Hidrobiológica 2025, 35 (3): 231-242

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Casa abierta al tiempo
Unidad Iztapalapa

HIDROBIOLÓGICA
http://hidrobiologica.izt.uam.mx
ISSN: 2448-7333

OPEN ACCESS
Research Article
December, 2025

Diferenciación morfométrica del Género *Corbicula* (Megerle von Mühlfeld, 1811) en las cuencas Grijalva, Usumacinta y Papaloapan

Morphometric differentiation of the genus *Corbicula* (Megerle von Mühlfeld, 1811) in the Grijalva, Usumacinta and Papaloapan basins

Everardo Barba-Macías[1], Juan Juárez-Flores[1], Jeremy Tiemann[2], Cinthia Trinidad-Ocaña[1]

Recibido: 31 de enero de 2025. ***Aceptado:*** 02 de julio de 2025. ***Publicado:*** diciembre de 2025.

RESUMEN

El sureste de México posee una importante red de ecosistemas fluviales y humedales, que presentan especies no nativas que amenazan a la biodiversidad y producen alteraciones en los ecosistemas naturales. El género *Corbicula* tiene una amplia distribución en México, con taxonomía compleja, y recientemente se ha documentado la coexistencia de dos morfologías diferentes. En este trabajo se analizaron las diferencias morfométricas de estas poblaciones. Se eligieron 600 organismos depositados en la Colección de referencia de organismos acuáticos de ECOSUR (CROASUR), recolectados en 25 localidades de las cuencas Grijalva (CG), Usumacinta (CU) y Papaloapan (CP) entre los años 2013 al 2018. 200 organismos por cuenca fueron medidos (longitud, ancho y altura) y pesados individualmente. Se registraron los parámetros fisicoquímicos del agua. Los valores máximos de pH (8.5), temperatura (29 °C), y saturación de oxígeno (76.6%) se presentaron en la cuenca Usumacinta, mientras que los de conductividad (546 mScm-1) y la salinidad (0.27 ups) lo fueron en el Papaloapan. Se confirma la coexistencia de dos especies del género *Corbicula* en las cuencas del sureste mexicano, debido a las diferencias significativas en la talla y peso, así como en los rasgos morfológicos distintivos. Del total de organismos, 59 % de la abundancia fue para *Corbicula fluminea* (Cfl), mientras que *Corbicula largillierti* (Cla) representó 41 %. Las cuencas Grijalva y Usumacinta registraron la mayor abundancia de Cfl con 84 % y 75 % respectivamente; por el contrario, en Papaloapan Cla fue la especie dominante con 80 % de los registros en esta cuenca. Los máximos valores promedio de las medidas y el peso fueron para Cla. En el caso de Cfl se registró el valor promedio máximo de peso en la cuenca Grijalva, mientras que la longitud, altura y ancho fueron en la cuenca Usumacinta.

Palabras clave Almeja-canasta, *Corbicula*, invasora-acuática, morfometría, sureste-mexicano.

ABSTRACT

Southeastern Mexico has an important network of river and wetland ecosystems, home to nonindigenous species that threaten biodiversity and disrupt natural ecosystems. The genus *Corbicula* has a wide distribution in Mexico, with a complex taxonomy; coexistence in two morphological forms has recently been documented. In this work, the morphometric differences of organisms of the genus *Corbicula* were analyzed to confirm the presence of different populations. Six hundred organisms deposited in the ECOSUR Reference collection of aquatic organisms (CROASUR) were selected, collected from 25 locations in the Grijalva. (CG), Usumacinta (CU), and Papaloapan (CP) basins between 2013 and 2018. Two hundred organisms per basin were measured (length, width, and height) and individually weighed. The physicochemical parameters of the water were recorded. The highest pH (8.5), temperature (29°C), and oxygen saturation (76.6%) values were found in the Usumacinta Basin, while the highest values for conductivity (546 mScm-1) and salinity (0.27 ‰up) were found in Papaloapan. The coexistence of two species of the genus *Corbicula* in the basins of southeastern Mexico is confirmed, due to the significant differences in their size and weight, as well as their morphological traits. Of the total organisms, *Corbicula fluminea* (Cfl) accounted for 59% of the abundance, while *Corbicula largillierti* (Cla) accounted for 41%. The Grijalva and Usumacinta Basins recorded the highest abundance of Cfl, with 84% and 75%, respectively; in contrast, in Papaloapan, Cla was the dominant species, accounting for 80% of the records in this basin. The highest average values for measurements and weight were for Cla. In the case of Cfl, the highest average weight values were recorded in the Grijalva Basin, while the highest values for length, height, and width were recorded in the Usumacinta Basin.

Keywords: Basket-clam, *Corbicula*, aquatic-invasive, morphometry, southeastern-Mexico.

[1] Depto. Ciencias de la Sustentabilidad. Manejo Sustentable de Cuencas y Zonas Costeras. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa. Carretera a Reforma s/n Km 15.5, R/a Guineo Segunda Secc. Villahermosa Centro, Tabasco. C.P. 86280 México.

[2] Prairie Research Institute, Illinois Natural History Survey. University of Illinois Urbana-Champaign, 1816 South Oak Street I M/C 652, Champaign, IL 61820.

***Corresponding author:**
Everardo Barba-Macías: e-mail: ebarba@ecosur.mx

To quote as:
Barba-Macías, E., J. Juárez-Flores, J. Tiemann & C. Trinidad-Ocaña. 2025. Diferenciación morfométrica del Género *Corbicula* (Megerle von Mühlfeld, 1811) en las cuencas Grijalva, Usumacinta y Papaloapan. *Hidrobiológica* 35 (3): 231-242.

DOI:10.24275/ACXT5530

INTRODUCCIÓN

Corbicula fluminea (Müller, 1774), está considerada como una de las especies no nativas más extendidas del mundo, su dispersión en el último siglo en Europa, Norte y Sudamérica ha amenazado a la biodiversidad de la mayoría de los ecosistemas acuáticos y progresivamente se incrementa su distribución (McMahon, 1982; Araujo *et al.*, 1993). Conocida comúnmente como almeja canasta, es una especie de agua dulce que tiene una concha relativamente gruesa y grande, en comparación con otros bivalvos, que coloniza ambientes ribereños, lagos y estuarios con baja salinidad (0-5 ups) (Chasqui, 2023). Es nativa de Asia, incluidas Indonesia y Filipinas, y probablemente también de África y Australia; en México se ha documentado su presencia ampliamente, de acuerdo con Naranjo-García y Olivera-Carrasco (2014), López-López *et al.* (2009), Barba-Macías & Trinidad-Ocaña (2017), Trinidad-Ocaña *et al.* (2018) y Tiemann *et al.* (2024). Es una especie filtradora, que se reproduce y se extiende rápidamente. Sus impactos económicos y ecológicos en los sistemas de agua dulce y estuarinos han sido diversos y complejos, donde también puede causar problemas de incrustaciones en muchas operaciones industriales, como plantas de electricidad y tratamiento de agua (Post *et al.*, 2000). Algunos autores, como Hanna (1966), Fox (1970) y Morton (1986) atribuyen su introducción en Norteamérica para consumo humano, debido a los inmigrantes chinos (Miller & McClure, 1931). Su amplia dispersión se debe a una diversidad de vías de introducción por corrientes, transporte antropogénico en aguas de balastro o a través del acuarismo asociada a plantas ornamentales. Así también, se utilizó en programas de biocontrol para competir con uno de los huéspedes intermediarios de la esquistosomiasis intestinal en el Caribe entre los 1970's y 1980's (CONABIO, 2017). No obstante, al presentar un comportamiento exitoso de invasión, su expansión geográfica se encuentra restringida a ciertos intervalos de altitud y temperatura (Crespo *et al.*, 2015; Gama *et al.*, 2016; Reyna *et al.*, 2018).

El sureste de México posee una importante red de ecosistemas fluviales donde destacan extensas áreas de humedales en las cuencas de los ríos Papaloapan, Grijalva y Usumacinta, además de vastas áreas de importancia agrícola y asentamientos humanos. Estas cuencas contribuyen con los mayores flujos hídricos del país. Los ríos Papaloapan y Grijalva están regulados por los sistemas de presas asentados, a diferencia del río Usumacinta, el cual hasta ahora no está represado (García & Kauffer, 2011; Cruz-Paz *et al.*, 2018). El objetivo del presente trabajo es revisar la identidad taxonómica de las poblaciones del género *Corbicula* a través del análisis de las variaciones morfométricas, debido al grado de variación ecofenotípica del género.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ríos Grijalva y Usumacinta se originan en Guatemala, corren por los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche y desembocan en el golfo de México. El caudal de ambos ríos constituye 20 % de todos los escurrimientos del país. La cuenca Grijalva tiene cuatro presas: La Angostura, Chicoasén, Malpaso y Peñitas, esto con la finalidad de controlar las aguas del río, producir energía y fomentar las actividades agropecuarias en Tabasco (Carabias *et al.,* 2015). El río Papaloapan nace en Tuxtepec, en el estado de Oaxaca, al suroeste del país. El caudal y sus afluentes aportan 47,000 hm^3 de escurrimiento medio anual, el equivalente a 12% a nivel nacional. Siendo la segunda cuenca más importante de México después del sistema Grijalva-Usumacinta (CONAGUA, 2024) (Fig. 1).

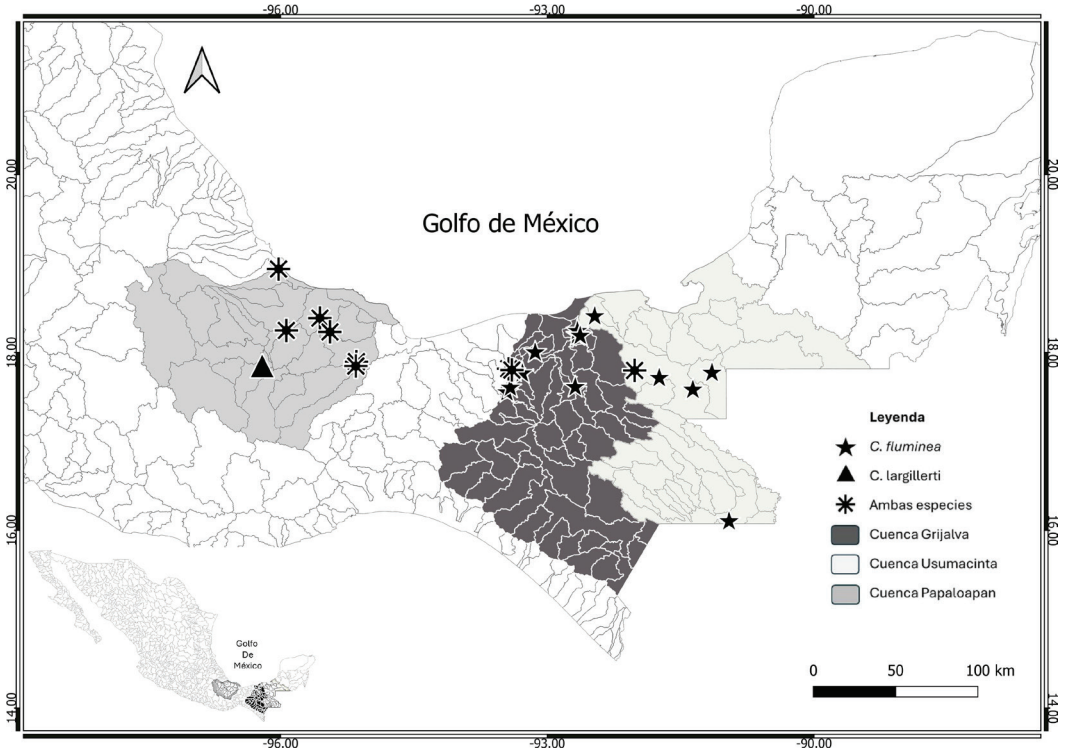


Figura 1. Localidades de muestreo en las cuencas Papaloapan, Grijalva y Usumacinta.

Los organismos fueron capturados en las cuencas Grijalva, Usumacinta y Papaloapan en el periodo entre 2013 y 2018, mediante muestreos diurnos, multihábitat, que incluyó el empleo de draga Petite Ponar de 3 kg (0.025 m^2), nucleador metálico de 0.30 m de diámetro (0.003 m^2), red de arrastre tipo "D" con luz de malla de 500 µ (0.087 m^2) y red chinchorro con luz de malla de 1 cm en la parte central y 3 cm en las orillas (62 m^2). Los ejemplares se fijaron y preservaron en etanol al 96%.

Los parámetros fisicoquímicos de los cuerpos de agua fueron registrados con una sonda multiparamétrica de la marca HANNA modelo HI9828.

Los organismos fueron identificados de acuerdo con los rasgos morfológicos propuestos por Tiemann *et al.* (2017), y se encuentran depositados en la Colección de referencia sobre organismos acuáticos del sureste: macroinvertebrados y peces (CROASUR) de ECOSUR, unidad Villahermosa.

Se seleccionaron aleatoriamente 200 organismos por cada cuenca, pertenecientes a 12 localidades de la cuenca Grijalva (CG), seis de la cuenca Usumacinta (CU) y siete de la cuenca Papaloapan (CP) de humedales ribereños y lacustres (Fig. 1).

A cada almeja se le midió la longitud, ancho y alto (cm) con un vernier, y se pesó con una balanza analítica marca Ohaus con una precisión de 0.001 (g). Se calcularon los cocientes alto/longitud (H/L) y ancho/longitud (W/L), así como las proporciones de longitud por alto *versus* el peso, proxy del tamaño de las conchas (López-Soriano & Quiñonero-Salgado, 2022). En todas las mediciones solo se consideraron ejemplares completos con conchas en perfecto estado de conservación.

Se aplicó un Anova de una vía para analizar las diferencias de las medidas morfológicas (longitud, ancho, altura y peso entre especies, entre cuencas y entre humedales y se aplicó la prueba lambda de Wilks ($p< 0.5$). La relación longitud–peso total (RLW) de cada especie fue expresada por la ecuación exponencial $W=aL^b$, donde W es el peso (g) y L es el largo (cm). Esta ecuación puede linearizarse como W=log a+b log L, donde "a" es el intercepto y "b" la pendiente de la curva (coeficiente de regresión), la cual se usa para indicar los patrones de crecimiento: isométrico (b=3) o alométrico positivo (b > 3) o alométrico negativo (b < 3) (Froese, 2006). La RLW de cada especie fue analizada por cada cuenca y tipo de humedal.

RESULTADOS

Caracterización biológica

Corbicula fluminea es una almeja pequeña con una concha inflada, de forma ligeramente redondeada o triangular. Su característica más distintiva es la concha, que presenta numerosas crestas concéntricas pronunciadas. El periostraco de la concha es de color marrón pálido o marrón amarillento. El nácar varía de blanco a salmón. El periostraco puede descascararse, dejando ver la capa prismática blanca (Fig. 2).

Corbicula largillerti es una almeja pequeña con una concha inflada, de forma piramidal. Su concha presenta crestas concéntricas menos pronunciadas que *C. fluminea*. El periostraco de la concha es de color verde olivo-marrón. Internamente, el nácar es morado oscuro (Fig. 3).

De las 600 almejas analizadas de *Corbicula,* 59 % correspondió a *Corbicula fluminea* (Cfl) y 41 % a *C. largillerti* (Philippi, 1844) (Cla) (Fig. 3).

En las cuencas Grijalva (CG) y Usumacinta (CU) la especie dominante fue Cfl con 84 % y 75 % respectivamente; caso contrario en la cuenca Papaloapan (CP), donde la especie dominante fue Cla, con 80 %. Por tipo de humedal, Cfl se registró con el valor máximo en humedales lacustres, con 47 % y Cla en ribereños, con 67 %. El valor promedio de la abundancia de Cfl fue de 14.87 ± 20.28 individuos, y para Cla de 24.3 ± 23.40 individuos (Fig. 3a); mientras que, por cuenca, en Grijalva, Cfl tuvo 15.27 ±13.78 individuos y Cla 16± 16.97 individuos, en la cuenca Usumacinta, Cfl con una abundancia de 24.83 ± 34.99 individuos y Cla con 51 individuos (sólo un registro), y en la cuenca Papaloapan, Cfl con 5.71 ± 6.44 individuos y Cla con 22.8 ± 25.08 individuos (Fig. 3b) y, por humedal, en los lacustres Cfl registró un promedio de 27.83 ± 33.16 individuos y Cla 51 individuos (registro en una sola localidad), mientras que, en los ribereños, Cfl presentó un promedio de 10.55 ± 12.40 individuos y Cla fue mayor, con un promedio de 21.33 ± 22.74 individuos (Fig. 3c).

Con respecto a las medidas morfométricas entre especies y cuencas, los valores promedio de longitud arrojaron que Cfl tuvo valores máximos de 1.68 y 1.76 cm para las cuencas Grijalva (CG) y Usumacinta (CU), y mínimo de 1.01 cm para Papaloapan (CP), mientras que para Cla fue de 2.23, 2.13 y 1.94 cm, respectivamente, y los valores máximos fueron de 2.25 ± 0.37 cm en CG y mínimo en CP con 1.02 ± 0.41 cm (Fig. 4a). Los valores promedio de ancho y alto siguieron la misma tendencia que el de la longitud: los valores de ancho para Cfl en CG, CU y CP fueron de 1.85, 1.92 y 1.18 cm respectivamente, mientras que Cla fueron de 2.25, 2.13 y 2.25 para las mismas cuencas. El ancho máximo se registró en la CG para Cla, con 2.58± 0.45 cm, y mínimo en CP por *C. fluminea*, con 1.19± 0.41 cm (n=40) (Fig. 4b). Mientras que la altura promedio para Cfl fue de 1.19, 1.24 y 0.73 cm, y para Cla 1.52, 1.49 y 1.33 cm en CG, CU y CP, respectivamente, con valor máximo registrado en la CG para Cla 1.52± 0.22 cm y el mínimo en CP para Cfl de 0.73 ± 0.26 cm (Fig. 4c). Con respecto al peso, valores similares para CG y CU con 2.56 y 2.51 g y 0.61 g para Cfl, mientras que para Cla fue de 4.66, 3.98 y 2.93 g para CG, CU y CP, respectivamente (Fig. 4d). El valor máximo del peso se registró para Cla en la CG, el cual fue de 4.66 ± 1.56 g (n=32) y el mínimo para Cfl en CP, con 0.61± 0.69 g (n=32) (Fig.4d). Se observaron diferencias significativas entre las medidas de Cfl y Cla entre cuencas (Lambda de Wilks = 0.48955, F23.563 y $p\leq0.05$), con excepción del peso, donde no hubo diferencias significativas.

Los resultados de los parámetros morfométricos confirman un carácter similar de estos ejemplares, tanto en el cociente alto/longitud como en el ancho/longitud (Fig. 5). La relación longitud–peso total en CG y CU se encontraron con altos coeficientes de correlación para Cfl (r=0.91, n=168) y para Cla (r=0.89, n=149), encontrando que para ambas especies se presenta un crecimiento alométrico negativo (b < 3), así como en las tres cuencas (Fig. 6).

En la Fig. 7 se muestra que las conchas de Cfl presentaron una pendiente mayor (0.095), lo cual demuestra que son proporcionalmente menos pesadas, comparadas con Cla (0.065) (peso promedio Cfl 2.32 ± 2.00 g, y Cla 3.38 ± 2.08 g, respectivamente). El análisis de los valores morfométricos analizados, largo, ancho, alto y peso, y las relaciones de largo/ancho y altura/ ancho, aunado a los patrones de coloración de las

valvas, externas e internas, permitieron separar a dos poblaciones en las cuencas estudiadas; una población de Cfl y otra de Cla, sin embargo, Cfl es más abundante que Cla.

Caracterización ambiental

El valor promedio máximo de pH y temperatura se registró en la cuenca Usumacinta (CU) con 8.54 ± 1.02 y 29.02 ± 2.12 °C respectivamente; el oxígeno disuelto (OD) en la cuenca Grijalva (CG) con 6.17 ± 2.62 mgL^{-1}; con respecto a la conductividad (594 ± 130 $mScm^{-1}$) y salinidad (0.27 ± 0.70 ups), los valores promedio máximos se registraron en la cuenca Papaloapan (CP). Espacialmente en la CG, los valores máximos de pH se registraron en el río Ostitán (9.10), en temperatura en laguna Guanal (33.90 °C), OD en la laguna El Viento (9.60 mgL^{-1}), conductividad en la laguna Tronconada (664 $mScm^{-1}$) y la salinidad y los sólidos totales disueltos (SDT) en la laguna El Rosario (0.74 ups y 331mgL^{-1}). Con respecto a las localidades de la CU, los valores máximos de pH y OD se registraron en el río Lacantún, con 10.07 y 8.93 mgL^{-1} respectivamente; la mayor temperatura se registró en la laguna Catazajá (30.30 °C), en tanto que, en el río Chacamax, se registraron los valores máximos de conductividad, salinidad y sólidos totales disueltos (497 $mScm^{-1}$; 0.24 ups y 323 mgL^{-1}). En la cuenca Papaloapan el valor máximo de pH y OD se registró en el río Valle Nacional (8.33 y 7.52 mgL^{-1}), y los valores de temperatura, conductividad, salinidad y SDT (29.30 °C, 2916 $mScm^{-1}$; 1.55 ups y 1458 mgL^{-1}) (Tabla 1).

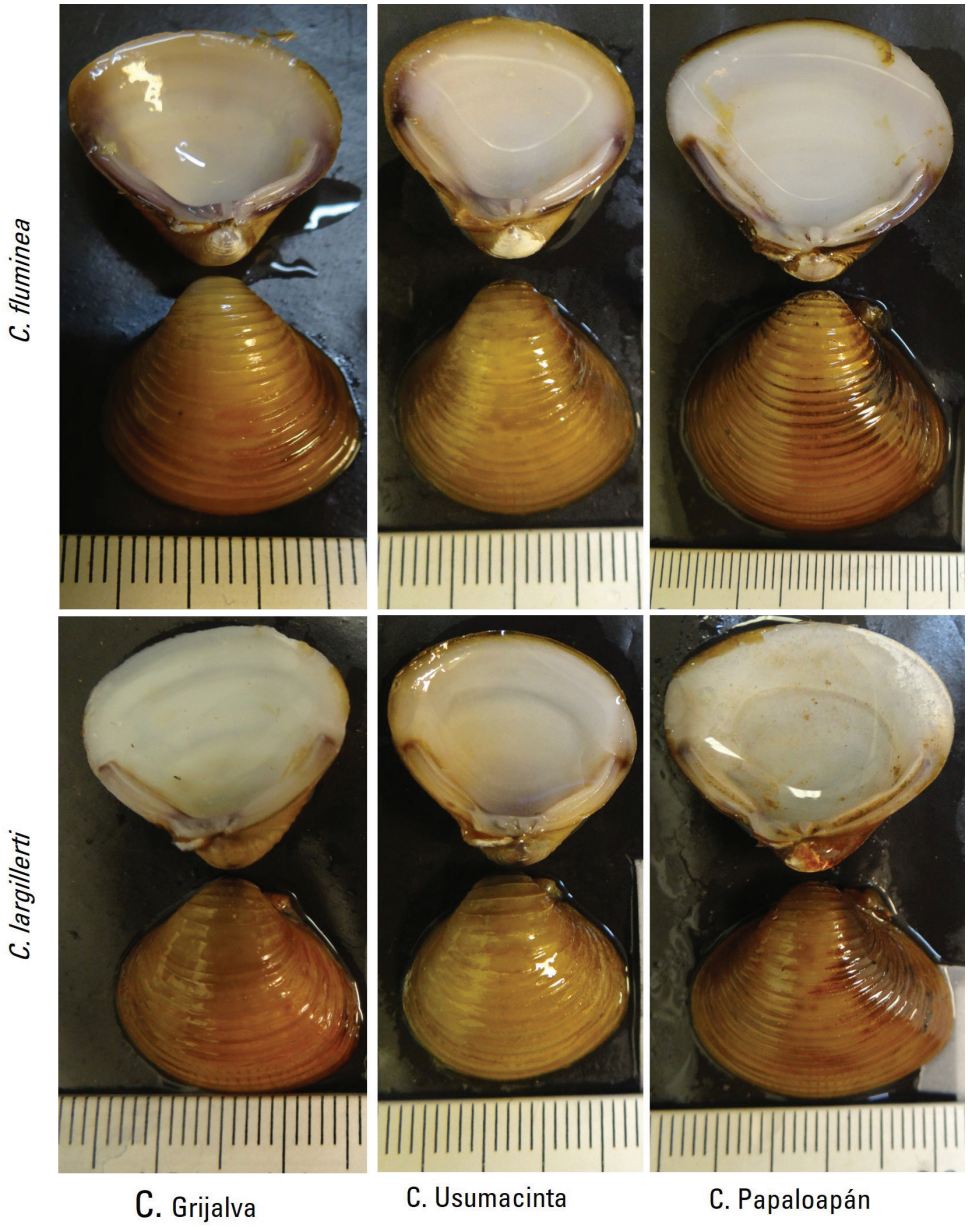


Figura 2. Especies de *Corbicula* por cuenca.

Tabla 1. Valores promedio de las variables fisicoquímicas del agua por cuencas y localidades.

Localidades/ Variables	pH	Temperatura (°C)	Oxígeno disuelto (mgL^{-1})	Conductividad ($mScm^{-1}$)	Salinidad (ups)	Sólidos disueltos totales (mgL^{-1})
C. Grijalva	**8.31 ± 1.96**	**28.37 ± 2.22**	**6.17 ± 2.62**	**370 ± 86.02**	**0.17 ± 0.09**	**188 ± 51**
Arroyo Paso del Rosario	6.31	28.70	8.24	327	0.00	163
Laguna El Guanal	7.50	33.90	8.30	564	0.12	185
Laguna El Rosario	6.64	30.85	7.99	662	0.74	331
Laguna El Viento	8.20	31.40	9.60	444	0.13	184
Laguna Tronconada	8.10	31.52	8.04	664	0.16	163
Río Ostitán	9.10	28.30	6.50	355	0.16	193
Río Amacohite	7.95	28.65	7.01	458	0.10	254
Río Claro	7.75	29.18	6.38	613	0.47	310
Río Comuapa	7.50	28.20	5.50	400	0.17	183
Río Mezcalapa	7.79	27.86	5.44	344	0.16	175
Río Poaná	7.68	29.85	6.35	472	0.11	221
C. Usumacinta	8.54 ± 1.02	29.02 ± 2.12	5.97 ± 1.93	348 ± 118	0.15 ± 0.06	187 ± 72
Laguna Catazajá	8.20	30.30	5.48	247	0.10	123
Laguna San Isidro	8.49	29.51	3.92	386	0.18	252
Río Chacamax	7.95	29.59	7.18	497	0.24	323
Río Lacantún	10.07	25.44	8.93	466	0.23	233
Río San Pedro	8.68	28.18	6.38	377	0.19	269
Río Usumacinta	8.15	27.64	7.60	448	0.21	291
C. Papaloapan	7.73 ± 0.38	28.03 ± 1.85	5.82 ± 2.64	545 ± 1300	0.27 ± 0.70	272 ± 650
Río Papaloapan	7.65	28.40	3.07	335	0.16	168
Río Tesechoacán	7.78	28.83	6.26	191	0.09	98
Río San Juan	7.68	28.65	5.61	189	0.06	84
Los Tuxtlas	7.29	25.65	6.07	207	0.10	108
Río Blanco	7.71	29.30	4.06	2916	1.55	1458
Río Trinidad	7.53	28.35	6.63	104	0.05	52
Río Valle Nacional	8.33	27.29	7.52	218	0.10	109
Santiago Tuxtla	7.92	27.86	7.40	207	0.10	104

DISCUSIÓN

El género *Corbicula* está conformado por almejas de agua dulce de tamaño moderado, son nativas de las regiones templadas/tropicales de Asia, África y Australia (Morton, 1986; Sousa *et al*., 2008; DAISIE, 2014), representa a algunas de las almejas de agua dulce más comunes y exitosas (Pigneur *et al*., 2014a, b). El género tiene formas tanto sexuales (restringidas a Asia) como asexuales (no nativas). Una vez establecidas en nuevos ambientes, se convierten en dominantes, ocasionando daños en los sistemas de suministro de agua domésticos e industriales (Lee *et al*., 2005), alteran los regímenes de nutrientes (Sousa *et al*., 2008) y afectan la dinámica de la cadena trófica acuática (Cohen *et al*., 1984). La mayoría de los linajes clonales en la naturaleza son ginogenéticos y el genoma nuclear femenino se transmite a la descendencia (Schlupp, 2005); por el contrario, los clones se reproducen por androgénesis, donde la única firma genética materna que permanece es la producida asexualmente en el genoma mitocondrial del óvulo (Pigneur *et al*., 2014a). Los linajes no nativos de *Corbicula* también son principalmente hermafroditas (Komaru *et al*., 2012), en comparación con sus contrapartes sexuales, que son dioicas.

El éxito de las almejas *Corbicula* en nuevos ambientes se puede relacionar con características de la historia de vida, como crecimiento rápido, alta fecundidad, tiempo corto hasta la madurez sexual y capacidad de dispersión (Sousa *et al*., 2008). Los linajes clonales de esta especie han invadido las cuencas hidrográficas del Nuevo Mundo durante casi un siglo, siendo su primera aparición documentada fuera del área de distribución nativa en el oeste de América del Norte en la década de 1920, y su expansión a lo largo de la vertiente del Pacífico (McMahon, 1982). Posteriormente, en la década de 1950, invadieron todo el este continental de los Estados Unidos, incluidas las cuencas del golfo de México y la vertiente Atlántica (McMahon, 1982) y, actualmente, se han extendido por toda América del Norte y gran parte de América del Sur, desde los Grandes Lagos hasta la Patagonia (Beasley, 2003; Lee *et al*., 2005).

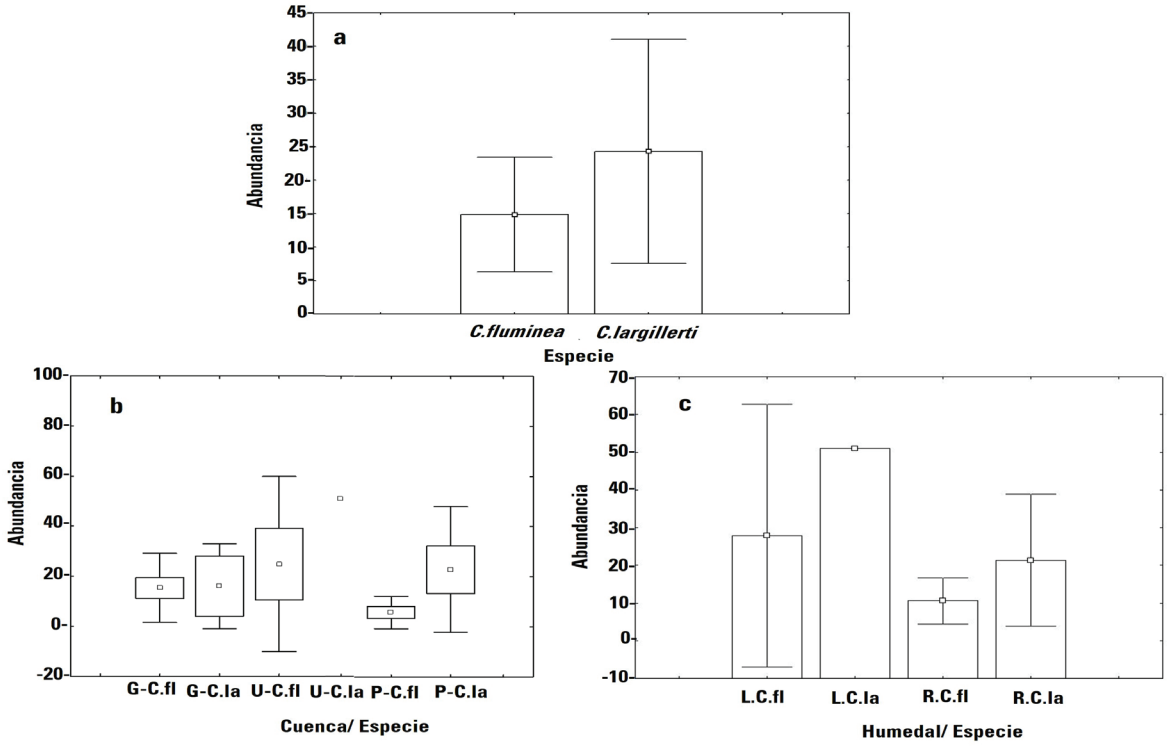


Figura 3. Valores promedio de la abundancia por (a) especie, (b) cuenca y (c) humedal.

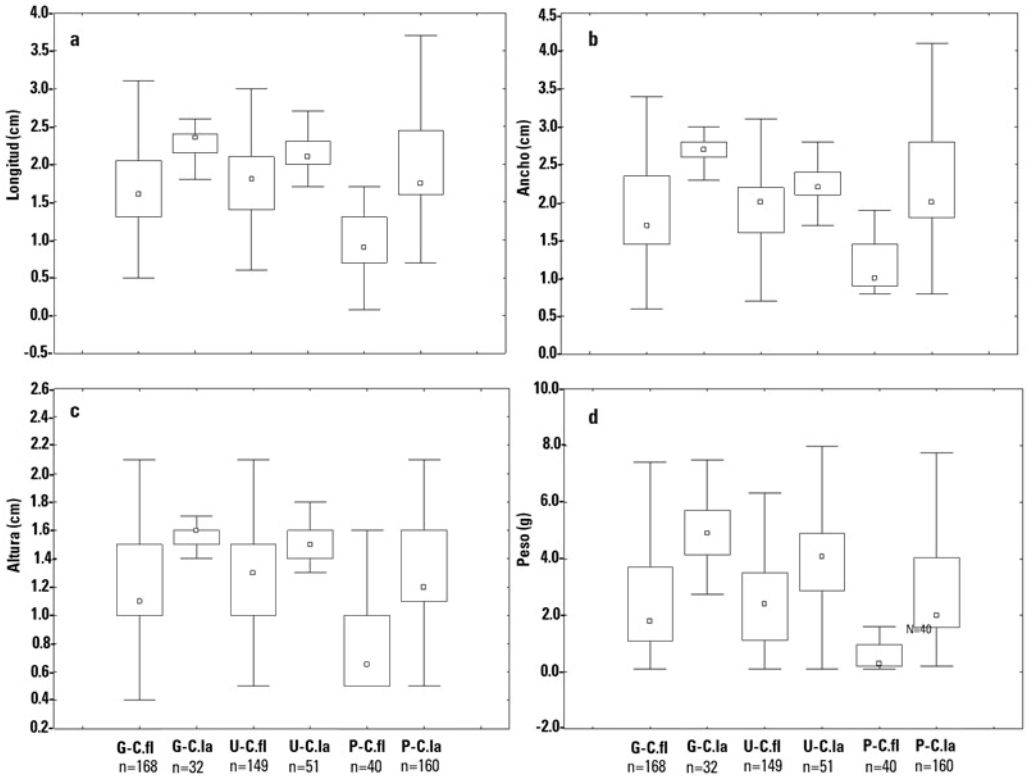


Figura 4. Valores promedio de las medidas: (a) largo (cm), (b) ancho (cm), (c) alto (cm) y (d) peso (g).

El análisis de los rasgos morfológicos propuestos por Lee *et al*. (2005), arrojó que se encontraron dos poblaciones en las tres cuencas: una población de Cfl y otra de Cla, tal como Tiemann *et al*. (2017, 2024) han documentado para Norteamérica y México; sin embargo, Cfl es más abundante que Cla.

En cuanto a la abundancia, se encontró que Cfl sumó 59 % de la abundancia por especie, siendo dominante en las cuencas CG y CU, con 84 % y 75 % del total, respectivamente; contrario con la abundancia de Cla, que dominó en la CP, con 80 % y, por tipo de ambiente, Cfl presentó preferencia por humedales lacustres, con 47 % y Cla en humedales ribereños, con 67 %. En otras latitudes, como en el rio Ebro, la abundancia se ha asociado con el caudal, a mayor caudal mayor abundancia, esto debido al flujo constante. Cfl generalmente habita en zonas de corriente no muy fuerte, semienterrada en fondos de grava fina o barro, en profundidades a partir de 0,5 m. Los juveniles viven completamente enterrados en el fango, a diferencia de los adultos, que suelen presentarse amontonados sobre el fango o semienterrados. Mientras que Cla habita preferentemente en suelos arenosos más que fangosos, y puede superar en número a Cfl como acurre en Papalopan (Quiñonero-Salgado & López-Soriano, 2016a).

En el delta del Ebro está presente en todo tipo de canales de riego, acequias y esporádicamente en arrozales (Quiñonero-Salgado & López-Soriano, 2013). Todos los sitios, tanto humedales ribereños como lacustres, son perennes todo el año, esto coincide con estudios en ríos de España, donde se presentan poblaciones de taxones simpátricos (Quiñonero-Salgado & López-Soriano, 2016b; López-Soriano *et al*., 2017).

Varios autores como Barba-Macías & Trinidad-Ocaña (2017), Benson *et al.* (2025), Conéjéro *et al.* (2020), Quiñonero-Salgado & López-Soriano (2022), Rangel-Aguilar & Gallo-Reynoso (2013), Schmitt *et al.* (2019), Tiemann *et al*. (2024) señalan que se desconoce el vector que ha llevado a la expansión de estas especies en las cuencas mencionadas. Se puede deber a la relativa cercanía geográfica de las mismas, que quizá hace viable cualquier vía de introducción, ya sea antrópica, dispersión por aves acuáticas, mamíferos semiacuáticos y peces, aunque también se considera que el único otro agente de dispersión significativo es el movimiento pasivo a través de las corrientes de agua.

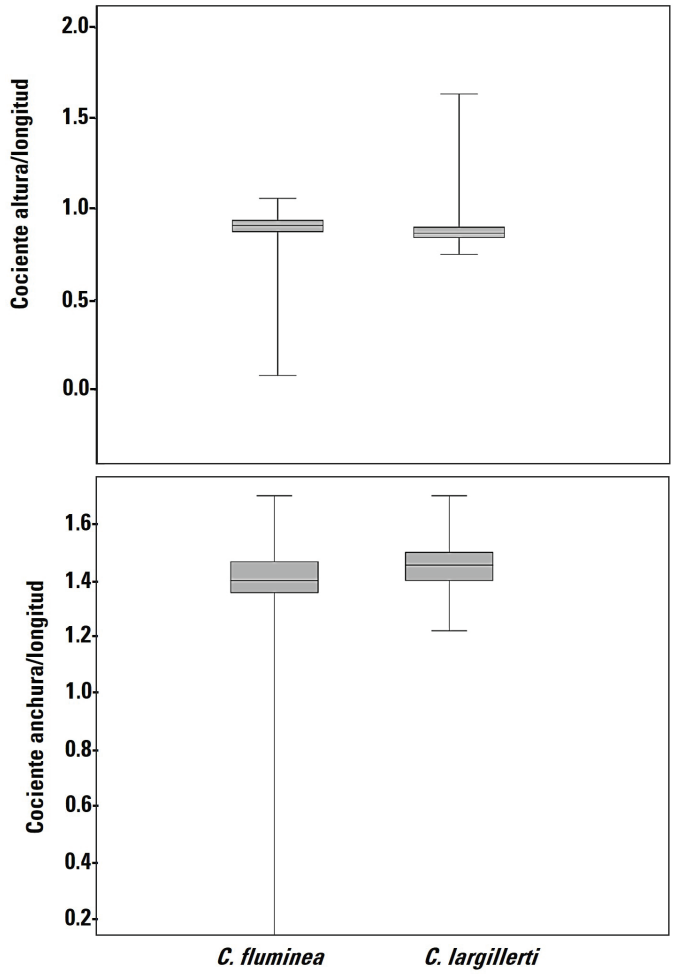


Figura 5. Boxplot con los cocientes alto/longitud y ancho/longitud de ejemplares de *Corbicula* spp. de las localidades de estudio.

Tabla 2. Medidas promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de las medidas de la largo, ancho y alto (cm), y las relaciones entre estas, en las almejas canasta Cfl y Cla.

Especie		Medidas			Cociente			
	Valores	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Alto/ Largo	Alto/ ancho	Largo/ Ancho	Largo/ Alto
Corbicula fluminea **(Cfl)**	**Promedio**	1.64	1.81	1.16	0.73	0.65	0.90	1.40
	Desv. Estándard	0.58	0.63	0.38	0.36	0.05	0.06	0.12
	Coeficiente de Variación	35.19	34.78	33.08	49.43	7.88	7.03	8.46
Corbicula largillerti **(Cla)**	**Promedio**	2.02	2.30	1.39	0.69	0.61	0.88	1.45
	Desv. Estándar	0.50	0.56	0.32	0.04	0.06	0.07	0.08
	Coeficiente de Variación	24.65	24.48	22.74	5.34	9.40	7.91	5.28

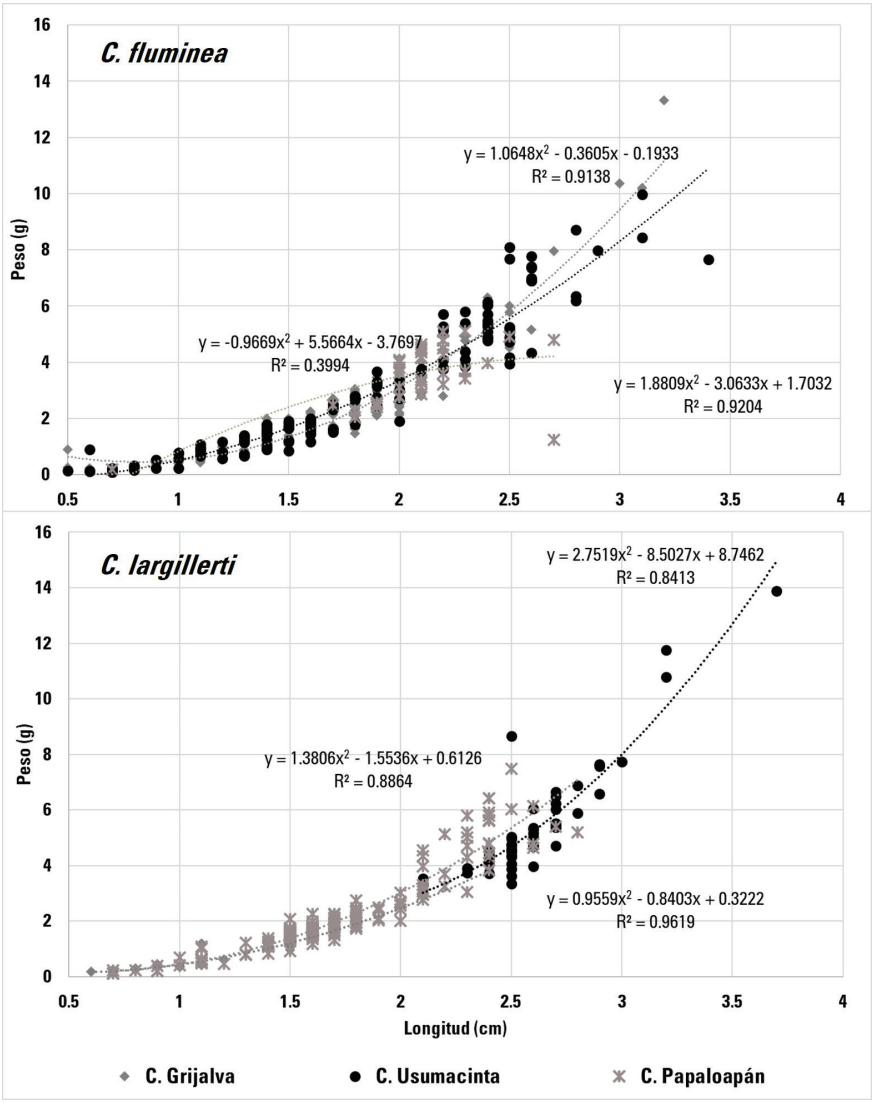


Figura 6. Relación largo-peso de las almejas *C. fluminea* (Cfl) y C. *largiller*ti (Cla), por las cuencas Grijalva (CG), Usumacinta (CU) y Papaloapan (CP).

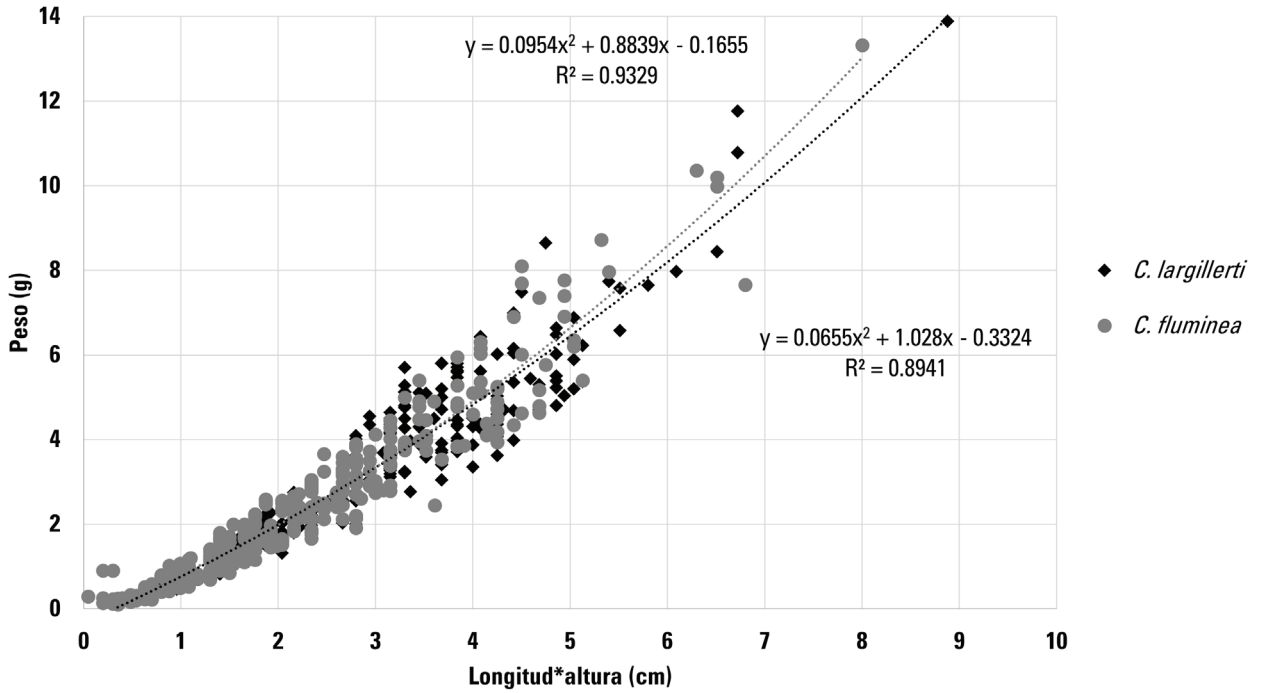


Figura 7. Relación del producto largo por alto *versus* peso de las almejas *C. fluminea* (Cfl) y C. *largillert*i (Cla) en las cuencas Grijalva (CG), Usumacinta (CU) y Papaloapan (CP).

Los sistemas hidrográficos de los ríos Papaloapan, Grijalva y Usumacinta son, por su caudal, las cuencas más importantes del país, se ubican en la llanura costera del golfo de México sur y por donde discurren una gran cantidad de sedimentos en su mayor parte arenosos. Así también, son áreas bajas que se inundan con frecuencia, lo cual es característico de estas cuencas tropicales y que, a su vez, favorece que durante estos fenómenos se homogenice y se extienda el paisaje inundado, aspecto que es aprovechado por especies acuáticas para ampliar su distribución (CONAGUA, 2014).

Además de Quiñonero-Salgado & López-Soriano (2022), observaciones recientes sugieren que son numerosos los taxones invasores del género, y que la presencia simpátrica de dos o más de ellos es relativamente común en muchos sistemas fluviales y lacustres de Europa y América (Reyna *et al*., 2018; Torre & Reyna, 2013; Azêvedo *et al*., 2014; Ludwig, 2015; Quiñonero-Salgado & López-Soriano, 2016a,b, 2017; López-Soriano *et al*., 2017, 2018; Tiemann *et al*., 2017; Nesemann, 2018; Bodon *et al*., 2020; Morhun *et al*., 2022).

Tiemann *et al*. (2024) documentan que el primer registro del género *Corbicula* para México fue en 1969 y, desde entonces, se ha documentado en 26 de los 32 estados de la república mexicana, en su mayoría en ambientes ribereños; los estados donde no se cuenta con registros son: Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Ciudad de México, Tlaxcala y Yucatán. Los mayores conteos en México son para la especie *Corbicula fluminea* o simplemente *Corbicula*.

Sin embargo, existen al menos dos taxones del género *Corbicula* en México, *Corbicula fluminea* (forma A, valva interna blanca) y *Corbicula largillierti* (valva interna morada) que, de acuerdo con las características propuestas por Lee *et al*. (2005) y Tiemann *et al*. (2017), se especula que algunos ejemplares identificados como *C. fluminea* pudieran ser *C. largillierti,* como lo indica la última publicación sobre los registros y su distribución en México (Tiemann *et al*., 2024).

Los valores morfométricos de las almejas: largo, ancho y alto mostraron diferencias significativas entre las poblaciones de Cfl y Cla y entre cuencas, así como diferencia entre las relaciones de largo/ancho y altura/ancho (Tabla 2). Por lo que, las diferencias visuales de color y estructura, aunadas a las relaciones de largo/ancho y alto/ancho, permiten confirmar diferencia entre las especies, lo cual concuerda con lo señalado por Quiñones-Salgado & López-Soriano (2022) para cuencas de Europa.

Sin embargo, identificar y delimitar con precisión las especies del género *Corbicula* resulta complicado, debido a formas clonales (asexuales) de especies desconocidas. La falta de claridad taxonómica, resolución filogenética y presencia de linajes clonales no está bien documentada, por lo que existe incertidumbre con respecto al número de linajes invasores distintos del Nuevo Mundo y sus respectivas identidades taxonómicas. En la literatura se encuentran registros desde una invasión única, como es el caso de *Corbicula fluminea* (Britton & Morton, 1986), hasta invasiones de múltiples especies *C. fluminea, C. fluminalis* (O. F. Müller, 1774) (Hillis y Patton, 1982) y *C. largillierti* (Ituarte, 1994), o *C. leana* Prime, 1864, esto de acuerdo con el resultado de estudios de secuencias de ADN mitocondrial (Siripattrawan *et al*., 2000).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la disponibilidad del material biológico y registros pertenecientes a la colección de referencia sobre organismos acuáticos: macroinvertebrados y peces (CROASUR) de ECOSUR, Unidad Villahermosa. A los proyectos: Estudio en campo para la evaluación de caudal ecológico de la cuenca del río Usumacinta (Apéndice F de la NMX-AA-159-SCFI-2012) (2017-2018), y Estudio de campo del complejo 3: Zona Veracruz para la determinación de reserva de agua en la cuenca del río Papaloapan, Veracruz (2013-2014), financiados por WWF- México.

REFERENCIAS

Araujo, R., D. Moreno & M. A. Ramos. 1993. The Asiatic clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae) in Europe. *American Malacological Bulletin* 10 (1): 39–49.

Azevêdo, E. L., J. E. L. Barbosa, T. H. D. A. Vidigal, M. Callisto & J. Molozzi. 2014. First record of *Corbicula largillierti* (Philippi, 1844) in the Paraíba River Basin and potential implications from water diversion of the Sao Francisco River. *Biota Neotropica* 14: 1–4.

Barba-Macías, E. & C. Trinidad-Ocaña. 2017. Nuevos registros de la almeja asiática invasora *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Veneroida: Cyrenidae) en humedales de las cuencas Papaloapan, Grijalva y Usumacinta. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88: 450–453. DOI:10.1016/j.rmb.2016.10.021

Beasley, C. R., C. H. Tagliaro & W. B. Figueiredo. 2003. The occurrence of the Asian clam *Corbicula fluminea* in the lower Amazon basin. *Acta Amazonica* 33 (2): 317–324.

Benson, A., P. Fuller, A. Fusaro, A. Bartos, J. Larson, S. Constant, D. Raikow & A. Foster. 2025. *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774). U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, and NOAA Great Lakes Aquatic Nonindigenous Species Information System, Ann Arbor, MI. disponible en línea en: https://nas.er.usgs.gov/queries/greatlakes/FactSheet.aspx?Species_ID=92 (consultado el 15 enero 2025).

Bodon, M., J. López-Soriano, S. Quiñonero-Salgado, G. Nardi, I. Niero, S. Cianfanelli, A. Dal Mas, F. Elvio, F. Baldessin, F. Turco, P. Ercolini, G. N. Baldaccini & S. Costa. 2020. Unraveling the complexity of *Corbicula* clams invasion in Italy (Bivalvia: Cyrenidae). *Bollettino Malacologico* 56: 127-171.

Britton, J. C. & B. Morton. 1986. Polymorphism in *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Corbiculoidea) from North America. *Malacological Review* 19: 1–43.

Carabias, J., M. Zorrilla, A. H. Escobedo, A. Gallardo, Y. Rodríguez, A. I. Fernández, P. Charruau, M. Martínez & A. Rodríguez. 2015. Diagnóstico integral de la cuenca baja del Río Usumacinta en Tabasco. Informe Técnico. Proyecto TAB2012-C28-194316. "Retos para la sustentabilidad en la Cuenca Baja del Río Usumacinta en Tabasco: ecosistemas, cambio climático y respuesta social" (RSCBRUT). Resumen ejecutivo. CCGSS-CONACYT.

Chasqui, L. 2023. *Corbicula fluminea*. Especies marinas y costeras introducidas en Colombia. http://invasoresmarinos.invemar.org.co (consultado 15 de noviembre 2024).

CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2014. Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía en el consejo de cuencas de los ríos Grijalva y Usumacinta. Comisión Nacional del Agua, México, 301 p.

CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2024. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Cuenca Río Papaloapan (3019), estado de Veracruz. Subdirección General Técnica, Gerencia de Agua Subterráneas. Ciudad de México. 33 p. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/veracruz/DR_3020.pdf (consultado 15 de enero 2025).

Cohen, R. R. H., P. V. Dresler, Phillips, E. J. P. & R. L. Cory. 1984. The effect of the asiatic clam, *Corbicula fluminea*, on phytoplankton of the Potomac River, Maryland. *Limnology and Oceanography* 29 (1): 170–180. DOI:10.4319/lo.1984.29.1.0170

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2017. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México *Corbicula fluminea* (Müller, 1774), CONABIO, 2017. http://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Corbicula%20fluminea.pdf (consultado 12 de noviembre de 2024).

Conéjéro, J.C., C. Vallée & F. Santoul. 2020. The european catfish loves asian clam soup. *Cybium* 44 (3): 265-266. DOI: 10.26028/cybium/2020-443-007

Crespo, D., M. Dolbeth, S. Leston, R. Sousa & M. A. Pardal. 2015. Distribution of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in the invaded range: a geographic approach with notes on species traits variability. *Biological Invasions* 17: 2087–2101.

Cruz-Paz, G., M. Castillo-Uzcanga, A. Espinoza-Tenorio, L. Bravo-Peña, E. Valencia-Barrera & M. A. Mesa-Jurado. 2018. Áreas prioritarias de conservación en la Cuenca Usumacinta, la aplicación de un enfoque multicriterio. *Investigaciones Geográficas* 97: 1-19. DOI: 10.14350/rig.59482

DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). 2014. *Corbicula fluminea* species fact sheet. disponible en línea en: http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=53281 (consultado el 11 de diciembre de 2024)

Fox, R. O. 1970. *Corbicula* in Baja California. *The Nautilus* 83: 145.

Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: History, meta-analysis, and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology* 22: 241–253. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x

Gama, M., D. Crespo, M. Dolbeth & P. Anastácio. 2016. Predicting global habitat suitability for *Corbicula fluminea* using species distribution models: The importance of different environmental datasets. *Ecological Modelling* 319: 163-169. DOI:10.1016/j.ecolmodel.2015.06.001

García, A. G. & E. F. M. Kauffer. 2011. Las cuencas compartidas entre México, Guatemala y Belice: Un acercamiento a su delimitación y problemática general. *Frontera Norte* 23 (45): 131-161.

Hanna, G. D. 1966. Introduced mollusks of western North America. *Occasional Papers of the California Academy of Sciences* 48:108

Hillis, D.M. & J.C Patton. 1982. Morphological and electrophoretic evidence for two species of *Corbicula* (Bivalvia: Corbiculidae) in North America. *The American Midland Naturalist* 108: 74–80. DOI: 10.2307/2425294

Komaru, A., S. Houki, M. Yamada, T. Miyake, M. Obata & K. Kawamura. 2012. 28S rDNA haplotypes of males are distinct from those of androgenetic hermaphrodites in the clam *Corbicula leana*. *Development Genes and Evolution* 222: 181–187 DOI: 10.1007/s00427-012-0395-7

Lee, T., S. Siripattrawan, C. Ituarte & D. Ó Foighil. 2005. Invasion of the clonal clams: *Corbicula* lineages in the New World. *American Malacological Bulletin* 20: 113–122.

López-López, E., J. E. Sedeño-Díaz, P. T. Vega & E. Oliveros. 2009. Invasive mollusks *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 and *Corbicula fluminea* Müller, 1774 in the Tuxpam and Tecolutla rivers, Mexico: spatial and seasonal distribution patterns. *Aquatic Invasions* 4: 435–450. DOI:10.3391/ai.2009.4.3.2

López-Soriano. J. & S. Quiñonero-Salgado. 2022. Una nueva especie del género *Corbicula* (Bivalvia: Cyrenidae) presente en el bajo Ebro. *Nemus* 12: 148-159.

López-Soriano, J., S. Quiñonero-Salgado & J. Cadevall. 2017. Nueva invasión de una almeja asiática en la península Ibérica: *Corbicula insularis* Prime, 1867 en el delta del Llobregat (Barcelona). *Spira* 6: 193-198.

López-Soriano, J., S. Quiñonero-Salgado, C. Cappelletti, F. Faccenda & F. Ciutti. 2018. Unravelling the complexity of *Corbicula* clams invasion in Lake Garda (Italy). *Advances in Oceanography and Limnology 9* (2): 97-104.

Ludwig, S. 2015. *Corbicula* spp. (Bivalvia, Corbiculidae) na América so Sul: Histórico de introdução, linhagens androgénicas e genética de invasão. Tesis Doctoral, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (Brasil). 132 p.

Mcmahon, R. F. 1982. The occurrence and spread of the introduced asiatic freshwater clam, *Corbicula fluminea* (Müller, 1774), in North America: 1924–1982. *Nautilus* 96: 134–141.

Miller, R. C. & F. A. McClure. 1931. The fresh-water clam industry of the Pearl River. *Lingnan Science Journal* 10: 307–322

Morhun, H., M.V. Vinarski, A. M. Labeçka, G. van der Velde & M. O. Son. 2022. Differentiation of european invasive clams of the genus *Corbicula* (Cyrenidae) using shell shape analysis. *Journal of Molluscan Studies* 88, eyab045. DOI: 10.1093/mollus/eyab04

Morton, B., 1986. *Corbicula* in Asia an updated synthesis. *American Malacological Bulletin* Special Edition 2: 113–124.

Naranjo-García, E. & M. T. Olivera-Carrasco. 2014. Moluscos dulceacuícolas introducidos e invasores. *In*: Mendoza, R. y P. Koleff (Eds.). *Especies acuáticas invasoras en México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 337-345.

Nesemann, H.F. 2018. *Corbicula largillierti* im Oberrhein (Hessen), neu erkannt in Deutschland. *Mitt. Dtsch. Malakozool. Ges.* 98: 65–68.

Pigneur, L. M., E. Etoundi, D. C. Aldridge, J. Marescaux, N. Yasuda, & K. Van Doninck. 2014a. Genetic uniformity and long-distance clonal dispersal in the invasive androgenetic *Corbicula* clams. *Molecular Ecology* 23: 5102–5116. DOI:10.1111/mec.12912

Pigneur, L. M., E. Falisse, K. Roland, E. Everbecq, J. F. Deliège, J. S. Smitz, K. Van Donink & J. P. Descy. 2014b. Impact of invasive asian clams, *Corbicula* spp., on a large river ecosystem. *Freshwater Biology* 59: 573–583. DOI:10.1111/fwb.12286

Post, R. M., J. C. Petrille & L. A. Lyons. 2000. A review of freshwater macrobiological control methods for the power industry. *Technical paper presented at the 20th Annual Electric Utility Chemistry Workshop of Illinois, Champaign. 21p.* https://www.reabic.net/publ/Post_et%20al_Dreissena.pdf (consultado 13 de noviembre de 2024).

Quiñonero-Salgado, S. & J. López-Soriano. 2013. Moluscos dulceacuícolas invasores del Delta del Ebro (Cataluña, España). *Spira* 5: 59–71.

Quiñonero-Salgado, S. & J. López-Soriano. 2016a. El género *Corbicula* Muhlfeld, 1811 (Corbiculidae: Bivalvia) en el bajo Ebro (NE de la península Ibérica). *Nemus* 6: 9–33.

Quiñonero-Salgado, S. & J. López-Soriano. 2016b. Revisión del género *Corbicula* von Muhlfeld, 1811 (Bivalvia: Corbiculidae) en el Baix Empordà (NE península Ibérica). *Spira* 6: 29–39.

Quiñonero-Salgado, S. & J. López-Soriano. 2022. Sobre la presencia de posibles híbridos del género *Corbicula* (Bivalvia: Cyrenidae) en el río Ebro. *Spira* 8:75-81.

Quiñonero-Salgado, S. & J. López-Soriano. 2017. Dos nuevas cuencas peninsulares invadidas por especies del género *Corbicula* von Mühlfeld, 1811 (Bivalvia: Corbiculidae). *Spira* 6: 185-188.

Rangel-Aguila, O. & J.P. Gallo-Reynoso. 2013. Hábitos alimentarios de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en el Río Bavispe-Yaqui, Sonora, México. *Therya* 4 (2): 297-309. DOI: 10.12933/therya-13-135

Reyna, P., J. Nori, M. L. Ballesteros, A. C. Hued, & M. Tatián. 2018.Targeting clams: Insights into the invasive potential and current and future distribution of asian clams. *Environmental Conservation* 45 (4): 387–395. DOI:10.1017/S0376892918000139

Siripattrawan, S., J. K. Park& D. Ó Foighil. 2000. Two lineages of the introduced asian freshwater clam *Corbicula* occur in North America. *Journal of Molluscan Studies* 66: 423–429. DOI:10.1093/mollus/66.3.423

Schlupp, I. 2005. The evolutionary ecology of gynogenesis. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 36: 399–417. DOI:10.1146/annurev.ecolsys.36.102003.152629

Schmitt, J.D., B.K. Peoples, L. Castello, & D.J. Orth. 2019. Feeding ecology of generalist consumers: a case study of invasive blue catfish *Ictalurus furcatus* in Chesapeake Bay, Virginia, USA. *Environmental Biology of Fishes* 102 (3):443-465. DOI: 10.1007/s10641-018-0783-6

Sousa, R., C. Antunes & L. Guilhermino. 2008. Ecology of the invasive asian clam, *Corbicula fluminea* (Müller,1774) in aquatic ecosystems: an overview. *Annales de Limnologie International Journal of Limnology* 44: 85–94. DOI: 10.1051/limn:2008017

Tiemann, J., K. Cummings, E. Barba & C. Randklev. 2024. Distribution of nonindigenous basket clams (*Corbicula* spp.) in Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 95: e955284. DOI:10.22201/ib.20078706e.2024.95.5284

Tiemann, J. S., A. E. Haponski, S. A. Douglass, T. Lee, K. S. Cummings, M. A.Davis & D. Ó Foighil. 2017. First record of a putative novel invasive *Corbicula* lineage discovered in the Illinois River, Illinois, USA. *BioInvasions Records* 6 (2): 159-166. DOI: 10.3391/bir.2017.6.2.12

Torre, L. & P. Reyna. 2013. Bivalvia, Veneroidea, Corbiculidae, *Corbicula largillierti* (Philippi, 1844): New distribution record in the del Valle Central basin, Catamarca Province, Argentina. *Check List* :165–166. DOI: 10.15560/9.1.165

Trinidad-Ocaña, C., J. Juárez-Flores, A. J. Sánchez & E. Barba-Macías. 2018. Diversidad de moluscos y crustáceos acuáticos en tres zonas en la cuenca del río Usumacinta, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89 (Supl. dic): 65- 78. DOI: 10.22201/ib.20078706e.2018.4.2387