

Biota Colombiana es una revista científica, periódica-semestral, arbitrada por evaluadores externos, que publica artículos originales y ensayos sobre la biodiversidad de la región neotropical, con énfasis en Colombia y países vecinos. Incluye temas relativos a botánica, zoología, ecología, biología, limnología, pesquerías, conservación, manejo de recursos y uso de la biodiversidad. El envío de un manuscrito implica la declaración explícita por parte del autor(es) de que este no ha sido previamente publicado, ni aceptado para su publicación en otra revista u otro órgano de difusión científica. Todas las contribuciones son de la entera responsabilidad de sus autores y no del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, ni de la revista o sus editores.

Biota Colombiana incluye, además, las secciones de Notas y Comentarios, Reseñas y Novedades Bibliográficas, donde se pueden hacer actualizaciones o comentarios sobre artículos ya publicados, o bien divulgar información de interés general como la aparición de publicaciones, catálogos o monografías que incluyan algún tema sobre la biodiversidad neotropical.

Biota colombiana is a scientific journal, published every six months period, evaluated by external reviewers which publish original articles and essays of biodiversity in the neotropics, with emphasis on Colombia and neighboring countries. It includes topics related to botany, zoology, ecology, biology, limnology, fisheries, conservation, natural resources management and use of biological diversity. Sending a manuscript, implies a the author's explicit statement that the paper has not been published before nor accepted for publication in another journal or other means of scientific diffusion. Contributions are entire responsibility of the author and not the Alexander von Humboldt Institute for Research on Biological Resources, or the journal and their editors.

Biota Colombiana also includes the Notes and Comments Section, Reviews and Bibliographic News where you can comment or update the articles already published. Or disclose information of general interest such as recent publications, catalogues or monographs that involves topics related with neotropical biodiversity.

Biota Colombiana es indizada en Redalyc, Latindex, Biosis, Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

Biota Colombiana is indexed in Redalyc, Latindex, Biosis, Zoological Record, Ulrich's and Ebsco.

Biota Colombiana es una publicación semestral. Para mayor información contáctenos / **Biota Colombiana** is published two times a year. For further information please contact us.

www.siac.net.co/biota/
biotacol@humboldt.org.co

Comité Directivo / Steering Committee

Brigitte L. G. Baptiste	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Jaime Aguirre Ceballos	Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia
Francisco A. Arias Isaza	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés", Invemar
Charlotte Taylor	Missouri Botanical Garden

Editor / Editor

Carlos A. Lasso	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
-----------------	--

Editora invitada / Guest editor

María Piedad Baptiste	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
-----------------------	--

Editora Asistente / Assistant editor

Ángela M. Suárez M.	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
---------------------	--

Comité Científico Editorial / Editorial Board

Ana Esperanza Franco	Universidad de Antioquia
Arturo Acero	Universidad Nacional - Invemar
Cristián Samper	NMNH - Smithsonian Institution
Donald Taphorn	Universidad Experimental de los Llanos (Unellez), Venezuela
Gabriel Roldán	Universidad Católica de Oriente
Hugo Mantilla	Texas Tech University Department of Biological Sciences
John Lynch	Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia
Jonathan Coddington	NMNH - Smithsonian Institution
José Murillo	Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia
Juan A. Sánchez	Universidad de los Andes
Paulina Muñoz	Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia
Rafael Lemaitre	NMNH - Smithsonian Institution
Reinhard Schnetter	Universidad Justus Liebig
Ricardo Callejas	Universidad de Antioquia
Steve Churchill	Missouri Botanical Garden

Asistencia Editorial / Editorial Assistance

Diseño y diagramación / Design

Susana Rudas Ll.	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
------------------	--

Impreso por ARFO - Arte y Fitolito - Bogotá, Colombia

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Teléfono / Phone (+57-1) 320 27 67
Calle 28A # 15 - 09 - Bogotá D.C., Colombia

Editorial

El Convenio de Diversidad Biológica (CDB) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en su artículo 8h, insta a los países parte a prevenir, controlar y erradicar las especies invasoras, sean estas de origen exótico (provenientes de otros continentes, países, regiones biogeográficas transnacionales) o trasplantadas (dentro del mismo país).

Colombia como país signatario de dicho Convenio, a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -, ha implementado sus primeras acciones para abordar este reto, con la declaratoria oficial de la lista de especies invasoras. De la misma forma, los institutos de investigación del Sistema Nacional Ambiental (SINA) se constituyen en el apoyo técnico del Ministerio, desarrollando investigación sobre ejercicios técnicos y herramientas para el evaluar el impacto de las invasiones biológicas. Prueba de ello es el documento publicado recientemente “Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia (2010)” que representa la hoja de ruta a seguir para los análisis previos y evaluar las introducciones a nivel nacional.

Es así como el Instituto Alexander von Humboldt, en el marco del Tercer Congreso Colombiano de Zoología (Medellín, 21 al 26 de noviembre de 2010), realizó el Simposio “Las invasiones biológicas como actores de cambio y pérdida de biodiversidad”, coordinado con el Instituto de Investigaciones Marinas (Invemar) y la Universidad Jorge Tadeo Lozano. El espacio constituyó un escenario inicial para conocer los investigadores y grupos de trabajo que tienen como uno de sus objetivos la fauna invasora.

Los 29 trabajos presentados evidenciaron que pese a que las plantas son señaladas y asociadas de manera más notoria con los temas sobre invasiones biológicas, la fauna introducida juega un papel importante en la transformación de los procesos ecológicos y pérdida de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en Colombia y otros países de Suramérica. La investigación en invertebrados, peces (marinos y continentales), anfibios, reptiles, aves y mamíferos, mostró unos esfuerzos importantes en los avances sobre la ecología y taxonomía de las especies y evidenció la necesidad de reforzar otros aspectos orientados hacia la gestión y toma de decisiones.

Es por ello que queremos resaltar y agradecer a todos los investigadores asistentes que manifestaron su interés en las invasiones biológicas, pues refleja la inclusión de este tema emergente en sus programas y líneas de investigación académica. Esto nos lleva a hacer un llamado a presentar y hacer públicos los trabajos e investigaciones, como el objetivo de esta edición especial de Biota Colombiana que trae una muestra seleccionada de seis trabajos presentados en el Congreso Colombiano de Zoología con diferentes aproximaciones tanto biológicas, como sociales y económicas.

Nuevamente el Instituto Humboldt apuesta por la importancia de este motor de pérdida de biodiversidad y en el marco de su Plan Operativo Anual para el 2012, priorizará esta temática a través de estudios de caso piloto sobre el impacto de las tilapias en la cuenca del Magdalena, la publicación del catálogo de la fauna acuática invasora en Colombia y la conformación de la Red Nacional de Especies Invasoras.

Brigitte L. G. Baptiste
Directora general

Carlos A. Lasso
Editor

Maria Piedad Baptiste
Editora invitada

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt

Nota breve

Presencia y dispersión del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii* Girard, 1852) (Decapoda: Cambaridae) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia

Pablo Emilio Flórez-Brand¹ y Javier Ovidio Espinosa-Beltrán²

Resumen

En años atrás, las especies importadas llegaban al país de forma descontrolada y sin realizar un estudio previo de adaptación y comportamiento por parte de los institutos de investigación del Estado. Tal es el caso del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) que fue introducido al Valle del Cauca en 1985, en calidad de especie experimental. Se pretende realizar una evaluación preliminar de la dispersión de esta especie en el Valle del Cauca, para conocer a qué tipo de ecosistemas ha llegado a colonizar por efectos de la dispersión realizada por el hombre o como una ampliación del rango de distribución de la especie como tal. El avance en la dispersión de esta especie es bastante preocupante, porque está ocurriendo de manera acelerada. Hasta el momento no se ha evidenciado un efecto directo sobre las especies y comunidades nativas. Sin embargo, las madrigueras que construye el cangrejo rojo pueden causar daños en los diques de contención que se han construido en las orillas del río Cauca.

Palabras clave. Especies introducidas. Especies exóticas. Crustáceos decápodos. Humedales. Cuenca del río Magdalena.

Abstract

Years ago, exotic species were imported freely and without any previous studies as to their adaptation or behavior by government agencies. This is the case of the American Red Crayfish (*Procambarus clarkii*) that was introduced to Valle del Cauca in 1985 as an experimental species. Here we present a preliminary evaluation of the dispersion of this species in Valle del Cauca, to determine which sorts of ecosystems it has colonized as a result of this introduction. The advance of this species through Colombian aquatic systems is worrisome because of its accelerated speed. At this time there is no evidence of direct impacts on native species or communities. However, the tunnels constructed by the red crayfish can cause damage to the flood protection dikes that have been constructed on the banks of the Cauca River.

Key words. American Red Crayfish. *Procambarus clarkii*. Introduced species. Wetlands. Valle del Cauca. Colombia.

Introducción

El Valle geográfico del río Cauca, por sus características climáticas y por contar con recursos hídricos abundantes, ha sido el espacio para que diversas empresas de acuicultura lideraran dicha actividad en la región en años anteriores, mediante la adopción y desarrollo de nuevas técnicas con nuevas especies, e iniciar ensayos con miras a incrementar la productividad. Este auge llevó a que los productores se interesaran por el cultivo de especies exóticas que aparentemente ofrecían mayores rendimientos. Sin embargo, estas especies hidrobiológicas exóticas pueden traer consigo una serie de inconvenientes que no son tenidos en cuenta en primera instancia por los interesados, pudiendo llegar a causar impactos y desequilibrar los ecosistemas naturales al establecerse y colonizar los cuerpos de agua. Actualmente cualquier importación de flora y fauna debe ir acompañada de un estudio previo de impacto ambiental y del análisis de riesgo respectivo, ya que dichas introducciones pueden ser catastróficas para las especies nativas y generar cambios drásticos a los ecosistemas naturales.

Procambarus clarkii es nativa del norte de México y del valle del río Mississippi en Estados Unidos; ha sido introducida en diversos países como Francia, España, Japón, Hawái, este de África y República Dominicana, donde actualmente es fuente importante de producción de alimento para satisfacer la creciente demanda de proteínas. Fue introducida al Valle del Cauca en 1985 por la “Agropecuaria Heliodoro Villegas Sucesores S.A.”, con registro sanitario del ICA (O.N. 867 -85), en calidad de especie experimental. La especie es conocida como cangrejo rojo americano, camarón rojo, crawfish, cangrejo rojo de Louisiana, camarón del diablo, cangrejo de río americano, langostilla y cangrejo rojo de las marismas (Figuras 1-2).

El estudio básico del trabajo planteado en ese tiempo por Romero y von Prahll en 1988, fue enfocado al crecimiento y reproducción de esta especie en cautiverio bajo condiciones controladas en el trópico. El ensayo tuvo una duración de 17 meses, y se investigaron aspectos relacionados con el cortejo, cópula, desarrollo post-larval y cría de juveniles con dietas naturales



Figura 1. Ejemplares adulto y juvenil de cangrejo rojo.



Figura 2. Hembra con sacos ovígeros entre sus pleópodos.

en condiciones de cautiverio. Posterior al ensayo en 1988, se presentó una fuga accidental de ejemplares al ambiente natural.

El camarón rojo se dispersó por medios naturales en el municipio de Palmira y el hombre lo distribuyó a otros municipios del departamento, incluyendo a Santiago de Cali, Jamundí, Yotoco, San Juan Bautista de Guacarí, Guadalajara de Buga, todos ellos drenados por el río Cauca (2007-2011).

El presente estudio inició en 1999 y se extendió hasta el 2011. El primer paso (años 1999 y 2000), fue realizar una evaluación ambiental de las comunidades ícticas, bentónicas y planctónicas del ecosistema natural, colonizado por la especie *Procambarus clarkii* en el Valle del Cauca. Posteriormente entre el 2002 y el 2006, se detectaron los medios de dispersión de la especie en la región aledaña al municipio de Palmira (Valle del Cauca), por funcionarios de la CVC, incluyendo también otros humedales lóticos cercanos al mismo municipio.



Figura 3. Ejemplar adulto en posición defensiva de su territorio.

Una de las características de comportamiento de la especie es su territorialidad (Figura 3) y tener el hábito de hacer madrigueras profundas en la tierra, especialmente en época de mudas y de postura, lo que ha ocasionado grandes problemas en algunas regiones de Europa, Japón, África Central y Hawái (Coll 1998), ya que puede causar daños a estructuras civiles, afectando cimientos de edificaciones, cimientos grandes de edificios (zapatas), estribos de puentes, tuberías de aguas servidas, cimientos de postes de energía entre otros.

Es una especie omnívora (Romero y von Prahll 1988 a-b, ISSG 2011), que puede consumir tanto material vegetal (Coll 1998) como animal e incluso detritos (Romero y von Prahll 1988 a-b). Según Coll (1998), la especie posee poca resistencia a las altas temperaturas y a las bajas concentraciones de oxígeno. Adicionalmente es considerada una especie con estrategia “r”, es decir, con un ciclo de vida corto y un alta tasa de fecundidad, entre otros aspectos (ISSG 2011).



Figura 4. Madriguera en el talud con cangrejo americano dentro.

Material y métodos

Área de estudio

El estudio se desarrolló (1999-2011) en el departamento del Valle del Cauca, municipios de Palmira, Santiago de Cali, Jamundí, Yotoco, San Juan Bautista de Guacarí, Guadalajara de Buga. Se muestrearon los zanjones de Romero, Zumbáculo, Chimbiqua y Berraco (cuenca baja de los ríos Bolo y Fraile, Palmira) y San Juan (Cali). También se realizaron observaciones en la madreveja Videles (Guacarí); madreveja Román (Yotoco) y en la Laguna de Sonso (Buga). Se evaluaron ecosistemas tanto lénticos como loticos, incluyendo cuerpos de agua naturales y artificiales. Donde se detectó la presencia de la especie, se realizó el programa de muestreo que incluyó el conteo de madrigueras y capturas de ejemplares adultos y juveniles, los cuales fueron pesados y medidos.

El canal artificial conocido como Zanjón Romero donde inicialmente apareció la especie, nace en la zona sur-oriental del municipio de Palmira en el sitio denominado El Retiro, con temperatura promedio de 26 °C, altitud de 1050 m s.n.m. y 5,2 km de longitud desde su nacimiento hasta el bosque municipal de Palmira. A tan sólo 2 km de su nacimiento el área circundante al zanjón está compuesta por cultivo de caña de azúcar, y asentamientos humanos a medida que se va acercando al bosque municipal.

En las localidades estudiadas se buscó evidencia de las madrigueras realizadas por los camarones en los talu-



Figura 5. Madriguera de cangrejo rojo en la vegetación acuática.

des de los zanjones, lo cual es indicativo de la presencia de la especie. Las madrigueras son orificios hechos en la tierra de 8 a 15 cm de diámetro y de profundidades que varían entre 50 cm y 180 cm (Figuras 4 y 5).

Toma de muestras

Para cada uno de los zanjones donde fue reportada la especie (Zumbáculo, Chimbiqua, San Juan, Berraco y Jamundí) se establecieron cuatro estaciones de muestreo distribuidas a lo largo de los mismos de la siguiente manera: 1) el nacimiento del Zanjón, 2) zona alta, 3) zona media y 4) zona baja (Figuras 6-7). Entre los años 2003 a 2005 se realizaron muestreos cada 3 meses. En cada estación se trazaron entre 10 y 12 transectos de 15 m de longitud por 3 m de ancho. En estos transectos se procedió a ubicar las madrigueras o a determinar la presencia de camarón rojo (Tabla 1). Dicha práctica se realizó con el fin de obtener información que permitiera estimar datos de densidad relativa; adicionalmente también se realizaron lances con atarraya (se realizaron entre 8 a 10 lances con atarraya o chile punto 1, ojo de malla de 1 cm de longitud) y se utilizaron trampas, nasas y catangas, para la captura de ejemplares. En cada muestreo, una cantidad representativa (2 a 5 ejemplares) del cangre-

jo rojo fueron colectados para análisis del contenido estomacal en laboratorio.

Se realizaron análisis de agua de las localidades muestreadas considerando oxígeno, alcalinidad, contenido de CO₂, dureza, amonio, nitrito, pH, cloruro y temperatura. En la tabla 2 se muestran los parámetros fisicoquímicos de las estaciones de muestreo.

Resultados y discusión

Posterior a 1999 (entre los años 2003 y 2005), la especie fue reportada por los funcionarios de la CVC, en los zanjones Zumbáculo (longitud (l) = 6850 m), Chimbiqua (l = 3600 m), San Juan (l = 12530 m) y Berraco (l = 4625 m), todos ellos en jurisdicción del municipio de Palmira.

A partir del 2007 y hasta el 2011, se realizó un seguimiento de la dispersión de la especie en varios municipios y se confirmó su presencia en otras localidades del Valle del Cauca. Igualmente, se reportan datos de densidad relativa para algunas de las localidades estudiadas. En el 2007 fue reportada en el municipio de Jamundí, al sur del departamento del Valle del Cauca, en un zanjón artificial colector de aguas de drenaje del ingenio La Cabaña. Para el 2010 ya la especie se dispersó hacia las cuencas bajas de los ríos Bolo y Fraile en cercanías del municipio de Palmira, y por primera vez se registra la especie en un medio natural (Figura 7). En el 2011 fue reportada la aparición de este crustáceo en las inmediaciones de la Laguna de Sonso, por un pescador artesanal de la laguna (Figura 8).

Mediante las capturas manuales se pudo registrar la presencia de *P. clarkii* a lo largo de todos los zanjones muestreados. La profundidad promedio de los



Figura 6. Zanjón artificial Chimbiqua.



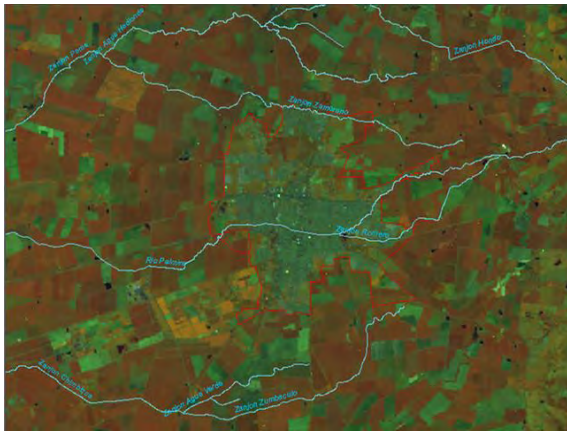
Figura 7. Zanjón San Juan en la desembocadura al río Cauca.

Tabla 1. Resumen de los transectos, longitud y densidad relativa del camarón rojo por zanjón, entre 2003 a 2005.

Zanjón	Longitud (m)	Transectos	Dens. Relat.	Estaciones
Romero	5200	10	7500	4
Zumbáculo	6850	10	8100	4
Chimbiqua	3600	10	2850	3
San Juan	12530	12	16820	4
Berraco	4625	12	6810	4

Tabla 2. Parámetros fisicoquímicos de las estaciones de muestreo. Los datos corresponden al promedio de siete muestreos en diferentes épocas de los años 1999-2008.

Parámetros	Romero	Zumbáculo	Chimbiqua	San Juan	Berraco	R. Palmira
O ₂ (ppm)	2,8	6	3	2,9	1,8	0,6
pH	6,3	6,4	6,4	5,9	6,6	4,8
CO ₂ (ppm)	7	55	44	18,5	19,6	84,5
Dureza (ppm)	222,3	223,6	189	196,5	235,5	297,5
Cloruro (ppm)	50	50	55	53,5	58,0	145,5
Nitrito (ppm)	0,02	0,02	0,09	0,07	0,16	0,35
Alcalinidad (ppm)	145	188,1	132,5	189,5	146,0	78,5
Temperatura (°C)	23,3	24,0	25	24,5	23,5	25,5

**Figura 8.** Municipio de Palmira y ubicación de los zanjones donde se reportó inicialmente la presencia de camarón rojo.

zanjones no superó los 70 cm, por lo tanto se facilitó la recolecta de los ejemplares por métodos manuales.

En todos ellos se encontraron animales de todos los tamaños y en diferente estado de desarrollo (Figura 9 a-b). La mayoría del área de los zanjones tienen un

área circundante de vocación agrícola (caña de azúcar) y sirven de colectores tanto de aguas de cultivo, como de aguas domésticas aledañas. De acuerdo a los muestreos y análisis realizados, estos ecosistemas o ambientes acuáticos artificiales no han sido alterados por la presencia de la especie en el lugar -salvo por la construcción de madrigueras-, ya que no ha causado problemas evidentes en la comunidad biótica local, tal como los que describen otros autores en ambientes naturales. Los zanjones son canales de drenaje de cultivos y como tal no son ecosistemas naturales, por lo tanto no se encuentran especies nativas con las que *P. clarkii* pueda competir por espacio o alimentación y por ende desplazarlas ocupando su nicho ecológico. En este sentido se considera que *P. clarkii* hasta ahora no ha ocasionado ningún impacto ambiental en el área del municipio de Palmira. En el río Palmira no se capturó ningún ejemplar de *P. clarkii*, ni organismos de comunidades bentónicas, planctónicas e ícticas, debido a las condiciones fisicoquímicas del agua, con 0 ppm de oxígeno disuelto y altos contenidos de materia orgánica en descomposición, lo que se constituye en

**Figura 9.** (a) Jornada de captura con habitantes de la zona. (b) Camarón rojo (*Procambarus clarkii*), individuos de mayor tamaño en la foto.

Tabla 3. Análisis de los contenidos alimenticios del aparato digestivo.

Aparato bucal	Estómago
Raicillas de varias especies vegetales	Algas pardas: diatomeas (<i>Gomphonema</i> , <i>Synedra</i> , <i>Pinnularia</i> , <i>Navicula</i>).
Restos de vegetales- fibras restos de hojas y tallos	Algas verdes: Clorofíceas (<i>Selenastrum</i> , <i>Pediastrum</i> , <i>Scenedesmus</i> , <i>Cosmarium</i> <i>Staurastrum</i>).
Restos quitinosos (élitros) de insectos	Organismos unicelulares no identificados
<i>Vorticella</i> sp. (Ciliados)	

una “barrera fisicoquímica” para la dispersión de la especie.

No obstante, la presencia del cangrejo rojo en los zanjones ha ocasionado la visita de personas para la captura de los mismos con el objeto de vender los ejemplares vivos, desconociéndose el destino final y actuando así como dispersores de la especie. Así, según conversaciones con los habitantes, se pudo evidenciar que algunos de los compradores eran dueños de restaurantes chinos y japoneses de la ciudad de Palmira que los adquirían para consumo. De esta forma, *Procambarus clarkii* se encuentra circunscrito en la zona comprendida en los municipios de Palmira, Santiago de Cali, Jamundí, Guacarí, Yotoco y ahora recientemente en Guadalajara de Buga.

De acuerdo con los análisis de contenido estomacal de ejemplares de *P. clarkii* se evidencia que la especie es omnívora, siendo detritívora y filtradora en las épocas de aguas altas y vegetariana en períodos de aguas bajas cuando la vegetación marginal ha colonizado los taludes de los zanjones (Tabla 3).

En resumen, a la luz de los datos disponibles sobre el uso del hábitat y la dieta, se concluye de manera

preliminar que el cangrejo rojo no ha ocasionado un impacto evidente -al menos por el momento- sobre las comunidades bióticas locales. No obstante, la rápida dispersión de la especie, potenciada por el ser humano, se constituye en un impacto potencial que debe ser monitoreado de manera continua.

Literatura citada

- Coll, J. 1998. El cultivo controlado de los cangrejos de río. *Revista Latinoamericana de Acuicultura de Ol-depesca* 35: 25-41.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 1985. Registro Sanitario ON. 867-85. Cali 1985.
- Invasive Species Specialist Group - ISSG. 2011. *Procambarus clarkii* (crustacean). <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=608&fr=1&sts=&lang=EN>
- Romero, L. E. y H. Von Prael. 1988 a. Reproducción y desarrollo post-larval del camarón rojo de río *Procambarus clarkii* (Girard 1852), Trabajo de Grado. Universidad del Valle, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Cali, 168 pp.
- Romero, L.E y H. Von Prael. 1988 b. El camarón rojo de río (*Procambarus clarkii*) ¿una especie promisoría?. Pp: 48. *En: Boletín Red de Acuicultura* Nos. 1 y 2. Colciencias - CIID Canadá. Bogotá.

¹ Pablo Emilio Flórez-Brand
Grupo de Biodiversidad Dirección Técnica Ambiental, CVC.
pablo-emilio.florez@cvc.gov.co

² Javier Ovidio Espinosa-Beltrán
Dirección Ambiental Regional DAR Centro sur, CVC.
javier-ovidio.espinosa@cvc.gov.co

Nota breve

Presencia y dispersión del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii* Girard, 1852) (Decapoda: Cambaridae) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia.

Recibido: 25 de marzo de 2011

Aceptado: 23 de noviembre de 2011

Guía para autores

(ver también: www.siac.co/biota/)

Preparación del manuscrito

El envío de un manuscrito implica la declaración explícita por parte del autor(es) de que este no ha sido previamente publicado, ni aceptado para su publicación en otra revista u otro órgano de difusión científica. Todas las contribuciones son de la entera responsabilidad de sus autores y no del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, ni de la revista o sus editores.

Los trabajos pueden estar escritos en español, inglés o portugués, y se recomienda que no excedan las 40 páginas (párrafo espaciado a 1,5 líneas) incluyendo tablas, figuras y anexos. En casos especiales el editor podrá considerar la publicación de trabajos más extensos, monografías o actas de congresos, talleres o simposios. De particular interés para la revista son las descripciones de especies nuevas para la ciencia, nuevos registros geográficos y listados de la biodiversidad regional.

Para la elaboración de los textos del manuscrito se puede usar cualquier procesador de palabras (preferiblemente Word); los listados (a manera de tabla) deben ser elaborados en una hoja de cálculo (preferiblemente Excel). Para someter un manuscrito es necesario además anexar una carta de intención en la que se indique claramente:

1. Nombre(s) completo(s) del(los) autor(es), y direcciones para envío de correspondencia (es indispensable suministrar una dirección de correo electrónico para comunicación directa).
2. Título completo del manuscrito.
3. Nombres, tamaños y tipos de archivos suministrados.
4. Lista mínimo de tres revisores sugeridos que puedan evaluar el manuscrito, con sus respectivas direcciones electrónicas.

Evaluación del manuscrito

Los manuscritos sometidos serán revisados por pares científicos calificados, cuya respuesta final de evaluación puede ser: a) *aceptado* (en cuyo caso se asume que no existe ningún cambio, omisión o adición al artículo, y que se recomienda su publicación en la forma actualmente presentada); b) *aceptación condicional* (se acepta y recomienda el artículo para su publicación solo si se realizan los cambios indicados por el evaluador); y c) *rechazo* (cuando el evaluador considera que los contenidos o forma de presentación del artículo no se ajustan a los requerimientos y estándares de calidad de *Biota Colombiana*).

Texto

- Para la presentación del manuscrito configure las páginas de la siguiente manera: hoja tamaño carta, márgenes de 2,5 cm en todos los lados, interlineado 1,5 y alineación hacia la izquierda (incluyendo título y bibliografía).
- Todas las páginas de texto (a excepción de la primera correspondiente al título), deben numerarse en la parte inferior derecha de la hoja.

- Use letra Times New Roman o Arial, tamaño 12 puntos en todos los textos. Máximo 40 páginas, incluyendo tablas, figuras y anexos. Para tablas cambie el tamaño de la fuente a 10 puntos. Evite el uso de negritas o subrayados.
- Los manuscritos debe llevar el siguiente orden: título, resumen y palabras clave, abstract y key words, introducción, material y métodos, resultados, discusión, conclusiones (optativo), agradecimientos (optativo) y bibliografía. Seguidamente, presente una página con la lista de tablas, figuras y anexos. Finalmente, incluya las tablas, figuras y anexos en tablas separadas, debidamente identificadas.
- Escriba los nombres científicos de géneros, especies y subespecies en cursiva (itálica). Proceda de la misma forma con los términos en latín (p. e. *sensu, et al.*). No subraye ninguna otra palabra o título. No utilice notas al pie de página.
- En cuanto a las abreviaturas y sistema métrico decimal, utilice las normas del Sistema Internacional de Unidades (SI) recordando que siempre se debe dejar un espacio libre entre el valor numérico y la unidad de medida (p. e. 16 km, 23 °C). Para medidas relativas como m/seg., use m.seg⁻¹.
- Escriba los números del uno al diez siempre con letras, excepto cuando preceden a una unidad de medida (p. e. 9 cm) o si se utilizan como marcadores (p. e. parcela 2, muestra 7).
- No utilice punto para separar los millares, millones, etc. Utilice la coma para separar en la cifra la parte entera de la decimal (p. e. 3,1416). Enumere las horas del día de 0:00 a 24:00.
- Expresé los años con todas las cifras sin demarcadores de miles (p. e. 1996-1998). En español los nombres de los meses y días (enero, julio, sábado, lunes) siempre se escriben con la primera letra minúscula, no así en inglés.
- Los puntos cardinales (norte, sur, este y oeste) siempre deben ser escritos en minúscula, a excepción de sus abreviaturas N, S, E, O (en inglés W), etc. La indicación correcta de coordenadas geográficas es como sigue: 02°37'53''N-56°28'53''O. La altitud geográfica se citará como se expresa a continuación: 1180 m s.n.m. (en inglés 1180 m a.s.l.).
- Las abreviaturas se explican únicamente la primera vez que son usadas.
- Al citar las referencias en el texto mencione los apellidos de los autores en caso de que sean uno o dos, y el apellido del primero seguido por *et al.* cuando sean tres o más. Si menciona varias referencias, éstas deben ser ordenadas cronológicamente y separadas por comas (p. e. Rojas 1978, Bailey *et al.* 1983, Sephton 2001, 2001).
- RESUMEN: incluya un resumen de máximo 200 palabras, tanto en español o portugués como inglés.
- PALABRAS CLAVE: máximo seis palabras clave, preferiblemente complementarias al título del artículo, en español e inglés.

Agradecimientos

Opcional. Párrafo sencillo y conciso entre el texto y la bibliografía. Evite títulos como Dr., Lic., TSU, etc.

Figuras, tablas y anexos

Refiera las figuras (gráficas, diagramas, ilustraciones y fotografías) sin abreviación (p. e. Figura 3) al igual que las tablas (p. e. Tabla 1). Gráficos (p. e. CPUE anuales) y figuras (histogramas de tallas), preferiblemente en blanco y negro, con tipo y tamaño de letra uniforme. Deben ser nítidas y de buena calidad, evitando complejidades innecesarias (por ejemplo, tridimensionalidad en gráficos de barras); cuando sea posible use solo colores sólidos en lugar de tramas. Las letras, números o símbolos de las figuras deben ser de un tamaño adecuado de manera que sean claramente legibles una vez reducidas. Para el caso de las figuras digitales es necesario que estas sean guardadas como formato tiff con una resolución de 300 dpi. Es oportuno que indique en qué parte del texto desea insertarla.

Lo mismo aplica para las tablas y anexos, los cuales deben ser simples en su estructura (marcos) y estar unificados. Presente las tablas en archivo aparte (Excel), identificadas con su respectivo número. Haga las llamadas a pie de página de tabla con letras ubicadas como superíndice. Evite tablas grandes sobrecargadas de información y líneas divisorias o presentadas en forma compleja. Es oportuno que indique en qué parte del texto desea insertar tablas y anexos.

Bibliografía

Contiene únicamente la lista de las referencias citadas en el texto. Ordénelas alfabéticamente por autores y cronológicamente para un mismo autor. Si hay varias referencias de un mismo autor(es) en el mismo año, añada las letras a, b, c, etc. No abrevie los nombres de las revistas. Presente las referencias en el formato anexo, incluyendo el uso de espacios, comas, puntos, mayúsculas, etc.

ARTÍCULO EN REVISTAS

Agosti, D., C. R. Brandao y S. Diniz. 1999. The new world species of the subfamily Leptanilloidinae (Hymenoptera: Formicidae). *Systematic Entomology* 24: 14-20.

LIBROS, TESIS E INFORMES TÉCNICOS

Libros: Gutiérrez, F. P. 2010. Los recursos hidrobiológicos y pesqueros en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., 118 pp.

Tesis: Cipamocha, C. A. 2002. Caracterización de especies y evaluación trófica de la subienda de peces en el raudal Chorro de Córdoba, bajo río Caquetá, Amazonas, Colombia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá D. C., 160 pp.

Informes técnicos: Andrade, G. I. 2010. Gestión del conocimiento para la gestión de la biodiversidad: bases conceptuales y propuesta programática para la reingeniería del Instituto Humboldt. Informe Técnico. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., 80 pp.

Capítulo en libro o en informe: Fernández F., E. E. Palacio y W. P. MacKay. 1996. Introducción al estudio de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. Pp: 349-412. *En:* Amat, G. D., G. Andrade y F. Fernández (Eds.). *Insectos de Colombia. Estudios Escogidos.* Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales & Centro Editorial Javeriano, Bogotá.

Resumen en congreso, simposio, talleres: Señaris, J. C. 2001. Distribución geográfica y utilización del hábitat de las ranas de cristal (Anura; Centrolenidae) en Venezuela. *En:* Programa y Libro de Resúmenes del IV Congreso Venezolano de Ecología. Mérida, Venezuela, p. 124.

PÁGINAS WEB

No serán incluidas en la bibliografía, sino que se señalarán claramente en el texto al momento de mencionarlas.

Guidelines for authors

(see also: www.siac.co/biota/)

Manuscript preparation

Submitting a manuscript implies the explicit statement by the author(s) that the paper has not been published before nor accepted for publication in another journal or other means of scientific diffusion. Contributions are entire responsibility of the author and not the Alexander von Humboldt Institute for Research on Biological Resources, or the journal and their editors.

Papers can be written in Spanish, English or Portuguese and it is recommended not exceeding 40 pages (with paragraphs spaced at 1,5) including tables, figures and Annex. For special cases, the editor could consider publishing more extensive papers, monographs or symposium conclusions. New species descriptions for science, new geographic records and regional biodiversity lists are of particular interest for this journal.

Any word-processor program may be used for the text (Word is recommended). taxonomic list or any other type of table, should be prepared in spreadsheet application (Excel is recommended). To submit a manuscript must be accompanied by a cover letter which clearly indicates:

1. Full names, mailing addresses and e-mail addresses of all authors. (Please note that email addresses are essential to direct communication).
2. The complete title of the article.
3. Names, sizes, and types of files provide.
4. A list of the names and addresses of at least three (3) reviewers who are qualified to evaluate the manuscript.

Evaluation

Submitted manuscript will have a peer review evaluation. Resulting in any of the following: a) *accepted* (in this case we assume that no change, omission or addition to the article is required and it will be published as presented.); b) *conditional acceptance* (the article is accepted and recommended to be published but it needs to be corrected as indicated by the reviewer); and c) *rejected* (when the reviewer considers that the contents and/or form of the paper are not in accordance with requirements of publication standards of *Biota Colombiana*).

Text

- The manuscript specifications should be the following: standard letter size paper, with 2.5 cm margins on all sides, 1.5-spaced and left-aligned (including title and bibliography).
- All text pages (with the exception of the title page) should be numbered. Pages should be numbered in the lower right corner.
- Use Times New Roman or Arial font, size 12, for all texts. Use size 10 text in tables. Avoid the use of bold or underlining. 40

pages maximum, including tables, figures and annex. For tables use size 10 Times New Roman or Arial Font (the one used earlier).

- The manuscripts must be completed with the following order: title, abstract and key words, then in Spanish Título, Resumen y Palabras claves. Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, conclusions (optional), acknowledgements (optional) and bibliography. Following include a page with the Table, Figure and Annex list. Finally tables, figures and annex should be presented and clearly identified in separate tables.
- Scientific names of genera, species and subspecies should be written in italic. The same goes for Latin technical terms (i.e sensu, *et al.*). Avoid the use of underlining any word or title. Do not use footnotes.
- As for abbreviations and the metric system, use the standards of the International System of Units (SI) remembering that there should always be a space between the numeric value and the measure unit (e.g., 16 km, 23 °C). For relative measures such as m/sec, use m.sec⁻¹.
- Write out numbers between one to ten in letters except when it precedes a measure unit (e.g., 9 cm) or if it is used as a marker (e.g., lot 9, sample 7).
- Do not use a point to separate thousands, millions, etc. Use a comma to separate the whole part of the decimal (e.g., 3,1416). Numerate the hours of the from 0:00 to 24:00. Express years with all numbers and without marking thousands (e.g., 1996-1998). In Spanish, the names of the months and days (enero, julio, sábado, lunes) are always written with the first letter as a lower case, but it is not this way in English.
- The cardinal points (north, south, east, and west) should always be written in lower case, with the exception of abbreviations N, S, E, O (in English NW), etc. The correct indication of geographic coordinates is as follows: 02°37'53''N-56°28'53''O. The geographic altitude should be cited as follows: 1180 m a.s.l.
- Abbreviations are explained only the first time they are used.
- When quoting references in the text mentioned author's last names when they are one or two, and et al. after the last name of the first author when there are three or more. If you mention many references, they should be in chronological order and separated by commas (e.g., Rojas 1978, Bailey *et al.* 1983, Sephton 2001, 2001).
- ABSTRACT: include an abstract of 200 words maximum, in Spanish, Portuguese or English.
- KEY WORDS: six key words maximum, complementary to the title.

Figures, Tables and Annex

- Figures (graphics, diagrams, illustrations and photographs) without abbreviation (e.g. Figure 3) the same as tables (e.g., Table 1). Graphics and figures should be in black and white, with uniform font type and size. They should be sharp and of good quality, avoiding unnecessary complexities (e.g., three dimensions graphics). When possible use solid color instead of other schemes. The words, numbers or symbols of figures should be of an adequate size so they are readable once reduced. Digital figures must be sent at 300 dpi and in .tiff format. Please indicate in which part of the text you would like to include it.
- The same applies to tables and annexes, which should be simple in structure (frames) and be unified. Present tables in a separate file (Excel), identified with their respective number. Make calls to table footnotes with superscript letters above. Avoid large tables of information overload and fault lines or presented in a complex way. It is appropriate to indicate where in the text to insert tables and annexes.

Bibliography

References in bibliography contains only the list of references cited in the text. Sort them alphabetically by authors and chronologically by the same author. If there are several references by the same author(s) in the same year, add letters a, b, c, etc. Do not abbreviate journal names. Present references in the attached format, including the use of spaces, commas, periods, capital letters, etc.

JOURNAL ARTICLE

Agosti, D., C. R. Brandao y S. Diniz. 1999. The new world species of the subfamily Leptanilloidinae (Hymenoptera: Formicidae). *Systematic Entomology* 24: 14-20.

BOOK, THESIS, TECHNICAL REVIEWS

Book: Gutiérrez, F. P. 2010. Los recursos hidrobiológicos y pesqueros en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., 118 pp.

Thesis: Cipamocha, C. A. 2002. Caracterización de especies y evaluación trófica de la subienda de peces en el raudal Chorro de Córdoba, bajo río Caquetá, Amazonas, Colombia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá D. C., 160 pp.

Technical reviews: Andrade, G. I. 2010. Gestión del conocimiento para la gestión de la biodiversidad: bases conceptuales y propuesta programática para la reingeniería del Instituto Humboldt. Informe Técnico. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., 80 pp.

Book chapter or in review: Fernández F., E. E. Palacio y W. P. MacKay. 1996. Introducción al estudio de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. Pp: 349-412. *En:* Amat, G. D., G. Andrade y F. Fernández (Eds.). Insectos de Colombia. Estudios Escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales & Centro Editorial Javeriano, Bogotá.

Symposium abstract: Señaris, J. C. 2001. Distribución geográfica y utilización del hábitat de las ranas de cristal (Anura; Centrolenidae) en Venezuela. *En:* Programa y Libro de Resúmenes del IV Congreso Venezolano de Ecología. Mérida, Venezuela, p. 124.

WEB PAGES

Not be included in the literature, but clearly identified in the text at the time of mention.

TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS

Editorial	1
Biodiversidad exótica: presencia de especies marinas no-nativas introducidas por el tráfico marítimo en puertos colombianos - Michael J. Ahrens, John Dorado-Roncancio, Marcela López Sánchez, Camilo A. Rodríguez y Luis A. Vidal	3
Caracterización taxonómica de la población del pez león <i>Pterois volitans</i> (Linnaeus 1758) (Scorpaenidae) residente en el Caribe colombiano: merística y morfometría - Juan David González-C., Arturo Acero P., Alba Serrat-LL. y Ricardo Betancur-R.....	15
Áreas vulnerables a la invasión actual y futura de la rana toro (<i>Lithobates catesbeianus</i> : Ranidae) en Colombia: esreategias propuestas para su manejo y control - J. Nicolás Urbina-Cardona, Javier Nori y Fernando Castro	23
Quince años del arribo del escarabajo coprófago (<i>Digitonthophagus gazella</i>) (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Scarabaeidae) a Colombia: proceso de invasión y posibles efectos de su establecimiento - Jorge Ari Noriega, Juliana Moreno y Samuel Otavo	35
Distribución del gecko introducido <i>Hemidactylus frenatus</i> (Dumeril y Bribon 1836) (Squamata: Gekkonidae) en Colombia - Rances Caicedo-Portilla y Claudia Juliana Dulcey-Cala	45
Presencia y dispersión del cangrejo rojo americano (<i>Procambarus clarkii</i> Girard, 1852) (Decapoda: Cambaridae) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia - Pablo Emilio Flórez-Brand y Javier Ovidio Espinosa-Beltrán	57
Guía para autores	64

