biochino, A. A. y J. Ortega, 1984. "Características de la vegetación en algunos embalses de Cuba". *Ciencias Biológicas*, **12**: 61-80.
- Borhidi, A., O. Muñiz y E. Del Risco, 1983. "Plant communities of Cuba I. Fresh and salt water swamp and coastal vegetation". *Acta Botanica Hungarica*, **29**: 337-376.
- Canfield, D. E. y M. Hoyer, 1992. *Aquatic macrophytes and their relation to the limnology of Florida lakes*. Department of Fisheries and Aquaculture, Center for Aquatic Plants, Florida, U.S.A. 599 pp (Final Report).
- Dale, H. M. y T. J. Gillespie, 1977. "The influence of submerged aquatic plants on temperature gradient in shallow water bodies". *Canadian Journal of Botany*, **55**: 2216-2225.
- González, M., 1989. "El género *Potamogeton* (Potamogetonaceae) en México". *Acta Botánica Mexicana*, **6**: 1-43.
- Hutchinson, G. E., 1975. "A treatise on limnology". *Limnological botany*. New York, J Willey, 1115 pp.
- Kvet, J., 1978. "Growth analysis of fishpond littoral communities". En: *Pond littoral ecosystems*. Ed. D. Dykyjová y J. Kvet (eds.). Ecological Studies 28 (Springer-Verlag), 464 pp.
- León, Hno., 1946. *Flora de Cuba, I*. Cultural S. A., La Habana, 441 pp.
- Madrigal, X., A. Novelo y A. Chacón, 2004. "Flora y vegetación acuáticas del Lago de Zirahuén, Michoacán, México". *Acta Botánica Mexicana*, **68**: 1-38.
- Pérez-Eiriz, M. C., M. Pubillones, V. I. Romanenko y J. M. Plasencia (1989). *Características microbiológicas de los embalses La Fe, Del Medio Las Nuevas y Viet Nam Heroico, en la Isla de la Juventud*. Editorial Academia, La Habana, 56 pp.
- Plasencia, J. M., 1986. "El papel ecológico de la vegetación acuática superior en la Laguna del Tesoro, Cuba". *Reporte de Investigación del Instituto de Botánica*, **12**: 1-17.
- \_\_\_\_\_, 1992. "La vegetación acuática y su influencia sobre el estado trófico de algunos embalses cubanos". *Reporte de Investigación del Instituto de Ecología y Sistemática*, 12 pp.
- Plasencia, J. M. y R. Laria, 1987. "La fauna del bentos en tres embalses de la Isla de la Juventud". *Reporte Investigación Instituto de Ecología y Sistemática*, **50**: 1-24.

- Plasencia, J. M. y E. Martínez, 2003. Sucesión de asociaciones vegetales en un embalse de rocas ultramáficas durante un ciclo hidrológico. 'En: *Ultramafic rocks: heir soil, vegetation and fauna*. Proceedings of the Fourth Internacional Conference on Serpentine Ecology. R. S. Boyd, A. J. M. Baker y J. Proctor (Eds.) 21-26 Aril; 333-338 pp.
- Rich, P. H., R. G. Wetzel y N. V. Thuy, 1971. Distribution, production and role of aquatic macrophytes in southern Michigan marl lake. ' *Freshwater Biology*, **1**: 3-21.
- Samek, V, y M. Moncada, 1970. *Comunidades vegetales de las lagunas de arenas blancas de Pinar del Río, Cuba*. Academia de Ciencias de Cuba, Serie Pinar del Río 27. 42 pp.
- Westlake, D. F., 1965. Some basic data for investigation of the productivity of aquatic macrophytes. ' *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 18 Suppl.: 229-248.

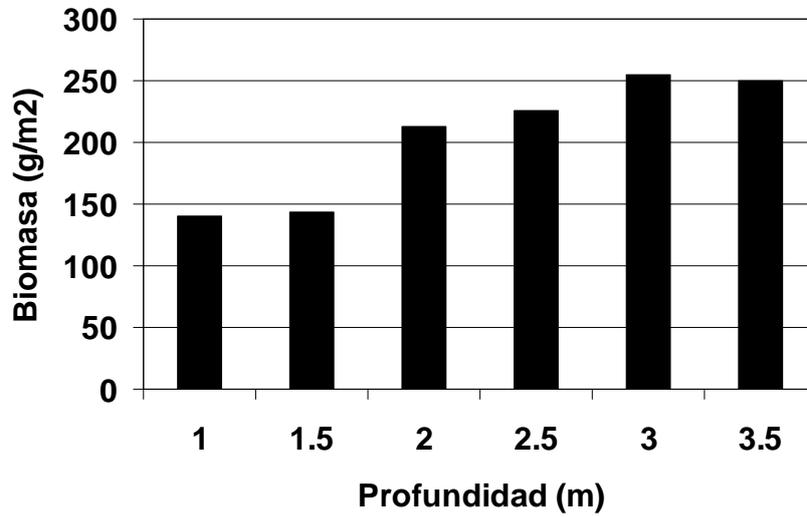


Fig. 1. Biomasa promedio de *Potamogeton illinoensis* registrada en diferentes profundidades.

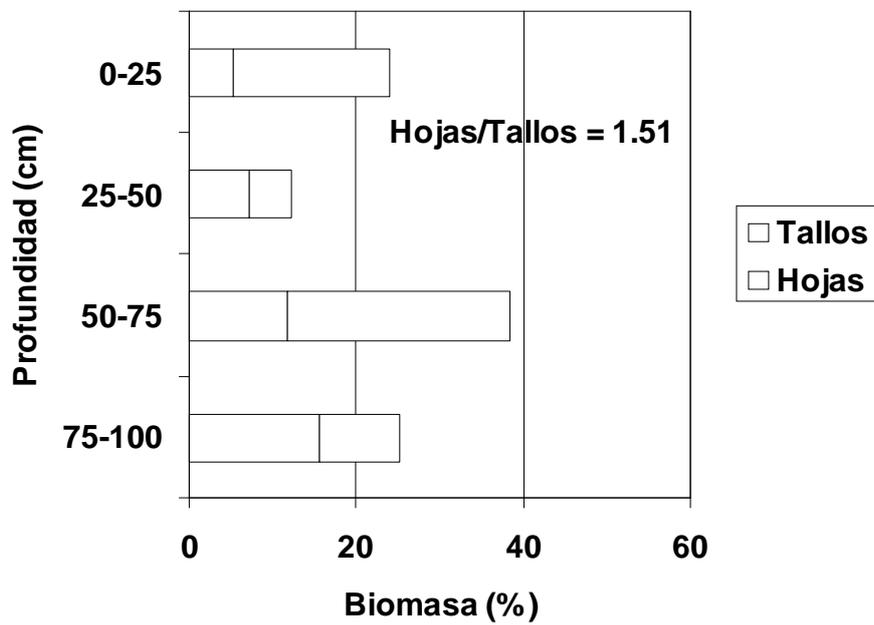
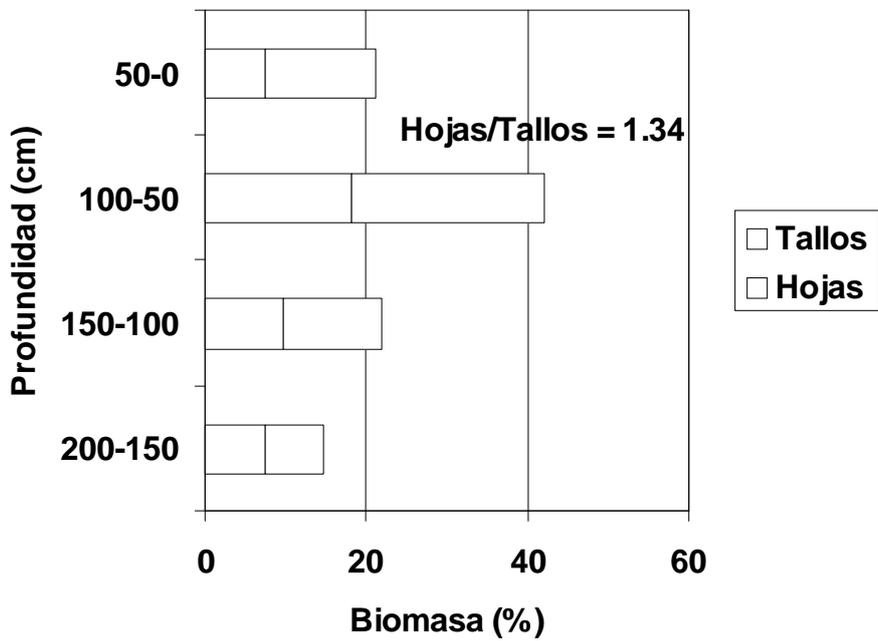
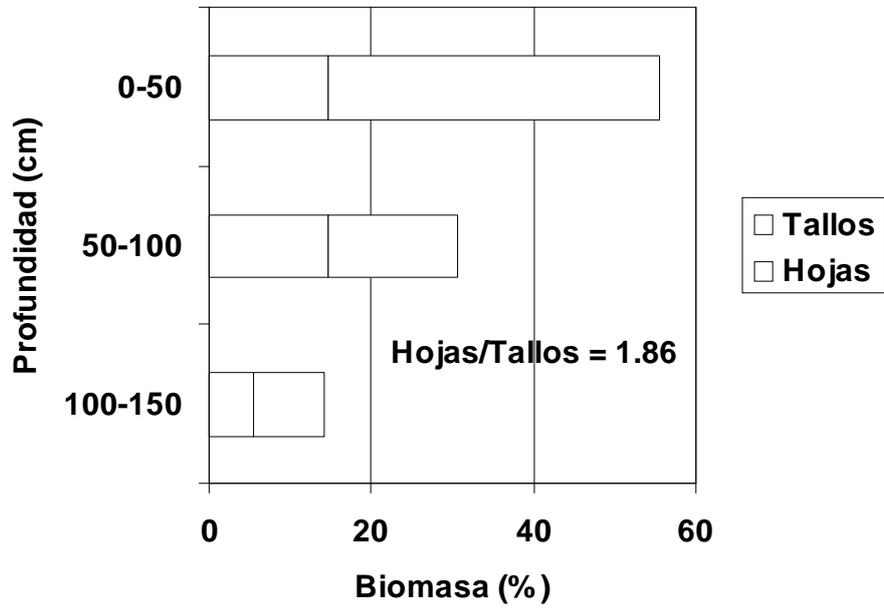
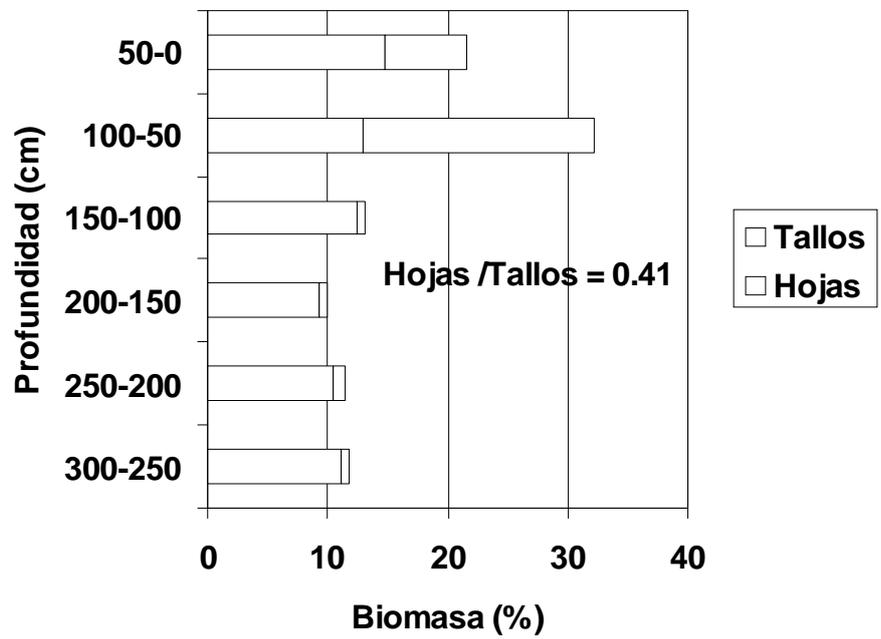
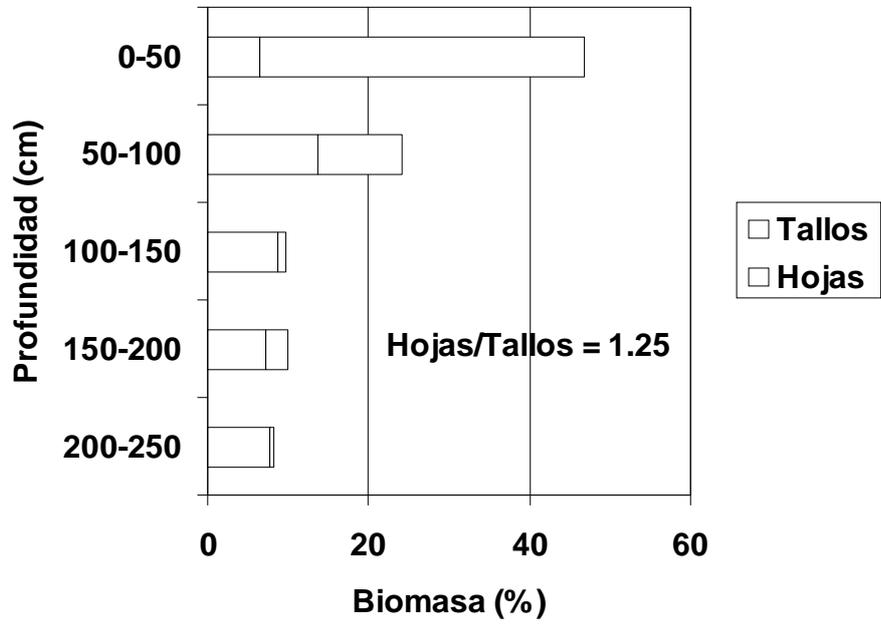


Fig. 2. Distribución de la biomasa de hojas y tallos de *Potamogeton illinoensis* en la columna de agua en diferentes profundidades.



Continuación Fig. 2.



Continuación Fig. 2.

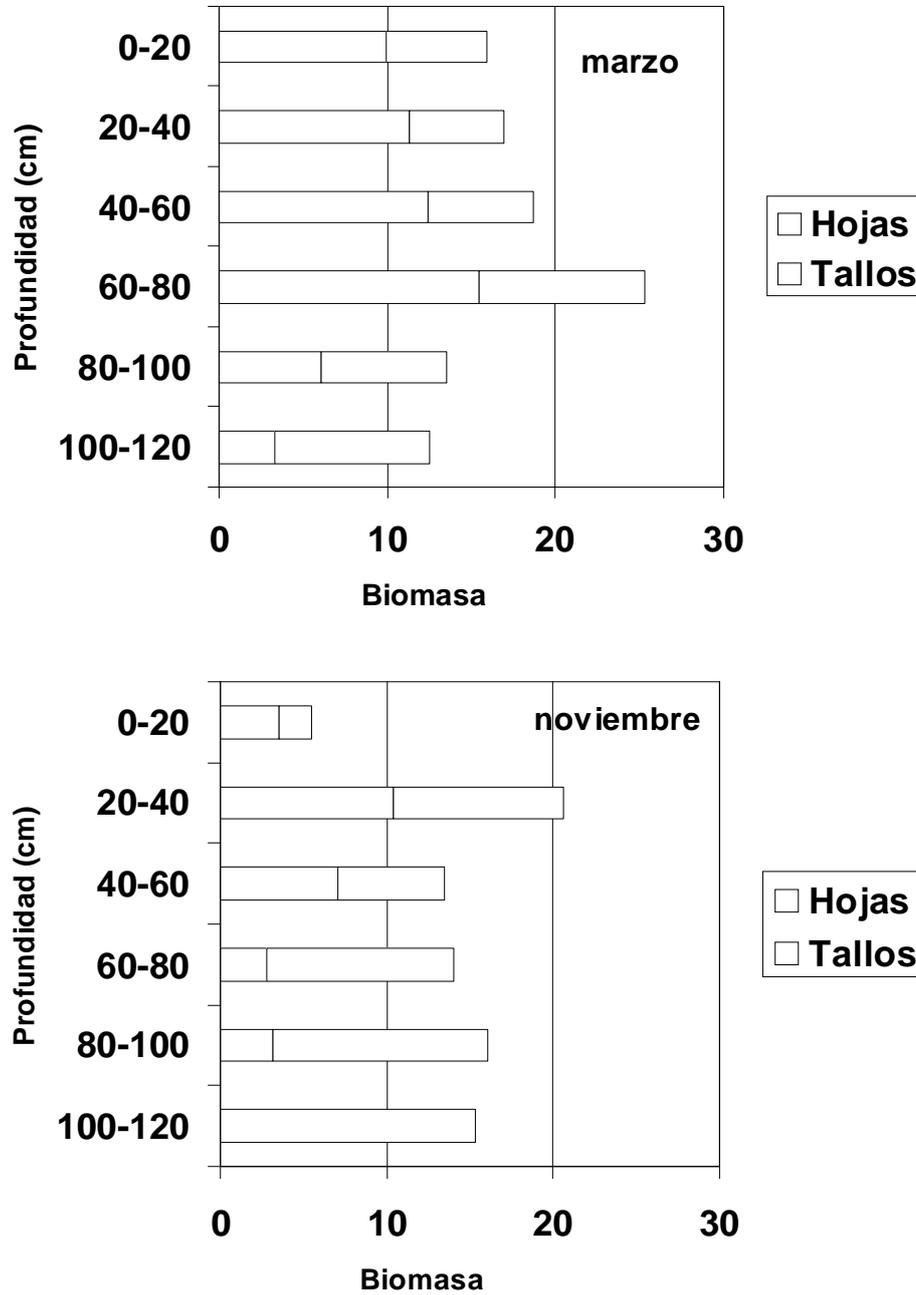


Fig. 3. Cambios en el patrón de distribución de tallos y hojas de *Potamogeton illinoensis* en dos momentos del ciclo hidrológico en el embalse Santa Cruz.

**Tabla 1.** Cambios en la biomasa (g de peso seco/m<sup>2</sup>) de *Potamogeton ilimoensis* en el embalse Santa Cruz durante un ciclo hidrológico.

Componentes de la biomasa	MESES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	
Nivel de agua relativo (cm)	130	125	120	70	40	0	30	50	80	110	130	
Hojas	31.4	43.7	25.1	17.9	21.5	19.3	20.5	34.9	109.3	157.4	178.6	
Tallos	61.9	51.2	56.5	32.2	25.1	21.5	13.4	20.7	48.3	95.9	138.5	
Material muerto	59.3	41.8	40.2	49.7	49.0	68.8	15.7	6.2	0	0	0	
Material vegetal total	152.6	136.7	121.8	99.8	95.6	109.6	49.6	61.8	157.6	253.3	317.1	
Hojas/tallos	0.51	0.85	0.44	0.56	0.86	0.90	1.52	1.69	2.26	1.64	1.29	
Biomasa/material vegetal total	0.61	0.69	0.67	0.50	0.49	0.37	0.68	0.90	1.0	1.0	1.0	