



The Biologist (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

TRAMPAS EXPERIMENTALES PARA LA CAPTURA DE DECAPODOS DE AGUA DULCE EN COLOMBIA

EXPERIMENTAL TRAPS FOR THE CAPTURE OF FRESHWATER DECAPODS IN COLOMBIA

Julián Yessid Arias-Pineda^{1,2,3}; Saúl Martín³; Nédirker Stiven González-Castillo^{1,3}; Cristhian Camilo Castillo-Avila¹⁻³ & Juan Sebastián García Sánchez⁴

¹Grupo de Ecología y Biología Tropical ECOBIT, Universidad Incca de Colombia.

²Laboratorio de Zoología y Ecología Acuática LAZOE.

³Universidad de los Andes Departamento de Ciencias Biológicas, Bogotá, Colombia, ⁴Grupo de Investigación en Artrópodos KUMANGUI, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

*Corresponding author: juansegarcias1002@gmail.com

ABSTRACT

The design of four traps is described evaluating their activity for the capture of decapods with special emphasis on crabs, shrimp and freshwater lobsters, in order to test their effectiveness and standardize the method of indirect collection in Colombia. A bibliographic review was carried out, in which aspects related to traps that are currently used for the collection of all kinds of freshwater crustaceans were found. Through this literature review the following trap types were identified: Modified cylinder trap; backpack-Martin trap; basket trap and cone trap. These were created and modified in the present study. In order to evaluate their effectiveness, different field tests were carried out, such as the collection efficiency of each trap in a zone of the water body, either lentic or lotic, during the morning, afternoon and night in different scenarios of evaluation. Thus, we propose a standardization of indirect collection methods in freshwater decapods that contribute to taxonomic, biological, environmental and distributional studies of crabs, shrimp and lobsters. Descriptions, photos, and designs are presented. The results of this work contribute to further studies about biodiversity and biology of crabs, shrimps and lobsters, with emphasis on those of freshwater aquatic systems. Regarding the use of traps, all of them have an evident effectiveness, being important to take into account the types of water bodies where they are used.

Keywords: experimental fishing – biodiversity – collecting – biology – crabs – shrimp – freshwater

RESUMEN

Se describe el diseño de cuatro trampas evaluando su actividad para la captura de decápodos con especial énfasis en cangrejos, camarones y langostas de agua dulce, con el fin de comprobar su efectividad y estandarizar el método de colecta indirecta en Colombia. Se llevó a cabo una revisión bibliográfica, en la cual se encontraron aspectos relacionados a las trampas que en la actualidad se utilizaban para la recolección de todo tipo de crustáceos dulceacuícolas, en estos se generó un enfoque acerca de los diversos estudios realizados en pesca experimental retomando algunos aspectos metodológicos para llevar a cabo la construcción de las trampas, las cuales fueron: Trampa de cilindro modificada; Trampa tipo mochila-Martin; Trampa tipo canasta y Trampa tipo cono, estas se crearon y modificaron en el presente estudio. Para evaluar su efectividad, se realizaron diferentes pruebas en campo, como es, la eficiencia de recolección de cada trampa en una zona del cuerpo de agua, bien sea lentic o lotica, la ubicación de estas, y la recolecta final; estas se realizaron tanto en las horas de la mañana, tarde y noche en diferentes escenarios de evaluación. Proponiendo así, una estandarización respecto a los métodos de colecta indirectos en decápodos dulceacuícolas que contribuyen a estudios taxonómicos, biológicos, ambientales y distribucionales de cangrejos, camarones y langostas. Descripciones, fotos, y diseños son presentados. Los resultados de este trabajo contribuyen a posteriores estudios acerca de la biodiversidad y biología de cangrejos, camarones y langostas, con énfasis en los de hábitos dulceacuícolas. Respecto a la utilización de trampas, todas poseen una efectividad evidente, siendo importante tener en cuenta los tipos de cuerpos de agua donde se utilicen.

Palabras clave: pesca experimental – biodiversidad – colecta – biología – cangrejos – camarones – dulceacuícolas

INTRODUCCIÓN

Las trampas para la colecta de diferentes grupos de crustáceos han sido utilizadas en diferentes escenarios tales como la pesca con fines comerciales o para investigaciones en ecología, biología, taxonomía o distribución de las especies (Arana, 2000; Arana & Vega, 2000; Retamal & Arana, 2000; Ahumada & Arana, 2009; Magaña-Gallegos *et al.*, 2011; Melo *et al.*, 2020; Ribeiro *et al.*, 2020).

En el mercado de pesca hay trampas artesanales y comerciales que son usadas para la explotación de algunas especies de crustáceos, en especial decápodos (Arana, 2000). Algunos ejemplos clásicos en donde se diseñó y puso a prueba trampas para la captura de decápodos marinos, están registrados para las islas del archipiélago de Juan Fernández, Chile, donde se capturaron las siguientes especies de cangrejos y langostas: *Jasus*

frontalis (H. Milne Edwards, 1837) y *Chaceon chilensis* (Chirino-Gálvez & Manning, 1989) publicados por Arana (2000), Arana & Vega (2000), Retamal & Arana (2000) y Ahumada & Arana (2009).

En el estudio realizado por Arana (2000) se describe un número de doce trampas las cuales fueron diseñadas para capturar algunas especies de crustáceos de Chile, entre las que están, el cangrejo dorado *C. chilensis*, la langosta *J. frontalis*, la centolla *Paromola rathbuni* (Porter, 1908) y la jaiba remadora *Ovali pestrinaculatus* (Haan, 1833). Dichas trampas fueron diseñadas y construidas en formas troncocónica, piramidal y tetragonal, todas con entradas rectangulares y circulares; de igual manera se describen trampas langosteras con estructura rectangulares con entradas en la parte superior y a los extremos. Estas trampas fueron instaladas con piedras que servían como contrapeso para que se sumergieran en el fondo del cuerpo de agua (Arana, 2000). De igual

manera se han descrito trampas para la colecta del cangrejo sabanero *Neostrengeria macropa* (Milne-Edwards, 1853) diseñada y publicada por Arias-Pineda (2013), fabricadas con recipientes de polietileno en las que se colocaron cebos de carne, sumergidas durante un día completo en los diferentes cuerpos de agua y revisadas cada 24 horas (Arias-Pineda, 2013).

Hay que tener en cuenta que la relación existente entre las condiciones geográficas y ecológicas del medio es un factor determinante para la presencia o ausencia de cangrejos y su distribución (Campos, 2010). por lo cual es importante adecuar las trampas de tal manera que se camuflen y resistan a los medios acuáticos en varias profundidades, con el fin de que haya más probabilidades de efectividad en los métodos de colecta indirectos respecto a estos individuos.

Este trabajo tiene como finalidad proponer trampas para la captura de cangrejos con énfasis en decápodos de agua dulce colombianos y evaluar su efectividad mediante pruebas en campo, de tal manera que contribuya al uso de herramientas para los muestreos en los diferentes estudios, ya sean de distribución o biología, que incrementen el conocimiento de los aspectos comportamentales que poseen estos individuos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Construcción de las trampas

Se construyeron cuatro diseños de trampas, cada una con 20 unidades con los siguientes materiales: malla verde cuadriculada, malla negra de alambre galvanizado, alambre dulce para construcción, pita para cocer, nilón y botellas de poliuretano. Cada una fue diseñada de tal manera que resistiera a los cuerpos de agua y se camufla con el medio. A modo general se describen las trampas en los respectivos resultados, donde se explica de manera detallada la construcción e instalación de cada una, las principales diferencias entre estas es el tipo de material que se utilizó y la forma de esta, estas se encuentran detalladas en un apartado más adelante. De igual manera, se realizó una plantilla en Coreldraw 5x con esquemas que dan a conocer la estructura de cada una.

Adicionalmente, se llevó a cabo una revisión bibliográfica de los trabajos publicados acerca del uso de trampas para la pesca y colecta de algunos crustáceos (Arana, 2000; Arana & Vega, 2000; Retamal & Arana, 2000; Ramos-Cruz, 2008; Ahumada & Arana, 2009; Magaña-Gallegos *et al.*, 2011; PUCV, 2012; Arias-Pineda, 2013; Arias-Pineda & Realpe, 2014). De igual manera, se hacen recomendaciones para la instalación de las trampas y se dan a conocer las diversas ventajas que proporcionarían mayor efectividad respecto a los muestreos futuros en estos grupos taxonómicos.

Trabajo en campo

Para evaluar su efectividad en campo se tuvieron en cuenta factores como lo son: sustrato de recolección, número de individuos colectados por artefacto, número de especies colectados por trampas y horas de muestreo de las mismas; cabe recalcar que el sustrato se tuvo en cuenta debido a que este es un aspecto fundamental al momento de realizar una colecta de crustáceos, esto se debe a que el tipo de sustrato delimita el aspecto ecológico del mismo; se realizaron de 10 a 12 salidas en diferentes locaciones de Colombia, tanto en cuerpos de agua lóticos como lénticos como: Icononzo Tolima en quebradas como, La Laja, Las Lajitas, La Chorrera y La Fría, 2015-2016; Embalse de la regadera 2015- 2017; Laguna de Fúquene, 2016- 2017; Suesca, riberas y quebradas aledañas al río Bogotá, 2016; Embalse de San Rafael 2015- 2017; Tributarios del río Magdalena y lagunas de la Universidad del Tolima en Armero Guayabal, 2015; Ciénaga de la Virgen y Juan Polo, Cartagena de Indias, 2014-2016; Río Curubital, Usme 2015, 2017; el Río Teusacá, año 2016; y el humedal Juan Amarillo, Bogotá, año 2017. Cada trampa se dejó durante 6 h, exceptuando a *Hipolobocera bouvieri* (Rathbun, 1898), porque en este caso cada trampa se dejó en un margen de 24 h, esto se debe principalmente a la poca actividad diaria que tiene esta especie; cada trampa se dejó tanto en la mañana, en la tarde y la noche, de cada una de estas se realizaron ocho replicas en cada lugar, y se colocó como carnada hígados de pollo (Arias-Pineda & Realpe, 2014). Se seleccionaron estos lugares debido a las características de estos, como lo son: zonas lenticas o loticas, turbiedad, tipo de suelo, entre otras, estas nos permiten realizar una presunción de una presencia de crustáceos dulceacuícolas. Cabe aclarar que cada

una de estas se dejó en cada sitio por el tiempo estipulado. Cabe aclarar que en campo se realizó el proceso de conteo de los individuos por trampa, estos se midieron teniendo en cuenta el ancho y el largo, se sexaron y se preservaron en alcohol etílico al 96% junto con formaldehído al 10% en envases de vidrio de distintos tamaños. Se ha hecho todo lo posible para minimizar el sufrimiento durante el sacrificio de los individuos colectados.

A continuación, se presentarán cuatro tipos de trampas que se diseñaron o mejoraron para la captura de decápodos de agua dulce, especialmente cangrejos, camarones y langostas, con su respectiva cantidad de individuos por especie capturados (Tabla 1).

1. Trampa tipo cilindro modificada: Se recortó un cuadrado de malla cuadrada de 42 cm de largo por 48 cm de ancho, preferiblemente de color verde para que se camufle con el ambiente, y luego se formó el cilindro cociéndolo con cuerda, posteriormente se construyeron dos filtros con la misma malla en forma de cono de 12 cm de largo para insertarlos y cocerlos en ambos extremos del cilindro, esto con el fin de que los individuos ingresen por el orificio más pequeño quedando atrapados (Fig. 1A-B Y 2D). Seguido a esto, se colocó el cebo en la parte central de la trampa construida. Preferiblemente se usó alimentos de origen animal en descomposición, entre ellos hígado como lo proponen los estudios realizados por Arias-Pineda & García (2014), y Arias-Pineda & Realpe (2014).

2. Trampa tipo mochila-Martin: Se recortó una malla verde cuadrada en forma de rombo de 40 cm cada lado y luego se unió las tres puntas de la parte inferior, una vez hecho esto se recortó un segmento de malla en forma triangular de tal manera que esta haga que la trampa quede en forma de mochila, quedando un orificio grande en la parte superior por donde van a ingresar los individuos, enseguida se colocó un cuadrado de 5x5 cm de la misma malla en la parte inferior de la trampa para poder ajustar el cebo con nilón de pescar (Fig. 1C-D Y 2B).

3. Trampa tipo cono: Se hizo una circunferencia de 50 cm de radio con alambre dulce grueso y se sujetó con alambre más delgado. Luego se recortó una circunferencia de malla verde cuadrada

que tuviera el mismo radio. Posteriormente, se hacen tres soportes con el alambre anteriormente mencionado de tal forma que estos se unan y formen un cono. Por último, recortar dos segmentos de malla y colocarlas de tal manera que rodeen los soportes generando un orificio de 15 cm de radio en la parte superior para el ingreso de los individuos que se esperan coleccionar. Cabe resaltar que el cebo debe ir sujetado en la parte central inferior de la trampa, con el fin de que este no se salga a la hora de ser instalado en el cuerpo de agua. (Figura 2A).

4. Trampa en forma de canasta: Se construyeron dos aros con alambre dulce, uno de 50 cm de radio y el otro de 20 cm, seguido se recortó malla de alambre galvanizado y se colocó rodeando dichos aros de alambre de tal manera que la trampa quede en forma de canasta (Fig. 1E-F Y 2C).

Instalación de las trampas

A continuación, se presenta la instalación de las trampas diseñadas.

1. Trampa de cilindro modificada: Se colocó y se ajustó el cebo en la parte central de la trampa con un trozo de cuerda, de tal manera que esta no salga a la hora de sumergirla en el cuerpo de agua; posteriormente se cortó de 5 a 10 m de nilón y se sujetaron en el gancho que se encuentra en la parte superior de la trampa (Figuras 1-B y 2D). Por último, se añadieron piedras pequeñas que se encontraron en el mismo medio para que funcionen de contrapeso y la trampa no salga a flote.

2. Trampa tipo mochila-Martin: Se colocó la carnada en el cuadro de malla cuadrada ubicado en la parte inferior de la trampa y ajustaron con cuerda o nilón (Figura 1C-D y 2B). Después se tomaron de 5 a 10 m de nilón y se ajustaron en el gancho que se encuentra en la parte superior de la trampa (Figura 2B). Por último, se colocaron algunas piedras que hagan que esta descienda por el cuerpo de agua de tal forma que el orificio grande en la parte superior quede boca abajo para que los individuos ingresen.

3. Trampa tipo cono: Se ajustaron el cebo en la parte inferior central de la trampa, de igual manera se colocaron de 5 a 10 m de nilón, fijándolo en la parte superior de la trampa; por último, se colocaron piedras en los costados para que esta

quede totalmente sumergida (Figura 2A).

4. Trampa tipo canasta: Se sujetaron tres tiras de nilón para pescar de 20 cm en el aro metálico principal, luego se unieron en la parte superior a otra tira del mismo nilón de 10 m. Posteriormente se ajustó la carnada en la parte central de la trampa, para que los individuos se aglomeren (Figura 1E-F Y 2C). Hay que tener en cuenta la profundidad, ya que a grandes profundidades fue necesario añadir algunas piedras que actúen como contrapeso.

Trabajo de laboratorio

En el laboratorio se realizó el proceso de identificación de los crustáceos recolectados, para esto se utilizaron las claves propuestas por Campos & Lasso (2015) para crustáceos dulceacuícolas.

Análisis de datos

Inicialmente se utilizó una prueba de Shapiro-Wilks, para evaluar la normalidad de los datos, posterior a esto, se realizó una prueba de Kruskal-Wallis para aquellos datos que no eran normales, análisis de varianzas ANOVA para los resultados que si eran normales e histogramas de frecuencia con el fin de observar diferencias significativas entre los métodos y determinar la efectividad de cada uno.

Aspectos éticos

Este estudio se llevó a cabo en estricta conformidad con las recomendaciones de la resolución 0738 del 08 de julio del 2014 con número de aprobación 1301454370110011110 del Ministerio de Ambiente y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectó un total de 11734 individuos durante los estudios mencionados, de los cuales *Neostrengeria macropa* (Milne-Edwards, 1853) tuvo la mayor presencia con un 43%, seguido de *Neostrengeria lindigiana* (Rathbun, 1897) con un 19 % y *Eurythium limosun* con el 12%, los dos primeros con distribución correspondiente a cuerpos de agua continentales de la zona Andina (Campos, 2005), donde se concentraron los puntos muestreados.

La trampa de canasta obtuvo la mayor efectividad de captura y variación con un p (valor) de $1,5768^{-14}$ (figura 4D), por su versátil diseño y fácil utilización dirigida a los decápodos errantes, con una cantidad de 5293 individuos (Figura 3) y un porcentaje del 45% colectados durante todo el estudio, obteniendo la capacidad de capturar ocho especies diferentes, incluidas *Phallangothelphusa dispar* (Zimmer, 1912), y *Strengeriana cajaensis* (Zimmer, 1912). Esta trampa fue una variación del diseño original utilizado para la captura de la jaiba azul por pescadores de Ecuador y zonas de estados unidos tanto para el consumo como para pesca deportiva, afirmando el SIFP (2014) ser un diseño generalizado por su mayor capacidad de captura con el menor esfuerzo; manifestando el PVP (2009) su diseño original como un control de la pesca fantasma, en la que la red al ser plegable se desactiva en el fondo en el caso de ser abandonada, siendo en este nuevo diseño un punto de recomendación evitar el uso indiscriminable de este.

En necesario que antes de la construcción de este tipo de trampas se evalué el sitio donde se colocará para determinar el tamaño del aro. Una de las desventajas de la trampa de canasta es que debe colocarse en el fondo del cuerpo de agua y debe procurarse que este sea homogéneo, de lo contrario la carnada o la trampa pueden moverse del sitio. PUCV (2012) menciona su uso en Australia conociéndose con el nombre de 'dillies' para la captura de "spanner crab" o "cangrejo rana" - *Ranina ranina* (Linnaeus, 1758) siendo muy útil para zonas de alta profundidad oceánica.

La siguiente trampa con mayor efectividad y variación con un p (valor) de $1,832^{-17}$ (figura 4A) fue de tipo cilindro modificada, con un total de 2580 decápodos en seis especies diferentes, con la mayor prevalencia de individuos de la familia Pseudothelphusidae. Entre las que se encuentran *N. macropa*, *Neostrengeria lindigiana* (Rathbun, 1897) e *H. bouvieri*, seguido por la langosta invasora *Procambarus clarkii* (Girard, 1852), y en aguas salobres por *Callinectes* sp., y *E. limosun*. (Tabla 1). Esta trampa presenta entradas similares al diseño cónico truncado propuesto por la PUCV (2012), siendo la variación su forma cilíndrica y las entradas de tipo horizontal que generan un mayor espacio haciendo alusión a lo mencionado por Gutiérrez-Yurita *et al.* (1997), quienes registran la



Figura 1. Trampas diseñadas y llevadas a campo. **A-B:** Trampa de cilindro modificada; **C-** Trampa tipo mochila-Martin vista dorsal **D:** Trampa tipo mochila-Martin; **E-F:** Trampa tipo canasta.

baja eficacia de trampas con espacio confinado como la Nasa holandesa respecto a la trampa vertical, la primera cumpliendo el mismo principio que tiene la de “cilindro modificada” de usar embudos “muerte” o embudos que se disponen en las entradas permitiendo el ingreso, pero no la salida de los individuos; el autor señala el confinamiento de los cangrejos como señal de alerta, haciendo énfasis en el efecto descrito por Zimmer-Faust *et al.* (1987) en el cual:

“desencadena en los decápodos la producción de mecanismos de intimidación, las cuales pueden ser percibidas por los cangrejos que estén afuera”. Por consiguiente, dependiendo del tamaño de la trampa y sus entradas así será la captura de los individuos. Las dimensiones de individuos más capturados por estas trampas fueron aquellos decápodos con longitudes entre los 2 a los 5 cm de ancho, los de mayor longitud disminuyeron su incidencia, entre ellos *P. clarkii*, *H. bouvieri* y *Callinectes* sp. Esto

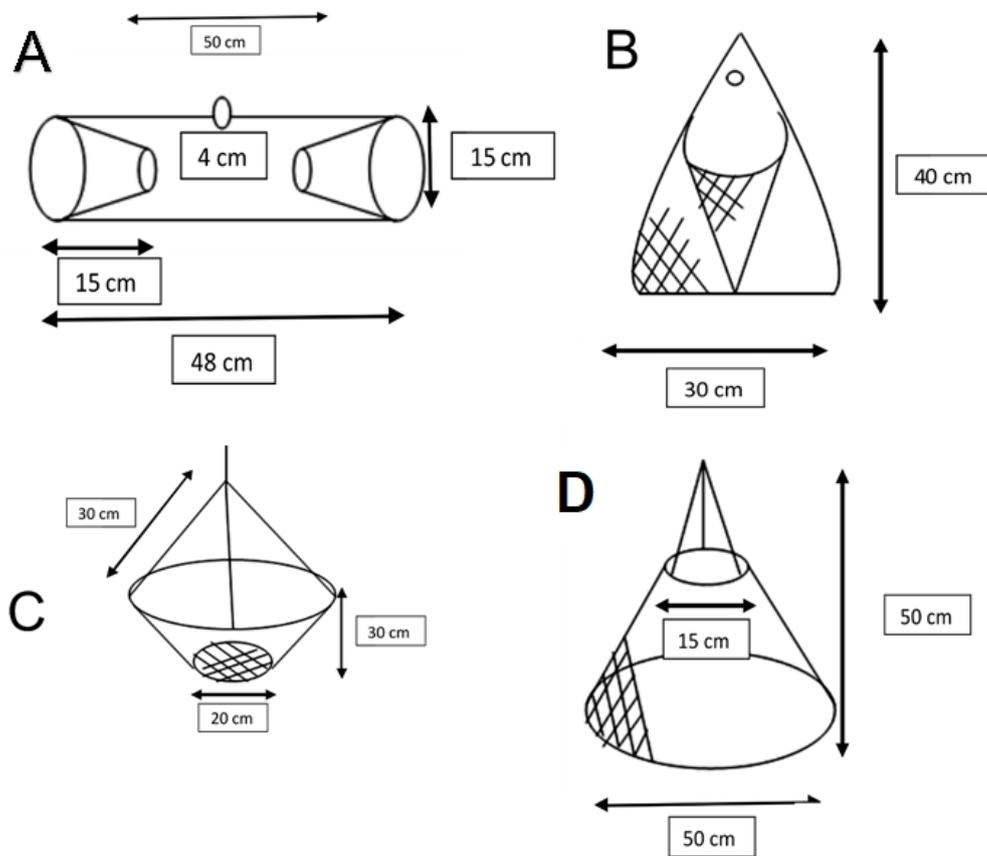


Figura 2. Esquema de las trampas diseñadas para la captura de decápodos, con sus respectivas dimensiones. A: Trampa de cilindro modificada; B: Trampa tipo mochila-Martin; C: Trampa tipo canasta; D: Trampa tipo cono.

no siendo un indicativo de que las trampas no sean efectivas, sino por el contrario, muestra que es necesario adecuar los tamaños para estas especies o para el tipo de estudio requerido.

Una de las observaciones vista durante los muestreos fue la alta incidencia de capturas de peces, algunas larvas de anfibios y otros macroinvertebrados. A lo que se recomienda incurrir el uso de esta trampa en proyectos investigativos de otro tipo, y menorizar su uso en la pesca artesanal por la alta probabilidad de captura de otros organismos (Gutiérrez-Yurita *et al.*, 1997). Es necesario tener en cuenta que esta trampa debe ser colocada en el fondo, donde las entradas queden de manera horizontal para que los decápodos puedan entrar. Siendo su uso más eficaz en cuerpos

de agua lénticos con fondos lodosos, en donde la trampa puede quedar perpendicular al fondo; en caso de cuerpos lóticos su efectividad dependerá siempre y cuando la trampa quede ubicada en zonas de remanso o corrientes suaves, permitiendo que los individuos tengan la oportunidad de ingreso.

La trampa tipo cono obtuvo mayor cantidad de individuos colectados que la trampa tipo cilindro modificada. Sin embargo, la variación de especies fue más baja, capturándose en total 3081 individuos en tres especies diferentes (p valor = $1,084^{-11}$) (Fig. 4C). Las especies colectadas fueron las tres más comunes registradas durante todo el estudio *N. macropa*, *N. lindigiana*, y *E. limosun* (Tabla 1). Para el caso de la trampa tipo mochila-Martin la efectividad fue aún más baja, con

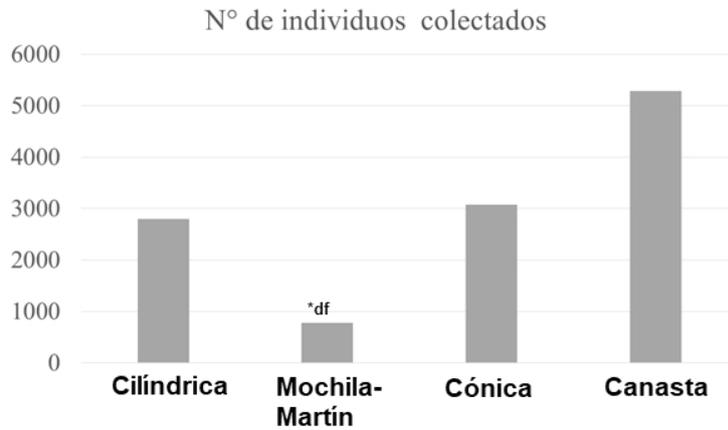


Figura 3. Número de individuos colectados por cada método o trampa evaluada. **EJE Y:** Tipo de trampa; **EJE X:** Número de individuos colectados. *df: diferencia significativa.

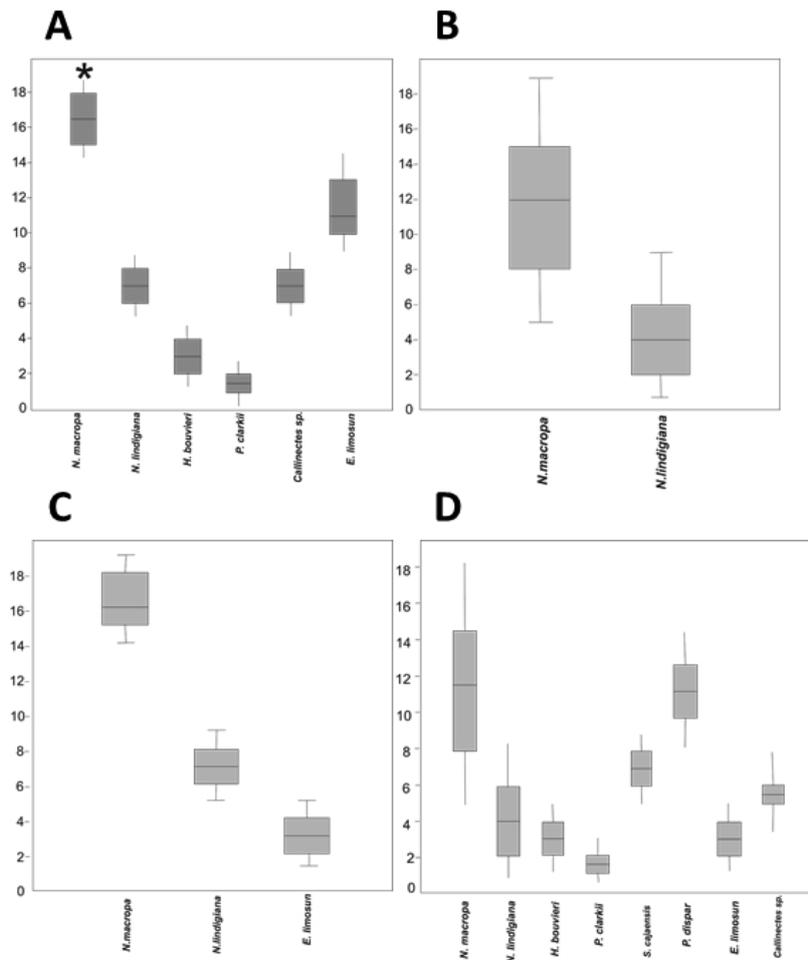


Figura 4. Efectividad de captura de cada trampa. **A:** Trampa cilindro modificada, **B:** Trampa tipo mochila-Martín, **C:** Trampa tipo cono, **D:** Trampa forma de canasta.

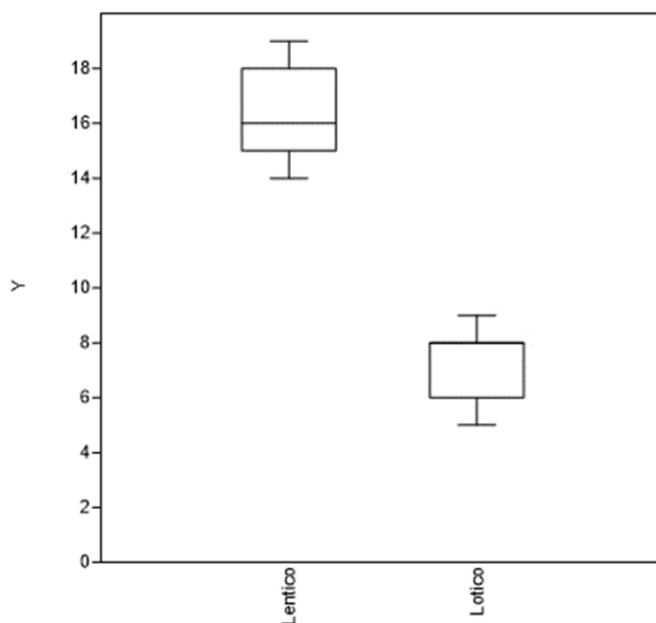


Figura 5. Efectividad según el tipo del cuerpo de agua (Lótico o léntico)

Tabla 1. Número de individuos capturados por trampa.

Trampa	Especie	N° individuos	Cuerpo de agua	Sustrato	Hora de muestro
Tipo cilindro modificada	<i>N. macropa</i>	1580	Léntico y léntico	Lodoso	8:00 pm a 12:00 am.
	<i>N. lindigiana</i>	250	Lótico	Rocoso	12:00 am a 6:00 am
	<i>H. bouvieri</i>	160	Lóticos	Rocoso y lodoso	Durante todo el día
	<i>P. clarkii</i>	120	Lótico y léntico	Todo tipo	7:00 pm a 1:00 am
	<i>Callinectes</i> sp.	110	Léntico	Lodoso	6:00 pm a 12:00 am
	<i>E. limosun</i>	360	Léntico	Lodoso	8:00 am a 2:00 pm
Tipo mochila-Martin	<i>N. macropa</i>	530	Léntico y léntico	Lodoso	8:00 pm a 12:00 am.
	<i>N. lindigiana</i>	250	Lótico	Rocoso	12:00 am a 6:00 am
Tipo cono	<i>N. macropa</i>	1402	Léntico y léntico	Lodoso	8:00 pm a 12:00 am.
	<i>N. lindigiana</i>	890	Lótico	Rocoso	12:00 am a 6:00 am
	<i>E. limosun</i>	789	Léntico	Lodoso	9:00 am a 3:00 pm
En forma de canasta	<i>N. macropa</i>	1540	Léntico y lótico	Lodoso	8:00 pm a 12:00 am.
	<i>N. lindigiana</i>	860	Lótico	Rocosos	12:00 am a 6:00 am
	<i>H. bouvieri</i>	360	Lóticos	Rocoso y lodoso	8:00 am a 2:00 pm
	<i>P. clarkii</i>	691	Lótico y léntico	Todo tipo	7:00 pm a 1:00 am
	<i>Callinectes</i> sp.	398	Léntico	Lodoso	7:00 pm a 1:00 am
	<i>E. limosun</i>	245	Léntico	Lodoso	8:00 am a 2:00 pm
	<i>P. dispar</i>	630	Lótico	Rocoso	7:00 pm a 1:00 am
	<i>S. cajaensis</i>	569	Lótico	Rocoso	6:00 pm a 12:00 pm

El número de trampas por punto es de 20. Estos se encuentran clasificados por especie y por trampa.

únicamente *N. macropa* y *N. lindigiana* en un total de 780 individuos para las dos especies (Tabla 1).

Para estos dos últimos métodos trampa se hace necesario aumentar las dimensiones, ya que especies de gran tamaño como *P. clakii*, no logran ingresar, registrándose en algunas ocasiones solo individuos en estadios juveniles que no sobrepasan los 10 cm de ancho. Para el caso de la trampa mochila-Martin, el diseño permite ser utilizada únicamente en cuerpos de agua que presenten una uniformidad en la zona bentónica, en cuerpos de agua lenticos o loticos siempre y cuando sean de bajo caudal o ya sea en zonas de remanso para lograr un mejor asentamiento (Fig. 5). Sin embargo, se hace necesario utilizar esta trampa en otros lugares y con otras especies para estandarizar aún más su uso.

Se recomienda utilizar cebo como pescado o hígado de pollo en descomposición, ya que actúan como material orgánico atractivo para los cangrejos (Arias-Pineda & García, 2014; Arias-Pineda & Realpe, 2014). En algunas islas de Chile y costas de México se han utilizado otros cebos como especies ícticas de la zona como el bagre *Ariopsis felis* (Linnaeus, 1766) (Arana & Vega, 2000; Arana, 2000; Magaña-Gallegos, 2011). Cabe resaltar que los individuos detectan con mayor facilidad los cebos orgánicos en descomposición por su olor (Mendoza *et al.*, 1996; Arias-Pineda & García, 2014). En muchas ocasiones parte del cebo descompuesto queda impregnado en las trampas por lo que genera un olor desagradable y se recomienda lavar la trampa con el fin de eliminar los residuos que quedan del cebo restante, de igual manera es de suma importancia manipular el cebo con guantes de polipropileno para evitar la impregnación del olor en las manos y alguna posible infección (PUCV, 2012).

Las cuatro trampas propuestas para la colecta de crustáceos dulceacuícolas se hacen con materiales económicos, de fácil transporte, livianas, resistentes a las profundidades de los cuerpos de agua donde se instalan, con tonalidades verdes, que permiten camuflaje de estas para no ser percibidas por los cangrejos y se confundan con el medio, además evitan que los peces de gran talla que comparten su hábitat ingresen a la mismas y consuman la carnada. De igual manera contribuyen a minimizar los tiempos de colecta, incrementando

la eficacia de los muestreos e individuos recolectados, facilitando su obtención en cuerpos de agua de difícil acceso por medio del método manual.

Respecto a la utilización de trampas, todas poseen efectividad evidente, siendo importante tener en cuenta los tipos de cuerpos de agua donde se utilicen, y también de los comportamientos de los decápodos muestreados.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al grupo de investigación en artrópodos KUMANGUI y al laboratorio de Zoología y Ecología Acuática LAZOE, en especial a los profesores Alexander García y Emilio Realpe, por la utilización de sus equipos e instalaciones y salidas de campo para poder estandarizar las trampas evaluadas. A la fundación Ecoprogreso por permitirnos la utilización de las trampas en la ciénaga de la virgen y Juan polo en Cartagena de Indias, y al señor José Nicolás Martín, quien contribuyo al diseño de las trampas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahumada, M. & Arana, P. 2009. Pesca artesanal del cangrejo dorado (*Chaceon chilensis*) en el archipiélago de Juan Fernández, Chile. Latin American Journal of Aquatic Research, 37: 285-296.
- Arana, P.M. 2000. Pesca exploratoria con trampas alrededor de las islas Robinson Crusoe y Santa Clara, archipiélago de Juan Fernández, Chile. Investigaciones del Mar, Valparaíso, 28: 39-52.
- Arana, P.M. & Vega, R. 2000. Pesca experimental del cangrejo dorado (*Chaceon chilensis*) en el archipiélago de Juan Fernández, Chile. Investigaciones Marinas, Valparaíso, 28: 69-81.
- Arias-Pineda, J.Y. 2013. Nuevo registro del cangrejo sabanero *Neostrengeria macropa* (Decapoda: Pseudothelphusidae) para el suroriente de la sabana de Bogotá (Colombia). Revista Boletín de la Sociedad

- Entomológica Aragonesa (S.E.A), 53: 263-265.
- Arias-Pineda, J.Y. & García, A. 2014. Descripción del comportamiento alimentario y reproductivo del cangrejo rojo de río *Procambarus Clarkii*, Girard, 1841 (Decápoda: Cambaridae) en cautiverio. *Bioma*, 18: 58-65.
- Arias-Pineda, J.Y. & Realpe, E. 2014. Ampliación de la distribución conocida del cangrejo sabanero, *Neostrengeria macropa* (Milne-Edwards, 1853) (Decápoda: Pseudothelphusidae), en la sabana de Bogotá (Colombia). *Revista Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A)*, 55: 141-146.
- Campos, M.R. 2005. *Procambarus (Scapulicambarus) clarkii* (Girard, 1852), (Crustacea: Decapoda: Cambaridae). Una langostilla no nativa en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 29: 295-302.
- Campos, M.R. 2010. Estudio taxonómico de los crustáceos decápodos de agua dulce (Trichodactylidae, Pseudothelphusidae) de Casanare, Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Físicas y Exactas*, 34: 257-266.
- Campos, M. R. & Lasso, C.A. 2015. *Libro rojo de los cangrejos de dulceacuicolas de Colombia*. Bogotá D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. 168 pp.
- Gutiérrez-Yurrita, P.J. 1997. *El papel ecológico del Cangrejo Rojo (Procambarus clarkii), en el Parque Nacional de Doñana. Una perspectiva ecofisiológica y bioenergética*. Servicio de Publicaciones, Universidad A. de Madrid. España. 250 pp.
- Magaña-Gallegos, E.; Chan-Vivas, E.Y.; Poot-López, G.R. & Reyes-Mendoza, O.F. 2011. *Estudio Preliminar de la distribución y abundancia de crustáceos decápodos de interés comercial de la Laguna Conil (Yum-Balam), Quintana Roo*. 64th Gulf and Caribbean Fisheries Institute, pp. 147-152.
- Melo, O.A.; Silva, L.M.A.; Sousa, P.H.C.; Silva, S.L.F.; Lima, J.F.; Santos Jr, L.C.F.; Fernandes, L.G.; Silva, K.C.A. & Cintra, I.H.A. 2020. Profitability and sustainable use of traps for amazon shrimp (*Macrobrachium amazonicum*) from the Amazon River. *Journal of Agricultural Studies*, 8: 616-632.
- Mendoza, R., Montemayor, J., Verde, J., & Aguilera, C. 1996. *Quimioatracción en crustáceos: papel de moléculas homologas*. En: Mendoza, A., Eduardo R., Montemayor, J., Verde, & M., Aguilera, C. *3er. Simposium Internacional de Nutrición Acuicola. Monterrey*. Simposium llevado a cabo en San Nicolás de los Garzas, México.
- PUCV (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso). 2012. *Diagnóstico y propuesta del arte de pesca trampas en la pesquería artesanal de jaibas en la X Región*. Consultado el 24 marzo, 2020.
- PVP (Programa de Vinculación Productiva). 2009. *Diseño de un prototipo de trampa jaibera ecológica*. Informe Técnico. Consultado el 23 marzo.
- Ramos-Cruz, S. 2008. Estructura y parámetros poblacionales de *Callinectes arcuatus* Ordway, 1863 (Decapoda: Portunidae), en el sistema lagunar La Joya Buenavista, Chiapas, México. Julio a diciembre de 2001. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 3: 259-268.
- Retamal, M.A. & Arana, P.M. 2000. Descripción y distribución de cinco crustáceos decápodos recolectados en aguas profundas en torno a las islas Robinson Crusoe y Santa Clara (Archipiélago de Juan Fernández, Chile). *Investigaciones Marinas, Valparaíso*, 28: 149-163.
- Ribeiro, C.C.; Lopes, V.H.P. & Bertini, G. 2020. Abundance and spatio-temporal distribution of the amphidromous shrimp *Macrobrachium olfersii* (Caridea: Palaemonidae) along the Ribeira de Iguape River (São Paulo, Brazil). *Nauplius*, 28: e2020017.
- SIFP (Sistema de Información de Fundaciones Produce). 2014. *Validación de un sistema de captura sustentable para la pesquería de jaiba en Tamaulipas*. Sistema de Información de Fundaciones Produce Fundación Produce Tamaulipas, A.C. Ejercicio 2013-2014. En: [http://productetamaulipas.net/protocolos/2013/25.-Sistema-Captura-Jaiba.%20Jose%20A%20Ramirez%20de%](http://productetamaulipas.net/protocolos/2013/25.-Sistema-Captura-Jaiba.%20Jose%20A%20Ramirez%20de%20)

20Leon.pdf Consultado el 27 marzo, 2020.
[Zimmer-Faust, R.K. 1987.](#) Crustacean chemical perception: towards a theory on optimal chemoreception. *Biological Bulletin*, 172: 10-29.

Received August 29, 2020.
Accepted September 30, 2020.