Actual Biol 38 (104): 45-51, 2016 | **DOI: 10.17533/udea.acbi.v38n104a05**

Primer registro de *Utricularia foliosa* L. (Lentibulariaceae) y su espectro alimentario para la Ciénaga de Paredes, Santander, Colombia

First record of *Utricularia foliosa* L. (Lentibulariaceae) and its food spectrum from the Ciénaga de Paredes, Santander, Colombia

María I. Críales-Hernández[1, 2], Mauricio Jerez-Guerrero[1, 3]

Resumen

Se presenta la ampliación de registro de distribución para la planta carnívora *Utricularia foliosa* L. (Lentibulariaceae) encontrada por primera vez en la Ciénaga de Paredes, departamento de Santander, Colombia. Adicionalmente se realiza un breve aporte sobre su espectro alimentario, para lo cual se observó el contenido de 150 utrículos, recolectados durante los meses de agosto y octubre de 2013 y febrero de 2014. El contenido de los utrículos mostró que los grupos principales capturados fueron: Trombidiformes, Ostracoda y Diptera.

Palabras clave: Ciénaga de Paredes, Ostracoda, planta acuática, planta carnívora, *Utricularia,* utrículos

Abstract

The distribution of the carnivorous plant *Utricularia foliosa* L. (Lentibulariaceae) is increased with registers for the first time from Ciénaga de Paredes, department of Santander, Colombia. In addition, we provide a brief contribution related to its diet breadthbased on the contents of 150 utricles collected during the months of August 2013, October 2013 and February 2014. The contents of the utricles reveald that the major groups captured were Trombidiformes, Ostracoda and Diptera.

Key words: aquatic plant, Ciénaga de Paredes, Ostracoda, carnivorous plant, *Utricularia,* bladderworts.

INTRODUCCIÓN

En la familia Lentibulariaceae se encuentran tres géneros de plantas carnívoras, de hábitos terrestres, epifitas, semiacuáticas y acuáticas, siendo el género *Utricularia* L. (1753) el de mayor número de especies, aproximadamente 220, y con distribución cosmopolita (Alkhalaf et al. 2009, Guisande et al. 2007). La especie *Utricularia foliosa* L. (1753) es una planta acuática sumergida con importancia ecológica debido a sus interacciones en la cadena trófica con el zooplancton y pequeños macroinvertebrados (Gordon y Pacheco 2007, Guisande et al. 2004, Sanabria-Aranda et al. 2006). Además, Guisande et al. (2004) y Sanabria et al. (2006) encontraron que esta planta tiene bajos requerimientos nutricionales, debido a que compensa los nutrientes usados para la generación y mantenimiento de utrículos a partir de sus capturas, siendo además un contribuyente en sitios donde hay limitaciones de nitrógeno, liberando concentraciones de nitrato al medio.

En Colombia, *U. foliosa* es la especie acuática más estudiada por su relevancia ecológica a lo largo del caño Yahurcaca en la Amazonia colombiana, encontrándose en lagos y arroyos de baja velocidad de corrientes, pero no en ríos (Díaz-Olarte et al. 2007, Guisande et al. 2004, Manjarrés-Hernández et al. 2006, Sanabria-Aranda et al. 2006). Esta planta carnívora se distribuye geográficamente en los departamentos de Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caquetá, Casanare, César, Chocó, Córdoba, Magdalena, Valle del Cauca, Vaupés, Vichada, otras zonas del Amazonas y para el departamento de Santander existen registros para el río Magdalena en los municipios de Cimitarra y Puerto Wilches (tabla 1). El propósito de esta comunicación es ampliar el registro de distribución de *U. foliosa* y proveer conocimiento sobre el espectro alimentario en la Ciénaga de Paredes.

Recibido: octubre 2014; aceptado: junio 2015.
[1] Laboratorio de Hidrobiología, Escuela de biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga (Santander), Colombia.
Correos electrónicos: [2] <mcriales@uis.edu.co*>; [3] <jerez.guerrero.mauricio@gmail.com>.

Tabla 1. Departamentos y localidades colombianas con registros previos de *Utricularia foliosa* [[1] = accedido a través del portal virtual de datos del SIB Colombia, Colección Herbario Federico Medem Bogotá - FMB, <http://data.sibcolombia.net/datasets/resource/3>; [2] = accedido a través del portal virtual de datos del SIB Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, <http://data.sibcolombia.net/datasets/resource/22>; [3] = accedido a través del portal virtual de datos del SIB Colombia, Herbario Amazónico Colombiano, <http://data.sibcolombia.net/datasets/resource/47>; [4] = Fernández-Pérez (1964); [5] = Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia (2004 y continuamente actualizado). Colecciones en Línea. Publicado en Internet <http://www.biovirtual.unal.edu.co>, accesado el 16 de agosto de 2014; [6] = Instituto Amazónico de investigación Científica SINCHI y al Herbario Amazónico Colombiano (COAH), accedido a través de <http://www.sinchi.org.co/coleccionesbiologicas/index.php?option=com_herbariov_oc&Itemid=29>]

Departamentos	Localidades
Amazonas[3, 5, 6]	Río Putumayo, quebrada Santa Clara, municipio de Tarapacá
	Sector de lagos de Tarapoto, quebrada Tarapebasu, municipio de Puerto Nariño
	Trapecio, bocas del río Loreto-Yacu, municipio de Puerto Nariño
Arauca[1]	Estero Mata Oscura, municipio de Arauca
Atlántico[4, 5]	Entre Palmar de Varela y Ponedera, finca El Paraíso, municipio de Barranquilla
Bolívar[4]	Municipio de Soplaviento y vecindad
Boyacá[2, 5]	Lago de Tota
	Concesión Velásquez, Puerto Boyacá
Caquetá[6]	Río Consaya, vereda Jerico-Consaya, municipio Solano
Casanare[1, 3, 6]	Caño Pica Pico, finca Nicaragua, corregimiento la Hermosa, municipio Paz de Ariporo
	Estero Sabana eólica, finca Nicaragua, corregimiento la Hermosa, municipio de Paz de Ariporo
	Finca Nicaragua, corregimiento la Hermosa, municipio de Paz de Ariporo
	Morichal, municipio de Orocué
	Estero Las Malvinas, municipio de Orocué
César[5]	Ciénaga de Zapatosa, municipio de Chimichagua
Chocó[1, 4, 5]	Sector Sautatá, en canales de drenaje, municipio de Riosucio
	Anegadizos de la quebrada La Raya, municipio de Riosucio
	Región Sierra, bocas del río Cacarica, municipio de Riosucio
Córdoba[5]	Ciénaga El Arcial, corregimiento Arcial, municipio de Pueblo Nuevo
	Ciénaga de Lorica, corregimiento El Sillón, municipio de Santa Cruz de Lorica
	Ciénaga de Ayapel, municipio de Ayapel
	Ciénaga Martínica, vereda Martínica, municipio de Montería
Magdalena[1, 4]	Los Cocos, entre los municipios de Zapayán y Concordia
	Caño medio, al norte de Los Cocos
	Ciénaga de Zapatosa
Santander[4, 5]	Río Magdalena, Puerto Olaya, municipio de Cimitarra
	Río Magdalena, municipio de Puerto Wilches
Valle del Cauca[4]	Ciénaga de agua blanca, municipio de Cali
Vaupés[4]	Rio Guaviare
Vichada[5]	Isla el Indio, municipio de Puerto Carreño

Actual Biol 38 (104): 45-51, 2016 | **DOI: 10.17533/udea.acbi.v38n104a05**

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de muestreo. La planta fue encontrada en la Ciénaga de Paredes (7° 26' 40'' N, 73° 46' 17'' O; 75 m. s. n. m.) en el departamento de Santander, Colombia. La columna de agua de esta ciénaga está afectada por el régimen de lluvias, siendo el principal afluente la quebrada La Gómez (Barón-Rodríguez et al. 2006). La toma de muestras se llevó a cabo durante los meses de agosto y octubre de 2013, luego en febrero de 2014. Al momento de recolecta de la planta, la zona se encontraba con poca precipitación durante los meses de agosto de 2013 y febrero de 2014, mientras que para octubre de 2013 la zona presentó aumento de precipitación (IDEAM 2013 a, b, 2014).

Metodología. La recolecta de *U. foliosa* se realizó manualmente y posteriormente fue llevada a tierra para su estudio. La identificación se realizó siguiendo la clave de especies colombianas hecha por Fernández-Pérez (1964). En cada uno de los muestreos, la recolecta de los utrículos se hizo siguiendo la metodología propuesta por Sanabria-Aranda et al. (2006), donde se tomaron tres hojas aleatoriamente, a las cuales se les removieron todos los utrículos; del total se escogieron 100 utrículos aleatoriamente y de estos se seleccionó una sub-muestra de 50 utrículos de forma aleatoria, para su revisión en el laboratorio. El material recolectado y los utrículos fueron preservados en solución fijadora constituida por 50% de alcohol, 10% de formaldehido, 5% de ácido acético y 35% de agua destilada (**FAA**; Ruzin 1999), para su posterior almacenamiento en el Herbario de la Universidad Industrial de Santander **(HUIS)**. Los utrículos seleccionados fueron inicialmente lavados con agua destilada, luego con un estereomicroscopio se realizó la apertura y separación de los contenidos. La identificación del material encontrado se hizo hasta el nivel taxonómico de familia con base en las claves de identificación disponibles en el laboratorio (Domínguez y Fernández 2009, Gutiérrez et al. 2008, Merritt et al. 2008, Oscoz et al. 2011, Roldán 1996). La labor y el nivel taxonómico de identificación estuvieron condicionados por el grado de digestión que presentaron los contenidos alimenticios de los utrículos.

Análisis estadístico. Los resultados se analizaron por el método cualitativo de frecuencia de ocurrencia, el cual se calculó con la fórmula (Hyslop 1980):

$$\mathbf{F} = \frac{(n * 100)}{N}$$

Donde:

F, es la frecuencia de aparición del ítem,

n, es el número de utrículos que contienen el ítem determinado,

N, es el número total de utrículos con alimento.

Este método indicará las posibles preferencias alimenticias de la planta.

RESULTADOS

Utricularia foliosa L., 1753

Ampliación de registro de distribución: COLOMBIA: Santander, Campoduro, Ciénaga de Paredes, Rincón de la Hoya (figura 1), 7° 27' 29,3" N, 73° 44' 05,5" O, 75 m. s. n. m. 31 ago 2013, *María I. Críales-Hernández y Mauricio Jerez-Guerrero 14775* (HUIS); 30 oct 2014, *María I. Críales-Hernández y Mauricio Jerez-Guerrero 14776* (HUIS).

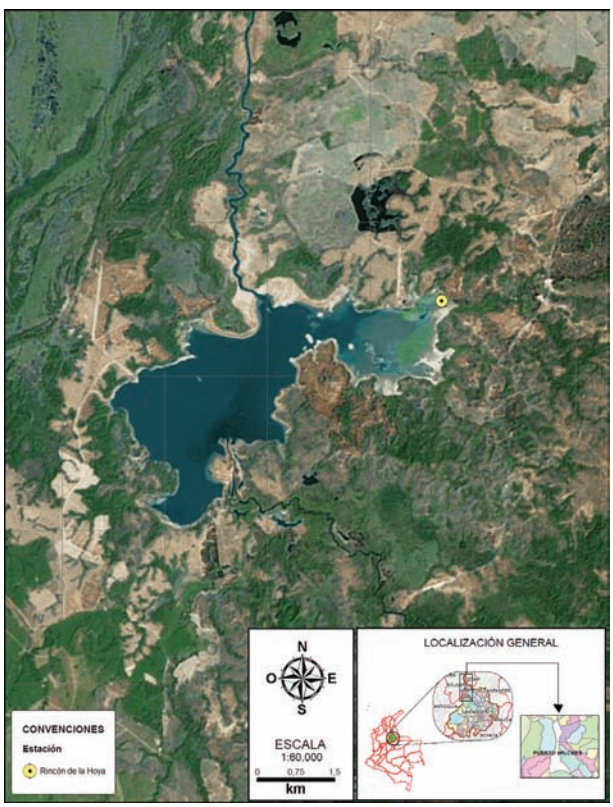

Figura 1. Ubicación geográfica de *Utricularia foliosa* L. en la Ciénaga de Paredes (Santander) Colombia *(el punto amarillo en el mapa indica la ubicación de la estación Rincón de la Hoya, en donde se encontraron y recolectaron los especímenes)*

Nota: Para el departamento de Santander se amplía el rango geográfico desde Puerto Olaya hasta la Ciénaga de Paredes, solo se encontró en un solo sitio de la ciénaga, conocido como Rincón de la Hoya. En la ciénaga se observó por primera vez en el mes de junio de 2013 pero no se recolectó material, posteriormente en agosto y octubre de 2013 y febrero de 2014 se recolectaron plantas en estado de floración.

La planta presentó los siguientes caracteres taxonómicos que permitieron su identificación como *U. foliosa* (figura 2A): presencia de hojas entre los 10 a 20 cm de largo divididas en segmentos filiformes con presencia de utrículos únicamente en ellas (figura 2B), flores con brácteas basifijas y bractéolas ausentes, con pedicelos en la frutescencia cernuos (figura 2C). En la ciénaga, se observó que la floración ocurre por encima de la superficie del agua hasta unos 20 cm y se encontró en este estado fenológico desde junio de 2013 hasta el último período de muestreo en febrero de 2014.

En el contenido de los utrículos (figura 2D) se encontró la presencia de quelicerados, crustáceos e insectos de los grupos Trombidiformes, Ostracoda y Chironomidae, respectivamente, durante los tres períodos evaluados, presentándose mayor preferencia por estos organismos, con una frecuencia de ocurrencia entre 44,44 y 1,16 (tabla 2). En febrero, se presentó el menor número de capturas en sus utrículos, mientras que en agosto se incrementó su número. Los resultados señalan que durante los tres muestreos el organismo más capturado fue Ostracoda (78,94% ± 46,28). Además, se encontró que en agosto la planta presentó capturas de las familias Dugesiidae (Platyhelminthes: Turbellaria; 1,16%) y Notonectidae (Insecta: Hemiptera; 0,58%), que aunque en bajo número son organismos no registrados en estudios anteriores. Se debe resaltar que se encontraron pocos utrículos vacíos con un 1,71 y 2,30% del total revisado para agosto y octubre, respectivamente; febrero no presentó vacuidad en los utrículos revisados.

Tabla 2. Espectro de presas de *Utricularia foliosa.* Porcentaje de cada ítem capturado por los utrículos **(%N)**, agrupados taxonómicamente por **Clase** y Orden **(%C)**, y frecuencia de ocurrencia **(%F)**, para los meses de agosto y octubre de 2013 y en febrero de 2014

		agosto 2013			octubre 2013			febrero 2014		
Clase/Orden	Familia	%N	%C	%F	%N	%C	%F	%N	%C	%F
Turbellaria			1,16			0			0	
Tricladida	Dugesiidae	1,16	1,16	1,16	0	0	0	0	0	0
Arachnida			1,16			1,76			3,03	
Trombidiformes	No identificado	1,16	1,16	1,16	1,76	1,76	1,76	3,03	3,03	3,03
Branchiopoda			3,49			2,35			0	
Cladocera	Daphniidae	3,49	3,9	1,74	2,.35	2,35	1,18	0	0	0
Maxillopoda			0,58			0			0	
Calanoida	No identificado	0,58	0,58	0,58	0	0	0	0	0	0
Ostracoda			82,56			69,41			84,85	
No identificado	No identificado	82,56	82,56	23,84	69,41	69,41	20,59	84,85	84,85	44,44
Insecta			2,91			11,76			8,08	
Diptera	Chaoboridae	0,58	2,33	0,58	1,18	11,76	0,59	0	8,08	0
	Chironomidae	1,74		1,74	10,59		10	8,08		8,08
Hemiptera	Notonectidae	0,58	0,58	0,58	0	0	0	0	0	0
No identificado		8,14			14,71			4,04		

Actual Biol 38 (104): 45-51, 2016 | **DOI: 10.17533/udea.acbi.v38n104a05**

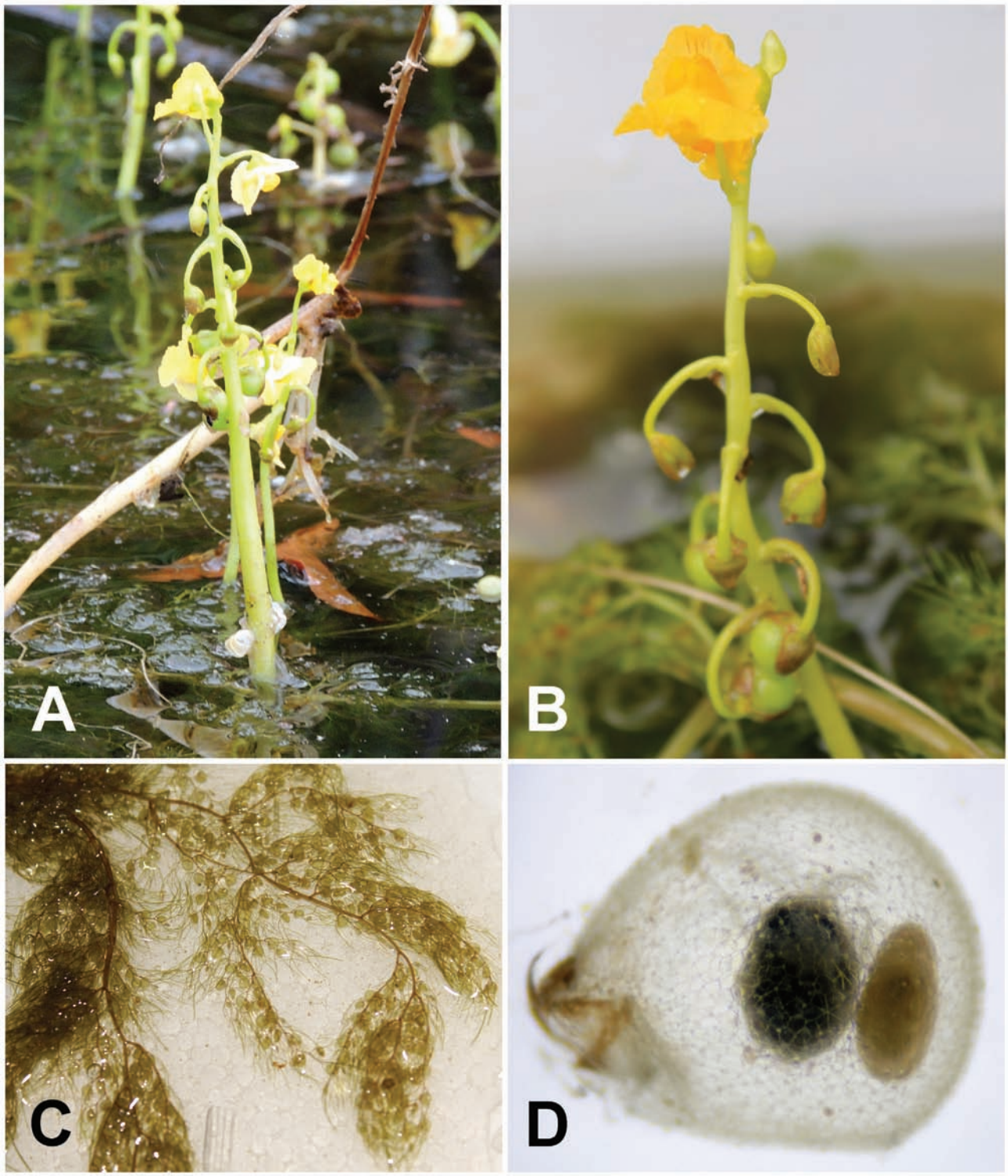

Figura 2. *Utricularia foliosa* L. de la Ciénaga de Paredes (Santander) Colombia. **A.** Espécimen en la estación Rincón de la Hoya de la Ciénaga de Paredes; **B.** Flores con brácteas basifijas y bractéolas ausentes, con pedicelos en la frutescencia cernuos; **C.** Hojas y ramas donde se observan los utrículos; **D.** Utrículo en el cual se observan algunos organismos capturados

DISCUSIÓN

A pesar que desconocemos como llegó *U. foliosa* a la ciénaga, esta planta ha logrado adaptarse a las condiciones ofrecidas por la misma. Durante los tres muestreos realizados la planta se encontraba en estado de floración, contrario a lo que otros autores documentan, donde la planta florece una vez al año entre marzo y mayo (Díaz-Olarte et al. 2007, Guisande et al. 2004, Manjarrés-Hernández et al. 2006, Sanabria-Aranda et al. 2006). Las capturas realizadas por los utrículos y su frecuencia de ocurrencia, nos permitió conocer un poco sobre la preferencia alimentaria en la Ciénaga de Paredes, esto podría deberse a la adaptabilidad de *U. foliosa*, ya que se confirmaron estudios previos que indican que las especies del género *Utricularia* tienen la capacidad de variar sus hábitos de alimentación de acuerdo con la disponibilidad de organismos presentes en el medio (Guisande et al. 2004, Mette et al. 2000). Sin embargo, la frecuencia de ocurrencia y la posible preferencia por los organismos tomados por parte de *U. foliosa*, puede deberse al comportamiento de algunos microorganismos y macroinvertebrados presa que nadan cerca de los utrículos de las plantas acuáticas, buscando refugio de otros depredadores así como alimento y exponiéndose a ser atrapados (Sanabria-Aranda et al. 2006).

Del total de utrículos analizados se encontró que el porcentaje de utrículos vacíos no superó el 2,30%, mostrando que la especie *U. foliosa* es más eficiente capturando presas que otras especies como *U. gibba* y *U. inflata*. Según el estudio realizado por Gordon y Pacheco (2007) estas especies presentan un 50 y 14%, respectivamente de utrículos vacíos.

Es necesario continuar con los estudios ecológicos para establecer si la planta realmente presenta preferencias de captura por los organismos encontrados en el presente trabajo o si solo se debe a la relación de disponibilidad de organismos presentes en la ciénaga, así como estudios que muestren como la planta responde a la disponibilidad de alimento y si tiene relación con su ciclo de vida. También es importante estudiar el papel trófico que está desempeñando esta planta en la ciénaga, evaluando si el consumo está afectando positiva o negativamente a otros niveles tróficos, y evaluar cuál es el aporte real de nitrógeno al sistema.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Industrial de Santander por el financiamiento del proyecto código 5715. A Santiago R. Duque del Grupo de Investigación "Limnología Amazónica", Instituto Amazónico de Investigaciones (Imani) Universidad Nacional de Colombia, Sede Amazonía por su colaboración en la literatura para la identificación de la especie, a las personas que nos colaboraron tanto en la recolecta en campo como a los que nos ayudaron con el proceso de identificación de la misma. Este documento es producto del grupo de investigación CEIAM (Centro de Estudios e Investigaciones Ambientales).

REFERENCIAS

Alkhalaf IA, Hübener T, Porembski S. 2009. Prey spectra of aquatic *Utricularia* species (Lentibulariaceae) in northeastern Germany: The role of planktonic algae. Flora, 204: 700-708.

Barón-Rodríguez MM, Gavilán-Díaz RA, Ramírez JJ. 2006. Variabilidad espacial y temporal en la comunidad de cladóceros de la Ciénaga de Paredes (Santander, Colombia) a lo largo de un ciclo anual. Limnetica, 25 (3): 623-636.

Díaz-Olarte J, Valoyes-Valois V, Guisande C, Torres NN, González-Bermúdez A, Sanabria-Aranda L, Manjarrés AM, Duque SR, Marciales LJ, Núñez-Avellaneda M. 2007. Periphyton and phytoplankton associated with the tropical carnivorous plant *Utricularia foliosa*. Aquatic Botany, 87: 285-291.

Domínguez E, Fernández HR. 2009. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: Sistemática y biología. Tucumán (Argentina): Fundación Miguel Lillo. p. 656.

Fernández-Pérez A. 1964. Plantas insectívoras, I: Lentibulariáceas de Colombia y Perú. Caldasia, 9 (41): 5-84.

Gordon E, Pacheco S. 2007. Prey composition in the carnivorous plants *Utricularia inflata* and *U. gibba* (Lentibulariaceae) from Paria Peninsula, Venezuela. Revista de Biología Tropical, 55 (3-4): 795-803.

Guisande C, Aranguren N, Andrade-Sossa C, Prat N, Granado-Lorencio C, Barrios ML, Bolivar A, Núñez-Avellaneda M, Duque SR. 2004. Relative balance of the cost and benefit associated with carnivory in the tropical *Utricularia foliosa*. Aquatic Botany, 80: 271-282.

Guisande C, Granado-Lorencio C, Andrade-Sossa C, Duque SR. 2007. Bladderworts. Functional Plant Science and Biotechnology, 1: 58-68.

Gutiérrez ME, Suárez-Morales E, Gutiérrez-Aguirre MA, Silva-Briano M, Granados-Ramírez JG, Garfias-Espejo T. 2008. Cladocera y Copepoda de las aguas continentales de México. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. p. 322.

COAH (Herbario Amazónico Colombiano) [Internet]. 2014. Instituto Amazónico de investigación Científica SINCHI. Fecha de acceso: 16 de agosto de 2014. Disponible en: <http://sinchi.org.co/>.

Hyslop E. 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. Journal Fish Biology, 17: 411-429.

IDEAM. 2013a. Boletín agrometeorológico. Bogotá (Colombia): Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales. Boletín N.° 35.

IDEAM. 2013b. Boletín agrometeorológico. Bogotá (Colombia): Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales. Boletín N.° 44.

IDEAM. 2014. Boletín agrometeorológico. Bogotá (Colombia): Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales. Boletín N.° 06.

Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Colecciones Científicas en Línea [Internet]. 2014. Universidad Nacional de Colombia. Fecha de acceso: 16 de agosto de 2014. Disponible en: < http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>.

Manjarrés-Hernández A, Guisande C, Torres NN, Valoyes-Valois V, González-Bermúdez A, Díaz-Olarte J, Sanabria-Aranda L, Duque SR. 2006. Temporal and spatial change of the investment in carnivory of the tropical *Utricularia foliosa*. Aquatic Botany, 85: 212-218.

Merritt RW, Cummins KW, Berg MB, editores. 2008. An introduction to the aquatic insects of North America. 4th ed. Dubuque: Kendall/ Hunt Publishing Company. p. 1158.

Mette N, Wilbert N, Barthlott W. 2000. Food composition of aquatic bladderworts (*Utricularia*, Lentibulariaceae) in various habitats. Beitrage zur Biologie der Pflanzen. Pflanz, 72: 1-14.

Oscoz J, Galicia D, Miranda R, editores. 2011. Identification guide of freshwater macroinvertebrates of Spain. Netherlands: Springer. p. 153.

Roldán GA. 1996. Guía para el Estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. Medellín (Colombia): Fondo FEN Colombia. Colciencias. Universidad de Antioquia. p. 217.

Ruzin SE. 1999. Plant microtechnique and microscopy. New York (U. S. A.): Oxford University Press. p. 366.

Sanabria-Aranda L, Gonzales-Bermúdez A, Torres NN, Guisande C, Manjarrés-Hernández A, Valoyes-Valois V, Díaz-Olarte J, Andrade-Sossa C, Duque SR. 2006. Predation by the tropical plant *Utricularia foliosa*. Freshwater Biology, 51: 1999-2008.

Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia Portal de Datos [Internet]. 2014. Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia. Fecha de acceso: 16 de agosto de 2014. Disponible en: <http://www.sibcolombia.net>.