



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

VARIABILIDAD TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA
DE LAS LARVAS PLANCTÓNICAS DE DECÁPODOS DEL GOLFO DE CARIACO,
ESTADO SUCRE, VENEZUELA
(Modalidad: Investigación)

ESTEFANÍA DEL CARMEN ELISTA RAMÍREZ

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

CUMANÁ, 2018

VARIABILIDAD TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA COMPOSICIÓN Y
ABUNDANCIA DE LAS LARVAS PLANCTÓNICAS DE DECÁPODOS DEL
GOLFO DE CARIACO, ESTADO SUCRE, VENEZUELA

APROBADO POR:


Prof. Brightdoom Márquez
Asesora Académica


Jurado principal


Jurado principal

INDICE

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	VI
LISTA DE TABLAS	VIII
LISTA DE FIGURAS	X
RESUMEN	XII
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	7
Área de estudio.....	7
Recolección, transporte y preservación de las muestras	8
Fase de laboratorio	9
Análisis de las muestras	9
Clorofila a	9
Larvas de crustáceos decápodos	10
Análisis de datos	10
Análisis estadísticos	11
RESULTADOS	13
CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES	13
Transparencia del agua (m).....	13
Temperatura (°C).....	16
Salinidad (ups).....	18
Concentración de oxígeno disuelto (mg.l^{-1}).....	19
Clorofila <i>a</i> (mg.m^{-3}).....	21
ABUNDANCIA DE LARVAS DE DECÁPODOS	23
Abundancia temporal.....	23
Abundancia espacial	23
COMPOSICIÓN PORCENTUAL	26
COMPOSICIÓN TAXONÓMICA	28
ABUNDANCIA TEMPORAL DE LAS ESPECIES	32

DIVERSIDAD, EQUIDAD Y RIQUEZA.....	36
CONSTANCIA.....	36
ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL.....	41
Variación temporal de las especies de importancia comercial.....	42
Ucides cordatus.....	42
Callinectes sapidus.....	42
Penaeus brasiliensis.....	43
Penaeus schmitti.....	44
Penaeus duorarum.....	44
Calappa sp.....	45
Variación espacial de las especies de importancia comercial.....	46
ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA CANÓNICA (ACC).....	48
ANÁLISIS DE CLUSTER.....	50
DISCUSIÓN.....	53
CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES.....	66
BIBLIOGRAFIA.....	67
ANEXO.....	83
HOJAS DE METADATOS.....	87

DEDICATORIA

Para Meudi Ramírez, mi mamá y mi mejor amiga,
para mi familia cuyo apoyo me ha llevado lejos...

Y para tí por siempre creer en mí!

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, por abrirme sus puertas para llevar a cabo la meta del título universitario.

Al Instituto Oceanográfico de Venezuela y al proyecto de FONACIT (PEII) por el apoyo brindado durante esta investigación.

A la profesora Brightdoom quien me guio por este camino y me brindó sus consejos hasta el final asesorándome y transmitiéndome sus conocimientos durante la investigación y desarrollo de este trabajo.

Al profe Baumar por su amistad, consejos y apoyo quien me ha enseñado un mundo dentro de las investigaciones marinas.

Al profesor Rafael Díaz y a sus tesisistas por suministrarme los datos de clorofila *a* empleados en este trabajo investigativo.

A Karla Rincones por permitirme formar parte de su equipo de trabajo durante este proyecto y por brindarme su amistad y apoyo tanto a nivel profesional como personal.

A todos aquellos profesores que durante la carrera me brindaron sus consejos y me enseñaron lo hermoso de la biología.

A mis hermanos académicos Audelys Blanco y Wilfredo Maneiro por brindarme más que una amistad, convertirse en parte de mi familia. A mis compañeros y amigos que estuvieron conmigo en todo este camino y con quienes siempre conté Sara Cova, Asdrúbal Calvo, Grenney Alfonso, Julio Barcenás, Carlos Hoyos, Jaime Frontado. Grandes amigos y compañeros de la universidad y de la vida que me han regalado su amistad, compañerismo y los mejores y grandes momentos de mi vida. Y a los que han llegado y me han brindado grandes momentos, su apoyo durante estos años fue incomparable.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo	9
Tabla 2. Variables físicas, químicas y biológicas medidas en seis estaciones del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela, desde febrero 2014 hasta enero 2015.....	13
Tabla 3. Análisis a posteriori (LSD 95%) para comparar la transparencia temporal del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	14
Tabla 4. Análisis <i>a posteriori</i> (LSD 95%) para comparar la transparencia espacial del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	15
Tabla 5. Análisis a posteriori LSD para comparar la temperatura temporal del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	16
Tabla 6. Análisis <i>a posteriori</i> LSD para comparar la temperatura espacial del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	17
Tabla 7. Análisis a posteriori LSD para comparar la salinidad temporal del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	18
Tabla 8. Análisis a posteriori LSD para comparar la concentración de oxígeno disuelto temporal del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	20
Tabla 9. Análisis a posteriori LSD para comparar la concentración de clorofila <i>a</i> temporal del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	21
Tabla 11. Análisis <i>a posteriori</i> LSD para comparar la abundancia temporal de larvas de crustáceos decápodos (ind.m ⁻³) estudiados en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	25
Tabla 12. Análisis <i>a posteriori</i> LSD para comparar abundancia espacial de larvas de crustáceos decápodos (ind.m ⁻³) estudiadas en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	25
Tabla 13. Lista de especies de larvas de crustáceos decápodos identificados en seis estaciones desde febrero 2014 hasta enero 2015 en el Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela.....	29
Tabla 14. Número de géneros por familias de crustáceos decápodos identificadas en seis estaciones del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela entre febrero 2014 y enero 2015.	32
Tabla 15. Índice de constancia por mes de las especies de larvas de crustáceos encontradas en seis estaciones del Golfo de Cariaco. CON: constantes, ACS: accesorias; ACC: accidentales.....	38
Tabla 16. Estadísticos básicos de las especies de crustáceos decápodos de importancia comercial, colectadas en el Golfo de Cariaco entre febrero de 2014 y enero de 2015....	41

Tabla 17. Análisis <i>a posteriori</i> LSD para comparar la abundancia (ind.m ⁻³) temporal de <i>Ucides cordatus</i> en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	42
Tabla 18. Análisis <i>a posteriori</i> LSD para comparar la abundancia (ind.m ⁻³) temporal de <i>Callinectes sapidus</i> en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	43
Tabla 19. Análisis <i>a posteriori</i> LSD para comparar la abundancia (ind.m ⁻³) temporal de <i>Penaeus schmitti</i> en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	44
Tabla 20. Análisis <i>a posteriori</i> LSD para comparar la abundancia (ind.m ⁻³) temporal de <i>Penaeus duorarum</i> en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	45
Tabla 21. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) para las especies de larvas de crustáceos decápodos más abundantes y las variables bióticas y abióticas en seis estaciones del Golfo de Cariaco entre febrero de 2014 y enero de 2015.....	49

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Mapa donde se colectaron las muestras, (A) ubicación geográfica de Venezuela, (B) mapa del Golfo de Cariaco; el círculo azul señala las estaciones de muestreo.	7
Figura 2. Distribución temporal (A) y espacial (B) de la transparencia ($^{\circ}\text{C}$) en seis estaciones dentro del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela, entre febrero 2014 y enero 2015. (+ = mediana, — = media y \top \perp = extremos).	15
Figura 3. Distribución temporal (A) y espacial (B) de la temperatura ($^{\circ}\text{C}$) en seis estaciones dentro del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela, entre febrero 2014 y enero 2015. (+ = mediana, — = media y \top \perp = extremos).	17
Figura 4. Distribución temporal (A) y espacial (B) de la salinidad (ups) en seis estaciones dentro del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela, entre febrero 2014 y enero 2015. (+ = mediana, — = media y \top \perp = extremos).	19
Figura 5. Distribución temporal (A) y espacial (B) de la concentración de oxígeno (mg.l^{-1}) en seis estaciones del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela, entre febrero 2014 y enero 2015. (+ = mediana, — = media y \top \perp = extremos).	20
Tabla 10. Análisis <i>a posteriori</i> LSD para comparar la concentración de clorofila <i>a</i> espacial del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	22
Figura 6. Distribución temporal (A) y espacial (B) de la concentración de la clorofila <i>a</i> (mg.m^{-3}) en seis estaciones del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela, entre febrero 2014 - enero 2015 (+ = mediana, — = media y \square = extremo).	22
Figura 7. Abundancia temporal de larvas de crustáceos decápodos, en seis estaciones de muestreo entre febrero 2014 y enero 2015 en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.	24
Figura 8. Abundancia espacial de las larvas de crustáceos decápodos en las seis estaciones de muestreo entre febrero 2014 y enero 2015 en el Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela.	26
Figura 9. Distribución temporal de la abundancia relativa (%) de las familias de larvas de crustáceos decápodos entre febrero 2014 y enero 2015 en el Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela.	27
Figura 10. Abundancia de las especies de larvas de crustáceos decápodos desde febrero-2014 hasta enero-2015 en el Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela.	34
Figura 11. Abundancia de las especies de larvas de crustáceos decápodos de cada estación desde febrero-2014 hasta enero-2015 en el Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela.	35
Figura 12. Variación temporal (A) y estacional (B) de la Diversidad (bits.ind^{-1}), equidad	

y riqueza de las especies (indicada por los números encima de las barras) de las larvas de crustáceos decápodos estudiados entre febrero 2014 y enero 2015 en el Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela. 37

Figura 13. Abundancia total relativa (%) de las especies encontradas de importancia económica en seis estaciones del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela. *Calappa* sp (C. sp); *P. brasiliensis* (Pb); *C. sapidus* (Cs); *P. duorarum* (Pd); *P. schmitti* (Ps) y *U. cordatus* (Uc). 47

Figura 14. Proyección ortogonal del análisis de correspondencia canónica entre las variables ambientales y las especies más abundantes de larvas de crustáceos decápodos durante el período de surgencia (A). Leyenda: Trans: transparencia, Temp: temperatura, Sal: salinidad, OD: concentración de oxígeno disuelto, Cla: concentración de clorofila *a*, *Ucides cordatus*, *Petrolisthes armatus*, *Penaeus brasiliensis*, *Belzebub faxoni*, *Pinnixa* sp., *Callinectes sapidus*, *Ocypode quadrata*. 49

Figura 15. Proyección ortogonal del análisis de correspondencia canónica entre las variables ambientales y las especies más abundantes de larvas de crustáceos decápodos durante el período de relajación (B). Leyenda: Trans: transparencia, Temp: temperatura, Sal: salinidad, OD: concentración de oxígeno disuelto, Cla: concentración de clorofila *a*, *Ucides cordatus*, *Petrolisthes armatus*, *Penaeus brasiliensis*, *Belzebub faxoni*, *Pinnixa* sp., *Callinectes sapidus*, *Ocypode quadrata*. 50

Figura 16. Análisis de cluster en dendograma mostrando la clasificación y ordenación de las especies de larvas de decápodos más abundantes durante el período de surgencia 51

Figura 17. Análisis de cluster en dendograma mostrando la clasificación y ordenación de las especies de larvas de crustáceos decápodos más abundantes durante el período de relajación. 52

RESUMEN

El estudio de las larvas de crustáceos decápodos a nivel de especie juega un papel importante en relación a las poblaciones de sus adultos, en este sentido se estudió la composición y abundancia estacional y espacial de las larvas planctónicas de crustáceos decápodos en seis estaciones distribuidas a lo largo del Golfo de Cariaco, de febrero 2014 - enero 2015. Las muestras fueron colectadas mensualmente con una red de Bongo, a nivel superficial; una vez tomadas las muestras se agregaron en un envase debidamente etiquetado y se les añadió formalina al 4% neutralizada con borax. Se midió la transparencia y temperatura del agua, salinidad, concentración de oxígeno disuelto y clorofila *a*. La transparencia (1,5- 19,5 m), la temperatura (20,88- 29, 1 °C) y la salinidad (34-38,86) presentaron diferencias significativas tanto para meses como para las estaciones, la concentración de oxígeno disuelto (0,98- 12,83 mg.l⁻¹) solo presentó diferencias temporales. La abundancia osciló entre valores no detectados (ND) – 18115 ind.m⁻³; las abundancias mayores de estas larvas se registraron en los últimos cuatro meses del estudio. Se cuantificaron un total de 5586 larvas, identificándose 28 especies pertenecientes a 21 taxones, correspondiendo dos al suborden Dendrobranchiata y 19 a Pleocyemata. Las especies con abundancias mayores fueron *Ucides cordatus*, *Belzebub faxoni*, *Callinectes sapidus* y *Ocypode quadrata*. La composición porcentual estuvo repartida en siete grupos, siendo los cangrejos Brachyura (47,61%) y los Luciferidae (23,81%) los más abundantes. La diversidad y equidad temporal varió entre 0,30 y 2,55 bits.ind⁻¹ y 0,15 a 0,98, respectivamente. La riqueza osciló entre 3 y 18 especies. Las especies constantes fueron *B. faxoni*, *Petrolisthes armatus*, *C. sapidus* y *O. quadrata*, mientras que las accesorias *Penaeus brasiliensis* y *Upogebia* sp. Se identificaron como especies de importancia comercial a *U. cordatus* como la más abundante (7805 ind.m⁻³), seguido por *C. sapidus* (7574 ind.m⁻³) y *P. brasiliensis* (3038 ind.m⁻³), *Calappa* sp. obtuvo el cuarto lugar (2699 ind.m⁻³). Las variables hidrográficas presentaron un comportamiento típico de las aguas del Golfo de Cariaco constatando el efecto de la surgencia costera en la zona nor-oriental de Venezuela durante los primeros meses del año y el efecto de las lluvias y los aportes terrígenos de nutrientes durante los últimos meses del año. Los análisis multivariantes y el cluster pusieron de manifiesto que el ciclo anual de las larvas de crustáceos decápodos está caracterizado por dos épocas del año. Las variables ambientales más influyentes sobre la comunidad larvaria fueron la temperatura y la salinidad, destacando en surgencia también la transparencia y en relajación la clorofila *a*.

INTRODUCCIÓN

Los crustáceos, son organismos omnipresentes en los mares y océanos de la tierra y han sido encontrados desde la zona intermareal hasta las profundidades abisales. En este grupo se encuentran los muy conocidos cangrejos, camarones, langostinos, langostas, entre otros, algunos de los cuales resaltan por sus diversas formas y coloraciones. El grupo de los crustáceos decápodos corresponde a un orden dentro del filo de los Arthropoda (Subfilo Crustacea: Orden Decapoda). El Orden está representado por, aproximadamente unas 18000 especies que se encuentran agrupadas en dos subórdenes. El suborden Dendrobranchiata, contiene entre otros, a los camarones peneidos y a los sergestidos, mientras que los Pleocyemata, presentan al resto de las especies de camarones, langostas y cangrejos, repartidas en 10 infraórdenes: Stenopodidea, Caridea, Astacidea, Glypheidea, Axiidea, Gebiidea, Achelata, Polychelida, Anomura y Brachyura (De Grave *et al.*, 2009).

Los estados larvarios de los crustáceos son importantes componentes del meroplancton de ambientes límnicos y marinos, especialmente en primavera del hemisferio sur, época reproductiva de la mayoría de las especies de crustáceos (Báez y Palma, 2010). Durante estos períodos, es común lograr una alta densidad, representando el segundo grupo más abundante en las regiones costeras, sólo superado por los copépodos (Brandini *et al.*, 1997).

En el aspecto biológico, los crustáceos son primordiales en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos; por la abundancia y diversidad que tienen, dan estructura a las comunidades de macroinvertebrados que habitan en ellos; por la posición que ocupan en las cadenas tróficas, como consumidores secundarios, poseen la capacidad de transformar la materia orgánica en energía y proteínas consumibles por los eslabones finales; similar al papel que juega el krill (varios eufaúsidos del género *Euphausia* spp.), que conforma el alimento de grandes ballenas, focas, peces y aves, u otros crustáceos que por sus hábitos cavadores recuperan los nutrientes de capas inferiores del fondo marino y los reciclan hacia la columna del agua (McNeil y Prenter, 2000; Zaouali *et al.*, 2007).

Varias especies de crustáceos decápodos poseen larvas libre nadadoras que dependiendo de la especie, permanecen flotando en el mar por horas y semanas antes de llegar nuevamente a la costa (Young, 1995). La distribución y abundancia de las larvas gravita de las áreas de desove, de los procesos advectivos que las dispersan y de su migración vertical circadiana y ontogénica (DiBacco *et al.*, 2001; Martinho *et al.*, 2006). Estas se dispersan mar afuera durante su desarrollo planctónico y tienen que migrar hacia la costa para su asentamiento (Shanks, 1995). Por lo tanto, es probable que la dispersión y asentamiento larval esté fuertemente influenciado por las corrientes y por procesos oceanográficos (Marín y Moreno, 2002).

El período larvario de las diferentes especies de decápodos es bastante variable. Puede fluctuar desde algunas semanas, como es el caso de la mayoría de las especies de los infraórdenes Anomura y Braquiura, hasta varios meses como ocurre en varias especies del infraorden Palinuros. En consecuencia, el número de estadíos larvarios, también es muy variable y fluctúa de acuerdo a cada especie. Las larvas se distribuyen principalmente en aguas epipelágicas y las mayores concentraciones se encuentran en los primeros 50 m de profundidad (Báez y Palma, 2010).

En lo que se refiere a la taxonomía de las larvas de crustáceos decápodos comienza por la identificación de los estadios larvales nauplio, zoea, en algunos casos protozoea, mysis y megalopa. El estado nauplius se considera “ancestral”, ya que se representa ampliamente en el subphylum Crustacea. Éste se presenta como la primera forma larvaria después de la eclosión del huevo. En crustáceos decápodos sólo se observa en Dendrobranchiata, ya que Pleocyemata (taxón considerado más evolucionado) carece de esta forma larvaria inicial. El estado de zoea es común en el ciclo de vida temprano de los decápodos, sus características morfológicas como cefalotórax, espina rostral, ojos compuestos, pereiópodos, abdomen, pleópodos no desarrollados, telson y en algunas ocasiones urópodos, permiten tener una identificación acertada a nivel de familia (Boschi, 1981; Williamson, 1982; Palma y Kaiser, 1993). Posteriormente, el estado zoea es continuado por el de megalopa, que compone el último estado larvario y suele coincidir con el estado que llega al lugar de asentamiento en las especies bentónicas. La

megalopa presenta, a diferencia de la zoea, pleópodos funcionales en el abdomen (Anger, 2006).

El cambio de un estado a otro viene determinado por una metamorfosis en la larva que se traduce en cambios drásticos en la morfología, fisiología y comportamiento. Si entre muda y muda no existe metamorfosis, pero sí se presentan cambios morfológicos comunes a todas las larvas de la misma cohorte, se considera que ha dado lugar un nuevo subestado (zoea I, zoea II, zoea III, etc.) (Anger, 2001). Los estados larvarios son indicativos de crecimiento y, por lo tanto, de una mayor o menor permanencia en el plancton, debido a esto se puede clasificar el estado de desarrollo ayudando a la interpretación de la distribución espacial y temporal de las larvas (Queiroga y Blanton, 2005).

En general, la taxonomía de los diferentes estadios larvales de decápodos está escasamente documentada comparándola con estudios análogos sobre los adultos (Bucklin *et al.*, 2010). La identificación de larvas de crustáceos decápodos es tradicionalmente complicada, especialmente cuando se intenta alcanzar el nivel de especie, debido a la falta de datos que relacionen los estadios larvarios con la especie a la que pertenecen y al escaso conocimiento que existe sobre la morfología larvaria de muchas especies (González-Gordillo *et al.*, 2001; Landeira, 2010; Marco-Herrero, 2015). Por lo tanto, no es de sorprender que muchos estudios sobre la presencia de larvas de decápodos en el plancton se refieran a ellas como pertenecientes a categorías taxonómicas superior a especie (Palma, 1980; Marco-Herrero *et al.*, 2012).

Al analizar las poblaciones de larvas de crustáceos decápodos se denota el importante papel que tienen en relación a las poblaciones de sus adultos. Por lo tanto, la determinación de larvas de decápodos a nivel de especie juega un rol de gran importancia en estudios relacionados con el ciclo de vida (Anger, 2001). Lo mismo es válido para la clasificación de estos organismos (Rice, 1980), la identificación de centros de reproducción (Anger *et al.*, 1994; Wehrmann y Greve, 1995), la descripción de ciclos estacionales de la reproducción (Lindley *et al.*, 1993; Palma, 1994; Palma y Arana, 1997) y para establecer la importancia de las larvas como parte de la cadena

trófica en la comunidad marina (Morgan, 1990; 1992), por mencionar algunos aspectos de relevancia.

Existen más de cien familias de crustáceos decápodos descritas, de la mayoría no se conoce bien su ciclo de vida, debido a que la información concerniente a los estados larvales es muy escasa. Por esta razón, investigaciones sobre la composición de estadios tempranos son necesarias para complementar el estudio biológico de muchas especies, en especial de importancia comercial. Por otra parte, estas larvas, al ser parte importante de la dieta de peces zooplanctófagos, aportan información útil para la interpretación de estudios de ecología trófica, ayudando a mejorar la eficiencia pesquera por medio de estrategias administrativas a largo plazo para los recursos extraíbles de la región (Medellín-Mora *et al.*, 2009).

En el mar, la abundancia de larvas es mayor sobre la plataforma continental y está relacionada estrechamente a las aguas costeras más productivas, donde generalmente ocurre el desove de los adultos. Por consiguiente, la emisión larvaria en invertebrados marinos habitualmente está desencadenada por señales físicas y biológicas como las fluctuaciones en la amplitud de marea y régimen día/noche (Morgan y Anastasia, 2008), incrementos de temperatura (Shirley y Shirley, 1989) y fitoplancton (Starr *et al.*, 1990) o por la combinación de muchos factores. El conocimiento de la estacionalidad y distribución espacial de las larvas de crustáceos decápodos es fundamental para dilucidar las zonas y épocas de desove sobre la plataforma continental. Esto puede ayudar a comprender los factores que controlan la reproducción y la supervivencia larvaria, muy necesarios en estudios de dinámica de poblaciones dirigidos a la gestión de los recursos naturales. Hasta el momento, estas variables se han estudiado profusamente para decápodos en las regiones templadas (Queiroga y Blanton, 2005), pero, en cambio, se sabe muy poco sobre la dinámica larvaria en zonas tropicales y subtropicales (Reyns y Sponaugle, 1999).

En Latinoamérica existe una amplia información sobre los primeros estadios larvarios de crustáceos decápodos, entre ellos se pueden mencionar a Wehrtmann y Báez (1997) quienes presentaron un estudio de larvas y estadios tempranos de desarrollo de

crustáceos decápodos de Chile; Cervellini (2001) publicó un trabajo sobre la variabilidad en la abundancia y retención de larvas de crustáceos decápodos en el estuario de Bahía Blanca en Argentina; Mujica (2007) realizó una investigación sobre la dispersión de larvas de crustáceos decápodos en canales y fiordos de la Región de Aysén en Chile; Medellín-Mora *et al.* (2009) realizaron un estudio sobre la taxonomía de larvas zoea de crustáceos decápodos del área nororiental del mar Caribe colombiano. Posteriormente, Mujica y Nava (2010) analizaron la distribución espacial de larvas de crustáceos decápodos planctónicos en los canales orientales de la isla Chiloé en Chile; mientras que Báez y Palma (2010) hicieron un listado de referencias bibliográficas que comprenden los estudios efectuados sobre el desarrollo larvario y la distribución espacio-temporal de las larvas de crustáceos decápodos en aguas del Pacífico suroriental entre los 18° y 55° S.

En Venezuela a pesar del esfuerzo realizado, se presentan pocos trabajos publicados en comparación con otras regiones del Caribe sobre los primeros estadios larvales planctónicos de crustáceos decápodos, empleándose generalmente el desarrollo larval en laboratorio (Bolaños, 1980; 1982; Quintero, 1986; Bolaños *et al.*, 1990; Bolaños, 1991; Viso, 1994; Graterol, 1996; Hernández y Magán, 2012); no obstante, la información que se tiene son de trabajos generales de zooplancton donde menciona a los crustáceos en grandes grupos (Legaré, 1961; Zoppi, 1961; Cervigón y Marcano, 1965; Bastardo, 1975; Lares, 1983; 1985; Morao, 1983; Soler, 1984; Maza, 1986; Ramos, 1986; Marcano, 1987; Márquez- Rojas *et al.*, 2008; Marcano *et al.*, 2010; Narváez, 2011).

Con respecto a los crustáceos decápodos las publicaciones están relacionadas directamente con los adultos (Rodríguez, 1980; Duarte y Romero, 1985; Hernández, 1992; Hernández y Bolaños, 1995; Blanco *et al.*, 1994; Blanco-Rambla, 1995; 1997; 1998; 2000; Hernández *et al.*, 1999; Lira, 1997; Muñoz, 1999; Prieto *et al.*, 2004; Lira *et al.*, 2007; Altuve *et al.*, 2008; Pereda y Blanco, 2009; Moreno *et al.*, 2011; Vera, 2016).

El Golfo de Cariaco, ubicado en la costa oriental de Venezuela, es conocido como uno de los ecosistemas costeros favorecido por procesos de surgencia costera, durante los cuales la abundancia y biomasa planctónica se incrementan, originando así una zona

fértil con un gran potencial pesquero (Zoppi 1961; Legaré 1964; Cárdenas 2003; Mendoza *et al.*, 2003; Rueda- Roa *et al.*, 2017). Dicho golfo, representa un área de relevancia socioeconómica y científica para la región nororiental de Venezuela y ha sido objeto de diversos estudios oceanográficos (Quintero *et al.*, 2005) y biológicos (Allen *et al.*, 2004; Marín *et al.*, 2004); sin embargo, en esta zona es escaso el conocimiento sobre larvas de crustáceos decápodos.

La importancia de la presente investigación radica en obtener y divulgar información sobre la abundancia y la distribución espacio-temporal de los primeros estadios larvales de los crustáceos decápodos y como las condiciones abióticas podrían afectar su presencia en el Golfo, lográndose además a través de esto, estimar la estación con mayor tasa de reproducción y obtener un registro de las zonas más productivas de este grupo en el Golfo de Cariaco. De allí se obtiene el objetivo principal de esta investigación, el evaluar la composición y abundancia estacional y espacial de las larvas planctónicas de crustáceos decápodos en seis estaciones del Golfo de Cariaco, durante un año.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El Golfo de Cariaco es un ecosistema geográficamente semicerrado ubicado en la región nororiental de Venezuela, específicamente, al este de la Cuenca de Cariaco (Márquez *et al.*, 2011), entre los 10°36'00"- 10°26'20" N y los 64°36'00' - 63°38'20" O (Caraballo, 1982). El mismo posee una longitud aproximada de 62 km en la dirección este-oeste y un máximo de 15 km de ancho en la dirección norte-sur, con un área aproximada de 642 km² y un volumen estimado de 31,5 x 10⁶ km³

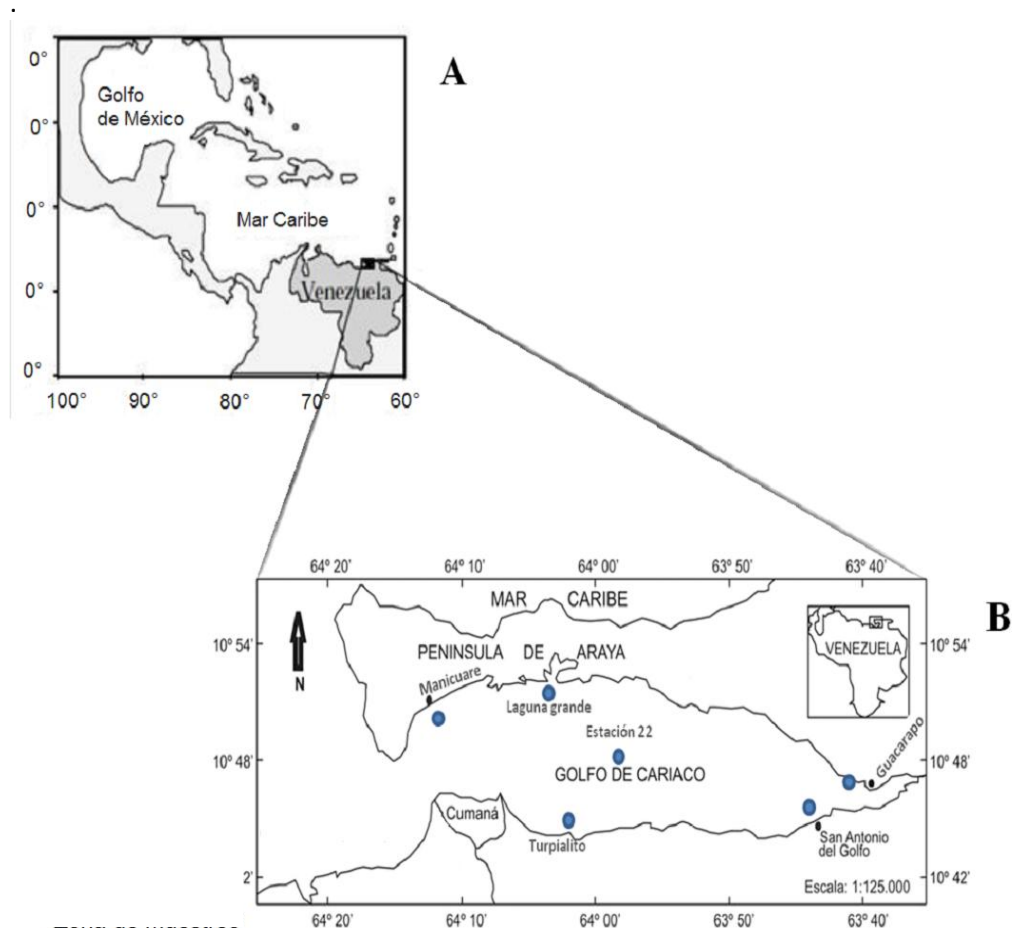


Figura 1. Mapa donde se colectaron las muestras, (A) ubicación geográfica de Venezuela, (B) mapa del Golfo de Cariaco; el círculo azul señala las estaciones de muestreo.

Presenta comunicación con el mar Caribe a través de su boca ubicada en el Oeste que tiene una anchura aproximada entre 5 y 5,5 km y posee una profundidad promedio de 50 m y una máxima de 90 m (Okuda *et al.*, 1978; Fig. 1).

Recolección, transporte y preservación de las muestras

Esta investigación estuvo enmarcada dentro del proyecto PEII titulado: “Evaluación del fitoplancton y el posible efecto del calentamiento global sobre su composición en la zona litoral del Golfo de Cariaco, Venezuela” bajo el código 2013001650, financiado por el FONACIT.

La toma de muestras se realizó mensualmente desde una embarcación tipo peñero en seis estaciones distribuidas a lo largo del Golfo de Cariaco desde febrero de 2014 hasta enero de 2015. Las mismas se distribuyeron de la siguiente manera: tres estaciones en la costa norte, dos en la costa sur y una en medio del Golfo, siendo San Antonio y Guacarapo las más cercanas al saco del Golfo y Turpialito y Manicuare las más cercanas a la boca del Golfo (Figura 1; tabla 1). En cada estación se midió la transparencia con la ayuda de un disco Secchi (m). La temperatura, salinidad y oxígeno disuelto se midieron con una sonda multiparamétrica (YSI). Para la determinación de clorofila *a* (clor. *a*), las muestras de agua se colectaron en botellas plásticas color ámbar (1500 ml) y se concentraron con filtros de fibra de vidrio (Whatman GF/C, 47 mm Ø, 1,2 µm Ø de poro), con una bomba de vacío (Gast) y un equipo de filtración Millipore. Los filtros con el concentrado fueron cubiertos con papel de aluminio y se mantuvieron congelados y en la oscuridad hasta su procesamiento en el Laboratorio de Fitoplancton del Departamento de Biología Marina (IOV-UDO) en un periodo inferior a un (1) mes luego de la colecta.

Para la captura de las larvas de crustáceos decápodos se utilizó una red tipo Bongo de 60 cm de diámetro y 300 µm de abertura de malla, (Boltovskoy, 1981) para mesozooplancton, dotada de un flujómetro tipo torpedo en la boca de la red con el cual se determinó el volumen de agua filtrada y un colector de zooplancton al final de las mismas. El calado se realizó de forma oblicua, a una velocidad de 2 nudos por 15 min a nivel superficial (~10 metros). Una vez finalizados los calados, se vaciaron las redes de

zooplancton que contenían el material biológico, en envases plásticos previamente identificados y se procedió a fijarlos en una solución de formaldehído con agua de mar al 4% neutralizado con bórax, para posteriormente ser trasladados hasta el Laboratorio de Zooplancton del Instituto Oceanográfico de Venezuela. Ç

Tabla 1. Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo

Estaciones de muestreo	Coordenadas geográficas
Turpialito	10° 26' 77" N - 64° 02' 07" O
Estación 22	10° 28' 30" N - 63° 58' 00" O
San Antonio	10° 26' 67" N - 63° 47' 61" O
Guacarapo	10° 29' 53" N - 63° 44' 63" O
Laguna grande	10° 34' 34" N - 64° 03' 13" O
Manicuare	10° 32' 02" N - 64° 11' 72" O

Fase de laboratorio

Análisis de las muestras

Clorofila *a*

La medición de clorofila *a* se determinó según el método de Lorenzen descrito y mejorado por Strickland y Parsons (1972). Los filtros congelados fueron colocados en tubos de ensayo y se les agregó 8 ml de acetona (90%) para extraer los pigmentos de las células fitoplanctónicas. Luego de dejarlos reposar por un período no mayor de 24 horas en la nevera protegidos de la luz; fueron macerados y centrifugados a 5000 rpm durante 10 min. Ello permitió la separación de los restos del material de los filtros. La absorbancia del sobrenadante se midió en un espectrofotómetro (Shimadzu UV-120) a 750 y 665 nm, utilizando celdas de cuarzo de 1 cm². Las concentraciones de clorofila *a* se calcularon por medio de las ecuaciones de Lorenzen (1967):

$$\text{Conc. Chl. } a \text{ (mg m}^{-3}\text{)} = 26,7[(E665 - E750) - (E665_a - E750_a)] v V^{-1}$$

Dónde:

E= lectura de la muestra sin acidificar a las longitudes de onda citadas.

E_a= lectura de la muestra acidificada a las longitudes de onda citadas.

v (ml)= volumen de acetona al 90%.

V (l)= volumen de agua de mar filtrado.

Larvas de crustáceos decápodos

Para la realización de los análisis se procedió a la separación de todas las larvas de crustáceos decápodos contenidas en un volumen de 500 ml de la muestra zooplanctónica total, empleando una cámara de Bogorov, observando toda la muestra. Las mismas fueron extraídas y contabilizadas en grandes grupos, para luego proceder a la identificación a nivel familia, género y especie, cuando ello fue posible mediante el uso de claves y literatura especializada (Tabla 5).

Análisis de datos

El volumen de agua filtrada a través de la malla se calculó por medio de la ecuación:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot R \cdot F$$

Dónde:

V= Volumen de agua filtrada.

r= Radio de la boca de la red.

R= N° de revoluciones del medidor de flujo.

F= Factor de calibración del medidor de flujo.

Se realizó la diversidad de las larvas por el Índice de Shannon-Wiener (1949) según Krebs (1989):

$$H' = - \sum p_i \cdot \log_2 p_i$$

Dónde:

$$p_i = n_i/N.$$

n_i = abundancia de la especie i .

N = abundancia total.

El índice de equidad de Pielou (J') y la riqueza de especies expresada en términos del número total de especies presentes. La Constancia se determinó mediante la fórmula definida por Balogh (1958) y Bodenheiner (1965), según Krebs (1989). En función del valor calculado, se establecieron tres categorías:

(C) = Constante: Especie presente en más del 50 % de los muestreos.

(A) = Accesorio: Especie presente entre el 25 – 50 % de los muestreos.

(a) = Accidental: Especie presente en menos del 25 % de los muestreos.

$$C = \frac{p \times 100}{P}$$

Dónde:

p = Número de muestras donde aparezca la especie estudiada.

P = Número total de muestras analizadas.

Análisis estadísticos

Las diferencias temporales y espaciales de las variables se determinaron con un análisis de varianza no paramétrico propuesto por Kruskal-Wallis (Boyer *et al.*, 1997); como variables independientes se utilizaron los meses y las estaciones y las dependientes fueron las variables ambientales y la abundancia larval de crustáceos decápodos. Se utilizó un nivel de significancia de $\alpha=0,05$ (Montgomery, 1997). Los resultados fueron

graficados en diagramas de caja y bigotes (boxplot) para proporcionar una mejor presentación visual de los análisis. En el caso donde se hallaron diferencias significativas se probaron las diferencias con las pruebas *a posteriori* de diferencias mínimas significativas (DMS ó LSD). Se realizaron análisis multivariantes: Análisis de correspondencia canónica y conglomerados para establecer estructuras de correlación. La relación de las principales especies con las variables ambientales, se determinó con el Análisis de Correspondencia Canónica (ACC). En los gráficos del ACC las variables están representadas con flechas (vectores), que irradian desde el origen de ordenación. La longitud del vector ambiental exhibirá la fortaleza de la relación entre las variables bióticas y abióticas que representa el vector y la variable biológica analizada (especies más abundantes de larvas de decápodos). Todos estos análisis se realizaron empleando el programa Statgraphics Plus 5.0. y MVSP.

RESULTADOS

Durante el año de muestreo se observó poca pluviosidad en el Golfo de Cariaco, evidenciándose fuertes vientos durante los primeros meses (INAMEH, 2014). En relación al estado del mar, según la escala de Beaufort, esta osciló entre 0 y 4. En la tabla 2, se muestran los estadísticos básicos de las variables físicas, químicas y biológicas medidas en las seis estaciones del Golfo de Cariaco durante el tiempo de estudio (febrero 2014 – enero 2015).

Tabla 2. Variables físicas, químicas y biológicas medidas en seis estaciones del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela, desde febrero 2014 hasta enero 2015.

VARIABLES	N	Promedio	D. E	Min.	Max.
Transparencia del agua (m)	70	7,33	3,66	1,5	19,5
Temperatura (°C)	71	24,83	2,29	20,88	29,10
Salinidad (ups)	71	36,97	1,41	34	38,86
Conc. Oxígeno disuelto (mg l ⁻¹)	52	3,61245004705	2,61	0,98	12,83
Conc. Clor. <i>a</i> (mg m ⁻³)	66	2,67	2,38	0,00	10,89
Abundancia total (ind.m ⁻³)	12	5718	8271	586	29732

N: tamaño de la muestra; D. E: desviación estándar.

CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES

Transparencia del agua (m)

El valor más bajo de la transparencia se observó en septiembre del 2014 con 1,5 m en la estación de Guacarapo y el más elevado se evidenció en octubre de ese mismo año en la estación de San Antonio con 19,5 m. La prueba de Kruskal-Wallis determinó diferencias significativas entre los meses (KW= 4,70; p<0,05) y estaciones (KW= 3,04; p<0,05) (Figura 2A, B).

El análisis a *posteriori* LSD 95% para los meses mostró la formación de cuatro grupos, el primero formado por los valores más bajos; el segundo grupo incluyo los meses agosto, julio, abril, septiembre y enero 2015 con valores aun bajos, el tercer grupo presentó valores intermedios a elevados y el último presentó los resultados más altos de esta variable. En cuanto a las estaciones se observo la formación de dos grupos, el primero formado por Guacarapo con el valor más bajo, mientras que el otro grupo obtuvo los valores mas altos del análisis.

Tabla 3. Análisis a posteriori (LSD 95%) para comparar la transparencia temporal del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Meses	N	Media	Grupos homogéneos
Marzo	6	4,17	
Febrero-14	6	5,0	
Junio	6	5,08	
Mayo	6	5,17	
Agosto	6	5,75	
Julio	6	6,08	
Abril	4	6,25	
Septiembre	6	8,83	
Enero-15	6	9,08	
Noviembre	6	9,67	
Diciembre	6	10,58	
Octubre	6	4,17	

Tabla 4. Análisis *a posteriori* (LSD 95%) para comparar la transparencia espacial del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Estaciones	N	Media	Grupos homogéneos
Guacarapo	12	4,04	
Turpialito	12	7,42	
Manicuare	11	7,5	
San Antonio	12	7,67	
Laguna grande	12	8,73	
Estación 22	12	8,75	

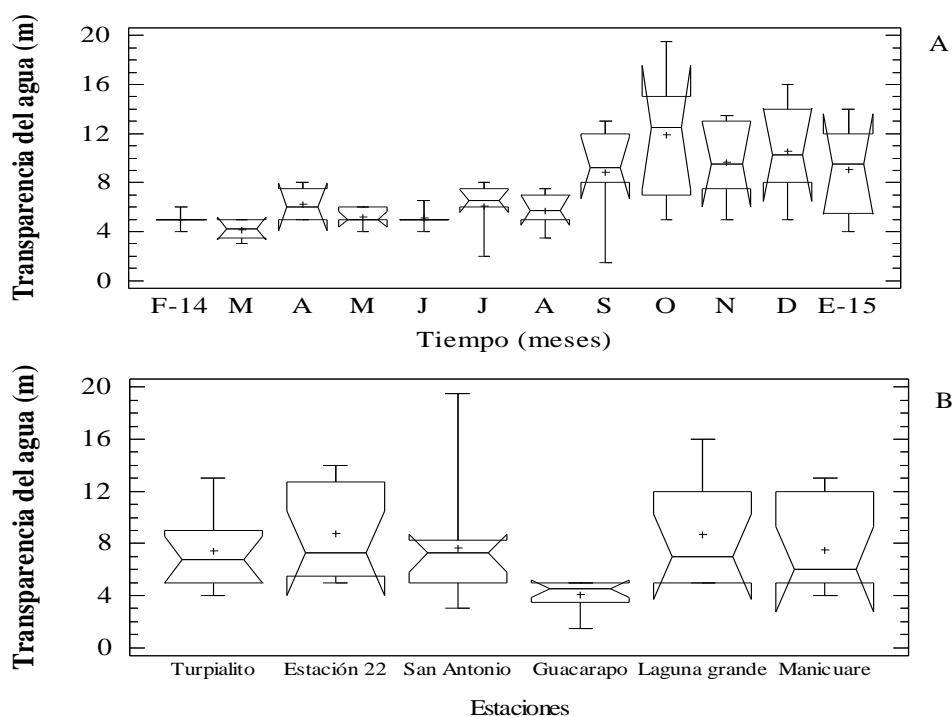


Figura 2. Distribución temporal (A) y espacial (B) de la transparencia (°C) en seis estaciones dentro del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela, entre febrero 2014 y enero 2015. (+ = mediana, — = media y \top \perp = extremos).

Temperatura (°C)

Las variaciones de la temperatura superficial del agua fluctuaron entre 20,88 y 29,1 °C con el valor más bajo registrado en febrero 2014 en la estación de San Antonio y el más alto en octubre del mismo año en Laguna Grande. Se pudo notar el aumento progresivo de la temperatura del agua desde el inicio del muestreo hasta octubre 2014, para posteriormente presentar un descenso hasta el final del estudio. Se hallaron diferencias significativas entre los meses y estaciones (KW= 54,84; KW= 0,77, $p < 0,05$, respectivamente; Figura 3 A y B).

El análisis *a posteriori* LSD 95% temporal reveló la formación de siete grupos, el primero formado por los tres primeros meses del año de estudio, con bajos valores; los siguientes cuatro grupos presentaron medias bajas a intermedias, mientras que los últimos dos grupos presentaron los valores más altos. Las estaciones mostraron la formación de dos grupos, el primero formado por cuatro estaciones; Turpialito, Estación 22, San Antonio y Guacarapo, el segundo formado por dos estaciones, mostrando estas los valores más altos.

Tabla 5. Análisis *a posteriori* LSD para comparar la temperatura temporal del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Meses	N	Media	Grupos homogéneos
Febrero-14	6	22,03	
Abril	5	22,17	
Marzo	6	22,62	
Mayo	6	22,96	
Junio	6	23,43	
Julio	6	23,99	
Agosto	6	24,62	
Diciembre	6	26,2	
Enero-15	6	26,4	
Septiembre	6	27,77	
Noviembre	6	27,85	
Octubre	6	28,52	

Tabla 6. Análisis *a posteriori* LSD para comparar la temperatura espacial del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Estaciones	N	Media	Grupos homogéneos
San Antonio	12	24,07	
Guacarapo	12	24,33	
Estación 22	12	24,81	
Turpialito	12	24,89	
Laguna grande	12	25,50	
Manicuare	11	25,75	

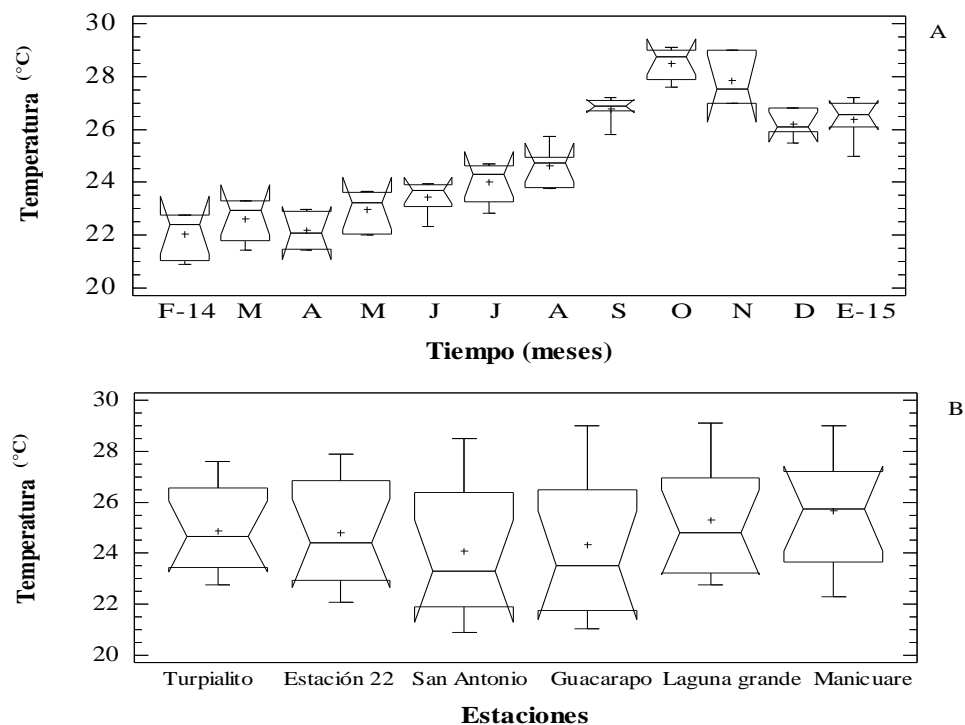


Figura 3. Distribución temporal (A) y espacial (B) de la temperatura (°C) en seis estaciones dentro del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela, entre febrero 2014 y enero 2015. (+ = mediana, — = media y T L = extremos).

Salinidad (ups)

La salinidad fluctuó entre 34 y 38,86; los valores de salinidad se mantuvieron elevados durante los primeros meses del año disminuyendo en septiembre 2014 hasta finales del estudio. El mínimo valor se halló en enero 2015 en la estación de Guacarapo y el máximo en julio en la estación de San Antonio; se hallaron diferencias significativas temporalmente (KW= 52,16; p<0,05) y espacialmente (KW= 0, 12; p<0,05; figura 4 A y B).

El análisis a *posteriori* LSD 95% para los meses expuso la formación de seis grupos, presentando los primeros dos grupos medias bajas, el tercer grupo se conformo por junio y febrero-14 mostrando valores intermedios; mientras que los ulimos tres presentaron altos valores de salinidad.

Tabla 7. Análisis a posteriori LSD para comparar la salinidad temporal del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Meses	N	Media	Grupos homogéneos
Octubre	6	34,68	
Septiembre	6	34,92	
Diciembre	6	34,93	
Noviembre	6	35,00	
Enero-15	6	35,50	
Junio	6	36,81	
Febrero-14	6	37,28	
Marzo	6	37,62	
Abril	5	37,73	
Mayo	6	38,09	
Agosto	6	38,35	
Julio	6	38,52	

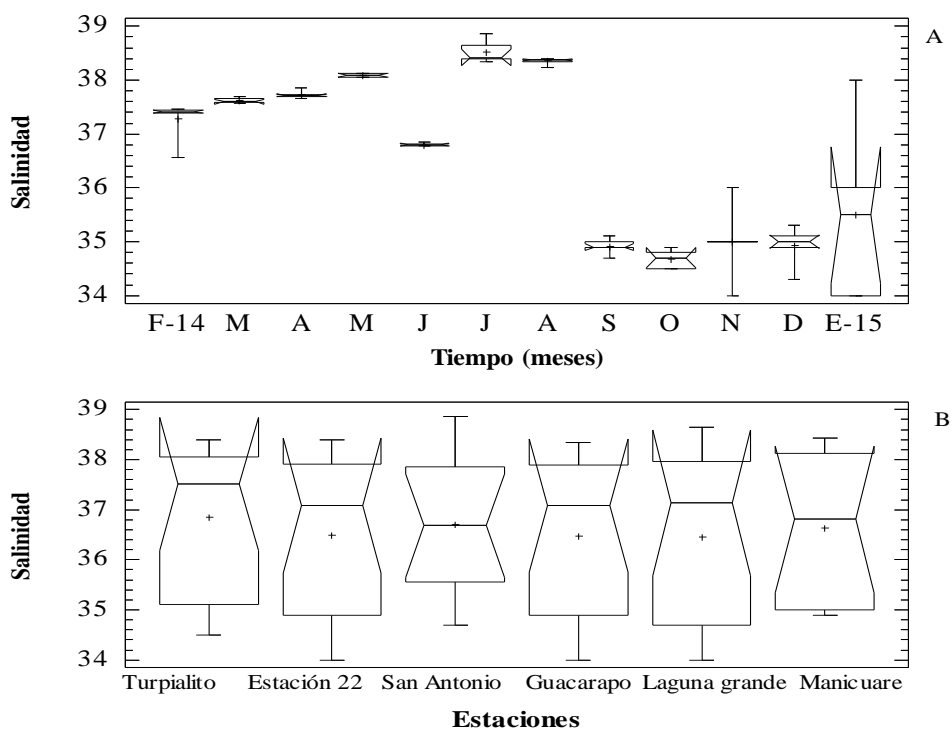


Figura 4. Distribución temporal (A) y espacial (B) de la salinidad (ups) en seis estaciones dentro del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela, entre febrero 2014 y enero 2015. (+ = mediana, — = media y T L = extremos).

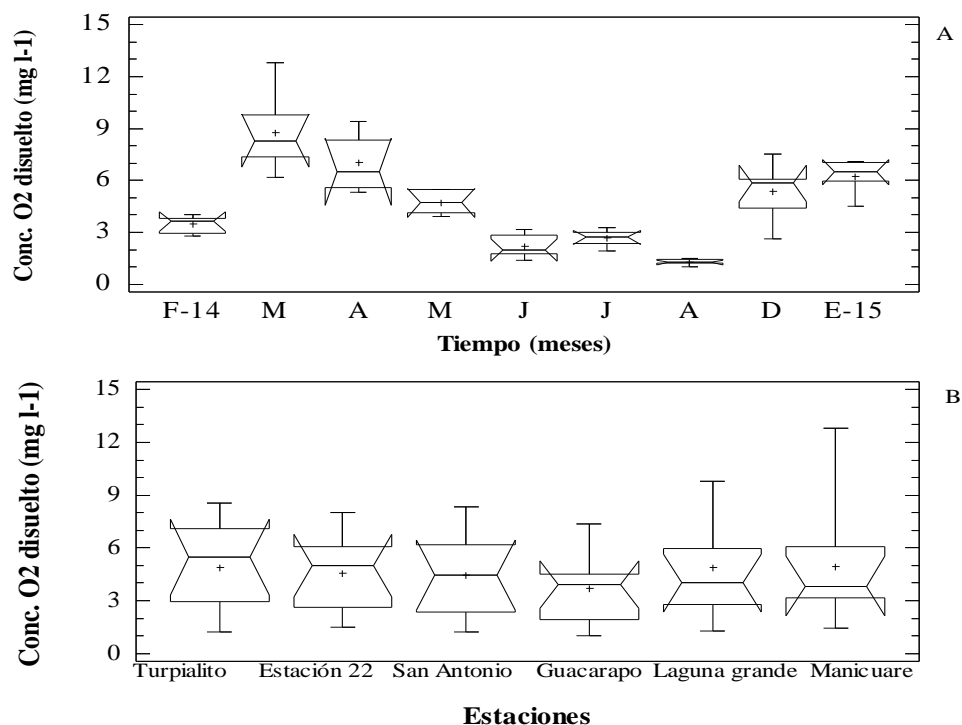
Concentración de oxígeno disuelto (mg.l^{-1})

La concentración de oxígeno disuelto osciló entre 0,98 y 12,83 mg.l^{-1} . Esta variable presentó diferencias significativas entre los meses (KW= 24,54; $p < 0,05$. Figura 5A). El valor más bajo se registró en agosto 2014 en la estación de Guacarapo, mientras el más alto en marzo 2014 en la estación de Manicuare. No obstante, la concentración de oxígeno disuelto no presentó diferencias entre las estaciones (KW= 0,25; $p < 0,05$; Figura 5B).

El análisis a *posteriori* LSD temporal mostró seis grupos, presentando los primeros dos grupos medias bajas, los tres grupos siguientes valores intermedios y el ultimo grupo constituido por un mes con la media máxima.

Tabla 8. Análisis a posteriori LSD para comparar la concentración de oxígeno disuelto temporal del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Meses	N	Media	Grupos homogéneos
Agosto	6	34,68	
Junio	6	34,92	
Julio	6	34,93	
Febrero-14	6	35,00	
Mayo	6	35,50	
Diciembre	6	36,81	
Enero-15	6	37,28	
Abril	5	37,62	
Marzo	6	37,73	



Clorofila *a* (mg.m⁻³)

Las concentraciones de Clorofila *a* variaron entre valores no detectables (ND) y 10,89 mg.m⁻³; el valor más alto se registró en diciembre en la estación de Turpialito, mientras que el más bajo en el mismo mes, pero en la estación 22. Esta variable reflejó diferencias significativas entre los meses y las estaciones (KW=2,57; KW=1,74, p<0,05, respectivamente, Figura 6 A y B).

El análisis a *posteriori* LSD 95% temporal mostró tres grupos, el primero formado por siete meses; noviembre, octubre, septiembre, diciembre, agosto, abril y febrero. El segundo grupo fue el más grande y presento valores intermedios, en el ultimo grupo se mostraron las medias más altas con cinco meses incluidos. Las estaciones mostraron la formación de dos grupos, el primero formado por cuatro estaciones; Estación 22, Turpialito, Manicuaré y Laguna grande, el segundo formado por dos estaciones, presentando estas los valores más altos; San Antonio y Guacarapo.

Tabla 9. Análisis a posteriori LSD para comparar la concentración de clorofila *a* temporal del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Meses	N	Media	Grupos homogéneos
Noviembre	6	0,69	
Octubre	6	0,82	
Septiembre	6	1,76	
Diciembre	6	1,78	
Agosto	6	2,10	
Abril	5	2,48	
Febrero-14	6	2,63	
Junio	6	3,42	
Diciembre	6	3,62	
Julio	6	3,88	
Marzo	6	4,11	
Mayo	6	5,61	

Tabla 10. Análisis *a posteriori* LSD para comparar la concentración de clorofila *a* espacial del agua en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Estaciones	N	Media	Grupos homogéneos
Estación 22	12	2,20	
Turpialito	12	2,20	
Manicuare	10	2,24	
Laguna grande	11	2,27	
San Antonio	10	2,63	
Guacarapo	11	4,52	

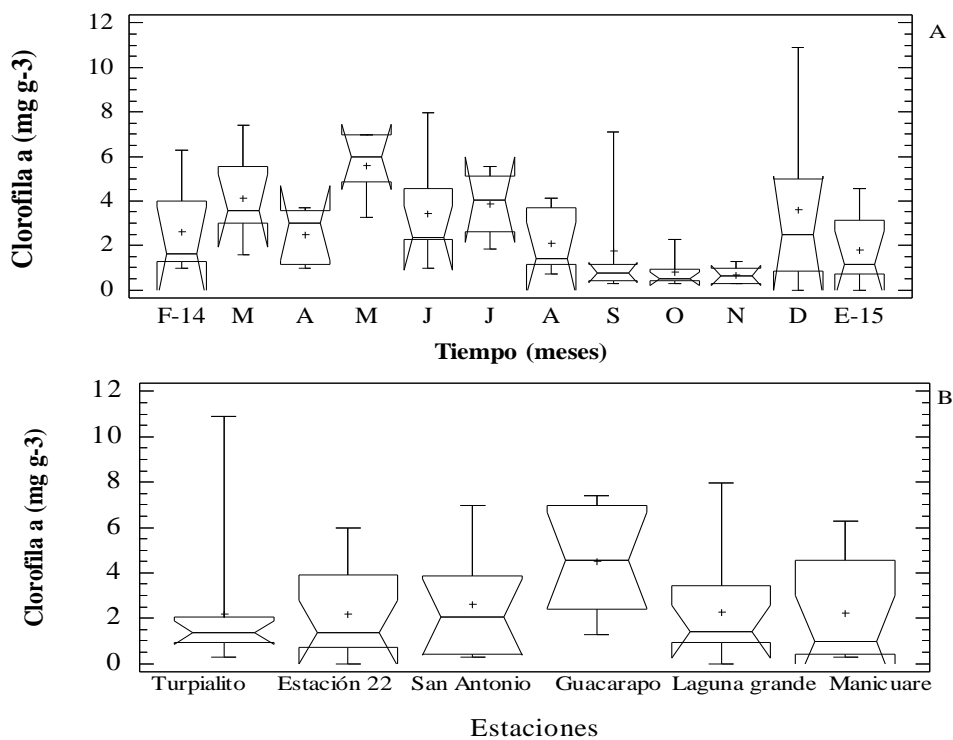


Figura 6. Distribución temporal (A) y espacial (B) de la concentración de la clorofila *a* (mg.m⁻³) en seis estaciones del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela, entre febrero 2014 - enero 2015 (+ = mediana, — = media y □ = extremo).

ABUNDANCIA DE LARVAS DE DECÁPODOS

Abundancia temporal

La abundancia de las larvas de crustáceos decápodos osciló entre valores no detectables (ND) y 18115 ind.m⁻³; observándose que las mayores abundancias de larvas se registraron en los últimos cuatro meses del estudio (Figura 7).

En orden de abundancia, las máximas se determinaron en octubre 2014, principalmente en Guacarapo (18115 ind.m⁻³) y San Antonio (7766 ind.m⁻³), a este le siguió noviembre, con abundancias todavía altas en Guacarapo (6960 ind.m⁻³); de igual manera, para Laguna Grande se reportaron abundancias relativamente altas (3391 ind.m⁻³). En relación a diciembre se contabilizaron las abundancias más altas en las estaciones Laguna Grande (3391 ind.m⁻³) y San Antonio (3270 ind.m⁻³). En enero 2015, la abundancia más alta se reportó en Manicuare (2501 ind.m⁻³), el resto de las estaciones registraron valores bajos. El análisis de Kruskal-Wallis reflejó diferencias significativas entre los meses (KW= 2,12, p <0,05, Tabla 3).

La prueba a *posteriori* LSD muestra las diferencias significativas que existen entre los meses con respecto a la abundancia. Es notable destacar la analogía que presentan los primeros 11 meses, constituyendo un grupo. Mientras que el otro grupo estuvo conformado solo por octubre, siendo este el que presentó la mayor abundancia (Tabla 3).

Abundancia espacial

De las seis estaciones de muestreo estudiadas se observó que Guacarapo registró la abundancia mayor (29766 ind.m⁻³), seguida por la estación San Antonio (13345 ind.m⁻³), mientras que Turpialito presentó la menor abundancia (3724 ind.m⁻³), seguida de la estación 22 (5658 ind.m⁻³) (Figura 8).

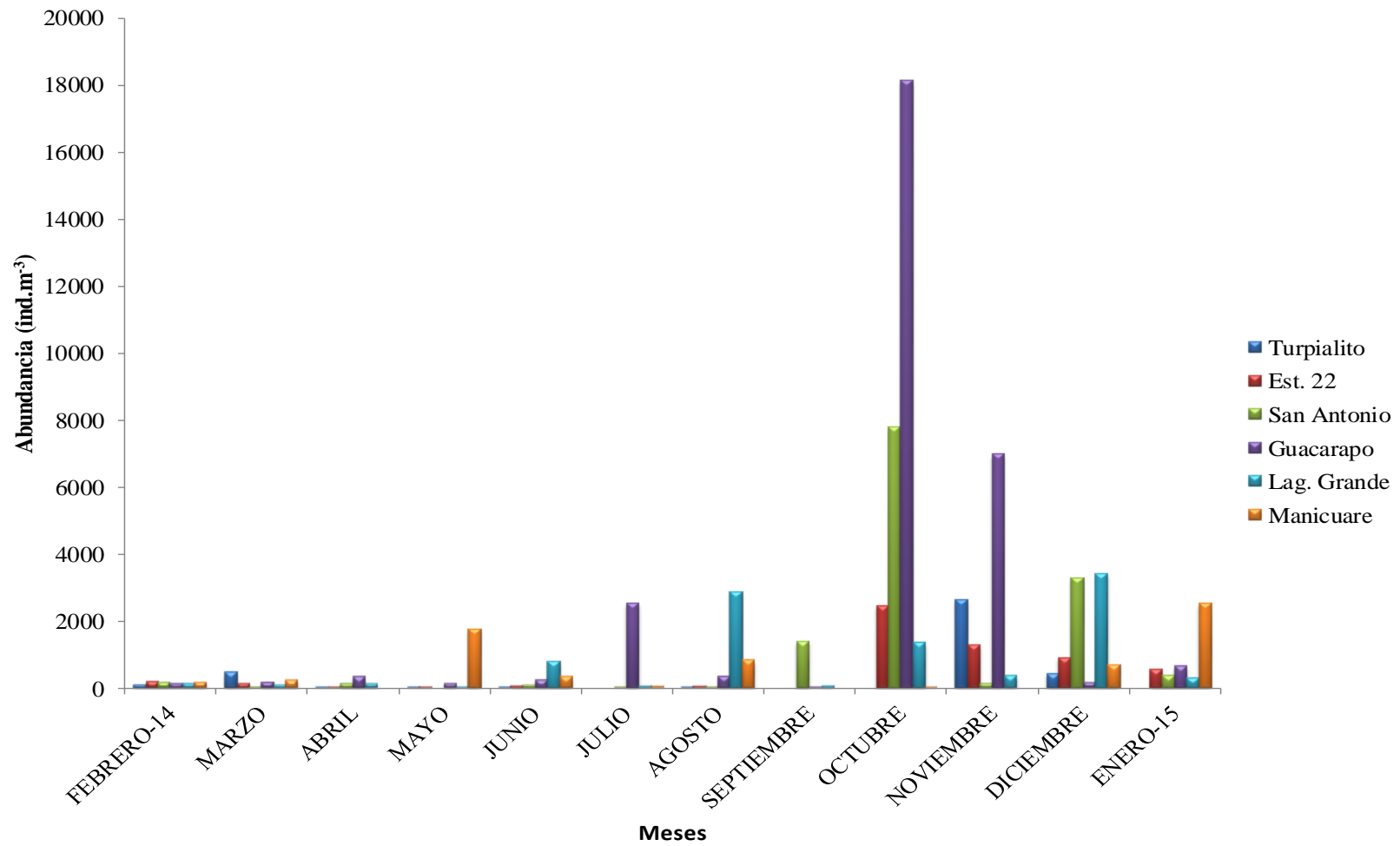


Figura 7. Abundancia temporal de larvas de crustáceos decápodos, en seis estaciones de muestreo entre febrero 2014 y enero 2015 en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Tabla 11. Análisis *a posteriori* LSD para comparar la abundancia temporal de larvas de crustáceos decápodos (ind.m⁻³) estudiados en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Meses	N	Media	Grupos homogéneos
Abril	5	117,17	
Febrero-14	6	148,80	
Marzo	6	189,37	
Septiembre	6	244,79	
Junio	6	255,58	
Mayo	6	322,17	
Julio	6	439,35	
Agosto	6	686,52	
Enero-15	6	730,48	
Diciembre	6	1473,99	
Noviembre	6	1892,24	
Octubre	6	4955,29	

Las estaciones siguieron un patrón temporal similar durante todo el año de muestreo, observándose un aumento significativo a partir de octubre en las estaciones que se localizan en la parte más interna del golfo. El análisis *a posteriori* reflejó diferencias significativas entre las estaciones (KW= 1,22, p<0,05, Tabla 12).

Tabla 12. Análisis *a posteriori* LSD para comparar abundancia espacial de larvas de crustáceos decápodos (ind.m⁻³) estudiadas en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Estaciones	N	Media	Grupos homogéneos
Turpialito	12	310,32	
Estación 22	12	471,48	
Manicuare	12	574,99	
Laguna grande	12	822,37	
San Antonio	11	1178,47	
Guacarapo	12	2458,70	

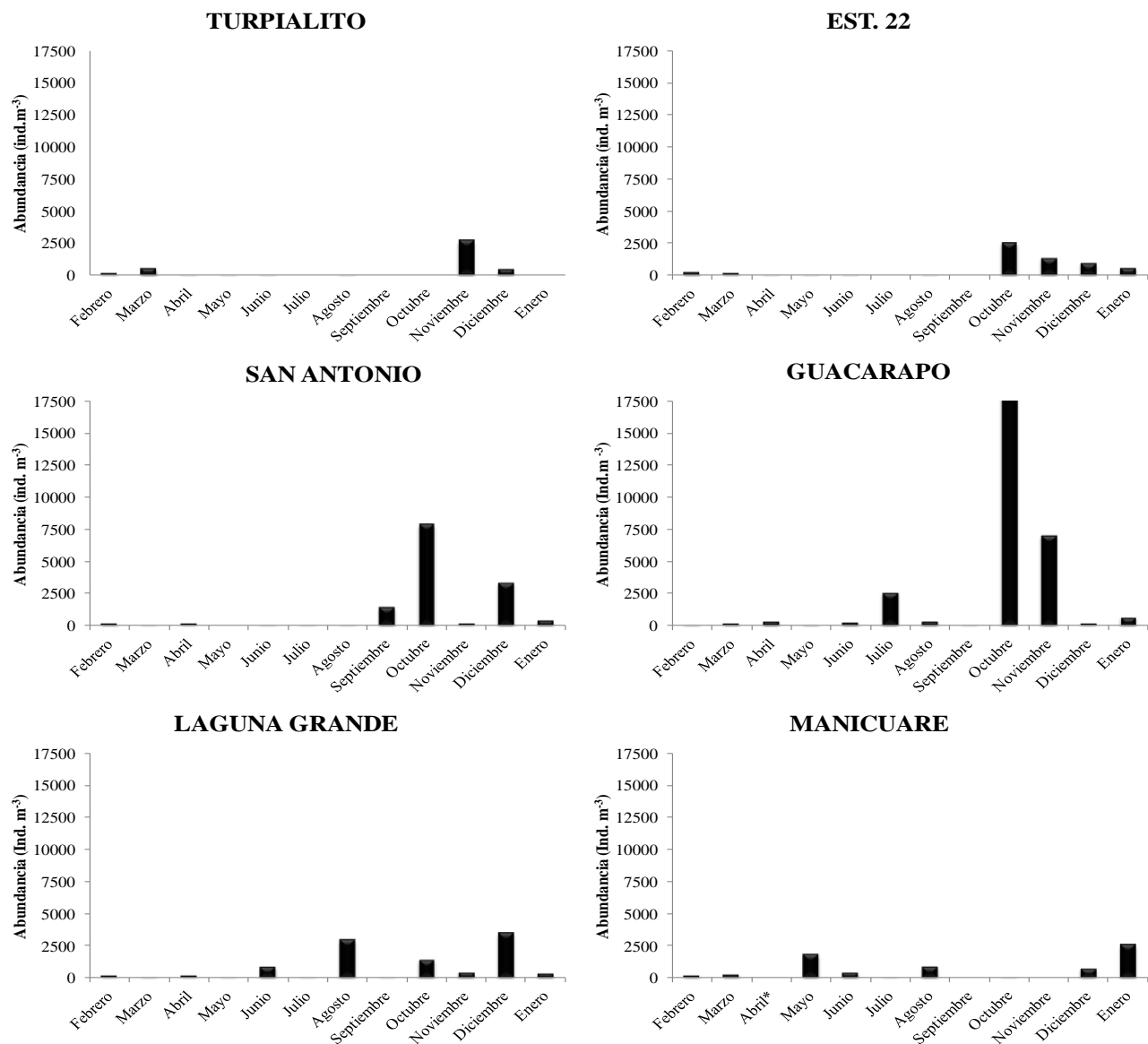


Figura 8. Abundancia espacial de las larvas de crustáceos decápodos en las seis estaciones de muestreo entre febrero 2014 y enero 2015 en el Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela.

COMPOSICIÓN PORCENTUAL

En general, la composición porcentual estuvo repartida principalmente en dos grupos,

los cangrejos del infraorden Brachyura (47,61% del total de individuos) y la familia Luciferidae (23,81% del total de individuos). Con respecto a las familias, seis fueron las más abundantes (Figura 9), destacando entre ellas Luciferidae (23,23% del total de individuos), los cuales aparecieron a partir de junio 2014, representando una importante fracción a partir de octubre 2014, alcanzando su pico más elevado en diciembre 2014.

La familia Ocypodidae ocupó el segundo lugar (18,43% del total de individuos) manteniéndose frecuente durante todo el estudio, observándose un aumento significativo en su abundancia durante junio y julio 2014. En tercer lugar, se cuantificó a la familia Portunidae, con porcentajes de abundancia relativamente altos entre abril y junio (55%), agosto y septiembre (92%), a ésta le siguió la familia Upogebiidae, con porcentajes relativamente altos entre abril y junio (30%) y entre septiembre y octubre con un 70%. Las familias restantes se mantuvieron por debajo del 7%, siendo Porcellanidae la que presentó el valor más bajo (5,78% del total de individuos).

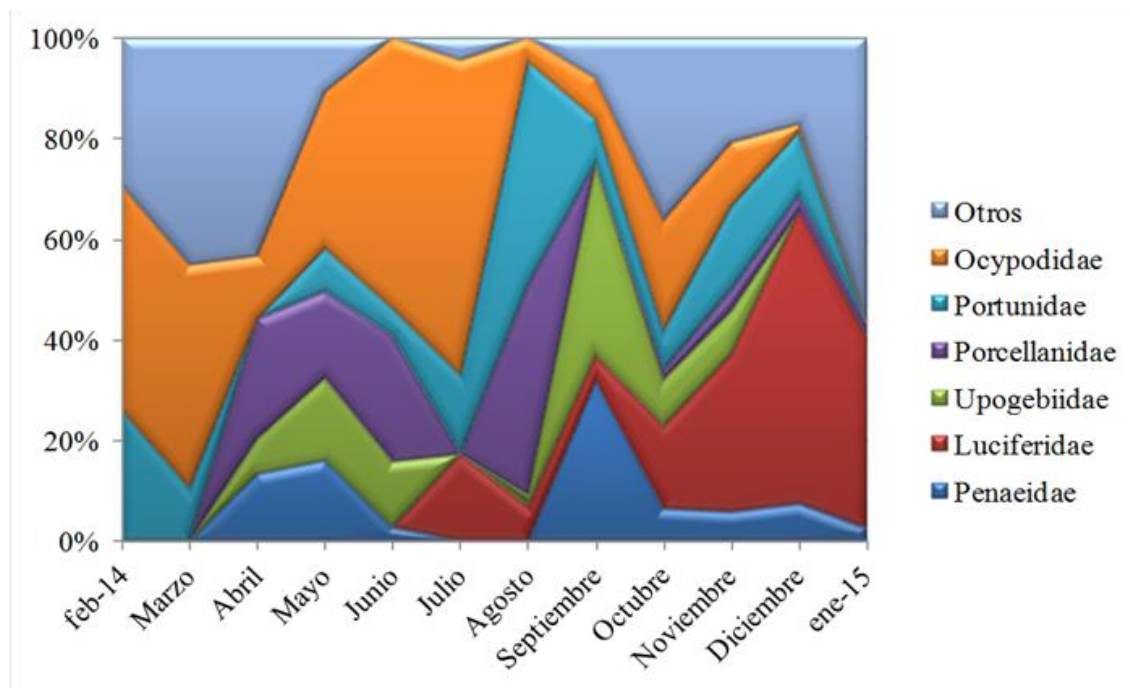


Figura 9. Distribución temporal de la abundancia relativa (%) de las familias de larvas de crustáceos decápodos entre febrero 2014 y enero 2015 en el Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela.

COMPOSICIÓN TAXONÓMICA

En el presente estudio se capturaron 5586 larvas de crustáceos decápodos pertenecientes a 21 taxones, correspondiendo dos al suborden Dendrobranchiata y 19 a Pleocyemata. Se identificaron un total de 28 especies, del suborden Pleocyemata, los infraórdenes Brachyura, Caridea y Anomura fueron los más abundantes y presentaron el mayor número de taxones, 13 y 4 especies para los últimos dos infraórdenes respectivamente; el infraorden Anomura, con las familias Porcellanidae y Paguridae y el infraorden Caridea con las familias Alpheidae y Palaemonidae, ambas con dos especies. El resto de los infraórdenes sólo presentaron una especie (Tabla 5).

Los datos obtenidos mostraron la presencia de distintas fases de desarrollo en cada unidad taxonómica, destacando la ausencia de los primeros estadios larvales, como nauplius y zoea I, en las familias de los camarones dendrobranquiados (*Belzebub faxoni* y las distintas especies de *Penaeus* sp.). La mayoría de las larvas colectadas correspondieron a estadios con cierto grado de desarrollo, a excepción de unas pocas especies.

Las familias mejores representadas en las estaciones de muestreo en cuanto al número de especies, fueron Peneidae y Panopeidae con cuatro y tres especies cada una, mientras que en número de individuos, la familia Luciferidae presentó una clara dominancia con 1297 organismos, seguida de la familia Portunidae (712), Ocypodidae (509) y a continuación los Porcellanidae con 463 (Tabla 6).

Tabla 13. Lista de especies de larvas de crustáceos decápodos identificados en seis estaciones desde febrero 2014 hasta enero 2015 en el Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela.

Suborden DENDROBRANCHIATA				
	Familia	Especie	Estadio larval	Referencias bibliográficas
	Penaeidae	Penaeus sp.	Zoea III	Heegaard(1958); Cook y Murphy (1971); Lares (1974); Gasca y Suarez (1996)
		Penaeus brasiliensis	Protozoeas II y III Mysis I, II y III Postlarva II	Heegaard (1958); Lares (1974)
		Penaeus duorarum	Zoeas II, III y Mysis I	Dobkin (1961)
		Penaeus schmitti	Zoeas II, III, postlarva II y III	García-Pinto y Jay-Ewald (1974)
	Luciferidae	Belzebub faxoni	Mysis I, Mysis II y Postlarvas I y II	Naomi <i>et al.</i> (2006)
Suborden PLEOCYEMATA				
Infraorden ANOMURA				
	Porcellanidae	Petrolisthes armatus	Zoeas I y II	Gore (1969); Hernández (1999); Hernández <i>et al.</i> (2007); Hernández y Magán (2012)
		Petrolisthes tridentatus	Zoeas I y II	Gore (1971); Hernández (1999); Hernández <i>et al.</i> (2007); Hernández y Magán (2012)
	Paguridae	Pagurus sp.	Megalopa	Nyblade (1970); Roberts (1970); Bookhout (1972)
		Pagurus marshi	Zoea IV	Provenzano y Rice (1964)
Infraorden GEBIIDAE				

Infraorden CARIDEA	Upogebiidae	Upogebia sp.	Zoeas I- IV	Sandifer (1973a)
	Alpheidae	Alpheus sp.	Zoea I	Knowlton (1973); Pires <i>et al.</i> (2008)
Cont. Tabla 13.	Familia	Especie	Estadio larval	Referencias bibliográficas
		Alpheus heterochaelis	Zoeas II, III y postalva	Knowlton (1973)
	Palaemonidae	Periclimenes sp. Palaemon sp.	Zoea II y III Zoeas I y II	Santos a Dos <i>et al.</i> (2004) Broad (1957); Rodríguez-Almaráz <i>et al.</i> (2010)
Infraorden AXIIDEA	Callianassidae	Callianassa sp.	Zoeas I- IV	Sandifer (1973b)
Infraorden BRACHYURA	Ocypodidae	Ocypode quadrata	Zoeas I y V	Diaz y Costlow (1972); Ramos-Vieira y Kloetz de Calazans (2010); Koettker <i>et al.</i> (2012)
	Portunidae	Ucides cordatus	Zoeas V y VI	Rodrigues y Hebling (1989)
		Callinectes sapidus	Zoeas I- VII	Costlow y Bookhout (1959); Bookhout y Costlow (1977)
		Achelous spinicarpus	Zoeas II, V, VII y Megalopa	Josileen y Menon (2004); Bookhout y Costlow (1973)
	Mithracidae	Damithrax sp.	Zoea I	Bolaños <i>et al.</i> (1990)
		Damithrax hispidus	Zoeas I, II, Megalopa	Bolaños <i>et al.</i> (1990)
	Panopeidae	Eurypanopeus sp.	Zoeas I, II	Costlow y Bookhout (1961b); García-Guerrero <i>et al.</i> (2005); Ramos-Vieira y Kloetz de Calazans (2010)
		Hexapanopeus sp.	Zoeas I, IV, Megalopa	Costlow y Bookhout (1966); Vieira y Rieger (2004)

	Pinnotheridae	Pinnixa sp.	Zoeas I, IV y V	Lima <i>et al.</i> (2006)
	Calappidae	Calappa sp.	Zoeas I y II	Taishaku y Konishi (1995); Guerao <i>et al.</i> (1999)
	Menippidae	Menippe nodifrons	Zoeas I y II	Scotto (1979); Porter (1960)
Cont. Tabla 13.	Familia	Especie	Estadio larval	Referencias bibliográficas
		Panopeus herbstii	Zoea III	Costlow y Bookhout (1961a); Martin <i>et al.</i> (1998)
	Aethroidae	Hepatus sp.	Zoeas I y II	Ramos-Vieira y Kloetz de Calazans (2010)

Tabla 14. Número de géneros por familias de crustáceos decápodos identificadas en seis estaciones del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela entre febrero 2014 y enero 2015.

Familia	Géneros	Especies	Individuos
Penaeidae	1	4	390
Luciferidae	1	1	1297
Palaemonidae	2	2	138
Alpheidae	2	2	162
Callianassidae	1	1	125
Upogebiidae	1	1	299
Porcellanidae	1	2	463
Paguridae	1	2	50
Calappidae	1	1	229
Aethroidae	1	1	142
Panopeidae	3	3	177
Menippidae	1	1	160
Mithracidae	2	2	206
Portunidae	2	2	712
Ocypodidae	2	2	964
Pinnotheridae	1	1	72
Total	23	28	5586

ABUNDANCIA TEMPORAL DE LAS ESPECIES

Durante los primeros meses del estudio las especies más representativas fueron *Ocypode quadrata* quien presentó una abundancia en febrero de 327 ind.m⁻³ y fue aumentando progresivamente hasta julio donde presentó el pico más elevado (1861 ind.m⁻³), seguido por *Callinectes sapidus* el cual mantuvo una abundancia constante los primeros meses del año, teniendo una abundancia relativamente alta en agosto (1720 ind.m⁻³) y alcanzando su pico más alto en octubre (2592 ind.m⁻³). *Petrolisthes armatus* se mantuvo

constante durante todo el año de estudio, alcanzando su abundancia mayor en agosto con 1619 ind.m⁻³, al igual que *Upogebia* sp. y *Penaeus brasiliensis* quienes alcanzaron sus más altas abundancias en octubre (3022 y 739 ind.m⁻³, respectivamente; Fig. 10).

En octubre se registraron las abundancias más elevadas, así como la mayor cantidad de especies de larvas de crustáceos decápodos, siendo *Ucides cordatus* la especie dominante con 6438 ind.m⁻³, seguido por *Belzebub faxoni* quien le secundo en octubre con 5139 ind.m⁻³; esta especie también registró valores altos de abundancia en noviembre y diciembre (5352 y 6250 ind.m⁻³, respectivamente). *Pinnixa* sp. fue la tercera especie más abundante en octubre con 3521 ind.m⁻³. *Alpheus* sp. obtuvo una elevada abundancia para este mes con 1812 ind.m⁻³, seguido por diciembre con 510 ind.m⁻³. Es importante destacar que las dos primeras especies mencionadas anteriormente continuaron siendo abundantes en noviembre y diciembre (Fig. 10).

En enero 2015 se registraron siete especies, siendo *Belzebub faxoni* la más abundante con 1993 ind.m⁻³, a este le siguió *Periclimenes* sp. con una abundancia de 390 ind.m⁻³ siendo *Ucides cordatus* el que presentó el valor más bajo con 34 ind.m⁻³ (Fig. 10).

En relación a las abundancias de las especies de larvas de crustáceos decápodos por estación se pudo observar en la localidad de Guacarapo la mayor cantidad de especies, así como las abundancias mayores, siendo *U. cordatus*, *B. faxoni* y *C. sapidus* las especies más numerosas. Luego le siguió la estación San Antonio, en ésta *B. faxoni* fue la más cuantiosa, seguida por *C. sapidus* y *Upogebia* sp. La tercera en abundancia fue la estación de Laguna Grande quien al igual que la anterior presentó a *B. faxoni* como la especie con mayor número, secundada por *P. armatus* seguido de *C. sapidus* (Fig. 11).

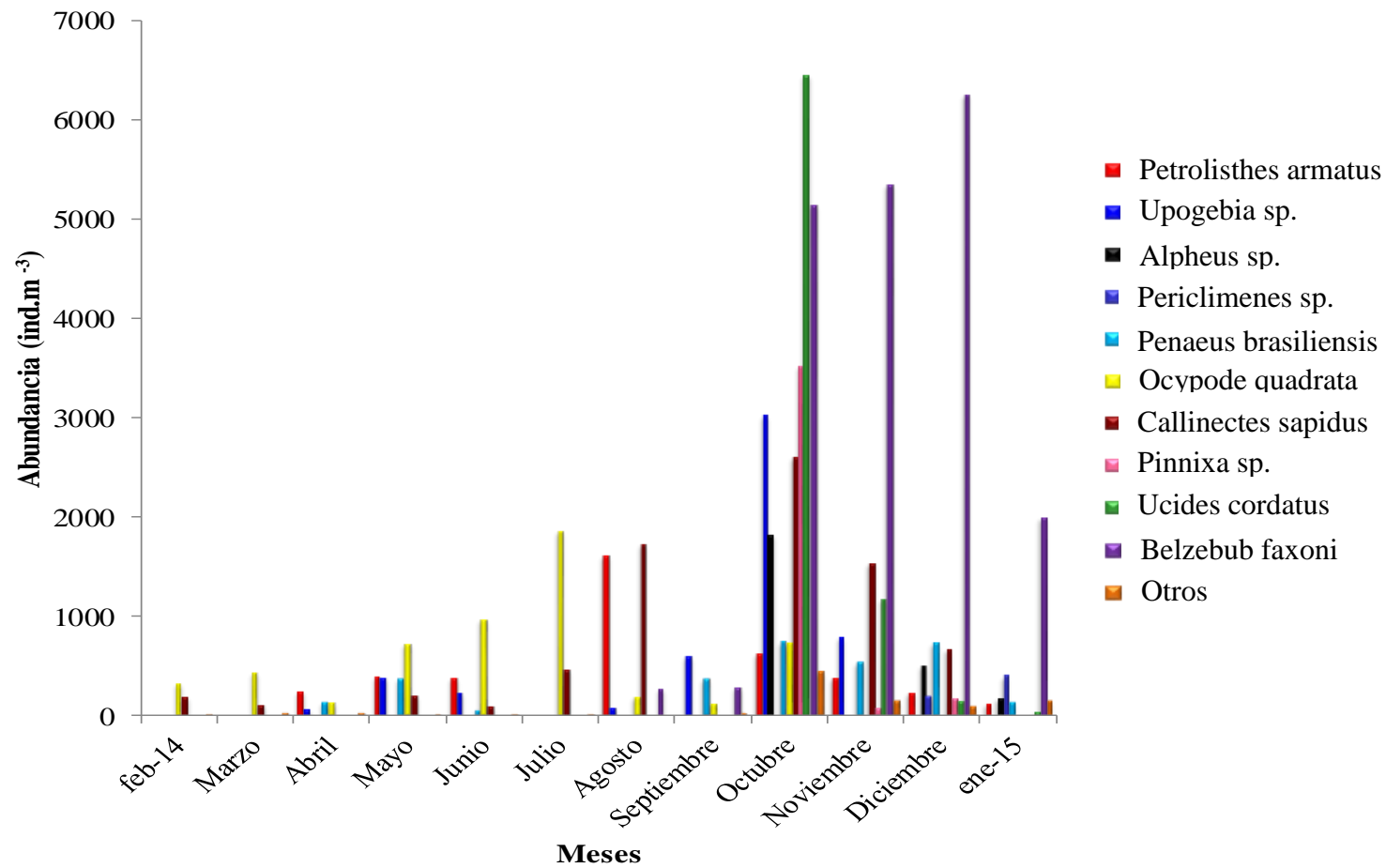


Figura 10. Abundancia de las especies de larvas de crustáceos decápodos desde febrero-2014 hasta enero-2015 en el Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela.

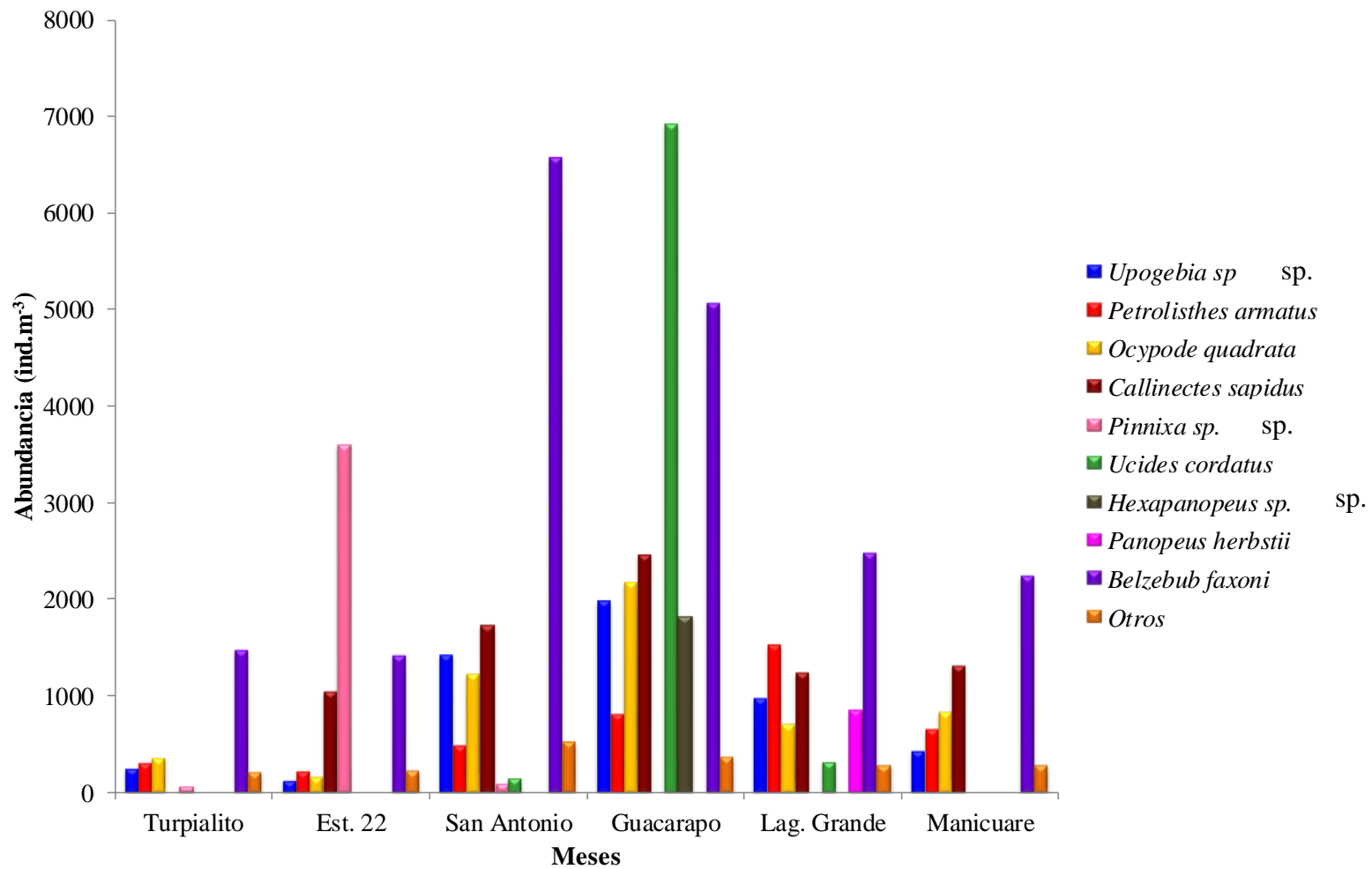


Figura 11. Abundancia de las especies de larvas de crustáceos decápodos de cada estación desde febrero-2014 hasta enero-2015 en el Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela.

DIVERSIDAD, EQUIDAD Y RIQUEZA

La diversidad y equidad para los meses varió entre 0,30 y 2,55 bits.ind⁻¹ y 0,15 a 0,98, respectivamente (Figura 12A). La riqueza estuvo entre 3 y 18 especies. La diversidad y equidad presentaron los valores más altos en febrero y marzo (2,55- 2, 22 bits. Ind⁻¹ y 0,98- 0,86, respectivamente), los valores más bajos para la diversidad y equidad se presentaron durante julio (0,30 bits.ind⁻¹ y 0,15, respectivamente). La riqueza registró valores altos durante los últimos meses del año, siendo octubre el más alto (18), seguido por diciembre y enero 2015 (16 y 15, respectivamente). Febrero y julio obtuvieron los valores más bajos de riqueza, con tres especies para ambos meses.

En la figura 12B se muestra la diversidad, equidad y riqueza en las seis estaciones del Golfo de Cariaco, cuyos valores oscilaron entre 1,42 – 2,41 bits. Ind⁻¹ y 0,47 – 0,67 para la diversidad y equidad, respectivamente, presentándose el valor más bajo para Turpialito (1,42 bits.ind⁻¹ y 0,47) y los más elevados para Laguna Grande y Manicuare (2,41 y 2,37 bits.ind⁻¹). Con respecto a la riqueza, el mayor número de especies se observó en San Antonio (17), a esta le siguieron Laguna Grande (16), estación 22 y Guacarapo, estas últimas tuvieron el mismo número de especies (15).

CONSTANCIA

Con respecto a la constancia, se presentaron cuatro especies que entraron en la categoría de constantes en el Golfo de Cariaco, entre las cuales se puede mencionar a *B. faxoni*, *P. armatus*, *C. sapidus* y *O. quadrata*. dos especies accesorias *P. brasiliensis* y *Upogebia* sp. El resto de las especies se presentaron como accidentales (Tabla 7).

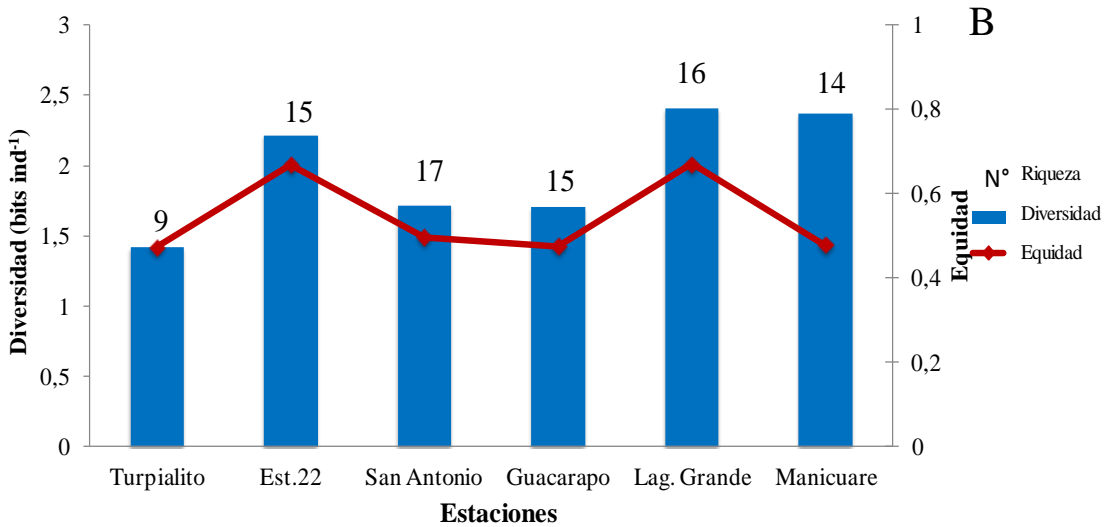
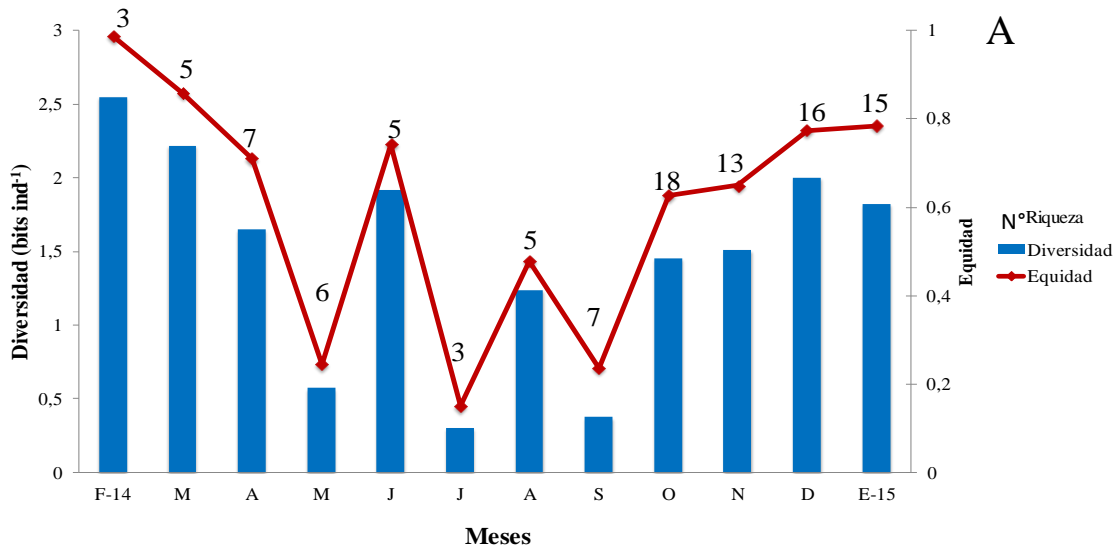


Figura 12. Variación temporal (A) y estacional (B) de la Diversidad (bits.ind⁻¹), equidad y riqueza de las especies (indicada por los números encima de las barras) de las larvas de crustáceos decápodos estudiados entre febrero 2014 y enero 2015 en el Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela.

Tabla 15. Índice de constancia por mes de las especies de larvas de crustáceos encontradas en seis estaciones del Golfo de Cariaco. CON: constantes, ACS: accesorias; ACC: accidentales.

Clasificación taxonómica	F-14	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E-15
Suborden Dendrobranquiata												
Familia Penaeidae (camarones)												
Penaeus brasiliensis	-	-	ACS	ACS	ACC	-	-	ACC	CON	CON	CON	ACS
Penaeus duorarum	-	-	-	-	-	-	-	ACC	ACC	ACS	ACC	-
Penaeus schmitti	-	-	-	-	-	-	-	-	ACC	ACS	ACC	ACC
Familia Luciferidae												
Belzebub faxoni	-	-	-	-	-	ACC	ACS	ACS	CON	CON	CON	CON
Suborden Pleocyemata												
Infraorden Caridea												
Familia Palaemonidae												
Palaemon sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ACC
Periclimenes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ACC	ACC
Familia Alpheidae												
Alpheus heterochaelis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ACS	ACC
Alpheus sp.	-	-	-	-	-	-	ACC	-	ACC	-	CON	ACC
Infraorden Axiidea												
Familia Callianassidae												
Callianassa sp.	CON	-	-	-	-	-	-	-	ACS	ACS	ACC	ACC
Infraorden Gebiidea												

Cont. Tabla 15

	F-14	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E-15
Familia Upogebiidae												
Upogebia sp.	-	-	-	ACC	CON	-	ACC	ACS	CON	CON	-	-
Infraorden Anomura												
Familia Porcellanidae												
Petrolisthes armatus	-	-	CON	ACS	CON	-	CON	-	ACS	CON	ACS	ACS
Petrolisthes tridentatus	-	-	-	-	ACC	-	-	-	-	-	ACC	-
Familia Paguridae												
Pagurus marshi	-	-	-	-	-	-	-	-	ACC	-	-	-
Pagurus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	ACC	-	-	-
Infraorden Brachyura												
Familia Calappidae												
Calappa sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ACC	-	CON
Familia Aethridae												
Hepatus sp.	ACC	ACC	ACC	-	-	-	-	-	-	-	ACS	ACC
Familia Panopeidae (cangrejos)												
Panopeus herbstii	-	-	-	-	-	-	-	-	ACC	ACC	-	-
Eurypanopeus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	ACC	-	ACC	C
Hexapanopeus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	ACC	ACC	-	-
Familia Menippidae												

Cont. Tabla 15

	F-14	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E-15
Menippe nodifrons	-	ACC	ACC	-	-	-	-	-	-	-	ACC	CON
Familia Mithracidae (Cangrejos arañas)												
Damithrax hispidus	-	ACS	-	ACC	-	-	-	ACC	-	ACS	-	-
Damithrax sp.	-	-	ACC	-	-	ACC	-	-	-	-	-	ACC
Familia Portunidae (jaibas)												
Achelous spinicarpus	-	-	-	-	-	-	-	ACC	-	-	ACC	-
Callinectes sapidus	ACC	ACC	-	ACC	ACC	ACS	CON	-	CON	CON	ACS	-
Familia Ocypodidae												
Ocypode quadrata	ACS	CON	ACS	ACS	CON	ACC	-	ACC	ACC	-	-	-
Familia Ucididae												
Ucides cordatus	-	-	-	-	-	-	-	-	ACC	ACS	ACC	ACC
Familia Pinnotheridae												
Pinnixa sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ACC	ACS	-

ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL

Se identificaron un total de 28 especies de las cuales solo seis están citadas como especies de importancia comercial a nivel internacional. En la tabla 16 se observan los estadísticos básicos y la abundancia total de estas especies. *U. cordatus* fue la especie más abundante (7805 ind.m⁻³), seguido por *C. sapidus* (7574 ind.m⁻³) y *P. brasiliensis* (3038 ind.m⁻³), *Calappa* sp. obtuvo el cuarto lugar (2699 ind.m⁻³).

Tabla 16. Estadísticos básicos de las especies de crustáceos decápodos de importancia comercial, colectadas en el Golfo de Cariaco entre febrero de 2014 y enero de 2015.

	N	Min.	Max.	Media	D.E.	Abundancia
Familia Peneidae						
<i>Penaeus brasiliensis</i>	8	12	84	37,88	23,54	3038
<i>P. duorarum</i>	2	20	40	29,00	8,87	759
<i>P. schmitti</i>	1	22	35	27,50	5,57	1466
Familia Calappidae						
<i>Calappa</i> sp.	3	21	122	76,33	51,19	2699
Familia Portunidae						
<i>Callinectes sapidus</i>	8	20	256	81,88	85,95	7574
Familia Ucididae						
<i>Ucides cordatus</i>	4	5	300	110,00	136,93	7805

N: tamaño de la muestra; D.E: desviación estándar.

Variación temporal de las especies de importancia comercial

Ucides cordatus

Representó la especie más abundante (7805 ind.m⁻³). La máxima abundancia se determinó en octubre (6038 ind.m⁻³), seguida de noviembre (1180 ind.m⁻³); además se observó durante los últimos cuatro meses de estudio, identificándose en enero con la menor abundancia (34 ind.m⁻³) (Fig. 10A). El análisis Kruskal-Wallis arrojó diferencias significativas entre los meses (KW= 0,96, p< 0,05). El análisis *a posteriori* para los meses de muestreo, muestra la formación de dos grupos, uno con las medias más bajas y otro con los valores más altos (noviembre y octubre; Tabla 17).

Tabla 17. Análisis *a posteriori* LSD para comparar la abundancia (ind.m⁻³) temporal de *Ucides cordatus* en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Meses	N	Media	Grupos homogéneos
Febrero-14	6	0,0	
Junio	6	0,0	
Marzo	6	0,0	
Julio	6	0,0	
Abril	5	0,0	
Agosto	6	0,0	
Septiembre	6	0,0	
Mayo	6	0,0	
Enero-15	6	5,6	
Diciembre	6	25,5	
Noviembre	6	196,6	
Octubre	6	1073,0	

Callinectes sapidus

Esta especie es la segunda más abundante en cuanto a especies comerciales (7574 ind.m⁻³; Tabla 16). Los meses donde se obtuvo la mayor abundancia de *C. sapidus* fueron

octubre, agosto y diciembre (2692, 1720 y 1632 ind.m⁻³, respectivamente), en marzo se presentó la menor abundancia con un valor de 104 ind.m⁻³, no se observó durante abril, septiembre y enero (Fig. 10A). Presentó diferencias significativas entre los meses (KW= 1,69, p <0,05), el análisis *a posteriori* arrojó la formación de dos grupos, el primero con las medias menores y el otro de medias mayores (noviembre, agosto y octubre, respectivamente; Tabla 18).

Penaeus brasiliensis

Entre los peneidos de importancia comercial colectados en la presente investigación, *P. brasiliensis* es el mejor representado con una elevada abundancia como se indicó en la Tabla 16, siendo el tercero en mayor abundancia entre las especies comerciales. Durante los primeros meses la mayor abundancia se observó en mayo (62 ind.m⁻³) para posteriormente presentar un descenso y volver a aumentar en septiembre (61 ind.m⁻³). La abundancia mayor se presentó en octubre (123 ind.m⁻³), seguido por diciembre (120 ind.m⁻³). No se hallaron diferencias significativas entre los meses (KW= 1,12; p > 0,05).

Tabla 18. Análisis *a posteriori* LSD para comparar la abundancia (ind.m⁻³) temporal de *Callinectes sapidus* en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Meses	N	Media	Grupos homogéneos
Enero-15	6	0,0	
Septiembre	6	0,0	
Abril	5	0,0	
Junio	6	16,4	
Marzo	6	17,4	
Febrero-14	6	31,7	
Mayo	6	33,1	
Julio	6	78,2	
Diciembre	6	111,5	
Noviembre	6	271,96	
Agosto	6	286,74	
Octubre	6	448,69	

Penaeus schmitti

Es la segunda especie más abundante entre los peneidos (1466 ind.m⁻³) y la segunda menos abundante para el total de las especies comerciales (Tabla 16). Estuvo presente en los últimos cuatro meses de estudio obteniendo su mayor pico para octubre (992 ind.m⁻³), seguido por enero (229 ind.m⁻³), diciembre fue el que presentó la menor abundancia (107 ind.m⁻³). Se encontraron diferencias significativas entre los meses (KW= 0,90, p <0,05). El análisis *a posteriori* halló la formación de dos grupos heterogéneos, el primero con las medias más bajas constituido por los meses de febrero-14 a enero-15, octubre conforma el segundo grupo en conjunto con enero-15 observándose en este, medias relativamente altas (Tabla 19).

Tabla 19. Análisis *a posteriori* LSD para comparar la abundancia (ind.m⁻³) temporal de *Penaeus schmitti* en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Meses	N	Media	Grupos homogéneos
Junio	6	0,0	
Julio	6	0,0	
Marzo	6	0,0	
Febrero-14	6	0,0	
Abril	5	0,0	
Agosto	6	0,0	
Septiembre	6	0,0	
Mayo	6	0,0	
Diciembre	6	17,80	
Noviembre	6	22,94	
Enero-15	6	38,21	
Octubre	6	165,38	

Penaeus duorarum

Esta especie presenta la menor abundancia entre los peneidos (759 ind.m⁻³) y entre las

especies de importancia comercial, presentando su mayor abundancia en octubre (363 ind.m⁻³) y septiembre (141 ind.m⁻³); no obstante, los valores más bajos de abundancia se registraron en noviembre y diciembre (138 y 118 ind.m⁻³); se hallaron diferencias significativas entre los meses (KW= 0,83; p <0,05).

El análisis *a posteriori* arrojó la formación de dos grupos, el primero integrado por todos los meses a excepción de octubre, con los valores más bajos y el segundo por diciembre, noviembre, septiembre y octubre con los mayores valores (Tabla 20).

Calappa sp.

Entre las especies de interés comercial *Calappa* sp. fue uno de los menos abundantes (2699 ind.m⁻³) como se evidencia en la Tabla 16, ocupando el cuarto lugar en menor abundancia. Su mayor abundancia se presentó en enero 2015 (932 ind.m⁻³), seguido por noviembre (904 ind.m⁻³). Octubre presentó la menor abundancia (863 ind.m⁻³). El análisis Kruskal-wallis arrojó que no existen diferencias significativas entre los meses (KW= 1,07; p > 0,05).

Tabla 20. Análisis *a posteriori* LSD para comparar la abundancia (ind.m⁻³) temporal de *Penaeus duorarum* en el Golfo de Cariaco, edo Sucre, Venezuela.

Meses	N	Media	Grupos homogéneos
Junio	6	0,0	
Abril	5	0,0	
Febrero-14	6	0,0	
Enero-15	6	0,0	
Julio	6	0,0	
Agosto	6	0,0	
Marzo	6	0,0	
Mayo	6	0,0	
Diciembre	6	19,7	
Noviembre	6	22,94	
Septiembre	6	23,42	
Octubre	6	60,43	

Variación espacial de las especies de importancia comercial

La abundancia porcentual (%) de las especies de crustáceos decápodos de importancia económica por estación se muestra en la Figura 13. En la estación de Turpialito, *Calappa* sp. (C. sp) obtuvo un 92 % y *P. brasiliensis* (Pb) un 8 % de la abundancia total de las seis especies de interés comercial. En la estación 22 se hallaron cuatro especies, presentando el mayor porcentaje de abundancia *C. sapidus* (Cs) con 48 %, seguida por *P. brasiliensis* (Pb) con 31%, *P. duorarum* (Pd) con el 19% y *P. schmitti* (Ps) con apenas el 2% del total de la abundancia.

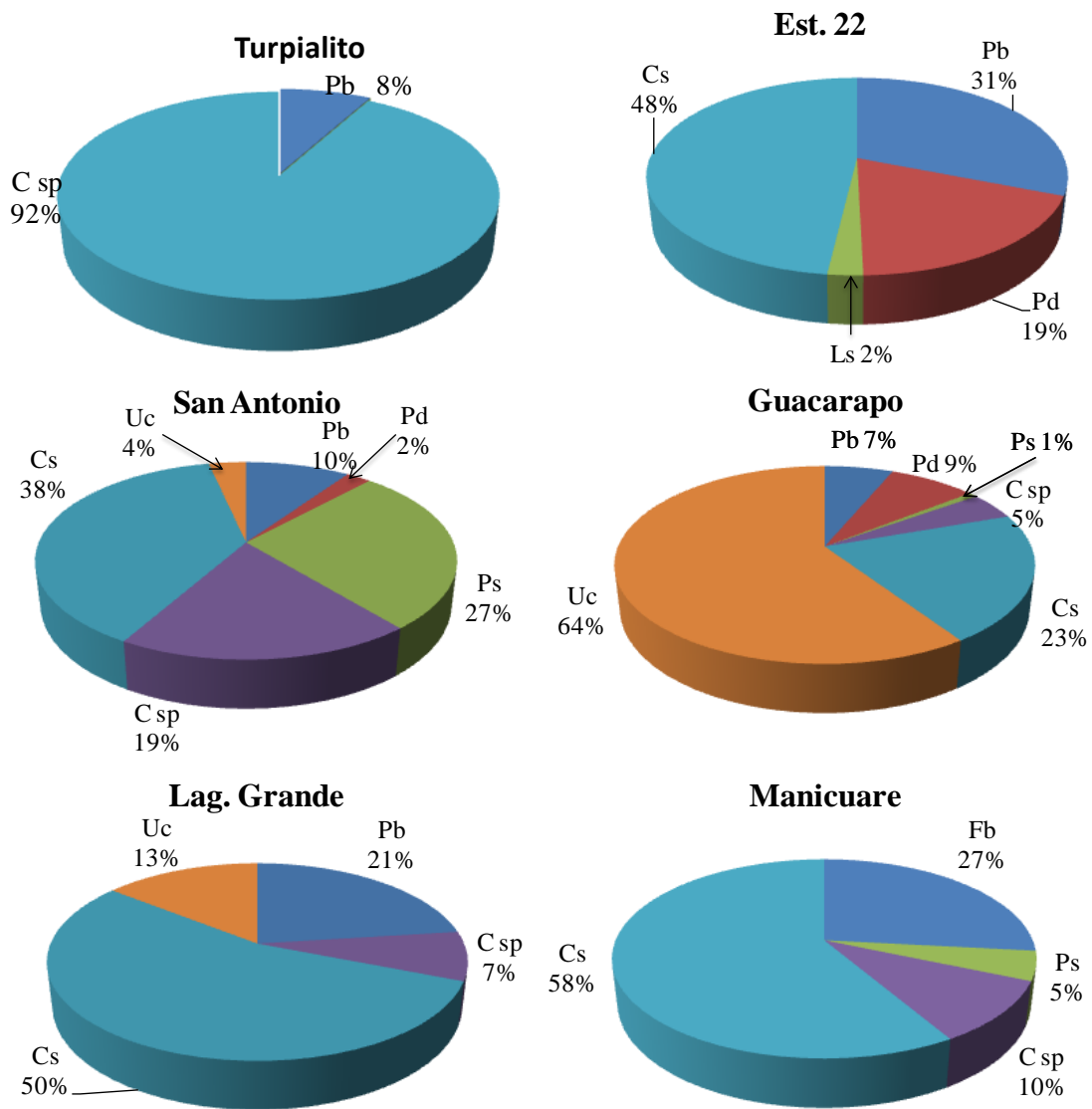


Figura 13. Abundancia total relativa (%) de las especies encontradas de importancia económica en seis estaciones del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela. *Calappa* sp (C. sp); *P. brasiliensis* (Pb); *C. sapidus* (Cs); *P. duorarum* (Pd); *P. schmitti* (Ps) y *U. cordatus* (Uc).

En San Antonio se hallaron las seis especies, obteniendo *C. sapidus* (Cs) el mayor porcentaje (38%) de abundancia, seguido por *P. schmitti* (Ps) con el 27% y *Calappa* sp. con el 19%. En la estación de Guacarapo se encontraron todas las especies, de las cuales *U. cordatus* es la más abundante con el 64%, seguido por *C. sapidus* con el 23% y *P. duorarum* con el 9%, mientras que *P. schmitti* presentó la abundancia más baja (1%). En Laguna Grande y Manicuare se observaron cuatro especies, siendo *C. sapidus* el que presentó la mayor abundancia (55% y 58%, respectivamente), luego le siguió *P. brasiliensis* con 20% y 27%, *Calappa* sp. presentó abundancias inferiores al 11% en ambas estaciones, en Laguna grande se muestra la presencia de *U. cordatus* con un porcentaje del 13%, mientras que en Manicuare aparece *P. schmitti* con el 5% de la abundancia relativa total.

ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA CANÓNICA (ACC)

En las figuras 14 y 15 se muestran las ordenaciones de las especies de las larvas de decápodos más abundantes con las variables ambientales (bióticas y abióticas) obtenidas mediante el ACC. En la época de surgencia se observó que las variables ambientales presentaron un comportamiento típico de este periodo. Los dos primeros ejes de ordenación canónica explicaron el 41,5% (Tabla 21). En el primer eje, la salinidad presentó una relación inversa con la transparencia y la temperatura siendo estas tres variables las que tuvieron mayor incidencia sobre la estructura comunitaria. La transparencia presentó una asociación positiva con *P. brasiliensis* y *U. cordatus* mientras que se observó asociación entre *C. sapidus* y la salinidad. En el segundo componente se aprecia una relación entre la concentración de clorofila *a* y las larvas de *Pinnixa* sp.

Durante el período de relajación se observó un comportamiento característico de esta época en las variables ambientales. Los dos primeros ejes de ordenación canónica explicaron el 38,1% (Tabla 21). El primer componente refleja una correlación entre la salinidad y la concentración de clorofila *a*, observándose una relación inversa entre estas variables y la temperatura. Se asoció la presencia de *P. armatus* con la salinidad y de *B. faxoni* y *Pinnixa* sp. con la temperatura. En el segundo eje se relacionaron inversamente la transparencia y la concentración de oxígeno disuelto, este último asociado con las

larvas de *P. brasiliensis*.

Tabla 21. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) para las especies de larvas de crustáceos decápodos más abundantes y las variables bióticas y abióticas en seis estaciones del Golfo de Cariaco entre febrero de 2014 y enero de 2015.

Época		Eje I	Eje II
Surgencia	Autovalores	0,76	0,15
	Porcentaje	34,51	7,01
	Porcentaje de varianza acumulado	70,47	84,79
	Correlación especie-ambiente (r)	0,93	0,70
Relajación	Autovalores	0,35	0,13
	Porcentaje	27,48	10,59
	Porcentaje de varianza acumulado	56,90	78,84
	Correlación especie-ambiente (r)	0,89	0,82

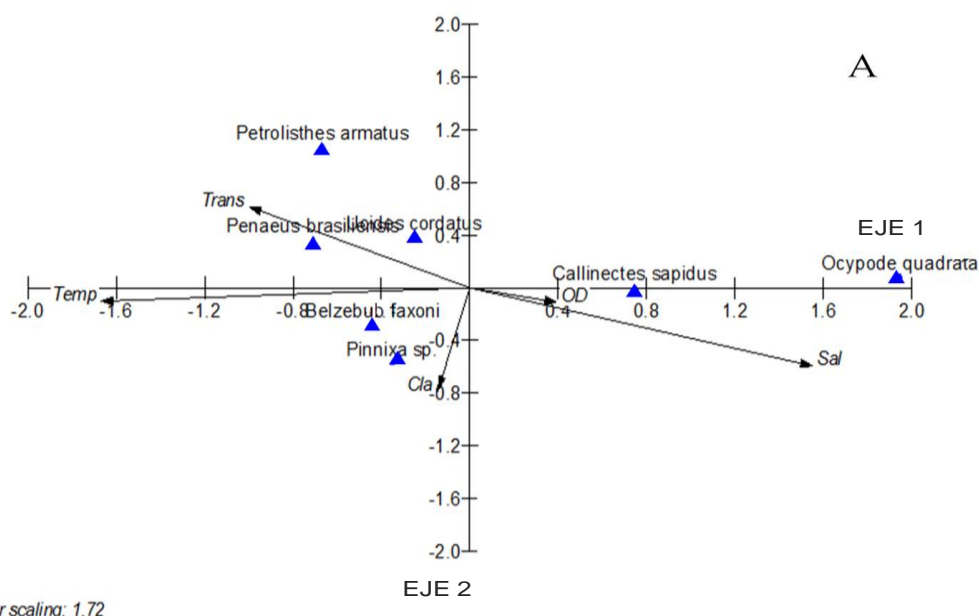
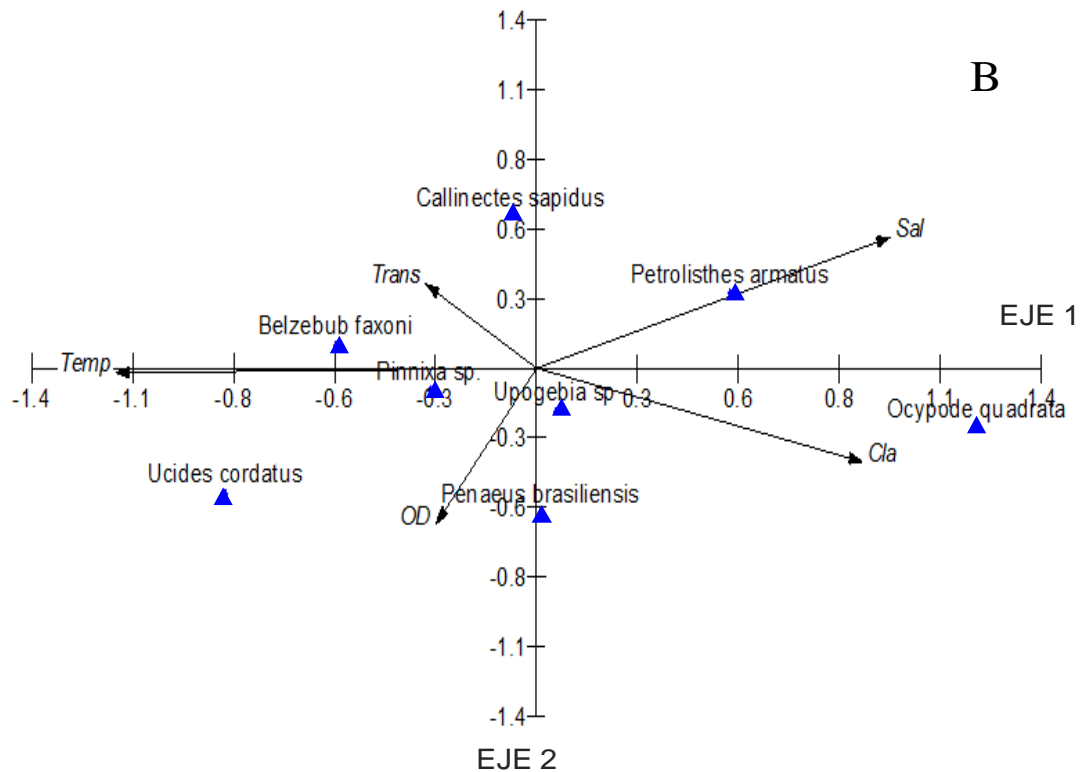


Figura 14. Proyección ortogonal del análisis de correspondencia canónica entre las variables ambientales y las especies más abundantes de larvas de crustáceos decápodos durante el período de surgencia (A). Leyenda: Trans: transparencia, Temp: temperatura, Sal: salinidad, OD: concentración de oxígeno disuelto, Cla: concentración de clorofila a, *Ucides cordatus*, *Petrolisthes armatus*, *Penaeus brasiliensis*, *Belzebug faxoni*, *Pinnixa* sp., *Callinectes sapidus*, *Ocypode quadrata*.



Vector scalina: 1.27

Figura 15. Proyección ortogonal del análisis de correspondencia canónica entre las variables ambientales y las especies más abundantes de larvas de crustáceos decápodos durante el período de relajación (B). Leyenda: Trans: transparencia, Temp: temperatura, Sal: salinidad, OD: concentración de oxígeno disuelto, Cla: concentración de clorofila *a*, *Ucides cordatus*, *Petrolisthes armatus*, *Penaeus brasiliensis*, *Belzebub faxoni*, *Pinnixa sp.*, *Callinectes sapidus*, *Ocypode quadrata*.

ANÁLISIS DE CLUSTER

El análisis de conglomerados de cluster representado en las figuras 16 y 17 refleja la ordenación y agrupación que presentan las especies más abundantes de larvas de crustáceos decápodos. Durante el periodo de surgencia se observó que, a una distancia euclidiana de 0.8 se da la formación de cuatro grupos, el primer grupo formado por las especies más abundantes *B. faxoni*, *P. armatus*, *P. brasiliensis*. El segundo grupo representado únicamente por *C. sapidus*, El tercer grupo estuvo constituido por *U.*

cordatus y *Pinnixa* sp y el último grupo se formó por la especie *O. quadrata* (Figura 16).

Durante el periodo de relajación, a una distancia euclidiana de 0.8 se observó la formación de tres cluster. El primero y el más amplio formado por seis especies (*B. faxoni*, *C. sapidus*, *Upogebia* sp., *P. armatus*, *P. brasiliensis* y *O. quadrata*). El segundo formado por *U. cordatus* y un tercer grupo formado por *Pinnixa* sp. (Figura 17).

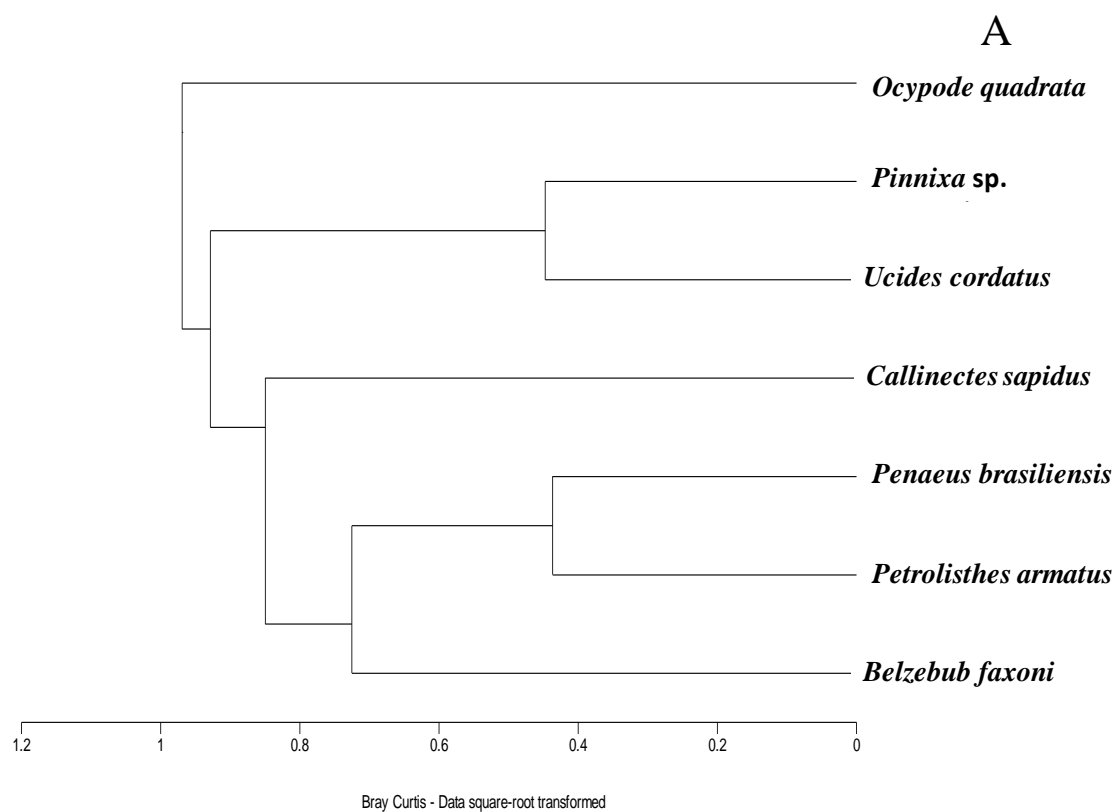


Figura 16. Análisis de cluster en dendrograma mostrando la clasificación y ordenación de las especies de larvas de decápodos más abundantes durante el período de surgencia

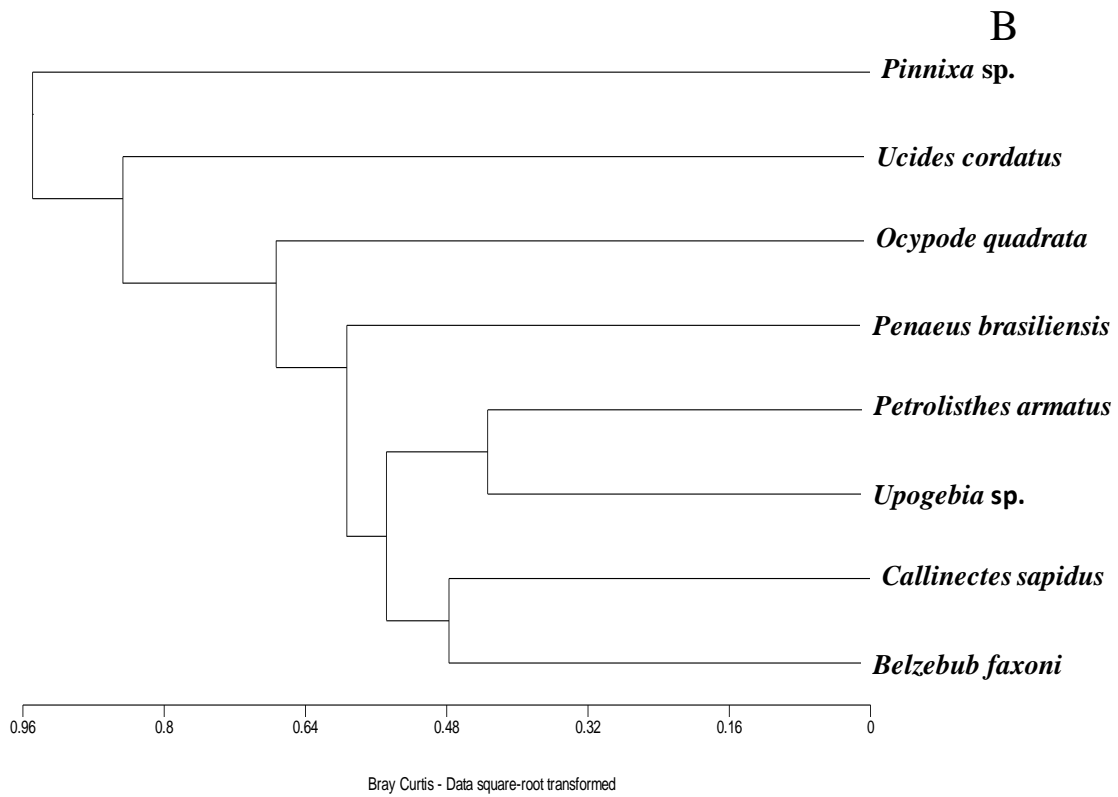


Figura 17. Análisis de cluster en dendograma mostrando la clasificación y ordenación de las especies de larvas de crustáceos decápodos más abundantes durante el período de relajación.

DISCUSIÓN

El conocimiento de las larvas de crustáceos decápodos marinos de Venezuela, en general está fragmentado, disperso e incompleto o es inexistente para algunas zonas y/o grupos particulares; la región nororiental y más específicamente el Golfo de Cariaco, no escapa de esta situación. En general, existen pocos estudios de los ciclos larvarios de crustáceos decápoda y estos están restringidos a la descripción de las larvas en condiciones de laboratorio (Bolaños, 1980; Graterol, 1996; Hernández y Magan, 2012) y muchos están limitados a la literatura gris (Hernández *et al.*, 1999; Hernández-Ávila *et al.*, 2007; Vera-Caripe *et al.*, 2013).

Rodríguez y Suárez (2003) reportan para Venezuela 63 familias, 215 géneros y 555 especies de crustáceos decápodos adultos. En el presente estudio se logró registrar en muestras de zooplancton los estadios larvales de 16 familias, 21 géneros y 28 especies, realizando así un aporte al conocimiento del ciclo de desarrollo larval de los decápodos.

Con respecto a las variables ambientales, la transparencia del agua exhibió un rango amplio, con un aumento progresivo, esta dinámica que se presenta es común del Golfo de Cariaco debido a los vientos alisios durante los meses de diciembre a julio, produciéndose el fenómeno de surgencia costera que provoca un aumento de los nutrientes, lo cual a su vez aumenta la producción fitoplanctónica y el zooplancton herbívoro (Ferraz-Reyes, 1987), concordando a su tiempo con Marin *et al.* (2004); Rivas- Rojas *et al.* (2007) y Calvo-Trujillo *et al.* (2015) quienes indicaron que en los primeros meses del año la alta velocidad del viento aumenta la tasa de resuspensión del material del fondo, lo cual disminuye la penetración de la luz en la columna de agua. Bagdó (1977) señaló que la menor transparencia medida puede corresponder a marzo que coincide con las máximas concentraciones de plancton encontradas, concordando con lo obtenido en este trabajo, pero disintiendo de lo observado por Marcano (2007) para dos zonas del Golfo de Cariaco quien presentó el valor más bajo para julio/2003 atribuyéndolo a la presencia de material terrígeno arrastrado por las aguas del río Manzanares y de las zonas adyacentes a la costa.

La temperatura superficial del agua presentó una marcada amplitud de variación durante el estudio, con los valores más bajos en febrero y marzo y los más altos en octubre y noviembre, asociado al fenómeno de surgencia costera que se observa en el Golfo y ha sido ampliamente estudiado por varios investigadores (Okuda *et al.*, 1978; Alvera-Azcárate *et al.*, 2009, 2011; Rueda-Roa y Muller-Karger, 2013). En cuanto a la variación estacional de la temperatura, las estaciones de San Antonio y Guacarapo registraron los valores más bajos, evidenciándose el efecto de la surgencia costera hasta la zona oriental del Golfo, mientras que las temperaturas más altas se reconocieron en las estaciones ubicadas en la entrada. Esta analogía en el comportamiento térmico es evidente también para Márquez *et al.* (2011), Martínez *et al.* (2011) y Márquez-Rojas (2016) para el sector oriental del Golfo.

La variación temporal de la salinidad en el presente estudio coincidió con lo mencionado por Simpson y Griffiths (1967) y Okuda *et al.* (1978), tanto para el saco como el Golfo de Cariaco, donde las salinidades más elevadas se registraron en los primeros meses del año. Así mismo, coincide con las investigaciones recientes de Márquez *et al.* (2011) y Martínez *et al.* (2011) quienes realizaron estudios físico-químicos de las aguas en el sector oriental del Golfo.

Las concentraciones elevadas de oxígeno disuelto fueron atípicas para la época de surgencia (Okuda *et al.*, 1978; Ferraz-Reyes, 1987; Quintero *et al.*, 2004; Martínez *et al.*, 2011; Márquez-Rojas, 2016), obteniéndose las concentraciones más altas durante la época de viento; esto pudo deberse a la combinación de la actividad fotosintetizadora, asociados a los valores relativamente altos de Clorofila *a* y a la agitación de las aguas, ya que en estos meses la intensidad del viento fue mayor, tal y como fue expresado por Calvo (2016).

Las concentraciones de clorofila *a* presentaron una relación inversa con la temperatura y muestra el mismo patrón que la salinidad y el oxígeno disuelto. Los resultados obtenidos coinciden con lo encontrado por Ferraz-Reyes (1987) en la laguna Grande del Obispo y Marín *et al.* (2004) para la Ensenada de Turpialito quienes lo asocian a la influencia de aguas turbulentas que aportan gran cantidad de nutrientes y un aumento de la biomasa

fitoplanctónica durante el periodo de surgencia; sin embargo, los valores obtenidos en el presente estudio fueron más elevados. Por otro lado, Fukuoka (1965) y Okuda *et al.* (1978) coinciden en que la disminución de los vientos alisios durante el periodo de relajación provoca una baja en los nutrientes afectando la concentración de pigmentos fotosintéticos.

Los resultados obtenidos en las variaciones temporales de las larvas de crustáceos decápodos son contradictorios, pero son susceptibles de ser explicados; por una parte, la zona nororiental de Venezuela, está sujeta a un centro activo de surgencia, diversos autores (Simpson y Griffiths, 1967; Okuda *et al.*, 1978; Alvera-Azcárate *et al.*, 2009, 2011; Rueda-Roa y Muller-Karger, 2013) confirman el fenómeno. Sus efectos han sido identificados y medidos en el incremento de la producción primaria (Ferraz-Reyes, 1987; Alvera-Azcárate *et al.*, 2011). Por el contrario, los valores de abundancia bajas de las larvas de decápodos durante este período, indicaron un efecto adverso, debido posiblemente a la intensidad y fluctuaciones del evento durante los días del muestreo, así como por el efecto cascada de las relaciones depredador-presa que resultan en la disminución drástica del zooplancton (Carpenter *et al.*, 2001); posteriormente cuando ocurre la relajación (Astor *et al.*, 1999), el zooplancton vuelve a tener un repunte en su abundancia, tal y como se evidenció en el presente estudio.

Partiendo de los supuestos anteriormente, durante el período de relajación, la influencia de las aguas de escorrentías durante las lluvias, pudo haber influido en las abundancias altas. Por lo que habría que considerar que las precipitaciones también son una fuente importante de nutrientes alóctonos en ambientes costeros que favorecen la productividad del fitoplancton (Purcell, 1980; García y López, 1989), que luego se traduce en una mayor abundancia de los componentes del zooplancton. Por lo tanto, los efectos de las lluvias en el Golfo de Cariaco se incrementan probablemente porque el sistema es semi-cerrado y, por lo tanto, tiene un tiempo relativamente largo de residencia hidráulico. Los aportes de nutrientes exógenos pueden tener un efecto de la fertilización ya sea inmediatamente o después de un lapso de tiempo (Purcell, 1980; García y López, 1989; Jordan *et al.*, 1991). Esto último puede confirmarse con los registros de abundancia más

elevados en este período.

Las estaciones siguieron un patrón temporal similar durante el año de muestreo, con un aumento significativo a partir de octubre, con las abundancias más altas de larvas de crustáceos decápodos en las estaciones ubicadas al norte (Manicuare y Laguna Grande) y en la zona más interna del Golfo (Guacarapo). Esta abundancia mayor en estas estaciones pudo deberse a los aportes de aguas no tratadas de las poblaciones aledañas, a la poca profundidad, principalmente en Guacarapo, así como a la influencia de los ríos cercanos a la zona, ocasionando resuspensión de los sedimentos, trayendo como consecuencia alta disponibilidad de nutrientes (Martínez *et al.*, 2011). Estas observaciones, también coinciden con Mujica y Medina (1997) y Mujica (2003, 2008) quienes revelan la estrecha relación de estas larvas con poblaciones de adultos de aguas someras y la advección a que ellas estarían sometidas por efecto de las corrientes de marea en periodos intermareales y otros procesos de mezcla vertical.

En consecuencia, las larvas de crustáceos decápodos en el Golfo de Cariaco fueron muy abundantes durante el período de relajación con una amplia variedad de formas; este ciclo anual ya ha sido observado por Cervellini (2001) en el estuario de Bahía Blanca, Argentina y por Mujica y Medina (1997) y Mujica (2003, 2008) para Chile. De igual manera, también coincide con que las manifestaciones larvarias siguieron con cierto retardo la evolución de la clorofila *a*. Por su parte, Fusté (1987) indicó que la gran masa larvaria desarrolla un proceso parecido al del holoplancton, de manera que sus concentraciones suceden a la del plancton vegetal. Palma y Kaiser (1993) indicaron que los nauplios se alimentan de sus propias reservas, mientras que las protozoas se alimentan de microalgas fitoplanctónicas; las mysis y zoeas lo hacen del fitoplancton y del microzooplancton, aunque algunas son carnívoras; mientras que las postlarvas son esencialmente carnívoras.

De manera general, la distribución temporal de la abundancia total de larvas de decápodos sugiere, un patrón similar a la de otros invertebrados, las larvas de decápodos se encuentran en el plancton a lo largo de todo el año, pero presentando valores más bajos de abundancia en los primeros meses del año, con un periodo de abundancia

máxima en torno a los meses de lluvia (Landeira, 2010).

La composición taxonómica estuvo dominada por el suborden Pleocyemata (Infraórdenes: Anomura, Gebiidea, Caridea, Axiidea y Brachyura) con 19 taxones, mientras que el Dendrobranchiata (Superfamilia Penaeoidea y Sergestioidea) se vio representado por dos. Esto coincide con los resultados obtenidos por Mujica (2010) y Landeira (2010), quienes indican que los Pleocyemata obtuvieron porcentajes superiores al 90% en los estudios realizados en Chile y las Islas Canarias, respectivamente. Al considerar todo el ensamblaje de larvas de crustáceos decápodos en el Golfo de Cariaco, el mayor aporte a la abundancia lo proporcionaron los braquiuros (47,61%) y los luciferidos (23,81%). Esta proporción ya ha sido citada por Mujica y Nava (2010) y Landeira (2010) en isla Chiloé, Chile y en las islas Canarias, respectivamente; lo cual se observa en el Golfo de Cariaco. Sin embargo, Mujica (2010), menciona en una investigación en dos golfos de Chile, que los luciferidos tienden a tener una mayor abundancia para los últimos meses del año, seguido por los Brachyura, como se observó en el presente estudio.

Con respecto a lo anterior, Mujica (2003) indicó que las larvas de Brachyura presentan estrategias de retención para regresar o persistir en lugares llegando a megalopas, en los que hallarán condiciones propicias para su vida bentónica adulta. En relación, se ha señalado que la migración vertical circadiana que las larvas de crustáceos realizan como parte del plancton y la migración ontogénica de los decápodos con larvas pelágicas, participan directamente en el proceso de retención y dispersión larval, permitiendo que la descendencia de la carcinofauna bentónica o pelágica, encuentre un ambiente propicio para completar su desarrollo (Chen *et al.*, 1997; Martinho *et al.*, 2006). Todo lo anterior conduce a repasar que el “stock” de juveniles refleja la abundancia de los adultos en el mar, como se ha probado en diferentes lugares (Mujica y Villablanca, 2003; Mujica, 2007).

Con relación a la abundancia de larvas por estadios, los resultados indicaron la falta de nauplius y zoea I para los camarones dendobranquiados; resultados similares fueron reportados por Rivera y Mujica (2004); sin embargo, ellos también encontraron ausencia

de zoea I en las familias de decápodos Braquiura, no siendo así para este estudio. La escasez de estadios naupliares en el presente trabajo, pudo deberse a la abertura de la malla (330 μm) utilizada, así como la hora de captura, ya que estas lavas realizan migraciones verticales circadianas u ontogénicas.

De los Dendobranchiata, se capturaron larvas de la familia Penaeidae, siendo *P. brasiliensis* la más abundante, mientras que de Luciferidae se encontró una sola especie *B. faxoni*, siendo la más abundante de todo el estudio, la cual mantuvo una clara dominancia durante los últimos cuatro meses. Moreno *et al.* (2011) analizaron tres comunidades de crustáceos decápodos en la costa Noroccidental del estado Sucre, identificando a *P. brasiliensis* como una de las especies más abundantes y frecuentes de las tres localidades. Gómez-Gaspar y Hernández-Ávila (2008) en la costa este de la Isla de Margarita, reportaron a los luciferidos como abundantes, representando el 19,48% del zooplancton total. La temperatura es una variable determinante en *B. faxoni*; puesto que las bajas temperaturas disminuyen su abundancia en el plancton (López, 1964; Gazzotti, 2011), lo cual se evidencia en lo observado en la presente investigación donde se muestra que la mayor abundancia se presentó durante los meses de temperatura más calidas.

Del suborden Pleocyemata, el máximo de abundancia la obtuvo el infraorden Brachyura, principalmente las familias Portunidae y Ocypodidae; de la primera familia *C. sapidus* fue la más numerosa, mientras que de la segunda *U. cordatus* fue la segunda más importante durante el estudio, a ésta le siguió *O. quadrata*. El siguiente orden en importancia de abundancia fue el Anomura, con la familia Porcellanidae, destacándose *P. armatus* como frecuente en las estaciones. Mujica (2007) en un estudio realizado en los canales y fiordos de Aysen, Chile, halló que las larvas del infraorden Brachyura fueron las más abundantes del estudio siendo dos especies del género *Pinnixa* sp. las de mayor abundancia y amplia distribución, contrario con lo obtenido en la presente investigación; no obstante, coincide con la época de muestreo en que fue realizado el estudio (noviembre) y reportaron la mayor abundancia de larvas de crustáceos decápodos en el plancton.

Vera (2016) resalta en su estudio de los decápodos en el Parque Nacional Mochima a los porcelánidos por su abundancia, destacando a *P. galathinus* como la especie que obtuvo el mayor número de individuos adultos recolectados y con mayor ocurrencia en las estaciones; en esta investigación se halló a *P. armatus* como la especie más abundante. La Familia Paguridae fue la menos abundante de todo el estudio, destacándose solamente estadios de desarrollo larval avanzados (Tabla 5 y 6).

Dentro de la familia Alpheidae, los camarones del género *Alpheus* son los más diversos en cuanto a número de especies, no sólo a nivel mundial (De Grave y Fransen, 2011; Vera-Caripe *et al.*, 2013) sino también en Venezuela, donde están representados por al menos 25 especies de adultos. Sin embargo, en la presente investigación solamente se obtuvieron dos especies *A. heterochaelis* y *Alpheus* sp.

Los palaemónidos en este trabajo estuvieron representados por dos géneros *Periclimenes* y *Palaemon*, con estadios larvales tempranos (Tabla 5) y una abundancia relativamente baja, lo cual dificultó su identificación hasta especie. Esta abundancia baja pudiera estar relacionada con su forma de vida como comensal con otros animales; algunas especies pueden vivir de forma endozoótica en ascidias, moluscos y holoturoideos (Criales, 1984), mientras que otros lo hacen de forma epizoótica en esponjas (Fransen, 2003), Corales (Heard, 1986) y equinodermos (Criales, 1984).

Los valores mayores de diversidad (H') se observaron en las estaciones que se encuentran en la entrada del golfo, esta presentó una disminución en las estaciones más cercanas al saco del golfo y en la Ensenada de Turpialito. El Golfo de Cariaco es una zona costera, la disminución en la diversidad taxonómica en las estaciones antes mencionadas puede deberse a la tendencia general de las larvas de crustáceos al alejarse de la costa (Sastry, 1983), que se relacionaría con la dispersión y la ontogenia propia de estos organismos (McConaughy, 1992; Anger, 2001).

Las variaciones en la riqueza taxonómica podrían tener explicación al considerar la ubicación de las estaciones dentro del Golfo de Cariaco, esto se relacionaría con las características oceanográficas particulares del golfo, como son los pulsos de surgencia,

que implican fuertes aumentos de la productividad biológica, así como la advección de zooplancton de aguas más profundas hacia aguas superficiales (Vereschaka, 1995; Parin *et al.*, 1997). Al respecto, en las especies mesozooplancónicas se evidencia que durante la época de lluvia se produce un incremento significativo del número de individuos y la ocurrencia de ciertas especies (Márquez-Rojas, 2016). Se observa que las estaciones que presentaron los valores más elevados están asociados a localidades cercanas y la influencia antropogénica de estos lugares pudo provocar un aumento de nutrientes y enriquecimiento del medio.

De las especies identificadas solo seis son consideradas especies de importancia comercial, todas son capturadas dentro del Golfo de Cariaco y en Venezuela la mayoría son comercializadas a nivel industrial (Villasmil y Mendoza, 2001; Andrade de Pasquier *et al.*, 2009). El cangrejo *U. cordatus* fue la especie más abundante dentro de las especies de importancia comercial, solo se contabilizaron durante los últimos cuatro meses del año del estudio, siendo octubre y noviembre los de mayor abundancia. La época reproductiva de estos crustáceos presenta gran diversificación intra e interespecífica variando principalmente en función de los factores ambientales y de la variación latitudinal (Sastry, 1983; Henmi, 1993). Según Sastry (1983), *U. cordatus* puede reproducirse durante todos los meses del año, pero se restringe a algunos meses donde las condiciones ambientales son más favorables. De acuerdo con este autor y Pinheiro y Fransozo (2002), la reproducción de *U. cordatus* es de tipo estacional, pues el registro de hembras con gónadas maduras ocurre solamente en cinco meses del año (noviembre a marzo), con una mayor ocurrencia de hembras ovigeras (diciembre y enero). Para las hembras de esta especie ocurre una asociación del periodo reproductivo con una elevación de la temperatura, fotoperiodo y precipitación conforme lo mencionado por otros autores que estudian dicha especie (Diele, 2000; Pinheiro y Fiscarelli, 2001). Esto último quedó confirmado con los resultados obtenidos en el ACC, donde esta especie está correlacionada con la temperatura. No obstante, Moreno *et al.* (2011) en un estudio sobre las comunidades de adultos de crustáceos decápodos en la costa nororiental del estado Sucre, consideró tres comunidades de crustáceos decápodos,

reportando a *C. ornatus* como la especie de cangrejo más abundante, el camarón *P. brasiliensis* constituyó la segunda especie, difiriendo del presente estudio en donde *U. cordatus* fue la de mayor abundancia.

En cuanto a *C. sapidus* o el cangrejo azul como es también conocida la especie, es la segunda más abundante en cuanto a especies comerciales, la mayor abundancia se registró en agosto, octubre, y diciembre. Estos organismos, antes de llegar a ser adultos deben pasar por varias etapas, incluyendo larvas y juveniles, ocupar hábitats espacialmente separados y con salinidades diferentes (Ortiz- León *et al.*, 2007). En un estudio realizado por García- Pinto *et al.* (2013) sobre los aspectos reproductivos de *C. sapidus* en el Lago de Maracaibo, se evidenció claramente la época de desove de esta especie, coincidiendo en gran medida con los resultados obtenidos en esta investigación, de igual manera coincidió con el ACC, donde la salinidad estuvo asociada a esta especie, corroborando el protagonismo que tiene esta variable en cuanto al desove de las hembras. De igual manera, Ortiz- León *et al.* (2007) en la Bahía de Chetumal, también indicaron que los patrones de distribución temporal de los adultos de esta especie están vinculados con la temperatura y salinidad, así como el reclutamiento y los eventos reproductivos, lo cual influye directamente sobre el desenvolvimiento larval de la especie.

Penaeus brasiliensis o el camarón rosa es uno de los principales recursos pesqueros en el Mar Caribe y es sin duda la especie con más amplia distribución en las costas atlánticas americanas (Pérez-Farfante, 1971). Rojas-Beltrán (1982) mostró para las Antillas Francesas que en ciertas zonas y notablemente en la época de lluvias (sept.-oct.), fue *P. brasiliensis* la especie que dómino. Por su parte, Pérez-Farfante (1971) indicó que las épocas de mayor reproducción corresponden a los meses de las estaciones cálidas, lo que coincidió con los resultados obtenidos en la presente investigación. Moreno *et al.* (2011) en la costa nororiental del estado Sucre, también lo reportan como la segunda especie más abundante y la única en cuanto a peneidos.

La especie de *P. duorarum* presentó la menor abundancia entre las especies de importancia comercial, aumentando en septiembre y alcanzando su mayor valor en

octubre. Patrones similares fueron obtenidos por Gulland (1975), quien indicó que el periodo de reproducción es de abril a septiembre con dos principales picos: abril-mayo y agosto-septiembre, corcondando con lo obtenido en esta investigación; no obstante, resultados contrarios fueron obtenidos por Ocaña- Luna *et al.* (2008), en un estudio realizado sobre los juveniles de esta especie en la Laguna Madre, Tamaulipas, México, encontrando bajas densidades, y siendo el mes de mayo el de mayor abundancia.

Dentro de las especies de importancia comercial, *P. schmitti* fue una de las menos numerosa, registrando su mayor abundancia en octubre; esta especie fue encontrada como accidental en la presente investigación. Resultados similares fueron reportados por Rojas-Beltrán (1982) para la Antillas Francesas, quien señaló que dentro de las especies de *Penaeus*, se trata de una especie ocasional. Por su parte, Altuve *et al.* (2008), afirman que las capturas de postlarvas de *P. schmitti* son más abundantes en noches de luna llena. Por otra parte, esta especie es uno de los recursos pesqueros de mayor valor monetario en Venezuela, representando cerca del 90% de las capturas de camarones peneidos en el Lago de Maracaibo, encontrándose en esta localidad una de las más grandes poblaciones de toda el área de distribución de la especie (Andrade de Pasquier, 2009).

Los análisis multivariantes y el cluster pusieron de manifiesto que el ciclo anual de las larvas de crustáceos decápodos estaba caracterizado por dos épocas del año. Un periodo de surgencia y un periodo de relajación. Las variables ambientales más influyentes sobre la comunidad larvaria para generar este patrón fueron la temperatura y la salinidad, destacando en surgencia también la transparencia y en relajación la clorofila *a*. En este sentido se observó la asociación de *P. brasiliensis*, *U. cordatus* y en menor medida *P. armatus* con la transparencia durante el periodo de surgencia.

La transparencia o intensidad luminosa puede influir en la tasa de crecimiento y la duración de la fase larvaria de crustaceos (Wang *et al.*, 2004; Bermudez *et al.*, 2008). Anger (2001) describe que la estimulación de la luz hace que las larvas de crustáceos sean más activos, además promueve un aumento en su movimiento y por lo tanto aumenta las posibilidades de encontrar las partículas de alimentos (Browman, 2005). Por

otro lado, las larvas también son capaces de capturar el alimento a muy bajos niveles de luz (Bermudes *et al.*, 2008), pero presentan un desarrollo más lento, posiblemente relacionado con los niveles bajos de actividad (Cottens *et al.*, 2014). Por ejemplo, las zoeas de *U. cordatus* presentan un fototropismo positivo bien acentuado (Queiroga *et al.*, 1997; Anger, 2001). Ellas realizan migraciones verticales y tienden a mantenerse en regiones subsuperficiales con intensidad luminosa moderada y abundancia de alimento (Pittman y McAlpine, 2003; Queiroga y Blanton, 2005; Pineda *et al.*, 2006).

La salinidad es un factor elemental en la estructura y distribución de larvas de crustáceos (Anger, 2003; Magris y Loureiro-Fernandes, 2011), esto fue corroborado durante el periodo de relajación con *P. Armatus*, quienes presentó una asociación inversa con la temperatura y una positiva con la salinidad. Por ello, se infiere que la mayor concentración de larvas obtenidas en la estación seca se debe a que en esta estación se presentaron las salinidades más elevadas, que en conjunto con otros factores brindan mayor viabilidad a la larva. (Messerknecht *et al.*, 1991; Anger *et al.*, 1998). Por otro lado, el mayor número de larvas de *P. armatus*, en la época de surgencia, está relacionado posiblemente, a la mayor disponibilidad de alimento y temperatura óptima que se alcanza durante esta época, las cuales aceleran y dan viabilidad al proceso de desarrollo, tal y como ha sido mencionado por Díaz-Fegurson *et al.* (2008), a su vez estas variables están asociadas con la clorofila *a* producto de la elevada concentración de fitoplancton.

Teniendo en cuenta que en el área de muestreo no existen claves taxonómicas específicas para larvas de decápodos, en este estudio se examinaron claves a nivel de familia de larvas pertenecientes al Atlántico norte, Atlántico suroccidental y Mar Mediterráneo. En el área de estudio, de las 56 familias incluidas en esas claves, 16 han sido registradas para Venezuela y durante este estudio; así como la familia Luciferidae, que incluye decápodos holoplanctónicos juveniles o adultos abundantes en muestras de plancton (Gazzotti, 2011) y escasos en estado larval. La ausencia de los estadios larvales de algunas familias puede ser debido a la época de desove, los patrones de dispersión, el reclutamiento larval y la migración vertical.

Es pertinente resaltar que la composición de los ensamblajes de larvas de crustáceos decápodos es altamente heterogénea y está directamente asociada con las condiciones locales particulares. Epifanio (1987) confirma lo mencionado anteriormente, un ensamblaje de larvas de crustáceos sería el resultado de la interacción entre los períodos de reproducción de las poblaciones de los adultos, los patrones de comportamiento de las larvas y los mecanismos de dispersión relacionados con la circulación del agua. Por lo tanto, se requieren estudios más completos y detallados para confirmar estas observaciones.

CONCLUSIONES

Las variaciones en las variables hidrográficas presentaron un comportamiento típico de las aguas del Golfo de Cariaco constatando el efecto de la surgencia costera en la zona nor-oriental de Venezuela durante los primeros meses del año y el efecto de las lluvias y el aporte terrígenos de nutrientes durante los últimos meses del año.

Se hallaron diferencias temporales y espaciales con respecto a la abundancia, registrando las abundancias mayores en los últimos meses del año y en las estaciones más internas del Golfo.

Se cuantificaron un total de 5586 larvas de crustáceos decápodos, identificándose 28 especies pertenecientes a 21 taxones, correspondiendo 2 al suborden Dendrobranchiata y 19 a Pleocyemata.

La composición taxonómica estuvo representada por dos subordenes, el suborden Dendrobranchiata, el cual presentó una clara dominancia por *Belzebub faxoni* (>23%) y por el suborden Pleocyemata claramente dominado por las familias Portunidae (*Callinectes sapidus*) y Ocypodidae (*Ucides cordatus*).

Las especies con mayor abundancia fueron: *Ucides cordatus*, *Belzebub faxoni*, *Callinectes sapidus*, *Ocypode quadrata*, *Pinnixa* sp. y *Hexapanopeus* sp., se identificaron seis especies comerciales: *Penaeus brasiliensis*, *Penaeus duorarum*, *Penaeus schmitti*, *Calappa* sp., *Callinectes sapidus*, *Ucides cordatus*.

Las variables ambientales que más influyeron sobre la comunidad larvaria durante el año de estudio fueron la temperatura y la salinidad, destacando en surgencia también la transparencia y en relajación la clorofila *a*.

RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir con las investigaciones sobre larvas de crustáceos decápodos en donde se realicen estudios de los estadios larvales de las distintas especies para observar el transporte larval durante el desarrollo.

Elaborar proyectos que se encarguen del estudio de las larvas de crustáceos decápodos, desarrollando la taxonomía y ecológica de estos organismos, para asociarlos con las zonas y temporadas con mayor tasa de reproducción en el Golfo de Cariaco.

Realizar estudios sobre larvas de crustáceos decápodos teniendo en cuenta las fases lunares y los efectos del viento como variable.

La realización de muestreos para larvas de crustáceos decápodos con mallas de menor apertura para capturar los estadios más tempranos (nauplios y protozoas) con el fin de obtener información más detallada de la ecología y biología de estas larvas.

BIBLIOGRAFIA

- Allen, T.; Jiménez, M. y Villafranca, S. 2004. Taxonomía, abundancia y riqueza específica de la ictiofauna asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, en el Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 52: 973-980.
- Altuve, D. E.; Marcano, L. A.; Alió, J. J. y Blanco-Rambla, J. P. 2008. Presencia del camarón tigre *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798) en la costa del delta del río Orinoco y Golfo de Paria, Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 169: 83-91.
- Alvera-Azcárate A.; Barth, A. y Weisberg, R. H. 2009. A nested model of the Cariaco Basin (Venezuela): description of the basin's interior hydrography and interactions with the open ocean. *Ocean Dyn.*, 59: 97-120.
- Alvera-Azcárate, A.; Barth, A.; Weisberg, R. H.; Castañeda, J.J.; Vandenbulcke, L. y Beckers, J. M. 2011. Thermocline characterisation in the Cariaco basin: A modelling study of the thermocline annual variation and its relation with winds and chlorophyll-a concentration. *Cont. Shelf. Res.*, 31: 73-84.
- Andrade de Pasquier, G.; Ramírez, S. y Delgado, J. 2009. Selectividad de tres artes de pesca artesanal utilizados para la captura del camarón blanco, *Litopenaeus schmitti*, en la bahía El Tablazo, Zulía. Foro Iberoam. *Rec. Mar. Acui.*, 2: 295- 305.
- Anger, K. 2001. *The biology of decapod crustacean larvae*. R. Vonk (ed.). Crustacean Issues 14. A. Balkema, Amsterdam.
- Anger, K. 2003. Salinity as a key parameter in the larval biology of decapod crustaceans. *Inv. Rep. Dev.*, 43: 29-45.
- Anger, K. 2006. Contributions of larval biology to crustacean research: a review. *Inv. Rep. Dev.*, 49: 175-205.
- Anger, K.; Spivak, E.; Bas, C.; Ismael, D. y Luppi, T. 1994. Hatching rhythms and dispersion of decapod crustacean larvae in a brackish coastal lagoon in Argentina. *Helgo. Meer*, 48: 445-466.
- Anger, K.; Spivak, E. y Luppi, T. 1998. Effects of reduced salinities on development and bioenergetics of early larval shore crab, *Carcinus maenas*. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 220: 287-304.
- Astor, Y.; Meri, J. y Müller-Karger, F. 1999. Variabilidad estacional hidrográfica en la Fosa de Cariaco. *Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle*, 58: 61-72.
- Báez, P. y Palma, S. 2010. Bibliografía sobre Biodiversidad Acuática de Chile. *Com. Oceanogr. Nac., Valparaíso*: 249-256.
- Bagdó, E. 1977. Abundancia, distribución horizontal y biomasa del zooplancton en el golfo de Cariaco entre marzo y diciembre de 1975. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.

- Bastardo, H. 1975. Abundancia, composición relativa y biomasa del zooplancton en un área del golfo de Cariaco, Venezuela. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.
- Bermudes, M.; Ritar, A. J. y Carter, C. G. 2008. The ontogeny of physiological response to light intensity in early stage spiny lobster (*Jasus edwardsii*) larvae. *Comp. Biochem. Physiol. Mol. Integr. Physiol.*, 150: 40-45.
- Blanco-Rambla, J. 1995. Crustáceos de la plataforma y talud continental de la región nororiental de Venezuela colectados por el B/O Dr. FRIDTJOF NANSEN en 1988. II.- Decápoda: Anomura: Galatheoidea. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 34: 95 -107.
- Blanco-Rambla, J. 1997. Primer reporte de *Callichirus major* (Say) (Decápoda: Thalassinidea) para aguas venezolanas. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 36: 7- 14.
- Blanco-Rambla, J. 1998. Presencia de *Neocallichirus lemaitrei* Manning, 1993 (Crustacea: Decapoda: Callianassidae) en aguas venezolanas. *Saber*, 10: 20- 25.
- Blanco-Rambla, J. 2000. Cuatro nuevos registros de especies del género *Neocallichirus* (Crustacea: Decapoda: Callianassidae) para aguas venezolanas. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 31: 71- 78.
- Blanco, J.; Marcano, L. y Lares, L. 1994. Crustáceos de la plataforma y talud continental de la región nororiental de Venezuela colectados por el R/V Dr. FRIDTJOF NANSEN en 1988. I.- Decápoda: Penaeoidea y Caridea. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 33: 29 -48.
- Bolaños, J. 1980. Desarrollo larval de *Mithrax verrucosus* Milne Edwards, 1832 (Crustacea, Decapoda, Majidae) y efectos de algunas combinaciones de salinidad y temperatura en la sobrevivencia y tiempo de duración de los diferentes estadios larvales. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.
- Bolaños, J. 1982. Efectos de varias dietas en la sobrevivencia de los estadios larvales del cangrejo *Mithrax verrucosus* en condiciones de laboratorio. Trabajo de ascenso, Universidad de Oriente. Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar.
- Bolaños, J. 1991. Desarrollo larval de *Stenocionops furcata caelata* (Milne Edwards, 1878) (Crustacea: Decapoda: Majidae), realizado en condiciones experimentales. Trab. Grad. M. Sc. Ciencias Marinas, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
- Bolaños, J.; Lares, L. y Hernández, J. 1990. Desarrollo larval de *Mithrax caribbaeus* Rathbun, 1920 (Crustacea, Decapoda, Majidae) realizado en condiciones de laboratorio. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 29: 67-89.
- Boltovskoy, D. 1981. Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Publicación especial del INIDEP, Mar de Plata, Argentina.

- Bookhout, C. 1972. Larval Development of the Hermit Crab, *Pagurus alatus* Fabricius, Reared in the Laboratory (Decápoda, Paguridae). *Crustaceana*, 22: 215-238.
- Bookhout, C. y Costlow, J. 1973. Larval development of *Portunus spinicarpus* reared in the laboratory. *Bull. Mar. Sci*, 24: 20-51.
- Bookhout, C. G. y Costlow, J. D. 1977. Larval development of *Callinectes similis* reared in the laboratory. *Bull. Mar. Sci*, 27: 704-728.
- Boschi, E. 1981. Larvas de crustáceos decápodos. En: *Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Boltovskoy, D. (Ed). Publicación especial. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP, Mar de Plata, Argentina.
- Boyer, J.; Fourquaran, J. y Jones, R. 1997. Spatial characterization of water quality in Florida Bay and Whitewater bay by multivariate analyses: zones of similar influence. *Estuaries*, 20: 743-758.
- Brandini, F.; Lopes, R.; Gutseit, K.; Spach, H. y Sassi, S. 1997. *A Planctonologia na Plataforma Continental do Brasil: Diagnose e Revisão Bibliográfica*. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, IBAMA, Brasília.
- Broad, A. 1957. Larval development of *Palaemonetes Pugio* Holthuis. *Biol. Bull.*, 112: 144- 161.
- Browman, H. I. 2005. Applications of sensory biology in marine ecology and aquaculture. *Mar. Ecol. Prog. Series*, 28: 263-307.
- Bucklin, A.; Ortman, B.D.; Jennings, R.M.; Nigro, L.M.; Sweetman, C.J.; Copley, N. J.; Wiebe, P.H. 2010. A “Rosetta Stone” for metazoan zooplankton: DNA barcode analysis of species diversity of the Sargasso Sea (Northwest Atlantic Ocean). *Deep Sea Res. Part II: Topical Studies in Oceanography.*, 57: 2234-2247.
- Calvo-Trujillo, A.; Díaz-Ramos, J.; Subero-Pino, S.; Charzeddine-Charzeddine, L.; Rincones-Reyes, K.; Troccoli-Ghinaglia, L.; Elguezabal-Méndez, M.; Marín, B.; y Márquez, B. 2015. Variación a corto plazo del fitoplancton en la bahía de Turpialito, Golfo de Cariaco, Venezuela, durante la época de lluvias. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela.*, 54: 13-24.
- Calvo, A. 2016. Distribución espacial y temporal del fitoplancton en el golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. Febrero 2014 – enero 2015. Trab. Grad. M. Sc. Ciencias Marinas, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
- Caraballo, M. 1982. El golfo de Cariaco. Parte I. Morfología y Batimetría. Estructura y tectonismo reciente. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 21(1 Y 2):13-35.
- Cárdenas, J. 2003. Distribución y cuantificación de la biomasa íctica del mar nororiental venezolano, con énfasis especial en la sardina, determinadas por medios hidroacústicos. En: *The sardine (Sardinella aurita) its environment and exploitation in Eastern Venezuela*. Fréon and Mendoza (scientifis editors). Edition IRD, colloques et

séminaries. Págs: 401- 423.

Carpenter, S.; Cole, J.; Hodgson, J.; Kitchell, J.; Pace, M.; Bade, D.; Cottingham, K.; Essington, T.; Houser, J. y Schindler, D. 2001. Trophic Cascades, Nutrients, and Lake Productivity: Whole-Lake Experiments. *Ecol. Monogr.*, 71: 163-186.

Cervellini, P. 2001. Variabilidad en la abundancia y retención de larvas de crustáceos decápodos en el estuario de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Invest. Mar., Valparaíso*, 29: 25-33.

Cervigón, F. y Marcano, P. 1965. Zooplankton. Estudios sobre el ecosistema pelágico del noreste de Venezuela. *Mem. Soc.Cienc. Nat. La Salle*, 1: 263-287.

Chen, Y-H.; Shaw, P- T. y Wolcott, T- G. 1997. Enhancing estuarine retention of planktonic larvae by tidal currents. *Estuar. Cost. and Shelf Sci.*, 45: 525-533.

Cook, H. y Murphy, A. 1971. Early developmental stages of the brown shrimp, *Penaeus aztecus* Ives, reared in the laboratory. *Fish. Bull.*, 69: 223- 239.

Costlow, J. D., Jr. y Bookhout, C. G. 1959. The larval development of *Callinectes sapidus* Rathbun reared in the laboratory. *Biol. Bull. Mar. Biol. Lab., Woods Hole*, 116: 373-396.

Costlow, J. y Bookhout, C. 1961a. The larval stages of, *Panopeus herbstii*, Milne-Edwards, reared in the laboratory. *Biol. Bull.*, 116: 373- 396.

Costlow, J. D., y Bookhout, C. G. 1961b. The larval development of *Eurypanopeus depressus* (Smith) under laboratory conditions. *Crustaceana*, 2: 615.

Costlow, J. y Bookhout, C. 1966. Larval development of the crab, *Hexapanopeus angustifrons*. *Chesapeake Science*, 7: 148- 156.

Cottens, K. F.; Silva, U. A.; Ventura, R.; Ramos, F. M. y Ostrensky, A. 2014. Cultivo de larvas de *Ucides cordatus* (Linnaeu, 1763) sobre diferentes intensidades luminosas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 66: 1464-1470.

Criales, M. 1984. Shrimps Associated with Coelenterates, Echinoderms, and Molluscs in the Santa Marta Region, Colombia. *J. Crust. Biol.*, 4: 307-317.

De Grave, S.; Pentcheff, N.; Ahyong, S.; Chan, T.; Crandall, K.; Dworschak, P.; Felder, D.; Feldmann, R.; Fransen, C.; Goulding, L.; Lemaitre, R.; Low, M.; Martin, J.; Ng P.; Schweitzer, C.; Tan, S.; Tshudy, D. y Wetzer, R. 2009. A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. *Raffles Bull. of Zool.*, 21: 1–109.

De Grave, S. y Fransen, C. 2011. Carideorum catalogus: the recent species of the dendrobranchiate, stenopodidean, procarididean and caridean shrimps (Crustacea: Decapoda). *Zool. Med. Leiden.*, 89: 195–589.

Diaz, H. y Costlow, J. D. 1972. Larval development of *Ocypode quadrata* (Brachyura: Crustacea) under laboratory conditions. *Mar. Biol.*, 15: 120-131.

- Díaz-Fegurson, E.; Arroyo, D.; Morales, A. y Vargas, J. 2008. Observaciones sobre la larva del cangrejo marino tropical (Decapoda: Porcellanidae) *Petrolisthes armatus* en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 56: 1209-1223.
- DiBacco, C.; Sutton, D. y McConnico, L. 2001 Vertical migration behavior and horizontal distribution of brachyuran larvae in a low-inflow estuary: implications for bay-ocean exchange. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 217: 191-206.
- Diele, K. 2000. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté Estuary, North Brazil. Bremen, Center for Tropical Marine Ecology, Contribution 9, ZMT Bremen.
- Dobkin, S. 1961. Early developmental stages of pink shrimp, *Penaeus duorarum* from Florida waters. *Fish. Bull.*, 190: 321- 349.
- Duarte, C. y Romero, C. 1985. Regulación iónica y osmótica en juveniles de camarón *Penaeus brasiliensis*, Latreille (Crustácea: Decapoda, Penaeidae). *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 24: 3-10.
- Epifanio, C. 1987. The role of tidal fronts in maintaining patches of Brachyuran Zoea in estuarine waters. *J. Crust. Biol.*, 7: 513-517.
- Ferraz-Reyes, E. 1987. Productividad primaria del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 26 (1 y 2): 97-110.
- Fransen, C. 2003. *Poripontonia dux* gen. nov., spec. nov., a spongeas sociated shrimp (Crustacea, Decapoda, Caridea, Palaemonidae, Pontoniinae) from Indonesia. *Zool. Verh. Leiden.*, 345: 129 - 138.
- Fukuoka, J. 1965. Coastal upwelling near Venezuela (I).Year to year Change of upwelling. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 4: 223-233.
- Fusté, X. 1987. Distribución de larvas de crustáceos decápodos de la costa de Cataluña. *Inv. Pesq.*, 51: 277-284.
- García- Guerrero, M.; Rodríguez, A.; Cuesta, J. y Hendrickx, M. 2005. The complete larval development of *Eurypanopeus canalensis* Abele y Kim, 1989 (Brachyura, Panopeidae) reared in the laboratory. *Sci. Mar.*, 69: 355-368.
- García-Pinto, L. y Jay-Ewald, J. 1974. *Desarrollo larval del camarón blanco penaeus schmitti* Burkenroad, 1936. Universidad del Zulia, Facultad de Humanidades y Educación Centro de Investigaciones Biológicas, Maracaibo. Venezuela.
- García-Pinto, L.; Sangronis, C.; Buonocore, R. y Briceño, H. 2013. Aspectos reproductivos del cangrejo azul, *Callinectes sapidus*, en el sistema de Maracaibo. *Bol. Centro de Inv. Biol.*, 47: 191 – 207.
- García, J. R. y López, J. M. 1989. Seasonal patterns of phytoplankton productivity, zooplankton abundance and hydrological conditions in Laguna Joyuda, Puerto Rico. En *Topics in Marine Biology* (Ros, J. D., Ed.). *Scientia Marina.*, 53: 625–631.

- Gasca, R. y Suárez, E. 1996. *Introducción al estudio del zooplancton marino*. El colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Chetumal.
- Gazzotti, L. 2011. Estructura poblacional de *Lucifer faxoni* Borradaile, 1915 (Decápoda: Luciferidae) en el Caribe y Atlántico venezolano. Trabajo de pregrado. Escuela de Biología, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.
- Gómez-Gaspar, A. y Hernández-Ávila, I. 2008. Abundancia interanual del zooplancton nocturno en la costa Este de isla Margarita, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 47: 91-102.
- González-Gordillo, J.; Dos Santos, A. y Rodríguez, A. 2001. Checklist and annotated bibliography of decapod crustacean larvae from the Southwestern European coast (Gibraltar Strait area). *Sci. Mar.*, 65: 275-305.
- Gore, R. 1969. *Petrolisthes armatus*: A redescription of larval development under laboratory conditions (Decapoda, Porcellanidae). *Crustaceana*, 18: 75- 89.
- Gore, R. 1971. *Petrolisthes tridentatus*: the development of larvae from a pacific specimen in laboratory culture with a discussion of larval characters in the genus (Crustacea: Decapoda; Porcellanidae). *Biol. Bull.*, 141: 485- 501.
- Graterol, K. 1996. Descripción de la morfología de los primeros estadios postembrionarios de *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (Decápoda: Porcellanidae) del estado Nueva Esparta. Trabajo de pregrado, Biología Marina, Universidad de Oriente, Nueva Esparta.
- Guerao, G.; Abelló, P. y Torres, P. 1999. Morphology of the first zoea of the shamefaced crab *Calappa granulate* (Linnaeus, 1758) (Brachyura, Calappidae) obtained in the laboratory. *Graellsia*, 55: 157-162.
- Gulland, J. A. 1975. *I Informe del camarón del Banco de Campeche. Convenio México-Cubano de Cooperación Científica*. Centro de Investigaciones Pesqueras (INP)-Cuba e Instituto Nacional de la Pesca (SIC).
- Heard, R. 1986. Pontoniine Shrimps (Decapoda: Caridea: Palaemonidae) of the Northwest Atlantic. I. The Genus *Neopontonides* Holthuis, 1951, with the Description of *N. chacei*, New Species, and the Erection of *Pseudopontonides*, New Genus, to Receive *N. principis* Criales, 1980. *J. Crust. Biol.*, 6: 471-484.
- Heegaard, P. 1958. Observations on spawning and larval history of the shrimp, *Penaeus setiferus* (L.) *Publ. of Inst. Mar. Sci.*, 3: 74- 93.
- Henmi, Y. 1993. Geographic variations in life-history traits of the intertidal ocypodid crab *Macrophthalmus banzai*. *Oecologia*, 96: 324-330.
- Hernández-Ávila, I.; Gómez, A.; Lira, C. y Galindo, L. 2007. Benthic decapod crustaceans (Crustacea: Decapoda) of Cubagua Island, Venezuela. *Zootaxa*, 1557: 33-45.

- Hernández, G. 1992. *Crustáceos decápodos bentónicos de la Laguna de Las Marites, Isla de Margarita*. Trab. Grad. M. Sc. Ciencias Marinas, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
- Hernandez, G. 1999. Morfología larvaria de cangrejos anomuros de la Familia Porcellanidae Haworth, 1825 (Crustacea: Decápoda), con una clave para las zoeas de los géneros del Atlántico occidental. *Ciencia*, 7: 244-257.
- Hernández, G. y Bolaños, J. 1995. Additions to the decapod crustacean fauna of northeastern Venezuelan islands, with the description of the male of *Pinnotheres moseri* Rathbun, 1918 (Decápoda: Brachyura: Pinnotheridae). *Nauplius*, 3: 75-82.
- Hernández, G.; Lares, L.; Bolaños, J. y Hernández, J. 1999. Crustáceos decápodos bentónicos del monumento natural de Laguna de las Marites, Isla de Margarita, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 38: 25-31.
- Hernández, G.; Bolaños, J.; Magán, I. y Graterol, K. 2007. Morfología de la primera zoea de los cangrejos marinos *Petrolisthes haigae* y *P. nobilii* (Decapoda: Porcellanidae). *Rev. Biol. Trop.*, 55 (3-4): 879-887.
- Hernández, G. y Magán, I. 2012. Redescrición de los primeros estadios postembrionarios del cangrejo anomuro *Petrolisthes magdalenensis* Werding, 1978 (Crustacea: Decápoda: Porcellanidae). *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 51: 35-51.
- INAMEH. 2014. "Sistema de consultas de datos hidrometeorológicos". <<http://www.inameh.gob.ve/web//estaciones.inameh.gob.ve/descargaDatos/vistas/bajarArchivo.php>> (15/09/2017).
- Jordan, T. E.; Correll, D. R.; Miklas, J. y Weller, D. E. 1991. Long-term trends in estuarine nutrients and chlorophyll, and short-term effects on variations in watershed discharge. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 75: 121-132.
- Josileen, J. y Menon, N. G. 2004. Larval stages of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) (Decápoda, Brachyura). *Crustaceana*, 77: 785-803.
- Knowlton, R. 1973. Larval development of the snapping shrimp *Alpheus heterochaelis* say, reared in the laboratory. *J. Nat. Hist.*, 7: 273-306.
- Koettker, A.; Sumida, P.; Lopes, R. M. y Freire, A. 2012. Illustrated key for the identification of the known zoeal stages of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from tropical and subtropical Brazil, southwestern Atlantic. *Zootaxa*, 3204: 1-19.
- Krebs, C. 1989. *Ecological Methodology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper y Row, Nueva York.
- Landeira, J. 2010. *Larvas planctónicas de crustáceos decápodos en las Islas Canarias*. Trab. Doct. Universidad de La Laguna. Islas Canarias, España.
- Lares, B. 1974. *Descripción de los estados larvales de Penaeus brasiliensis* Latreille,

criados en laboratorio. Publicaciones de la comisión organizadora de la III conferencia de las naciones unidas sobre derecho del mar. Editorial Arte. Caracas.

Lares, L. 1983. Distribución y taxonomía de los Oxystomatos, Xánthidos, Grápsidos y Oxyrhynchus (Decapoda, Branchyura) de las costas del estado Sucre. Trabajo de Ascenso, Universidad de Oriente, Cumaná.

Lares, L. 1985. Estudios sobre la madurez y fecundidad del langostino rosado *Penaeus brasiliensis* Latreille 1817 (Crustacea – Nanantia). *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 24:135 -144.

Legaré, H. 1961. Estudios preliminares del zooplancton en la región de Cariaco. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 191-218.

Legaré, H. 1964. The pelagic copepoda of eastern Venezuela. 1. The Cariaco trench. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 3: 15-81.

Lima, J.; Abrunhosa, F. y Coelho, P. 2006. The larval development of *Pinnixa gracilipes* Coelho (Decapoda, Pinnotheridae) reared in the laboratory. *Rev. Bras. Zool.*, 23: 480 – 489.

Lindley, J.; Williams, R. y Hunt, H. 1993. Anomalous seasonal cycles of decapods crustacean larvae in the North Sea plankton in an abnormally warm year. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 172: 47-67.

Lira, C. 1997. *Crustáceos anomuros costeros de la península de Macanao, Isla de Margarita, Venezuela*. Trab. Grad. M. Sc. Ciencias Marinas, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Lira, C.; Hernández, G.; Bolaños, J.; Graterol, K. y Piñate, M. 2007. Cangrejos porcelánidos (Decapoda: Anomura) de las islas nororientales de Venezuela. II.- El género *Pachycheles* Stimpson, 1858. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 46: 37-50.

López, M. 1964. Biología de *Lucifer faxoni* Borradaile 1915, en Cananéia, Brasil (Crustacea, Decapoda, luciferidae). *Bolm Inst. Oceanogr. S Paulo*, 15: 47-54.

Lorenzen, C. 1967. Determination of chlorophyll and phaeopigments: spectrophotometric equations. *Limnol. Oceanogr.*, 12: 343-346.

Magris, R. A. y Loureiro-Fernandes, L. F. 2011. Diversity and distribution of estuarine decapod larvae (Crustacea: Decapoda: Anomura, Brachyura) in tropical southeastern Brazil. *Zootaxa*, 2758: 26-42.

Marcano, J. 1987. *Cangrejos Brachyura de la Isla de Margarita, estado Nueva Esparta*. Trab. Grad. M. Sc. Ciencias Marinas, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Marcano, L. M. 2007. Caracterización cuantitativa y cualitativa de los diferentes espectros de tallas del zooplancton, en la zona Caigüiré – El Peñón, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente,

Cumaná.

Marcano, Y.; Márquez, B.; Díaz Ramos, J.; Troccoli, L.; Marín, B.; Salazar, I. y Rincones, K. 2010. Variables fisicoquímicas que influyen a corto plazo en el zooplancton de la bahía de Mochima, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 49: 129-145.

Marco-Herrero, E.; Abelló, P.; Drake, P.; García Raso, J.; González-Gordillo, J.; Guerao, G.; Palero, F.; Rodríguez, A. y Cuesta, J. 2012. Identificación de larvas planctónicas de crustáceos decápodos ibéricos mediante código de barras de ADN. I Congreso Ibérico de Sistemática Animal. Programa Científico Final: 74. Madrid, España.

Marco-Herrero, E. 2015. Aplicación de técnicas morfológicas y moleculares en la identificación de la megalopa de decápodos braquiuros de la península ibérica. Trab. Doct. Biodiversidad y biología evolutiva. Universidad de Valencia, España.

Marín, B.; Lodeiros, C.; Figueroa, D. y Márquez, B. 2004. Distribución vertical y abundancia estacional del microzooplancton y su relación con los factores ambientales en Turpialito, golfo de Cariaco, Venezuela. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 14: 133-139.

Marín, V. H. y Moreno, C. A. 2002. Wind driven circulation and larval dispersal: a review of its consequences in coastal benthic recruitment. En: *The oceanography and ecology of the nearshore and bays in Chile*. Proceeding of the international symposium on linkages and dynamics of coastal system. Castilla J. C. y J. L. Largier (eds). Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Márquez, A.; Senior, W.; Benítez, A.; Férmin, I.; Martínez, G.; González, A.; Castañeda, J.; Alcalá, L. y De La Cruz, R. 2011. Sector oriental del Golfo de Cariaco, Venezuela. Una descripción de su dinámica hidroquímica, procesos, y del rol de la surgencia costera estacional. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 50: 255-272.

Márquez-Rojas, B.; Marín, B.; Díaz, J. y Troccoli, L. 2008. Biomasa, densidad y composición zooplantónica de la Bahía de Mochima, Venezuela. *Gayana*, 72: 89-104.

Márquez- Rojas, B. 2016. Dinámica del mesozooplancton en el sector oriental (saco) del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. Trab. Doct. Ecología. Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

Martin, J.; Rodríguez, A. y Zimmerman, T. 1998. Descripción morfológica de la primera etapa de zoea del cangrejo xántido tropical *Panopeus purpureus* Lockington, 1877 (Crustacea, Decápoda, Brachyura, Xanthidae). *Ciencias Marinas*, 24: 225 -232.

Martínez, G.; Hernández, D.; Quintero, A.; Márquez, A.; Senior, W.; y González, A. 2011. Estudio físico-químico de las aguas del sector oriental del golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 50: 273-287.

Martinho, M.A.; Dubert, J.; Peliz, A. y Queiroga, H. 2006. Influence of vertical

migration pattern on retention of crab larvae in a seasonal upwelling system. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 307: 1-19.

Maza, M. 1986. Taxonomía, distribución y abundancia de los crustáceos de la Laguna del Morro, Isla de Margarita, estado Nueva Esparta- Venezuela. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.

McNeil, C. y Prenter, J. 2000. Differential microdistributions and interspecific interactions in coexisting native and introduced *Gammarus* spp. (Crustacea: Amphipoda). *The Zool. Soc. London*, 251: 377-384.

McConaughy, J. 1992. Decapod larvae: dispersal, mortality, and ecology. A working hypothesis. *Amer. Zool.*, 32: 512-523.

Medellín-Mora, J.; Campos, N.; Franco-Herrera, A. y Jaimes, J. 2009. Taxonomía de larvas zoea de crustáceos decápodos del área nororiental del mar Caribe colombiano. *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 38: 55-73.

Mendoza, J.; Freón, P.; Guzmán, R.; Huq, M. 2003. Estimaciones de crecimiento, mortalidad y biomasa explotada de la sardina (*Sardinella aurita*) en el oriente venezolano de frecuencias de longitudes. En: The sardine (*Sardinella aurita*) its environment and exploitation in Eastern Venezuela. Freón and Mendoza (scientific editors). Editions IRD, colloques et séminaires. Págs. 473- 492.

Messerknecht, I.; Montu, M. y Anger, K. L. 1991. Larval development and salinity tolerance of Brazilian *Eurytium limosum* (Say, 1818) (Brachyura: Xanthidae) reared in the Laboratory. *Meeresforschung*, 33: 275-296.

Montgomery, D. C. 1997. *Design and analysis of experiments*. Tercera edición. Wiley, New York., EUA.

Morao, A. 1983. Diversidad y fauna de los moluscos y crustáceos asociada a las raíces de mangle rojo *Rhizophora mangle* en la Laguna de la Restinga, Isla de Margarita, Venezuela. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.

Moreno, C.; Graziani, C.; Núñez, J. y Villarroel, E. 2011. Caracterización bioecológica y poblacional de tres comunidades de crustáceos decápodos en la costa Noroccidental del estado Sucre, Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 29: 29-47.

Morgan, S. 1990. Impact of planktivorous fishes on dispersal, hatching, and morphology of estuarine crab larvae. *Ecology*, 71: 1639-1652.

Morgan, S. 1992. Predation by planktonic and benthic invertebrates on larvae of estuarine crabs. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 163: 91-110.

Morgan, S. y Anastasia, R. 2008. Behavioral tradeoff in estuarine larvae favors seaward migration over minimizing visibility to predators. *Proceed. of the Nat. Acad. of Scien. of the Unit. Stat. of Amer.*, 105: 222-227.

- Mujica, A. 2003. Larvas de crustáceos decápodos de la zona de Aysén. *Cienc. Tecnol. Mar.*, 26: 109-121.
- Mujica, A. 2007. Dispersión de larvas de crustáceos decápodos en canales y fiordos de la Región de Aysén, Chile. *Rev. Biol. Mar. y Oceanogr.*, 42: 231 – 240.
- Mujica, A. 2008. Crustáceos decápodos planctónicos de los canales de la XI Región. *Cienc. Tecnol. Mar.*, 31: 97-108.
- Mujica, A. 2010. Composición y distribución de larvas de crustáceos decápodos planctónicos entre el golfo Reloncaví y el golfo Corcovado (X región). *Crucero Cimar 10. Universidad Católica del Norte*: 107- 109.
- Mujica, A. y Medina, M. 1997. Larvas de crustáceos decápodos de los canales australes de Chile (41° 30'-46° 40'). *Cienc. Tecnol. Mar.*, 20: 147-154.
- Mujica, A. y Villablanca, R. 2003. Larvas de crustáceos decápodos de los fiordos y canales magallánicos. *Cienc. y Tecnol. del Mar*, 26: 73-84.
- Mujica, A y Nava, M. 2010. Distribución espacial de larvas de crustáceos decápodos planctónicos en canales orientales de la isla Chiloé, Chile. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 38: 95-106.
- Muñoz, S. 1999. Crustáceos decápodos bentónicos de la Ensenada Grande del Obispo, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 38: 73-89.
- Naomi, T. S.; Geetha, A.; Rani, M. G. y Jasmine, S. 2006. Monograph on the Planktonic Shrimps of the Genus *Lucifer* (Family Luciferidae) from the Indian EEZ. *CMFRI Bull.*, 49: 1- 61.
- Narváez, M. 2011. Variación temporal y espacial del micro y mesozooplankton en la parte interna de la Bahía de Mochima, Estado Sucre, Venezuela, en época de surgencia. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.
- Nyblade, C. 1970. Larval development of *Pagurus annulipes* (Stimpson, 1862) and *Pagurus pollicarris* say, 1817 reared in the laboratory. *Biol. Bull.*, 139: 557- 573.
- Ocaña- Luna, A.; Hernández-Batún, G. y Sánchez-Ramírez, M. 2008. Abundancia y distribución de juveniles de *Farfantepenaeus aztecus* (Ives 1891), *F. duorarum* (Burkenroad 1939) y *Litopenaeus setiferus* (Linnaeus 1767) en la Laguna Madre, Tamaulipas, México. *Hidrobiológica*, 18: 199-208.
- Ortiz- León, H. J.; De Jesús-Navarrete A. y Sosa, E. 2007. Distribución especial y temporal del cangrejo *Callinectes sapidus* (Decapoda: Portunidae) en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México. *Rev. Biol. Trop.*, 551: 235-245.
- Okuda, T.; Álvarez, J.; Bonilla, J. y Cedeño, G. 1978. Características hidrográficas del golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 17 (1-2): 69-88.
- Palma, S. 1980. Larvas de crustáceos decápodos capturadas frente a la costa de

- Valparaíso. *Invest. Mar., Valparaíso*, 8: 129-144.
- Palma, S. 1994. Distribución y abundancia de larvas de langostino colorado *Pleuroncodes monodon* frente a la costa de Concepción, Chile. *Invest. Mar., Valparaíso*, 22: 13-29.
- Palma, S. y Arana, P. 1997. Aspectos reproductivos del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon* H. Milne Edwards, 1837), frente a la costa de Concepción, Chile. *Invest. Mar., Valparaíso*, 25: 203-221.
- Palma, S. y Kaiser, K. 1993. *Plancton marino de aguas chilenas*. Ediciones Universitarias de Valparaíso, Valparaíso.
- Parin, N.; Mironov, A. y Nesis, K. 1997. Biology of Nazca and Sala y Gómez submarine ridges, an outpost of the Indo-west Pacific fauna in the Eastern Pacific ocean: composition and distribution of the fauna, its communities and history. *Adv. Mar. Biol.*, 32: 147-230.
- Pereda, L. y Blanco, J. 2009. Biodiversidad de crustáceos del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente*, 48: 183- 189.
- Pérez-Farfante, I. 1971. Range extension of the shrimp *Penaeus (Melicertus) brasiliensis* Latreille, 1817 (Decapoda, Penaidae). *Bull. Mar. Sci.*, 21 (3):745-747.
- Pineda, J.; Starczak, V. y Stuecle, T.A. 2006. Timing of successful settlement: demonstration of a recruitment window in the barnacle *Semibalanus balanoides*. *Mar. Ecol. Progr. Series*, 320: 233-237.
- Pinheiro, M. A. A. y Fiscarelli, A. G. 2001. *Manual de apoio à fiscalização do caranguejo-uçá (Ucides cordatus)*. Itajaí, Cepsul/IBAMA.
- Pinheiro, M. A. A. y Fransozo, A. 2002. Reproduction of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Brachyura: Portunidae), in the southern coast of Brazil. *J. Crust. Biol.* 22: 416-428.
- Pires, M; Abrunhosa, F. y Maciel, C. 2008. Early larval development in the laboratory of *Alpheus estuariensis* (Crustacea: Caridea) from the Amazon Region. *Rev. Bras. Zool.*, 25: 199–205.
- Pittman, S. J. y McAlpine, C. A. 2003. Movements of marine fish and decapod crustaceans: process, theory and application. *Adv. Mar. Biol.*, 44: 205-280.
- Porter, H. 1960. Zoeal stages of the stone crab, *Menippe mercenaria* say. *Chesapeake Science*, 7: 168- 177.
- Prieto, A.; Ruiz, L. y Montes, A. 2004. Abundancia y morfometría de una población de *Uca rapax rapax* (Brachiura: Ocypodidae) en la laguna de Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. *Science*, 27: 350-362.
- Provenzano, A. J. y Rice A. L. 1964. The larval stages of *Pagurus marshi* reared in the

laboratory. *Crustaceana*, 7: 217-235.

Purcell, T. W. 1980. The effects of rainfall runoff on two un-developed tropical bays in St. John, U.S. Virgin Islands. *Caribbean Research Institute Technical Report No. 5*. St. Thomas, U.S.V.I.

Queiroga, H.; Costlow, J. D. y Moreira, M. H. 1997. Vertical migration of the crab *Carcinus maenas* in an estuary: implications for tidal stream transport. *Mar. Ecol. Progr. Series*, 149: 121-132.

Queiroga, H. y Blanton, J. 2005. Interactions between behaviour and physical forcing in the control of horizontal transport of decapod crustacean larvae. *Adv. in Mar. Biol.*, 47: 107- 214.

Quintero, L. 1986. Efecto de varias dietas en la sobrevivencia y tiempo de duración de los diferentes estadios larvales de los cangrejos *Mithrax caribbaeus* Rathbun, 1920 y *Stenorhynchus seticornis* Herbst, 1788 (Decápoda: Brachyura) en condiciones de laboratorio. Trabajo de pregrado. Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Universidad de Oriente. Nueva Esparta.

Quintero, A.; Bonilla, J.; Serrano, L.; Amaro, M.; Rodríguez, B.; Terejova, G. y Figueroa, Y. 2004. Características ambientales de la Bahía de Mochima y adyacencias de la Cuenca de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 43(1-2): 49-64.

Quintero, A.; Terejova, G. y Bonilla, L. 2005. Morfología costera del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente*, 44: 133-143.

Ramos, H. 1986. *Los cangrejos braquiuros del Parque Nacional Archipiélago de los Roques*. Trabajo de pregrado. Escuela de Biología, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

Ramos-Vieira, R. R. y Kloetz de Calazans, D. 2010. Chave ilustrada para identificação das zoés de Brachyurado estuário da Lagoa dos Patos (RS) e região costeira adjacente. *Biota Neotrop.*, 10: 431 -437.

Reyns, N. y Sponaugle, S. 1999. Patterns and processes of brachyuran crab settlement to Caribbean coral reefs. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 185: 155–170.

Rice, A. L. 1980. Crab zoeal morphology and its bearing on the classification of the Brachyura. *Transact. of the Zool. Soc. of London*, 35:271-424.

Rivas- Rojas, T.; Díaz-Ramos, J.; Troccoli-Ghinaglia, L.; Subero-Pino, S. y Márquez, A. 2007. Variación diaria de algunas variables físico-químicas y de la biomasa del fitoplancton en una playa tropical, Cumaná, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*. 46:13-21.

Rivera, J. y Mujica, A. 2004. Distribución horizontal de larvas de crustáceos decápodos capturadas entre Caldera e isla de Pascua (Pacífico sudoriental), octubre de 1999. *Invest. Mar., Valparaíso*, 32: 37-58.

- Roberts, M. 1970. Larval development of *Pagurus longicarpus* say reared in the laboratory, I. Description of larval instars. *Biol. Bull.*, 139: 188- 202.
- Rodríguez, G. 1980. *Los Crustáceos Decápodos de Venezuela*. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Centro de Ecología. Caracas, Venezuela.
- Rodríguez-Almaráz, G; Muñiz-Martínez, R. y Millán-Cervantes, A. 2010. Desarrollo larval de *Palaemonetes mexicanus* y *P. hobbsi* (Caridea: Palaemonidae) cultivadas en el laboratorio. *Rev. Mex. Biodiv.*, 81: 73- 97.
- Rodríguez, G. y Suárez, H. 2003. "Crustáceos". En: *Biodiversidad en Venezuela*. Aguilera M., A. Azocar & E. González Jiménez (Eds.). Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Caracas.
- Rodrigues, M. D. y Hebling, M. D. 1989. *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda). Complete larval development under laboratory conditions and its systematic' position. *Revta. Bras. Zool.*, 6: 147 -166.
- Rojas-Beltrán, R. 1982. Investigaciones preliminares sobre la biodinamica de los camarones juveniles (penaeidae) del manglar de guadalupe (antillas francesas). *Carib. J. Scie.*, 17(1-4): 21 -44.
- Rueda-Roa, D. y Muller-Karger, F. 2013. The Southern Caribbean Upwelling System: Sea surface temperature, wind forcing and chlorophyll concentration patterns. *Deep-Sea Research I*, 78: 102-114.
- Rueda- Roa, D.; Mendoza, J.; Muller- Karger, F.; Cárdenas, J.; Achury, A. y Astor, Y. 2017. Spatial variability of Spanish sardine (*Sardinella aurita*) abundance as related to the upwelling cycle off the southeastern Caribbean Sea. *PLoS ONE* 12: 1- 25. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179984>.
- Sandifer, P. 1973a. Larvae of the Burrowing shrimp, *Upogebia affinis*, (Crustacea, Decápoda, Upogebiidae) from Virginia plankton. *Chesapeake Science*, 14: 98- 104.
- Sandifer, P. 1973b. Mud shrimp (Callianassa) larvae (Crustacea, Decápoda, Callianassidae) from Virginia plankton. *Chesapeake Science*, 14: 149- 159.
- Santos a Dos; Calado, R; Bartilotti L. y Narciso, L. 2004. The larval development of the partner shrimp *Periclimenes sagittifer* (Norman, 1861) (Decápoda: Carídea: Palaemonidae: Pontoniinae) described from laboratory reared material, with a note on chemical settlement cues. *Helgol Mar. Res.*, 58: 129- 139.
- Sastry, N. 1983. *Pelagic larval ecology and development*. En: D.E. Bliss (Ed.). The biology of Crustacea, Vol 7. Academic Press, New York.
- Scotto, L. 1979. Larval development of the Cuban stone crab, *Menippe nodifrons* (Brachyura, Xanthidae), under laboratory conditions with notes on the status of the family Menippidae. *Fish. Bull.*, 77: 359 -386.

- Shanks, A. L. 1995. Mechanisms of cross-shelf dispersal of larval invertebrates and fish. En: *Marine Science Series*. McEdward L. (Ed). Florida. EE.UU.
- Shirley, S. y Shirley, T. 1989. Interannual variability in density, timing and survival of Alaskan redking crab *Paralithodes camtschatica* larvae. *Mar. Ecol. Prog. Series*, 54: 51–59.
- Simpson, J. G. y Griffiths, R. C. 1967. Los recursos pesqueros de Venezuela y su explotación. Ministerio de Agric. *Cría. Rec. Expl. Pesq.*, 1. (5): 175-189.
- Soler, M. 1984. *Crustáceos decápodos de la Laguna la Restinga, Isla de Margarita, Venezuela*. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.
- Starr, M.; Himmelman, J. y Therriault, J. 1990. Direct coupling of marine invertebrate spawning with phytoplankton blooms. *Science*, 247: 1071–1074.
- Strickland, J. y Parsons, T. 1972. A manual of sea water analysis. *Fish. Res. Board. Can.*, 167: 1-310.
- Taishaku, H. y Konishi, K. 1995. Zoeas of *Calappa* Species with Special reference to larval characters of the family Calappidae (Crustacea, Decápoda). *Zool. Scinc.*, 12: 649 – 654.
- Vera-Caripe, J.; Lira, C.; Hernández-Flores, X. y Montoya, H. 2013. Algunas especies del genero *Alpheus* Fabricius, 1798 (Crustacea Decapoda) de la Isla de Coche, con una adición a la carcinofauna venezolana. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela Univ. Oriente*, 52: 11-18.
- Vera, J. 2016. Inventario de crustáceos decápodos bentónicos en áreas del Parque Nacional Mochima, Anzoátegui, Venezuela. Trab. Grad. M. Sc. Ciencias Marinas, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
- Vereschaka, A. 1995. Macroplankton in the nearbottom layer of continental slopes and seamounts. *Deep-Sea Res.*, 42: 1639-1668.
- Vieira, R. R. R. y Rieger, P. J. 2004. Larval development of *Hexapanopeus caribbaeus* (Stimpson, 1871) (Crustacea, Decapoda, Xanthoidea, Panopeidae) reared under laboratory conditions. *J. Plank. Res.*, 26: 1175-1182.
- Villasmil, L y Mendoza, L. 2001. La pesquería del cangrejo *Callinectes sapidus* (Decapoda: Brachyura) en el Lago de Maracaibo, Venezuela. *Interciencia*, 26: 301- 306.
- Viso, E. 1994. Desarrollo larval del camarón excavador *Upogebia brasiliensis* Holthius, 1956 (Decapoda: Thalassinidea: Upogebiidae) bajo condiciones en laboratorio. Trabajo de Pregrado. Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Universidad de Oriente. Nueva Esparta.
- Wang, F.; Dong, S. y Dong, S. 2004. The effect of light intensity on the growth of Chinese shrimp *Fenneropenaeus chinensis*. *Aquaculture*, 234: 475-483.

- Wehrtmann, I. S. y Greve, W. 1995. Larvae of uncommon caridean decapods in the German Bight: species composition, distribution and abundance. *Helgo. Meer.*, 49: 867-886.
- Wehrtmann, I. S. y Báez, P. 1997. Larvas y estadios tempranos de desarrollo de crustáceos decápodos de Chile: descripciones publicadas. *Invest. Mar. Valparaíso*, 25: 263-276.
- Williamson, D. 1982. Larval morphology and diversity. En: *The biology of crustacean*. Bliss, D. (Ed.). Academic Press Inc., Nueva York.
- Young, C. M. 1995. Behavior and locomotion during the dispersal phase of larval life. En: *Marine Science Series*. McEdward L. (Ed). Florida. EE.UU.
- Zaouali, J.; Ben-Souissi, J.; Galil, B. S.; DÚdekem-d'Acoz, C. y Ben-Abdallah, A. 2007. Grapsoid crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) new to the Sirte Basin, southern Mediterranean Sea-the roles of vessel traffic and climate change. "Biodiversity Records". <<http://dx.doi.org/10.1017/S1755267207007701>> (08/ 02/ 2017).
- Zoppi, E. 1961. Distribución vertical del zooplancton en el golfo y extremo este de la fosa de Cariaco. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente.*, 219-248.

ANEXO

Reino ANIMALIA

Phylum ARTROPODA

Subphylum CRUSTACEA

Superclase MULTICRUSTACEA

Clase **MALACOSTRACA** Latreille, 1802

Subclase **EUMALACOSTRACA** Grobben, 1892

Superorden **EUCARIDA** Calman, 1904

Orden **DECAPODA** Latreille, 1802

Suborden **DENDROBRANCHIATA** Bate, 1888

Superfamilia **PENAEOIDEA** Rafinesque, 1815

Familia **Penaeidae** Rafinesque, 1815

Penaeus brasiliensis (Latreille, 1817)

Penaeus duorarum (Burkenroad, 1939)

Penaeus schmitti (Burkenroad, 1936a)

Superfamilia **SERGESTOIDEA** Dana, 1852

Familia **Luciferidae** De Haan, 1849 (en De Haan, 1833- 1850)

Belzebub faxoni Borradaile, 1915

Suborden **PLEOCYEMATA** Burkenroad, 1963

Infraorden **CARIDEA** Dana, 1852

Superfamilia **PALAEMONOIDEA** Rafinesque, 1815

Familia **Palaemonidae** Rafinesque, 1815

Subfamilia **Palaemoninae** Rafinesque, 1815

Palaemon sp. Heller, 1869

Subfamilia **Pontoniinae** Kingsley, 1879

Periclimenes sp. O.G. Costa, 1844

Superfamilia **ALPHEOIDEA** Rafinesque, 1815

Familia **Alpheidae** Rafinesque, 1815

Alpheus heterochaelis Say, 1818

Alpheus sp. Fabricius, 1798

Infraorden **AXIIDEA** de Saint Laurent, 1979

Familia **Callianassidae** Dana, 1852

Subfamilia **Callianassinae** Dana, 1852

Callianassa sp. Leach, 1814

Infraorden **GEBIIDEA** de Saint Laurent, 1979

Familia **Upogebiidae** Borradaile, 1903

Upogebia sp. Leach, 1814

Infraorden **ANOMURA** MacLeay, 1838

Superfamilia **GALATHEOIDEA** Samouelle, 1819

Familia **Porcellanidae** Haworth, 1825

Petrolisthes armatus (Gibbes, 1850)

Petrolisthes tridentatus Stimpson, 1858

Superfamilia **PAGUROIDEA** Latreille, 1802

Familia **Paguridae** Latreille, 1802

Pagurus marshi Benedict, 1901

Pagurus sp. Fabricius, 1775

Infraorden **BRACHYURA** Latreille, 1802

Sección **EUBRACHYURA** de Saint Laurent, 1980

Subsección **HETEROTREMATA** Guinot, 1977

Superfamilia **CALAPPOIDEA** De Haan, 1833

Familia **Calappidae** De Haan, 1833

Calappa sp. Weber, 1795

Superfamilia **AETHROIDEA** Dana, 1851

Familia **Aethridae** Dana, 1851

Hepatus sp. Latreille, 1802

Superfamilia **XANTHOIDEA** MacLeay, 1838

Familia **Panopeidae** Ortmann, 1893

Subfamilia **Panopeinae** Ortmann, 1893

Panopeus herbstii H. Milne Edwards, 1834

Eurypanopeus sp. A. Milne-Edwards, 1880

Hexapanopeus sp. Rathbun, 1898

Superfamilia **ERIPHIOIDEA** MacLeay, 1838

Familia **Menippidae** Ortmann, 1893

Menippe nodifrons Stimpson, 1859

Superfamilia **MAJOIDEA** Samouelle, 1819

Familia **Mithracidae** MacLeay, 1838

Damithrax caribbaeus Rathbun, 1920

Damithrax sp. Latreille, 1816

Superfamilia **PORTUNOIDEA** Rafinesque, 1815

Familia **Portunidae** Rafinesque, 1815

Subfamilia Portuninae Rafinesque, 1815

Achelous spinicarpus (Stimpson, 1871)

Callinectes sapidus Rathbun, 1896

Subsección **THORACOTREMATA** Guinot, 1977

Superfamilia **OCYPODOIDEA** Rafinesque, 1815

Familia **Ocypodidae** Rafinesque, 1815

Subfamilia **Ocypodinae** Rafinesque, 1815

Ocypode quadrata (Fabricius, 1787)

Familia **Ucididae** Števíć, 2005

Ucides cordatus (Linnaeus, 1763)

Superfamilia **PINNOTHEROIDEA** De Haan, 1833

Familia **Pinnotheridae** De Haan, 1833

Subfamilia **Pinnothereliinae** Alcock, 1900

Pinnixa sp. White, 1846.

HOJAS DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	Variabilidad Temporal Y Espacial De La Composición Y Abundancia De Las Larvas Planctónicas De Decápodos Del Golfo De Cariaco, Estado Sucre, Venezuela
--------	---

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Elista R, Estefanía Del C.	CVLAC	24753042
	e-mail	estefaniabiology@hotmail.com

Palabras o frases claves:

Larvas de crustáceos decápodos, Golfo de Cariaco, periodo, Familias

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias del Agro y del Mar	Biología
	Biología Marina
	Ecología del zooplancton

Resumen (abstract):

El estudio de las larvas de crustáceos decápodos a nivel de especie juega un papel importante en relación a las poblaciones de sus adultos, en este sentido se estudió la composición y abundancia estacional y espacial de las larvas planctónicas de crustáceos decápodos en seis estaciones distribuidas a lo largo del Golfo de Cariaco, de febrero 2014 - enero 2015. Las muestras fueron colectadas mensualmente con una red de Bongo, a nivel superficial; una vez tomadas las muestras se agregaron en un envase debidamente etiquetado y se les añadió formalina al 4% neutralizada con borax. Se midió la transparencia y temperatura del agua, salinidad, concentración de oxígeno disuelto y clorofila *a*. La transparencia (1,5- 19,5 m), la temperatura (20,88- 29, 1 °C) y la salinidad (34-38,86) presentaron diferencias significativas tanto para meses como para las estaciones, la concentración de oxígeno disuelto (0,98- 12,83 mg.l⁻¹) solo presentó diferencias temporales. La abundancia osciló entre valores no detectados (ND) – 18115 ind.m⁻³; las abundancias mayores de estas larvas se registraron en los últimos cuatro meses del estudio. Se cuantificaron un total de 5586 larvas, identificándose 28 especies pertenecientes a 21 taxones, correspondiendo dos al suborden Dendrobranchiata y 19 Pleocyemata. Las especies con abundancias mayores fueron *Ucides cordatus*, *Belzebub faxoni*, *Callinectes sapidus* y *Ocypode quadrata*. La composición porcentual estuvo repartida en siete grupos, siendo los cangrejos Brachyura (47,61%) y los Luciferidae (23,81%) los más abundantes. La diversidad y equidad temporal varió entre 0,30 y 2,55 bits.ind⁻¹ y 0,15 a 0,98, respectivamente. La riqueza osciló entre 3 y 18 especies. Las especies constantes fueron *B. faxoni*, *Petrolisthes armatus*, *C. sapidus* y *O. quadrata*, mientras que las accesorias *Penaeus brasiliensis* y *Upogebia* sp. Se identificaron como especies de importancia comercial a *U. cordatus* como la más abundante (7805 ind.m⁻³), seguido por *C. sapidus* (7574 ind.m⁻³) y *P. brasiliensis* (3038 ind.m⁻³), *Calappa* sp. obtuvo el cuarto lugar (2699 ind.m⁻³). Las variables hidrográficas presentaron un comportamiento típico de las aguas del Golfo de Cariaco constatando el efecto de la surgencia costera en la zona nor-oriental de Venezuela durante los primeros meses del año y el efecto de las lluvias y los aportes terrígenos de nutrientes durante los últimos meses del año. Los análisis multivariantes y el cluster pusieron de manifiesto que el ciclo anual de las larvas de crustáceos decápodos está caracterizado por dos épocas del año. Las variables ambientales más influyentes sobre la comunidad larvaria fueron la temperatura y la salinidad, destacando en surgencia también la transparencia y en relajación la clorofila *a*.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Dra. Brighthoom Márquez	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	10.856.800
	e-mail	bmarquez2001@gmail.com
	e-mail	
Msc. Luisana Pereda	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	13836397
	e-mail	luisanaspf@gmail.com
	e-mail	
Msc. Luz Mary Marcano	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	13.623.029
	e-mail	luzmarymarcano@gmail.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

Colocar fecha de discusión y aprobación:

2017	12	07
------	----	----

Lenguaje: **SPA**

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis-ElistaEstefania.doc	Application/word

Alcance:

Espacial: REGIONAL

Temporal: TEMPORAL

Título o Grado asociado con el trabajo:

Linceciado(a) en Biología

Nivel Asociado con el Trabajo:

Linceciado(a)

Área de Estudio:

Biología

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico de Venezuela.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

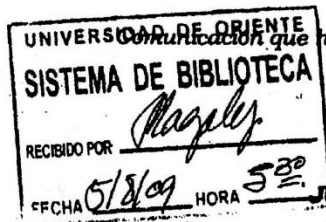
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLAÑOS CUNDELO
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/manuja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



Estefanía Del Carmen Elista Ramírez
Autor



Asesor Académico