

UNIVERSITAS —SCIENTIARIUM—

Volumen 2 N°1 JUL. - DIC. 1994

REVISTA DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

POTAMOGETONACEAE EN LA FLORA VASCULAR ACUATICA DEL PARQUE NACIONAL NATURAL CHINGAZA, COLOMBIA¹.

UDO SCHMIDT-MUMM

Biólogo Universidad Javeriana. Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS). Departamento de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Apartado Aéreo 92981, Santafé de Bogotá, D.C.-Colombia (Suramérica)

Resumen

Las herborizaciones realizadas en la flora vascular acuática del Parque Nacional Natural Chingaza permitieron la descripción taxonómica inicial de *Potamogeton paramoanus* Haynes & Holm-Nielsen y *P. illinoensis* Morong, para la zona de estudio. Se presentan también descripciones de la familia, género, claves e ilustraciones para determinar las mismas, al igual que datos sobre su distribución geográfica y ecología en general.

Abstract

Sampling of the aquatic vascular flora of the Chingaza National Natural Park (Colombia) allowed the initial taxonomic description of the Potamogetonaceae, *Potamogeton paramoanus* Haynes & Holm-Nielsen and *P. illinoensis* Morong found in the area of study. Descriptions of the family, genus, keys, illustrations and general notes on their distribution and ecology are given.

Palabras clave: *Potamogeton*, *P. illinoensis*, *P. paramoanus*, Plantas acuáticas, Flora vascular acuática, páramo, Montañas tropicales.

INTRODUCCION

En jurisdicción de los departamentos de Cundinamarca y Meta, con un área aproximada de 58300 hectáreas, fue creado

en 1977 el «Parque Nacional Natural Chingaza» con el fin de proteger un importante reservorio de agua para la ciudad de Bogotá y Villavicencio.

1. Contribución del «Programa de Investigaciones para el Desarrollo de la Ecología y la Sistemática en la Pontificia Universidad Javeriana», Convenio COLCIENCIAS - E.A.A.B. - UNIVERSIDAD JAVERIANA (PROYECTO No. 1203-05-013-87).

Los ríos que nacen en el parque alimentan las cuencas de los ríos Guatiquía, Guavio y Negro que drenan hacia la Orinoquía, y el río Siecha con un drenaje hacia la Sabana de Bogotá-hoya del Magdalena.

El clima del área está determinado por la influencia de los vientos alisios del suroriente, con variaciones según la elevación sobre el nivel del mar (1200-4000 m) que determinan las temperaturas medias anuales (21.4°-4.5°C) y precipitaciones (3000-4000 mm). El régimen de lluvias es considerado biestacional Norte (bN), con precipitaciones de distribución unimodal y la estación seca en el invierno del hemisferio norte. Una reseña más detallada es presentada por el INDERENA (1986), en donde se resume el estado actual del conocimiento que se tiene del Parque.

Durante el desarrollo de labores del proyecto «Estudio de las comunidades vegetales del Parque Nacional Natural Chingaza» (VARGAS, 1986) y «Estudios limnológicos en el Parque Nacional Natural Chingaza» (DONATO, 1986), se tuvo la oportunidad de realizar estudios en la vegetación acuática y semiacuática de la reserva. Las dificultades que se presentaron durante el estudio fitosociológico, causadas principalmente por la confusión nomenclatural de los taxa, motivaron la presente contribución con la cual se espera facilitar posteriores investigaciones en el Parque. La presentación del trabajo se ciñe en términos generales a las pautas adoptadas por el proyecto «Elaboración de la flora fanerogámica del Parque Nacional Natural Chingaza» (BERNAL, 1986). El material coleccionado se distribuyó en los herbarios de la Universidad Javeriana (HPUJ) y de la Unidad de Investigación Federico Medem, Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (FMB).

Las Potamogetonaceae representan un grupo de plantas vasculares netamente acuáticas. Caracterizan tanto biotipos enraizados con tallos elongados y hojas sumergidas moderadamente grandes a grandes, como también aquellos con hojas flotantes lanceoladas o que presentan ambos tipos de hojas. En la clasificación sinecológica de las comunidades, el género *Potamogeton* juega un papel importante en la definición de la clase *Potametea*, y la cual se encuentra determinada principalmente por los fisiotipos Magnopotamida, Parvopotamida, Myriophyllida, Batraciida y Nymphaeida. El sintaxon forma la clase más heterogénea en la estructura clasificatoria y reúne un sinnúmero de asociaciones poco relacionadas, lo cual hace la necesidad de una reestructuración algo obvio (DEN HARTOG, 1983). Ahora, las comunidades presentes en el Parque aún se encuentran sin describir y consideraciones sintaxonómicas deberán realizarse con cautela para no oscurecer sus relaciones florísticas; es decir, y de acuerdo a las críticas expresadas por DEN HARTOG (1978), proceder a construir las asociaciones abstractas deseadas en vez de presentar una abstracción de los datos de campo.

POTAMOGETONACEAE

REFERENCIAS: ABRAMS (1940); ASCHERSON & GRAEBNER (1907); CABRERA & ZARDINI (1978); COOK, ET AL. (1974); CORRELL & CORRELL (1975); FOURNET (1978); GODFREY & WOOTEN (1979); HAYNES (1978); HAYNES & HOLM-NIELSEN (1985, 1986); HAYNES & WENTZ (1975); HOWARD (1979); STANDLEY & STEYERMARK (1958).

Potamogetonaceae Dumortier, Anal. Fam. 59: 61. 1829. «Potamogetoneae», nom. cons.

Plantas enraizadas con hojas flotantes y/o sumergidas, en aguas salobres o dulces, glabras, perennes o rara vez anuales. Tallos dimórficos, los inferiores rizomatosos, las superiores erguidas y foliáceas, ramificados o no ramificados, delgados y elongados. Hojas subopuestas o alternas, sésiles o pecioladas, enteras a serruladas, con estípulas libres o adnatas a la base, con uno a muchos nervios conectados perpendicularmente entre sí; hojas sumergidas tenues, translúcidas, lineares a orbiculares; hojas flotantes coriáceas o semicoriáceas, lanceoladas, o elípticas a ovadas. Inflorescencias una espiga terminal o axilar o una panícula de espigas, sin espata. Flores actinomorfas, perfectas, hipóginas; perianto ausente o consistente en cuatro segmentos dispuestos en serie, libres, verdes a parduscos; androceo de 2 a 4 estambres con anteras 1 o 2 loculares y dehiscencia por hendiduras verticales; granos de polen libres, esféricos a fusiformes; gineceo 2-16 carpelar, carpelos con estilo corto y estigma capitado, unilocular, placentación parietal, un óvulo ortótropo a campilótropo. Fruto drupáceo, con exocarpo membranáceo, mesocarpo carnoso y endocarpo endurecido, dehiscencia por decaimiento del pericarpo. Semillas solitarias, embrión recto o enrollado; endospermo con un desarrollo helobial, ausente en las semillas maduras.

ETIMOLOGIA. Del griego *potamo*: río y *geiton*: cercano, vecino.

GENERO TIPO. *Potamogeton* L.

De acuerdo a HAYNES (1978) y HAYNES & HOLM-NIELSEN (1985) la familia, con una distribución casi cosmopolita, agrupa 3 géneros y aproximadamente 110 especies. De los tres géneros, *Groenlandia*, *Ruppia* y *Potamogeton*, sólo el primero se encuentra ausente del área neotropical. De las ca. 10 especies de

Ruppia que se conocen actualmente, dos se presentan en el neotrópico con *Ruppia maritima* L. para Colombia. *Potamogeton* es el único género con una distribución que incluye al Parque Nacional Natural Chingaza.

POTAMOGETON

REFERENCIAS: ASCHERSON & GRAEBNER (1907); CABRERA & ZARDINI (1978); COOK, ET AL. (1974); CORRELL & CORRELL (1975); GODFREY & WOOTEN (1979); HAYNES (1978); HAYNES & HOLM-NIELSEN (1985, 1986); HAYNES & WENTZ (1975); STANDLEY & STEYERMARK (1958); TUR (1982).

Potamogeton L., Sp. Pl. 1: 126. 1753.

Hydrogeton Lour., Fl. Cochinch. 244. 1790.

Peltopsis Raf., J. Phys. Chim. Hist. Nat. Arts 89:102. 1819.

Spirillus Gay., Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 38:703. 1854.

Plantas acuáticas sumergidas, anuales o perennes, habitan aguas lénticas o lólicas, dulces o salobres, propagación por semillas, turiones o rizomas. Tallos cilíndricos o subcilíndricos, con raíces en los nodos, generalmente ramificados, de longitud variable según la profundidad. Hojas alternas a subopuestas, sumergidas o sumergidas y flotantes; hojas flotantes coriáceas, pecioladas o rara vez subsésiles, elípticas a ovadas con ápice agudo a obtuso y base cuneada a redondeada o cordada, margen entero, 1-51 nervios; hojas sumergidas translúcidas, pecioladas o sésiles, lineares a orbiculares con ápice subulado a obtuso y base aguda a per-

foliada, márgenes enteros a serrados, rara vez rizados, 1-35 nervios; estípula tubular, envainando el tallo, libre o adnata a la parte inferior de la hoja, hialina o no, poco persistentes. Inflorescencias axilares o terminales, en espigas cilíndricas o capituliformes, compactas o laxas, pedunculadas, sumergidas o emergidas; flores en 1-20 verticilos 2-4 flores. Perianto formado por 4 segmentos libres redondeados y espatulados. Estambres 4 con el filamento adherido a la uña del perianto, anteras ditecas, extrorsas; polen esférico a fusiforme. Gineceo formado por 4 carpelos libres, uniloculares y uniovulados; óvulos campilótrpos o artótrpos. Fruto con el dorso liso o carenado, más o menos globoso; embrión curvado, endosperma ausente.

ESPECIE TIPO.

Potamogeton natans L.

Género cosmopolita con alrededor de 100 especies en dos subgéneros, *Potamogeton* y *Coleogeton*, ambos en Colombia y el primero en el Parque Nacional Natural Chingaza. En Colombia el número de especies es de aproximadamente 6-7, 2 de las cuales se presentan en el Parque, ambas exclusivas de la región andina. Otra especie de la región andina, pero que aparentemente no sobrepasa los 3000 m.s.n.m., es *Potamogeton pusillus* L. (= *P. berterioanus* Phil.). Dado que la especie es frecuente en el altiplano cundiboyacense y fácil de confundir con individuos juveniles de *P. paramoanus*, se presenta en la TABLA No. 1 un resumen de caracteres que pueden ayudar a diferenciar las tres especies. La tabla se adaptó a partir de CORRELL & CORRELL (1975), GODFREY & WOOTEN (1979), HAYNES & HOLM-NIELSEN (1986), HAYNES & WENTZ (1975) y TUR (1982).

Los caracteres que se consideran de importancia en la determinación de los varios taxa de *Potamogeton* se encuentran en la infrutescencia, frutos, hojas y turiones. Los frutos y pedúnculos son definitorios para las especies y deben ser considerados durante la colección de los ejemplares. Al igual que en otras plantas acuáticas, dificultades taxonómicas se presentan también a causa de la plasticidad vegetativa e hibridación dentro del género (HAYNES, 1978), por lo cual se ha considerado la química de los flavonoides con utilidad en la clasificación infragenérica (ROBERTS & HAYNES, 1986).

Aspectos anatómicos, morfológicos y sobre el ciclo de vida son reseñados por ARBER (1920), HAYNES (1978), HUTCHINSON (1975) y SCULTHORPE (1967) entre otros. La importancia económica que presenta el género se puede medir mejor en términos ecológicos a través de su aporte como alimento y refugio para aves y un sinnúmero de invertebrados, o a través de su productividad y ciclo de nutrientes (FASSETT, 1940; PEREZ-ARBELAEZ, 1978; SOSZKA, 1975). Algunas de las especies más delicadas presentan también un potencial como plantas de acuario, una vez se haya estudiado mejor sus requerimientos ecológicos (RATAJ & HOREMAN, 1977).

Por otro lado, pueden presentarse casos en que un excesivo aumento de las poblaciones, en nuestro medio normalmente *Potamogeton illinoensis*, las haga aparecer como «malezas» (BRISTOW, ET AL., 1972), como ha venido ocurriendo últimamente en la laguna de Suesca, Cundinamarca (BLANCA NURIA ESCOBAR F., comunicación oral 1990).

TABLA No. 1. Resumen de caracteres principales que distinguen las especies *Potamogeton pusillus*, *P. paramoanus* y *P. illinoensis*.

CARACTERES TAXONOMICOS	<i>P. pusillus</i>	<i>P. paramoanus</i>	<i>P. illinoensis</i>
Hojas flotantes	ausentes	normalmente presentes	normalmente presentes
Nº. de venas	—	5 - 9	> 13
Hojas sumergidas	sésiles	sésiles	normalmente pecioladas
Forma lámina sumergida	acintada	acintada	elíptica a lanceolada
Ancho de la lámina	< 4 mm	< 4.5 mm	> 5 mm
Diámetro del pedúnculo inflorescencia	0.2 - 0.7 mm	0.4 - 1.8 mm	2.0 - 4.5 mm
Ala dorsal y carena lateral del fruto	ausentes	presentes	presentes
Largo del fruto	< 2.8 mm	> 2.5 mm	> 2.2 mm
Patron de distribución en el Neotrópico	de amplia distribución	restringida a los Andes	de amplia distribución

Clave para las especies de *Potamogeton* en el Parque Nacional Natural Chingaza:

1a. Hojas sumergidas lineares, acintadas, sésiles, menos de 4.5 mm de anchas; hojas flotantes menos de 39 mm de largas y 9 mm de anchas, con menos de 9 nervios. Pedúnculo menos de 2.0 mm de diámetro.

1. *P. paramoanus*

1b. Hojas sumergidas elípticas a lanceoladas, rara vez lineares, pecioladas, rara vez sésiles, más de 5 mm de anchas; hojas flotantes (cuando presentes) más de 30 mm de largas y 15 mm de anchas, con más de 13 nervios. Pedúnculo más de 2.0 mm de diámetro.

2. *P. illinoensis*

1. *Potamogeton paramoanus* Haynes & Holm-Nielsen, Syst. Bot. 7:498. 1982. FIGURA No. 1.

TIPO. «Ecuador, Carchí, Páramo El Angel, in the pass on road El Angel-Tulcán,

78°54' W, 0°41' N, alt 3450-3550 m, 15 May 1973, L. Holm-Nielsen, S. Jeppesen, B. Lojnant & B. Ollgaard 5513 (Holótipo: AAU; Isótipos QCA, UNA)»; no visto, fide, HAYNES & HOLM-NIELSEN (1982).

Planta sumergida herbácea, glabra, propagación por semillas y rizomas. Tallos cilíndricos a levemente comprimidos, de longitud variable según la profundidad del agua, hasta 80 cm de largos y 0.7-1.7 mm de ancho, enraizado en los nodos inferiores, nodos sin glándulas. Hojas sumergidas y flotantes en la misma planta, sólo sumergidas más que todo durante la fase juvenil; hojas flotantes dísticas, subopuestas, con pecíolo cilíndrico o subcilíndrico, 9.9-41.5 mm de largo y 0.4-1.5 mm de ancho, lámina coriácea de margen entero, elíptica a oblongo-elíptica, 18-39 mm de larga y 2.5-8.3 mm de ancha, con ápice agudo a redondeado-obtuso y base gradualmente ahusada con el pecíolo, nervios 5-9; hojas sumergidas sésiles, dísticas, alternas, lámina translúcida de margen entero, lineal, 3.7-12.6 cm de larga y 1-3.2 mm de ancha, ápice agudo a redondeado-obtuso, con 3-6 hileras lagunares a cada lado del nervio central, nervios 3-5; estípula fibrosa, usualmente inflada, tubular, imbricada, libre de la hoja, 3-25.5 mm de larga. Turiones ausentes. Inflorescencias emergidas o sumergidas, terminales o en las axilas tanto de las hojas flotantes como sumergidas, espigas cilíndricas de 5-7 verticilos con 2-4 flores en cada uno de ellos, 5.3-17.6 mm de largas y 2-4.3 mm en diámetro; pedúnculo levemente arqueado y cilíndrico, 13.9-44.8 mm de largo y 0.7-1.8 mm en diámetro. Flores con segmentos del perianto redondeados, éstos con una pequeña uña y 1.6 mm de ancho; anteras ca. 0.7 mm de largas. Fruto alado dorsalmente, con una carena en cada lado, redondeado, 2.5-2.6 mm de largo y 2.0-2.1 mm de ancho, prominentemente apiculado; embrión curvado.

Esta especie presenta una distribución andina desde Venezuela hasta Bolivia, entre los 2200 y 4100 m.s. n.m. En Colombia es frecuente en la región andina de

los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Cauca, Meta y Santander.

EJEMPLARES EXAMINADOS: CUNDINAMARCA: municipio de Fómeque, páramo de Chingaza, alt 3000-3200 m, 11 Ene 1965, *Huertas & Camargo 6022* (COL); sector laguna Chingaza, alt 3180 m, 19 Nov 1989, *Schmidt-Mumm 999* (HPUJ, FMB); sector río La Playa, alt 3150 m, 10 Jun 1989, *Schmidt-Mumm 773, 774* (HPUJ, FMB); 13 Jun 1989, *Schmidt-Mumm 795* (HPUJ, FMB); 10 Jul 1989, *Schmidt-Mumm 843* (HPUJ, FMB); páramo de Palacio, alt 3650 m, 30 Ago 1972, *Cleef 5356* (COL); sector laguna Seca, alt 3650 m, 13 Feb 1989, *Schmidt-Mumm 719* (HPUJ, FMB).

Potamogeton paramoanus se encuentra sumergida en pequeñas cubetas, lagunas, o riachuelos con aguas de poca a mediana corriente, con valores de pH circumneutros y sobre sustratos arcillosos o turbosos. Anteriormente citada como *P. asplundii* Horn af Rantzien (ined.), hace parte del sintaxon *Potameto-Myriophyllion quitense* (CLEEF, 1981) como especie característica y se presenta asociada a *Scorpidium scorpioides* (L.) Limpricht, *Lilaeopsis schaffneriana* (Schlecht.) Coulter & Rose, *Isoetes glacialis* Aspl. y *Nitella acuminata* A.Br. ex Wallm. En el Parque Nacional Natural Chingaza forma poblaciones densas y locales en aguas con corrientes moderadas, pero también en pequeñas pocetas o charcas que mantienen un espejo de agua durante todo el año. De acuerdo a los levantamientos fitosociológicos realizados (datos sin publicar), *Potamogeton paramoanus* se encuentra asociada en el Parque con fanerógamas como *Callitriche nubigena* Fassett, *Alopecurus aequalis* Sobol., *Crassula venezuelensis* (Steyermark) Bywater & Wickens y ocasionalmente *Lilaeopsis macloviana* (Gandoger) A.W.Hill o *Myriophyllum quitense* H.B.K.

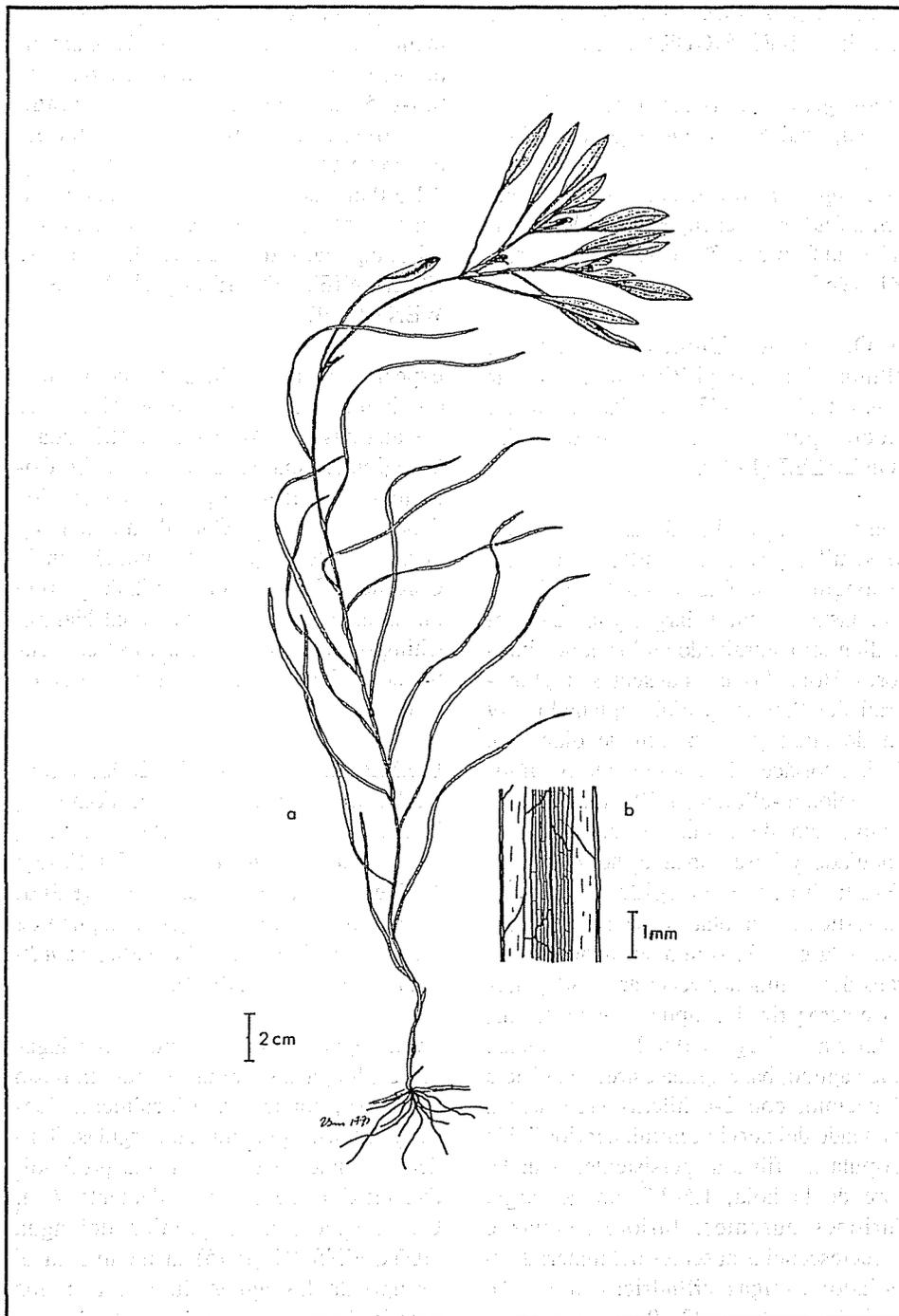


Figura No. 1. *Potamogeton paramoanus* Haynes & Holm-Nielsen. a) Hábito con hojas flotantes y sumergidas, inflorescencias terminales y axilares; b) Detalle de la hoja sumergida. (Schmidt-Mumm 843).

2. *Potamogeton illinoensis* Morong, Bot. Gaz. 5:50. 1880. FIGURA No. 2.

Potamogeton lucens L. var. *ventanicolus* Hicken, Anal. Soc. Cient. Argent. 65: 249. 1908.

Potamogeton illinoensis Morong var. *ventanicolus* (Hicken) Horn af Rantzien ex Tur in Cabrera, Fl. Prov. Buenos Aires, 281. 1968.

TIPO. Estados Unidos de América, «Illinois, Mississippi River bottoms near Oquawka, 7 Jul 1873, H.N. Patterson s.n. (Lectótipo: NY)»; no visto, *fide*, GONZALEZ (1987).

Planta sumergida herbácea, propagación por semillas y rizomas. Tallos cilíndricos, de longitud variable según la profundidad, hasta 100 cm de largos y 0.9-2.4 mm de diámetro, enraizado en los nodos inferiores. Hojas flotantes ausentes en el material del Parque; pecíolo aplanado, 2-9 cm de largo y 1-2.5 mm de diámetro, lámina coriácea de margen entero, elíptica a oblongo-elíptica, 4-19 cm de larga y 1.5-6.5 cm de ancha, ápice obtuso a apiculado y base cuneada, nervios (11)-13-29; hojas sumergidas alternas, subsésiles a pecioladas, pecíolo hasta 9 mm de largo y 0.5-1 mm de ancho, lámina translúcida, muchas veces arqueada, margen entero y rizado, elípticas a lanceoladas, 3-7.5 cm de larga y 0.8-2 cm de ancha, ápice agudo, base aguda estrechada hacia el pecíolo, con 2-4 hileras lagunares a cada lado del nervio central, nervios 7-13; estípula no fibrosa, persistente, bialada, libre de la hoja, 1.5-2.2 cm de larga. Turiones ausentes. Inflorescencias e infructescencias ausentes del material estudiado; espigas cilíndricas con 8-16 verticilos de flores, 20-40 mm de largas y 4.5-8.5 mm de diámetro; pedúnculo erecto, terminal o axilar, cilíndrico, 4-30 cm de largo y 2.0-4.0 mm de diámetro. Flores

con segmentos del perianto unguículo, segmento ca 2-2.5 mm de largo y 1.3-3.2 mm de ancho; antera 0.6-2.0 mm de larga y ca 0.4-0.5 mm de ancha. Fruto alado dorsalmente, carenado a los lados, obovoide a ovoide, 2.2-3.6 mm de largo y 2.1-3.0 mm de ancho, apiculado; embrión curvado con aproximadamente una espiral completa. (adaptada de HAYNES & HOLM-NIELSEN, 1986 y HAYNES & WENTZ, 1975).

Especie con una amplia distribución en el continente americano desde el sur de Canada hasta la Argentina, restringida a la región andina en los trópicos. En Colombia se encuentra registrada para varios departamentos de la Cordillera Oriental y posiblemente se presente también en la Cordillera Central entre los 2500 y 4000 m.s.n.m. En el Parque Nacional Natural Chingaza aparentemente sólo se encuentra en la laguna de Chingaza y tramos aledaños del río Frío.

EJEMPLARES EXAMINADOS: CUNDINAMARCA: municipio de Fómeque, laguna de Chingaza, alt 3180 m, 29 Abr 1989, *Schmidt-Mumm 746* (HPUJ, FMB); 17 Ene 1990, *Schmidt-Mumm 1045* (HPUJ, FMB); municipio de Fúquene, laguna de Fúquene, alt 2550 m, 4 Abr 1985, *Schmidt-Mumm 238* (COL, HPUJ).

Potamogeton illinoensis crece en la laguna de Chingaza sobre un sustrato fangoso a arenoso, donde forma localmente densas y extensas praderas sumergidas. Sondeos iniciales determinan una profundidad máxima de aproximadamente 2 m. Con respecto a la química del agua HUTCHINSON (1975) la incluye en el «grupo de las aguas duras», con una alcalinidad siempre mayor de 15 mg $\text{HCO}_3/\text{lt.}$, lo cual la corroboraría también como tal para la laguna de Tota según los valores presentados por RANGEL &

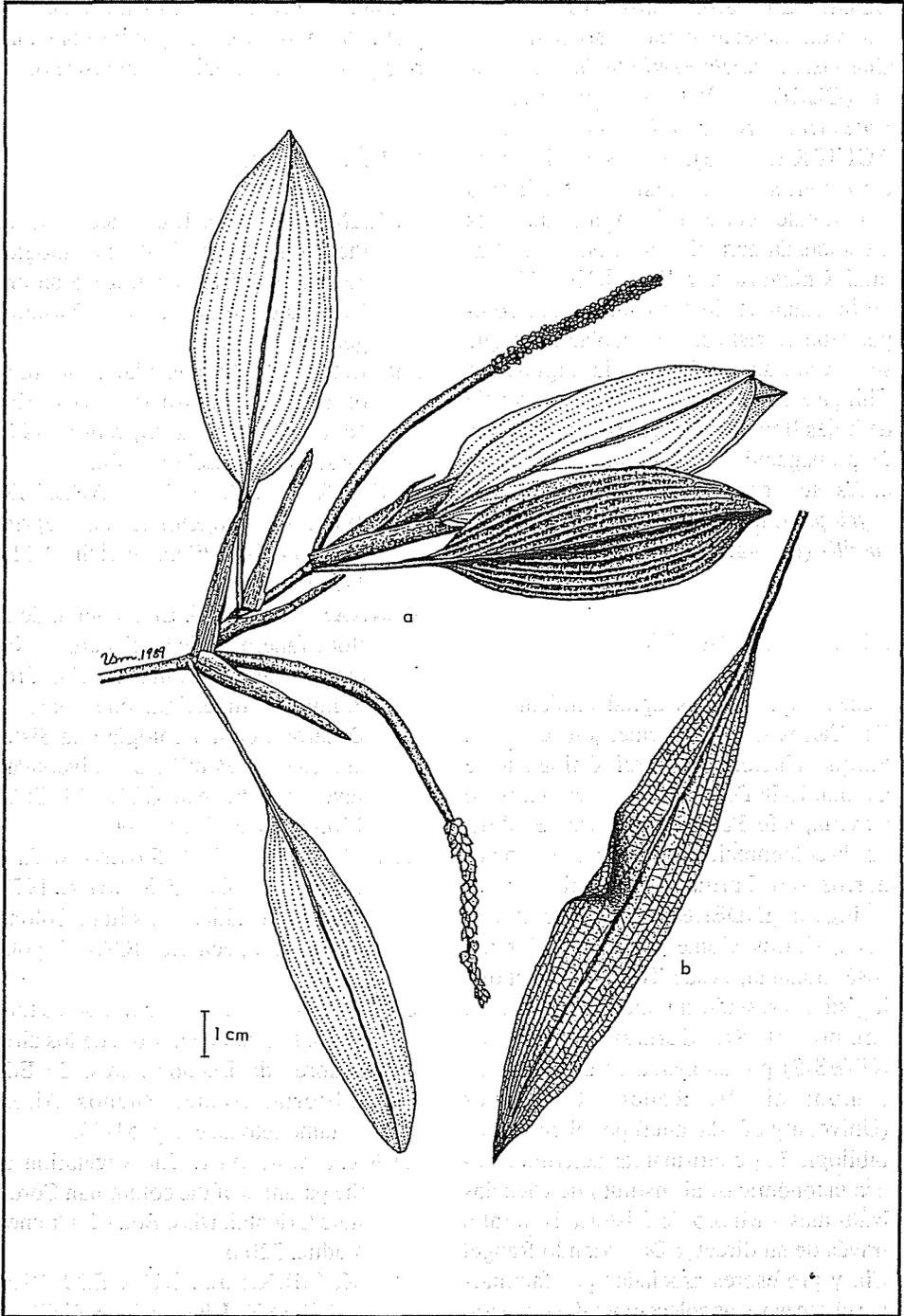


Figura No. 2. *Potamogeton illinoensis* Morong. a) Parte superior del tallo con hojas flotantes, inflorescencia e infrutescencia; b) hoja sumergida. (Schmidt-Mumm 238).

AGUIRRE (1983). *P. illinoensis* es considerada especie característica de dos alianzas, *Potameto-Myriophyllion quitense* (CLEEF, 1981) y *Myriophyllo-Potamion illinoensis* (RANGEL & AGUIRRE, 1983), ambas de la clase *Potametea* y supuestas vicariantes altitudinales entre sí. Sólo la segunda es mencionada para el Parque Nacional Natural Chingaza por FRANCO, ET AL. (1986), aunque sin dar detalles de su composición florística. Las poblaciones que se presentan en la propia laguna de Chingaza son particulares por su ausencia de hojas flotantes y vigorosa (y exclusiva ?) propagación vegetativa. Asociadas a éstas se encontraron principalmente *Myriophyllum quitense* H.B.K. y *Nitella flexilis* (L.) Ag.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos al Dr. Carlos Castaño Uribe, jefe División Parque Nacional Natural Chingaza de Colombia-INDERENA, y al Dr. Santiago Gaviria, jefe Parque Chingaza (EAAB), por la colaboración prestada; a los funcionarios del Parque Nacional Natural Chingaza (INDERENA) Libardo Rodríguez, Carlos Gómez, Vicente Moreno, José Guzmán, Jesús Toro por el apoyo logístico prestado durante las salidas de campo; al Sr. Germán Quitiaquez (UNESIS) por su ayuda en el trabajo de campo; al Dr. Robert R. Haynes (University of Alabama) por el envío de bibliografía y confirmar las determinaciones taxonómicas; al Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural a través de su director Dr. Orlando Rangel Ch. y profesores asociados por facilitarme el acceso a las colecciones del Herbario Nacional Colombiano (COL); al Comité Directivo de la Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS) Dr. Henry Y. Bernal,

Dr. Jaime Correa Q., Dr. John Ch. Donato y Dr. Orlando Vargas R. por los comentarios y la revisión final del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAMS, L. 1940. Illustrated flora of the Pacific States. Vol. 1: Ophioglossaceae to Aristolochiaceae. Stanford University Press, Stanford. *Potamogetonaceae* p. 83-91.
- ARBER, A. 1920. Water plants. A study of aquatic angiosperms. *Historiae Naturalis Classica* 23, reprint 1972 by J. Cramer, Lehre. 436p.
- ASCHERSON, P. & P. GRAEBNER. 1907. *Potamogetonaceae*. Reprint 1958/60, *Das Pflanzenreich* 4(11): 1-185.
- BERNAL, H.Y. 1986. Elaboración de la flora fanerogámica del Parque Nacional Natural Chingaza. *En: Programa de Investigaciones para el Desarrollo de la Ecología y la Sistemática en la Pontificia Universidad Javeriana (Proyecto COLCIENCIAS 1203-05-013-87)*. p. 1-91.
- BRISTOW, J.M.; J. CARDENAS; T.M. FULLERTON & J. SIERRA. 1972. Malezas acuáticas. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Bogotá. 116 p.
- CABRERA, A.L. & E.M. ZARDINI. 1978. Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires. 2ª Ed., Editorial Acme, Buenos Aires. *Potamogetonaceae* p. 51-53.
- CLEEF, A.M. 1981. The vegetation of the páramos of the colombian Cordillera Oriental. *Diss. Bot.* 61, Cramer, Vaduz. 320 p.
- COOK, C.D.K.; B.J. GUT; E.M. RIX; J. SCHNELLER & M. SEITZ. 1974. Water plants of the world. Dr. W. Junk Publishers, The Hague. *Potamogetonaceae* p. 494-496.

- CORRELL, D.S. & H.B. CORRELL.** 1975. Aquatic and wetland plants of southwestern United States. Vol. 1. Stanford University Press, Stanford. Potamogetonaceae p. 95-117.
- DEN HARTOG, C.** 1978. Subjective phytosociology of aquatic plants. *Aquatic Bot.* 4: 96-98.
- DEN HARTOG, C.** 1983. Synecological classification of aquatic plant communities. *In*: H.-M. Gehu (ed.), Les vegetations aquatiques et amphibies; Lillé 1981. *Colloques Phytosociologiques* 10: 171-182.
- DONATO R.J.CH.** 1986. Estudios limnológicos en el Parque Nacional Natural Chingaza. *En*: Programa de investigaciones para el Desarrollo de la Ecología y la Sistemática en la Universidad Javeriana (Proyecto COLCIENCIAS 1203-05-013-87). p.289-339.
- FASSETT, N.C.** 1940. A manual of aquatic plants. McGraw-Hill Book Co., New York. 382 p.
- FOURNET, J.** 1978. Flore illustree des phanerogames de Guadcloupe et de Martinique. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris. Potamogetonaceae p. 57-58.
- FRANCO-R.P.; O. RANGEL-CH. & LOZANO C.** 1986. Estudios ecológicos en la Cordillera Oriental, II: Las comunidades vegetales de los alrededores de la Laguna de Chingaza (Cundinamarca). *Caldasia* 15(71-75): 219-248.
- GODFREY, R.K. & J.W. WOOTEN.** 1979. Aquatic and wetland plants of southeastern United States: Monocotyledons. University of Georgia Press, Athens. Potamogetonaceae p. 16-28.
- GONZALEZ G.M.** 1987. The lectotype of *Potamogeton illinoensis* (Potamogetonaceae). *Taxon* 36(1): 112-113.
- HAYNES, R.R.** 1978. The Potamogetonaceae in the southeastern United States. *J. Arnold Arbor.* 59(2): 170-191.
- HAYNES, R.R. & L.B. HOLM-NIELSEN.** 1982. A new species of *Potamogeton* (Potamogetonaceae) from the norden Andes. *Syst. Bot.* 7(4): 498-500.
- HAYNES, R.R. & L.B. HOLM-NIELSEN.** 1985. A generic treatment of Alismatidae in the neotropics with special reference to Brazil. *Acta Amazonica, Supl.* 15(1-2): 153-193.
- HAYNES, R.R. & L.B. HOLM-NIELSEN.** 1986. Potamogetonaceae. *In*: G. Harling & L. Anderson (eds.), Flora of Ecuador. Nord. J. Bot. 26: 51-66.
- HAYNES, R.R. & W.A. WENTZ.** 1975. Potamogetonaceae. *In*: R.E. Woodsen & R.W. Schery (eds.), Flora of Panamá, Part II. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62(1): 1-10.
- HOWARD, R.A.** 1979. Flora of the Lesser Antilles. Vol. 3: Monocotyledoneae. Arnold Arboretum, Harvard University. Potamogetonaceae p.5-7.
- HUTCHINSON, E.G.** 1975. A treatise on Limnology, III: Limnological botany. John Wiley & Sohns, New York. 660 p.
- INDERENA.** 1986. Chingaza, canto del sol a la laguna. *Revista de los Parques Nacionales de Colombia* 1(6): 1-17.
- PEREZ-ARBELAEZ, E.** 1978. Plantas útiles de Colombia. 3a. redacción, 4a. Ed., Litografía Arco, Bogotá. 831 p.
- RANGEL-CH.O. & J. AGUIRRE C.** 1983. Comunidades acuáticas altoandinas, I: Vegetación sumergida y de ribera en el Lago de Tota, Boyacá, Colombia. *Caldasia* 13(65): 719-742.

- RATAJ, K. & T.J. HOREMAN.** 1977. Aquarium plants: their identification, cultivation and ecology. T.F.J. Publications, New Jersey (U.S.A.). 448 p.
- ROBERTS, M.L. & R.R. HAYNES.** 1986. Flavonoid systematics of *Potamogeton* subsections *Perfoliati* and *Praelongi* (Potamogetonaceae). Nord. J. Bot. 6(3): 291-294.
- SCULTHORPE, C.D.** 1967. The biology of aquatic vascular plants. Reprint 1985 by Koelz Scient. Books, Königstein. 610 p.
- SOSZKA, G.J.** 1975. Ecological relations between invertebrates and submerged macrophytes in the lake littoral. Ecol. pol. 23(3): 393-415.
- STANDLEY, P.C. & J.A. STEYER-MARK.** 1958. Potamogetonaceae. In: Flora of Guatemala, Fieldiana Bot. 24(1): 68-73.
- TUR, N.M.** 1982. Revisión del género *Potamogeton* L. en la Argentina. Darwiniana 24(1-4):217-265.
- TUR, N.M.** 1990. *Potamogeton*. In: Flora del Paraguay 17:1-13.
- VARGAS R., O.** 1986. Estudio de las comunidades vegetales del Parque Nacional Natural Chingaza (Aspecto espacial y fitosociológico). En: Programa de investigaciones para el Desarrollo de la Ecología y la Sistemática en la Universidad Javeriana (Proyecto COLCIENCIAS 1203-05-013-87). p. 341-405.