

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUPROGRAMA BIOLOGÍA

INFORME FINAL INTEGRADO DE EDC
Museo De Historia Natural -MUSHNAT-
Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre -ARCAS-
PERIODO DE REALIZACION
ENERO 2017 – ENERO 2018

Alejandro Jose Borrayo Fonseca
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: Dra. Eunice Enriquez Cotton

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUPROGRAMA BIOLOGÍA

INFORME FINAL DE DOCENCIA Y SERVICIO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL -MUSHNAT-
PERIODO DE REALIZACION
ENERO 2017 – JUNIO 2018

Alejandro Jose Borrayo Fonseca
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: Dra. Eunice Enriquez Cotton
ASESOR INSTITUCIONAL: Msc. Lucia Prado
Vo.Bo. ASESOR INSTITUCIONAL

Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC.....	2
3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC.....	3
a. ACTIVIDADES DE SERVICIO.....	3
b. ACTIVIDADES DE DOCENCIA.....	4
c. ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS.....	6
4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	8
5. ANEXOS.....	8

1. INTRODUCCIÓN

Las prácticas de EDC (Experiencias Docentes con la Comunidad) brindan al estudiante de biología un acercamiento a las actividades cotidianas de un profesional, así como la oportunidad de realizar diferentes actividades propuestas por el mismo, las cuales buscan generar conocimientos y experiencias nuevas que contribuyan a su formación (Alquijay y Enríquez, 2015).

El presente informe contiene de forma detallada las actividades realizadas en el Museo de Historia Natural –MUSHNAT- durante el periodo comprendido de febrero a junio del año 2017. En el MUSHNAT se realizaron las horas preestablecidas, así como las horas de servicio y docencia. Las horas de servicio se enfocaron en las colecciones de invertebrados específicamente en la de crustáceos. Durante este proceso se unificó toda la información pre-existente sobre los organismos de la colección la cual se encontraba distribuida en catálogos, bases de datos en Excel e informes de proyectos; para después compararla con los especímenes físicos y finalmente integrar toda la información en una base de datos oficial diseñada en el programa Specify 6.

Las horas de docencia estuvieron dirigidas hacia varias actividades dentro de las cuales cabe resaltar los recorridos brindados a los diferentes grupos de estudiantes que visitan el museo, el apoyo a las actividades especiales realizadas por el MUSHNAT y el Jardín Botánico y la preparación e impartición de una charla sobre los crustáceos a los voluntarios del museo.

2. RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

Programa Universitario	Actividad	Fecha	Horas realizadas
A. Servicio	Servicio preestablecido en la colección de invertebrados del MUSHNAT	Febrero	40 horas
	Integración de la base de datos de crustáceos.	Febrero-junio	173 horas
	Diseño de base de datos para Crustáceos.	21-22 de marzo	9 horas
	Importar la base de datos de Excel hacia Specify 6.	Marzo-mayo	35 horas
B. Docencia	Recorridos guiados a los diferentes grupos que visitan el museo.	Enero-mayo	26 horas
	De Darwin a Dary	12-19 de febrero	10.75 horas
	¿Quién lleva el polen?	7,16 y 19 de marzo	8 horas
	Manejo de Specify 6	14-17 de marzo	15 horas
	Charla a voluntarios del museo sobre crustáceos.	Abril	25 horas
	Día del medio ambiente	4 de junio	5.5 horas
C. No planificadas	Foro de problemática en Rocjá Pontilá	24-febrero	2.5 horas
	Presentación proyectos DIGI	27 de febrero	4 horas
	Capacitación de escritura científica impartido por DIGI.	1-3 de marzo	14 horas

	Etiquetas salón de Rocas y Minerales	2-6 de junio	16 horas
	Exposición invertebrados	Junio-julio	20 horas
Total.	Febrero- julio		403.75 horas

3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC

a. ACTIVIDADES DE SERVICIO

i.Actividad No.1: Integración de la base de datos de crustáceos.

Objetivos: Integrar, en una base de datos, los diferentes documentos en los cuales está repartida la información de la colección de crustáceos.

Procedimiento: Se revisaron los diferentes documentos que contenían información sobre la colección de crustáceos (catálogo de invertebrados del MUSHNAT, informes finales y bases de datos previamente elaboradas en Excel) para posteriormente integrar en la base de datos oficial de crustáceos los números de catálogo, el número de etiqueta, el número de colecta y el número de especímenes existentes.

Resultados: Se ingresaron en la base de datos oficial de crustáceos del MUSHNAT 2438 especímenes agrupados en 529 registros.

Problemas y limitaciones: La información disponible de la colección se encontraba desordenada e incompleta ya que el catalogo y la base de datos pre existentes fueron realizadas en el año 2000 (y no incluye la totalidad de los datos) mientras que la información disponible en las etiquetas que los organismos poseen actualmente son del 2007 (con un numero de catálogo y una clasificación diferente a la del año 2000). Esto hace que el proceso de integración sea lento debido a que para unificar la información es necesario revisar el catalogo, la base de datos en Excel, los especímenes, los informes finales de los proyectos y trabajos donde se colectaron los especímenes. Además, al momento de revisar físicamente los especímenes se comprobó que existen muchas muestras faltantes.

ii. Actividad No.2: Diseño de la base de datos de Crustáceos.

Objetivos: Disponer de una base de datos para el ingreso de información de la colección de crustáceos en Specify 6.

Procedimiento: Se creó una base de datos nueva en Specify 6 con los campos necesarios para ingresar la información de los crustáceos de la colección de invertebrados del MUSHNAT.

Resultados: Una base de datos con los campos necesarios para ingresar la información de los crustáceos.

Problemas y limitaciones: La disponibilidad de horarios por parte de las personas que dan acompañamiento y soporte al momento trabajar el programa Specify 6.

iii. Actividad No.3: Importar la base de datos de Excel hacia Specify 6.

Objetivos: Importar los datos de 384 registros desde Excel hacia Specify 6

Procedimiento: Después de haber recibido la inducción necesaria al programa Specify 6 impartida por el Dr. Sergio Pérez, se importaron todos los campos que se consideraron necesarios desde una base de datos pre-existente en Excel hacia Specify 6.

Resultados parciales: Se importaron 384 registros desde Excel hacia Specify 6.

Problemas y limitaciones: Debido a que las informaciones en la base de datos de Excel no se encontraban en un mismo formato al momento de importar los datos, fue necesario editar posteriormente cada uno ya cuando estos se encontraban en Specify.

b. ACTIVIDADES DE DOCENCIA**i. Actividad No.1:** Recorridos guiados a los diferentes grupos que visitan el museo.

Objetivo: Guiar a través de los diferentes salones a los diferentes grupos que visitan el museo brindando información importante acerca de la flora y fauna del país, así como de su importancia a nivel regional y mundial.

Procedimiento: Llevar a los diferentes que visitan el museo a través de sus salones, brindando una breve charla sobre su contenido, su importancia y su conservación.

Resultados: Se brindaron recorridos guiados a través de los diferentes salones a los grupos que visitaban el Museo de Historia Natural de la USAC

Problemas y limitaciones: Debido a retrasos por parte de los centros educativos no se cuenta muchas veces con el tiempo necesario para brindar un buen

recorrido, así como el tamaño de los grupos muchas veces sobrepasa la capacidad que un guía puede manejar.

ii. Actividad No.2: De Darwin a Dary

Objetivo: Desarrollar una jornada académica en conmemoración del natalicio de dos científicos que contribuyeron al conocimiento y desarrollo de la Biología.

Procedimiento: Durante la semana del 12 al 19 de febrero se prepararon carteles, afiches, así como en la movilización de mobiliario y preparación de los diferentes ambientes para las diferentes actividades a realizar. El domingo 19 durante la jornada de Dary se atendió específicamente la mesa de "Biología Marina".

Resultados: Que 300 visitantes de todas las edades comprendan la teoría de la evolución de Darwin, así como desmentir varios de los mitos que giran en torno a este gran personaje y que los visitantes se informen con mayor detalle del que hacer de los biólogos y su importancia en el país.

Problemas y limitaciones: Ninguna.

iii. Actividad No.3: ¿Quién lleva el polen?

Objetivo: Informar a la población sobre la importancia de los polinizadores, su papel en la en la agricultura y en la conservación de la flora silvestre.

Procedimiento: El domingo 19 de marzo se desarrolló una actividad con estaciones de información distribuidas en el Jardín Botánico. Cada estación proporcione información verbal y escrita, a través de juegos y observación de especímenes que cumplen el papel de polinizadores.

Resultados: Se recibieron aproximadamente 250 visitantes los cuales aprendieron sobre la importancia de los polinizadores.

Problemas y limitaciones: Ninguna.

iv. Actividad No.4: Manejo de Specify 6

Objetivo: Manejar correctamente la herramienta Specify 6.

Procedimiento: Se recibió una capacitación sobre el programa de Specify 6 impartida por el Lic. Sergio Pérez previo a importar la base de datos de Excel a Specify.

Resultados: Se aprendió a utilizar la herramienta Specify 6 la cual es utilizada en todas las colecciones del MUSHNAT y otras instituciones.

Problemas y limitaciones: La disponibilidad de horarios por parte del Dr. Sergio Perez.

v. Actividad No.5: Charla a voluntarios del museo sobre crustáceos.

Objetivo: Impartir a los voluntarios del museo una charla informativa acerca de los invertebrados marinos y la importancia de su estudio.

Procedimiento: Se organizó una charla dirigida a los voluntarios del museo sobre los crustáceos, la cual conto con una presentación interactiva para que estos conocieran los datos más interesantes sobre este grupo.

Resultados: Se brindó a los voluntarios del museo la charla "El mundo de los crustáceos".

Problemas y limitaciones: Ninguna.

vi. Actividad No.6: Día del Medio Ambiente.

Objetivo: Brindar información acerca de la vida marina, su importancia y el impacto que las actividades humanas generan sobre este medio.

Procedimiento: El domingo 4 de junio se preparó una mesa con especímenes e información de sobre la vida marina y como el impacto humano afecta negativamente en este medio.

Resultados: Que 200 personas se informaran acerca de la vida marina, su importancia y el impacto que las actividades humanas generan sobre este medio.

Calendarización: Problemas y limitaciones: Ninguna.

c. ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

i. Actividad No. 1. Panel foro: Estudio de Impacto Ambiental, Caso Hidroeléctrica en Rocjá Pontila.

Objetivo: Informar la problemática en torno a la hidroeléctrica en construcción cerca de la aldea Rocjá Pontilá.

Procedimiento: Se asistió al foro de la problemática en torno a la hidroeléctrica en construcción cerca de la aldea Rocjá Pontilá, donde estuvieron presente 5 panelistas, entre los que se encuentran Sharon Van Tuylen, Claudio Méndez, Alaide González y Rafael Velasquez llevado a cabo en el auditorium del edificio S-13.

Resultados: Se asistió al foro Estudio de Impacto Ambiental, Caso Hidroeléctrica en Rocjá Pontila.

Problemas y limitaciones: Ninguna.

ii. Actividad No.2: Presentación técnica de proyectos DIGI 2017.

Objetivos: Conocer los diferentes proyectos que la DIGI estará realizando durante el 2017

Procedimiento: Se asistió a la presentación técnica de proyectos de la DIGI a

realizar durante el 2017 y se brindó ayuda durante la presentación del proyecto "Uso de ingredientes orgánicos de descarte en la alimentación del cangrejo azul *Cardisoma crassum* en un cultivo piloto", del cual se planea formar parte. Resultados parciales: Se identificaron los diferentes proyectos que la DIGI estará desarrollando durante el 2017, con especial énfasis en el de "Uso de ingredientes orgánicos de descarte en la alimentación del cangrejo azul *Cardisoma crassum* en un cultivo piloto". Limitaciones o dificultades presentadas: Ninguna.

iii. **Actividad No. 3:** Capacitación de escritura científica impartido por DIGI.

Objetivo: Recibir las capacitaciones sobre escritura científica impartido por DIGI.
Procedimiento: Se asistió a las distintas capacitaciones sobre escritura científica impartido por DIGI, durante 3 días.
Resultados: Se actualizaron conocimientos acerca de la forma correcta de redactar un documento científico así del uso de otras herramientas; revistas, reglas APA, entre otros.
Problemas y limitaciones: Ninguna.

iv. **Actividad No. 4:** Elaboración de etiquetas para el salón de Rocas y Minerales.

Objetivo: Elaborar etiquetas que permitan a los visitantes identificar los diferentes tipos de rocas y minerales que hay en la sala, así como el origen del mismo.
Procedimiento: Se diseñaron, imprimieron y preparando etiquetas para los diferentes muebles del salón de rocas y minerales.
Resultados: Cada mueble del salón de rocas y minerales se encuentra correctamente señalado.
Problemas y limitaciones: Ninguna.

v. **Actividad No. 5:** Exposición temporal de invertebrados marinos.

Objetivo: Elaborar una exposición temporal sobre los invertebrados marinos mientras el salón con la misma temática se encuentre cerrado.
Procedimiento: Se diseñó un mueble con la información básica sobre los invertebrados marinos y sus grupos más representativos. Posteriormente se imprimió y emplástico la información y con ayuda de otros voluntarios se montó la exposición temporal.
Resultados parciales: Se elaboró un mueble con la información de dos grupos de invertebrados: Cnidarios y equinodermos.
Problemas y limitaciones: Ninguna.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alquijay, B. y Enríquez, E. (2015). Programa analítico: Práctica Experiencias Docentes con la Comunidad-EDC. Guatemala: USAC, Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad.

5. ANEXOS

a. Proceso de integración de la base de datos de crustáceos.



b. Base de datos terminada

Specify 6.6.05

File Edit Data System Tabs Help

Welcome Data Trees Reports Interactions Statistics Query Workbench SGR Lifemapper Attachments

Charts

- Top 5 Species
- Cataloged Last 10 Years
- BYCTR

Collection Statistics

Holdings		Data Entry	
Specimens	529	Cataloged Last 7 Days	0
Preparations	528	Cataloged Last 30 Days	131
Type Specimens	0	Cataloged Last Year	132
Families Represented	39		
Genera Represented	75		
Species Represented	93		

Preparations by Type		Loans	
ETOH	143	Items on Loan	0
Fluido	380	Overdue Loans	0
Seco	5	Open Loans	0

Locality/Geography		Taxonomic Tree	
Localities	100	Classes	2
Geography Entries	42278	Orders	9
Countries	1	Families	39
Georeferenced Localities	4	Genera	75
Percentage Georeferenced	4	Species	93

Type Specimen Counts

No Type Specimens

Update

Crustaceos | USACcrustaceos | Iprado2017

Specify 6.6.05

File Edit Data System Tabs Help

Welcome Data Trees Reports Interactions Statistics Query Workbench SGR Lifemapper Attachments

Actions

- Import Data
- Import Images
- New Data Set
- Export Data Set
- Export MS Excel Template
- Create Data Set from Record Set

Reports

- Basic Label
- Data Set Summary
- Chart
- Top 10

Data Sets

- USAC CRUSTACEOS

Alt Cat	Cat	Genus	Specie	FieldNumber	Class	Subclass	Superorder	Order	Suborder	Family	F
171	2295	171	Penaeus		Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Dendrobranchiata	Penaeidae	Guater
172	2296	172	Penaeus		Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Dendrobranchiata	Palaemonidae	Guater
173	2297	173	Alpheus	viridari	Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Diogenidae	Guater
174	2298-2304	174			Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Dendrobranchiata	Penaeidae	Guater
175	2305-2309	175	Penaeus		Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Dendrobranchiata	Penaeidae	Guater
176	2310-2311	176	Micropanope		Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Xanthidae	Guater
177	2312-2316	177			Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Diogenidae	Guater
178	2317	178	Micropanope	nuffingi	Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Xanthidae	Guater
179	2322	179	Macrocoeloma	trispinosum	Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Majidae	Guater
180	2323	180	Penaeus		Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Dendrobranchiata	Penaeidae	Guater
181	2324	181	Sicyonia		Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Dendrobranchiata	Sicyoniidae	Guater
182	2325-2333	182	Petrolisthes		Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Porcellanidae	Guater
183	2334	183	Pachycheles		Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Porcellanidae	Guater
184	2335-2336	184			Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Diogenidae	Guater
185	2337-2340	185									
186	2341-2343	186			Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Diogenidae	Guater
187	2344	187	Penaeus		Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Dendrobranchiata	Penaeidae	Guater
188	2345	188	Panopeus	simpsoni	Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Xanthidae	Guater
189	2346	189	Callinectes	sapidus	Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Portunidae	Guater
190	2347-2348	190	Persephona		Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Leucosidae	Guater
191	2349	191	Macrocoeloma	trispinosum	Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Majidae	Guater
192	2350-2361	192			Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Diogenidae	Guater
193	2364	193	Hexapanopeus	caribbaeus	Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Xanthidae	Guater
194	2365-2373	194	Macrobrachium		Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Palaemonidae	Guater
195	2374-2375	195	Hexapanopeus	schmittii	Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Xanthidae	Guater
196	2376	196			Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda	Pleocyemata	Xanthidae	Guater

Highlight Invalid Cells Highlight New Records Auto-fill Catalog Number ?

Crustaceos | USACcrustaceos | Iprado2017

c. Recorridos a grupos que visitan el MUSHNAT



d. Mesa de "Biología Marina" durante la actividad de Darwin a Dary



e. Planificación de la actividad “Quien lleva el polen”



f. Charla a los voluntarios sobre crustáceos



g. Presentación de Proyectos DIGI 2017



h. Etiquetación salón de Rocas y Minerales



i. Exposicion temporal de Invertebrados marinos.



j. Diplomas recibidos durante las diferentes actividades







Universidad de San Carlos de Guatemala
Dirección General de Investigación

Otorga el presente diploma a:

Alejandro Borraro Fonseca

Por su participación en las:
**“Jornadas de actualización herramientas para: Elaboración
y revisión de manuscritos científicos de calidad” Módulo I,**
llevada a cabo del 1 al 3 de marzo de 2017, en las instalaciones
del Auditorium de UVIGER, Facultad de Agronomía,
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Guatemala, 3 de marzo de 2017

“Id y enseñad a todos”

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gerardo', written over a circular official stamp of the Universidad de San Carlos de Guatemala.

M.Sc. Gerardo Arroyo Catalán
Director General de Investigación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUPROGRAMA BIOLOGÍA

INFORME FINAL DE INVESTIGACION

Los cangrejos violinistas (Crustacea: Brachyura: Ocypodidae: Uca) presentes en la Bocabarra el
Dormido, Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala.

Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre -ARCAS-

PERIODO DE REALIZACION

ENERO 2017 – ENERO 2018

Alejandro Jose Borrayo Fonseca
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: Dra. Eunice Enríquez Cotton
ASESOR INSTITUCIONAL: Licda. Andrea Mirell Ramírez Aguilar
Vo.Bo. ASESOR INSTITUCIONAL

Índice

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN	2
MATERIALES Y METODOS	4
RESULTADOS.....	5
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	5
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	8
FIGURAS Y CUADROS.....	11
ANEXOS	13

Los cangrejos violinistas (Crustacea: Brachyura: Ocypodidae: Uca) presentes en la Bocabarra el Dormido, Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala.

BORRAYO F, ALEJANDRO^{1 & 2}

¹Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. ² Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad –EDC-, subprograma de Biología, facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Palabras clave: Océano Pacífico, manglar, intermareal, quela, dimorfismo sexual.

RESUMEN

Los cangrejos del genero *Uca* se encuentran entre los organismos más abundantes de muchos ecosistemas intermareales del mundo sin embargo en Guatemala no existe información disponible sobre las especies que se distribuyen en el país. Este trabajo busca identificar las especies de cangrejos *Uca* presentes en la Bocabarra el Dormido, Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala; y contribuir así al listado de especies del país y el Área de Uso Múltiple Hawaii. Para esto se realizaron muestreos al azar durante los meses de junio a agosto de 2017, se hicieron colectas manuales y se identificaron a los organismos encontrados. Se colectaron 95 especímenes que se clasificaron en 5 especies de las cuales solamente una estaba previamente reportada para el Pacífico del país, aumentando el número de especies de cangrejos *Uca* reportados para Guatemala y ampliando el área de distribución de 3 especies.

INTRODUCCIÓN

Los crustáceos (subphylum *Crustacea*) son el grupo más diversos en estructura anatómica del phylum *Artropoda*, dentro de este subphylum encontramos a organismos como el krill, langostas, cangrejos, camarones, percebes, etc. Algunos son de tamaño microscópico y forman parte del zooplancton, siendo parte vital de la cadena trófica, mientras otros alcanzan los 4 metros de largo y pesos de más de 20 kg (Brusca, Moore, & Schuster 2016). Se distribuyen en una gran variedad de hábitats, algunos son terrestres mientras la mayoría son marinos y, con menos frecuencia, habitantes de los cuerpos de agua continental.

Los cangrejos del género *Uca* (Brachyura: Ocypodidae) se encuentran entre los organismos más abundantes de muchos ecosistemas intermareales del mundo incluidos los manglares, marismas y las planicies de lodo-arena (Crane, 1975; Davie, 1994; Costa & Negreiros-Fransozo, 2003). Se caracterizan por poseer un fuerte dimorfismo sexual en donde los machos poseen una quela principal de mayor tamaño, aproximadamente un tercio o un medio de la masa total del animal, y otra de menor tamaño. La quela principal es utilizada para exhibición y combate entre machos mientras la menor se utiliza para la alimentación (Christy, 1983; Chatterjee, Mazumdar & Cakraborty, 2014). Las hembras tienen un par de quelas del mismo tamaño que se asemejan a la chela menor del macho. Las hembras suelen ser crípticas, mientras que los machos tienden a ser conspicuos en color y forma de la quela principal (Rosenberg, 2002).

Los movimientos ondulatorios y verticales de la chela principal, junto con los movimientos rápidos de la quela pequeña durante la alimentación, le dan al género su nombre común de "cangrejos violinistas" (Burggren & McMahon, 1988). Estos cangrejos viven en madrigueras y galerías creadas

en el lodo, las utilizan como protección durante la marea alta, emergiendo cuando estas quedan expuestas durante los periodos de marea baja. En Guatemala los crustáceos son un subfilo poco estudiado (CONAP & MARN, 2009). La monografía de Crane (1975) reporto por primera vez 5 especies de *Uca* para el país, todas colectadas en el Atlántico de Guatemala. Es hasta el 2016 que se reporta, de forma oficial, en la Bocabarra el Dormido en el departamento de Santa Rosa, la primera especie de *Uca* para el Pacífico del país (Villagran, Ramírez & Monzon, 2016).

La Bocabarra el Dormido se ubica dentro de los límites geográficos del Área de Uso Múltiple Hawaii la cual en su plan maestro menciona la importancia de esta zona para la reproducción de muchas especies de moluscos, crustáceos, peces y aves (ARCAS, 2010). Sin embargo, el plan maestro hace mención únicamente a dos especies de camarón (*Penaeus vannamei* y *P. stilyrostris*) y los cangrejos llamados comúnmente jaibas (*Callinectes sp*), todas de importancia comercial para el área, aunque probablemente existan varias especies más que no han sido reportadas. Actualmente la contaminación, la sobreexplotación y uso de artes y prácticas de pesca ilegales se presume tiene un impacto negativo no solamente en las poblaciones de importancia económica sino también en toda una gama de fauna de acompañamiento (ARCAS, 2010, p. 25)

Los crustáceos se encuentran entre las especies más vulnerables y un gran número de especies de crustáceos ya se han extinguido, principalmente por la pérdida de hábitat a nivel mundial (Covich, Throp & Rogers, 2009). La falta de información sobre las diferentes especies de crustáceos presentes a nivel local y nacional presenta un problema al momento de plantear y ejecutar los planes de conservación y aprovechamiento de recursos por lo que este estudio busca realizar un listado de las especies de cangrejos violinistas (*Crustacea: Brachyura: Ocypodidae: género Uca*) presentes en la Bocabarra el Dormido, Santa Rosa, Guatemala.

MATERIALES Y METODOS

Sitio de estudio: Se trabajó en una playa de arena y lodo con un área aproximada de 40,000m² ubicada en la zona intermareal de la bocabarra el Dormido (Figura 1). La bocabarra actualmente se encuentra en la aldea El Dormido en el kilómetro 170 de la carretera CA-9 en el Municipio de Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala. Constituye la desembocadura del Canal de Chiquimulilla y el río Los Esclavos (García, Taracena, Marroquin, & Aceituno, 2000). El área cuenta con un sistema de humedales conectados entre sí por el canal; característico por la presencia de mangle rojo y blanco y planicies de lodo-arena (Villagran, Ramírez & Monzon, 2016). Esta área comparte el ciclo de mareas reportadas para El Pacífico de Guatemala presentando un ciclo de tres a cuatro mareas durante 24 horas (Anexo 1) (García, Taracena, Marroquin & Aceituno, 2000).

Colecta de los cangrejos Uca: De junio a agosto de 2017 se realizaron cinco muestreos en cinco puntos elegidos al azar durante periodos de 20-30 min en cada punto. Los cangrejos se capturaron a mano directamente de sus madrigueras durante los periodos de marea baja, se conservaron en etanol al 70-80%, y se depositaron en la colección de invertebrados marinos del Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Los machos se clasificaron hasta especie utilizando las claves y placas disponibles en la monografía de Crane (1975). Las hembras no pudieron ser identificadas hasta especie debido a que es necesario realizar observaciones anatómicas muy detallada, solamente se indicó si esta tenía huevos o no. Finalmente, todos los organismos fueron medidos utilizando un calibrador marca TRUPER modelo CALDI-6MP de dos decimales, se midió el largo y el ancho del caparazón en hembras y machos. En los machos se midió de forma adicional el dactilo y el propodio (Anexo 2).

RESULTADOS

Se colectaron un total de 95 especímenes, 17 hembras y 78 machos. Las hembras presentaron un largo de caparazón promedio de 12.5994 mm (D.E. 1.6706) y un ancho de caparazón de 20.0175 mm (D.E. 2.6266) (ver anexo 3), solamente una presento huevos. Los machos se clasificaron en 5 especies: *Uca heteropleura*, *Leptuca beebei*, *Minuca ecuadoriensis*, *Uca stylifera* y *Uca prínceps*. *U. prínceps* fue la especie más abundante con 57 especímenes y *U. heteropleura* el menos abundante con solo un espécimen (Cuadro 1). *L. beebei* presento medidas promedio (Largo caparazón (D.E.), ancho caparazón (D.E.), dácilo (D.E.) y propodio (D.E.)) de 5.9875mm (0.4408), 10.3075mm (0.7994), 12.86mm (0.7308) y 17.7125mm (0.9212). *M. ecuadoriensis* presento medidas promedio de 17.2967mm (0.6294), 26.5867mm (0.9131), 30.0867mm (2.7005) y 46.0250mm (3.7393). *U. stylifera* presento medidas promedio de 13.9040mm (3.2515), 21.4260mm (3.6679), 19.9630mm (5.3069) y 29.4550mm (6.2249). Finalmente, *U. prínceps* presento medidas promedio de 14.4274mm (1.2541), 23.9225mm (2.0867), 25.3623mm (4.7127) y 38.0195mm (6.5140) (Anexo 4).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Todas las especies encontradas durante este estudio habían sido reportadas para el Pacífico de América (Crane, 1975) sin embargo, ninguna de forma oficial para Guatemala, con excepción de *U. prínceps* que fue reportado por Villagran y colaboradores (2016). Por lo que este trabajo presenta 4 nuevos registros para el Pacífico del país, aumentando el número de cangrejos violinistas reportados para Guatemala a diez especies, tomando en cuenta las especies descritas por Crane (1975) para el Atlántico. Además, en 1995 Hendrickx presento una revisión sobre los cangrejos brachiuros (Crustacea: Decapoda) del Pacífico tropical oriental, en ella reporta que *U.*

princeps y *M. ecuadoriensis* se distribuyen desde México hasta Perú mientras *U. heteropleura*, *U. stylifera* y *L. beebei* se distribuyen desde El Salvador hasta el norte de Perú. Siendo necesario también ampliar el rango de distribución de *U. heteropleura*, *U. stylifera* y *L. beebei* a Guatemala.

Las hembras del genero *Uca* son casi siempre más pequeñas en sus dimensiones de caparazón que los machos (Crane, 1975). Por lo que la diferencia en las proporciones obtenidas no es extraña (Anexo 3 & 4), sin embargo, es necesario realizar una clasificación más exhaustiva, en hembras, y poder realizar estas observaciones por especie. Al observar las diferentes medidas en los machos (Anexo 4) así como la desviación estándar de las mismas, observamos que la mayor variación se encuentra en las medidas de la quela mayor (dácilo y propodio) en los organismos con mayor abundancia, *U. princeps* y *U. stylifera*. Esto puede deberse a que al igual que con la mayoría de los crustáceos, los cangrejos violinistas son capaces de regenerar miembros perdidos (Crane, 1975), por lo que en poblaciones grandes la proporción de individuos que pueden haber regenerado quelas es mayor. La regeneración tiene dos efectos en los cangrejos, uno en la alometría de tamaño y otro en la forma promedio (Rosenberg, 2002). Debido a diferentes factores como el tamaño del organismo, el tamaño de la extremidad perdida y el tiempo de regeneración, las quelas regeneradas son inicialmente más pequeñas de lo que se esperaría para un cangrejo del mismo tamaño con una quela no regenerada (Hopkins, 1985).

La diferencia en la abundancia de organismos por especie colectada es muy grande, esto puede deberse a diferentes factores abióticos como la temperatura, el gradiente de salinidad, el tipo de suelo, la cantidad de materia orgánica, el nivel del sustrato en relación con la altura de la marea, el grado de desecación durante los periodos de marea baja, la presencia de vegetación y el tipo de enraizamiento, etc (Crane, 1975; Thurman, 1987). La dinámica entre estos factores puede

determinar la abundancia de ciertas especies (Litulo, 2005), en especial en un área como la bocabarra donde la forma y las condiciones cambian constantemente (Garcia, Taracena, Marroquin & Aceituno, 2000; Martinez, y otros, 2012). Por otro lado, también existen factores bióticos que afectan la abundancia de las especies como la competencia inter e intraespecifica y la preferencia y tolerancia de las especies (Frith & Brunenmeister, 1980). Crane (1975) reporto que todas las especies encontradas en este estudio se asocian a playas abiertas de barro y arena y a las zonas de manglar. Por lo que es necesario realizar más estudios sobre la relación de los factores abióticos y bióticos y su efecto en la bocabarra y en la comunidad de cangrejos para establecer el por qué una especie es más abundante que otra. El método de muestreo es otro factor que pudo haber afectado la cantidad de organismos por especie (Colby & Fonseca, 1984; Jordão & Oliveira, 2003). Al coleccionar a los cangrejos manualmente es necesario escarbar la madriguera donde se encuentran, en el caso de los cangrejos juveniles o especies pequeñas como *L. beebei* al momento de escarbar el sustrato este se colapsaba haciendo imposible encontrar al cangrejo.

En Guatemala los crustáceos, en general, se encuentran muy poco estudiados por lo que es necesario realizar más estudios sobre las diferentes especies que se distribuyen en el país. Es necesario conocer la riqueza y la abundancia de las especies que están presentes en un lugar para conocer el impacto que las actividades humanas generan en el ecosistema. Muchos organismos pueden ser utilizados como bioindicadores, en este caso específico, al ser los cangrejos del genero *Uca* detritívoros, pueden ser indicadores de metales pesados u otros contaminantes (Cannicci, S., Bartolini, F., Dahdouh-Guebas, F., Fratini, S., Litulo, C., Macia, A., ... & Paula, J., 2009). Por lo que conocer las características de las diferentes poblaciones puede servir como punto de referencia sobre la calidad de los ecosistemas marino costeros del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARCAS. (2010). *Plan maestro del Area de uso Múltiple Hawaii 2010 - 2015*. Guatemala.
- Brusca, R. C., Moore, W., & Schuster, M. (2016). *Invertebrates*. Massachusetts: Sinauer Associated. Inc, Publishers.
- Burggren, W. W., & McMahon, B. R. (1988). *Biology of the land crabs*. Cambridge University Press.
- Cannicci, S., Bartolini, F., Dahdouh-Guebas, F., Fratini, S., Litulo, C., Macia, A., ... & Paula, J. (2009). Effects of urban wastewater on crab and mollusc assemblages in equatorial and subtropical mangroves of East Africa. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 84(3), 305-317.
- Chatterjee, S., Mazumdar, D., & Cakraborty, S. K. (2014). Ecological role of fiddler crabs (*Uca* spp.) through bioturbatory activities in the coastal belt of East Midnapore, West Bengal, India. *Mar Biol Ass India*, 56(1), 1-10.
- Christy, J. H. (1983). Female choice in the resource-defense mating system of the sand fiddler crab, *Uca pugilator*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 12(2), 169-180.
- Colby, D. R., & Fonseca, M. S. (1984). Population dynamics, spatial dispersion and somatic growth of the sand fiddler crab *Uca pugilator*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 16, 269-279.
- CONAP & MARN. (2009). *Biodiversidad Marina de Guatemala: Análisis de Vacíos y Estrategias para su Conservación*. Guatemala: The Nature Conservancy.
- Costa, T. M., & Negreiros-Fransozo, M. L. (2003). Population biology of *Uca thayeri* Rathbun, 1900 (Brachyura, Ocypodidae) in a subtropical South America mangrove area: results from transect and catch-per-unit-effort techniques. *Crustaceana*, 75(10), 1201-1218.

- Covich, A. P., Thorp, J. H., & Rogers, D. C. (2009). Introduction to the Subphylum Crustacea. En J. H. Thorp, & A. P. Covich (Edits.), *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*. Academic press.
- Crane, J. (1975). *Fiddler crabs of the world. Ocypodidae: genus Uca*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Davie, P. J. (1994). Variations in diversity of mangrove crabs in tropical Australia. *Memoirs of the Queensland Museum*, 36(1), 55-58.
- Frith, D., & Brunenmeister, S. (1980). Ecological and Population Studies of Fiddler Crabs (Ocypodidae, Genus Uca) on a Mangrove Shore at Phuket Island, Western Peninsular Thailand. *Crustaceana*, 39(2), 157-184.
- Garcia, P. J., Taracena, J. J., Marroquin, E., & Aceituno, E. (2000). *Bases Ecológicas de Las Funcionalidades del Ecosistema Manglar del Pacífico de Guatemala*. Dirección General de Investigación- DIGI-. Obtenido de <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puirna/INF-2000-008.pdf>
- Helmuth, B. (2002). How do we measure the environment? Linking intertidal thermal physiology and ecology through biophysics. *Integr. Comp. Biol*, 42, 837-845.
- Hendrickx, M. E. (1995). Checklist of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from the eastern tropical Pacific. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, 65, 125-150.
- Hopkins, P. M. (1985). Regeneration and relative growth in the fiddler crab. En A. M. Wenner (Ed.), *Crustacean issues 3: factors in adult growth* (págs. 265-275). Rotterdam.

- Jordão, J. M., & Oliveira, R. F. (2003). Comparison of non-invasive methods for quantifying population density of the fiddler crab *Uca tangeri*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83(5), 981-982.
- Litulo, C. (2005). Population biology of the fiddler crab *Uca annulipes* (Brachyura: Ocypodidae) in a tropical East African mangrove (Mozambique). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 62(1), 283-290.
- Martinez, M. L., Vazquez, G., Lopez, J., Psuty, N. P., Garcia, J. G., Silveira, T. M., & Rodriguez, N. A. (2012). Dinámica de un paisaje complejo en la costa de Veracruz. *Investigación ambiental Ciencia y política pública*, 4(2), 151-160.
- Nobbs, M., & Blamires, S. J. (2015). Spatiotemporal distribution and abundance of mangrove ecosystem engineers: burrowing crabs around canopy gaps. *Ecosphere*, 6(5), 1-13.
- Rosenberg, M. S. (2002). Fiddler crab claw shape variation: a geometric morphometric analysis across the genus *Uca* (Crustacea: Brachyura: Ocypodidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 75(2), 147-162.
- Thurman, C. L. (1987). Fiddler crabs (Genus *Uca*) of eastern Mexico (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). *Crustaceana*, 53(1), 94-105.
- Villagran, E. R., Ramírez, A. M., & Monzon, A. E. (2016). *Distribución, aspectos biológicos y ensayo de cultivo de los cangrejos de manglar Cardisoma crassum (Smith, 1870) y Gecarcinus quadratus (Saussure, 1853) en el área del Canal de Chiquimulilla, en los municipios: Taxisco, Cuazacapán y Chiquimulilla de Sant.* Dirección General de Investigaciones -DIGI-. Obtenido de <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puicb/INF-2016-40.pdf>

FIGURAS Y CUADROS.



Figura 1. Playa de lodo-arena en la Bocabarra el Dormido, Santa Rosa, Guatemala. Fuente: "El Dormido", 13°50'29.12"N, 90°21'5.22"O. Google Earth. Febrero 26, 2016. Enero 4, 2018.

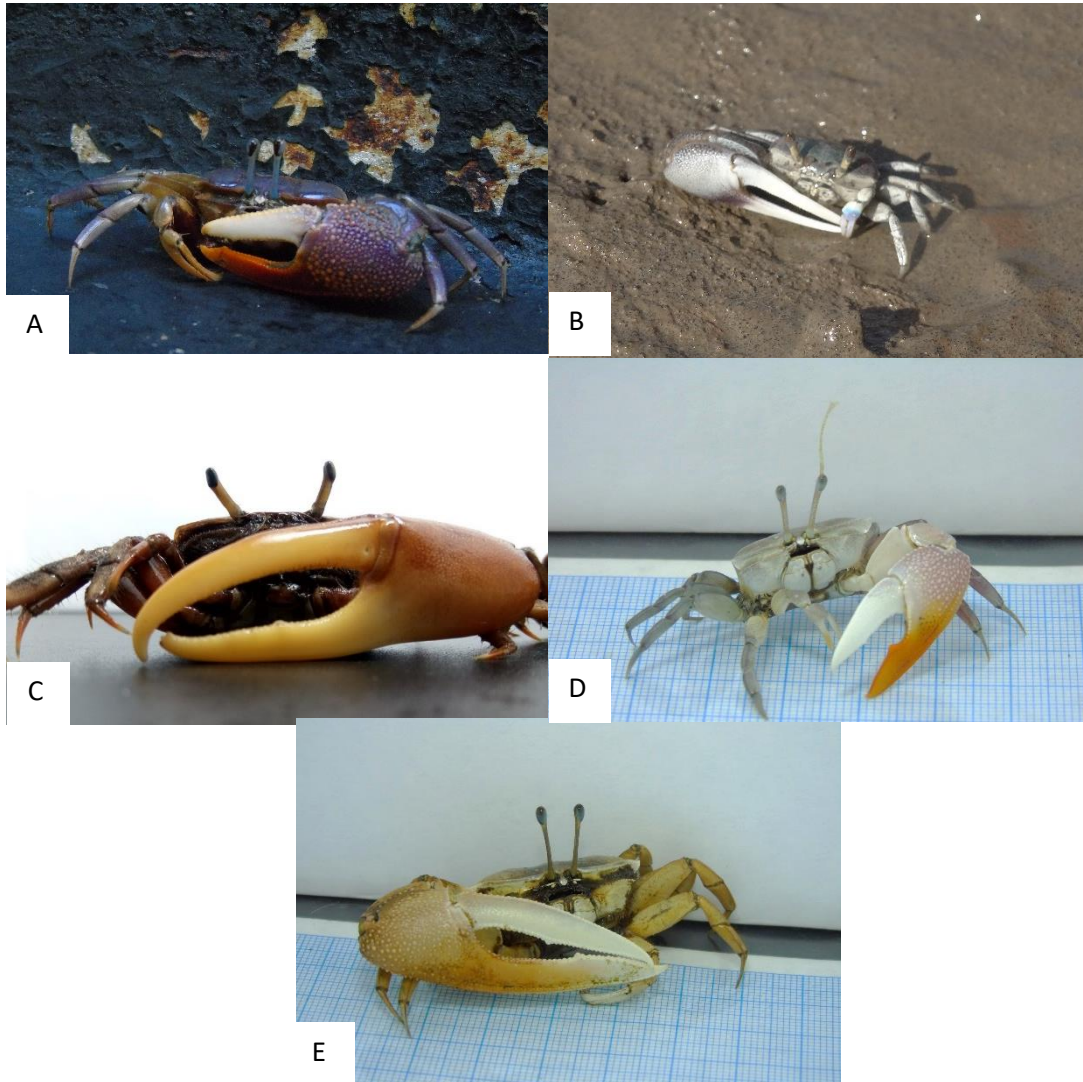


Figura 2. Especies de cangrejos violinistas encontrados en la Bocabarra el Dormido:

(A) *Uca heteropleura*, (B) *Leptuca beebei*, (C) *Minuca ecuadoriensis*, (D) *Uca stylifera* y

(E) *Uca princeps* (fotografía: A. Borrayo).

Cuadro 1. Numero de especímenes de cada especie de cangrejos violinistas encontrados.

No. De especímenes	Especie
1	<i>Uca heteropleura</i> (Smith, 1870)
4	<i>Leptuca beebei</i> (Crane, 1941).
6	<i>Minuca ecuadoriensis</i> (Maccagno, 1928)
10	<i>Uca stylifera</i> (H. Milne Edwards, 1852)
57	<i>Uca princeps</i> (Smith, 1870)

Fuente: Datos experimentales

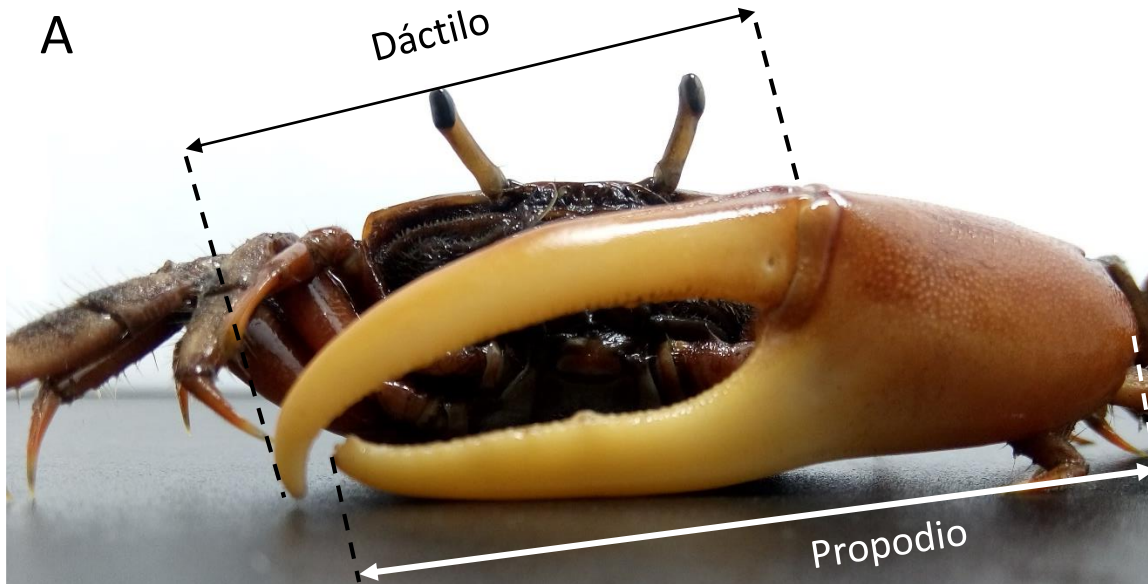
ANEXOS

Anexo 1. Playa de arena-lodo antes (A) y después (B) del cambio de marea.



Fotografía: M. Chang

Anexo 2. Método para medir el caparazón y la quela de cangrejos del genero *Uca*. (A) Dáctilo y propodio de quela principal en machos y (B) ancho y largo del caparazón machos y hembras (fotografía: A. Borrayo).



Anexo 3. Medidas del caparazón de hembras del genero *Uca*, en milímetros.

<i>Espécimen</i>	<i>Largo caparazón</i>	<i>Ancho caparazón</i>
<i>Hembra</i>	10.90	17.89
<i>Hembra</i>	09.08	14.33
<i>Hembra</i>	11.63	18.47
<i>Hembra</i>	09.13	14.52
<i>Hembra</i>	12.70	20.31
<i>Hembra</i>	14.56	21.38
<i>Hembra</i>	13.32	21.57
<i>Hembra</i>	12.77	20.23
<i>Hembra</i>	12.60	20.35
<i>Hembra</i>	13.24	21.83
<i>Hembra</i>	13.40	21.44
<i>Hembra</i>	12.82	20.17
<i>Hembra</i>	12.95	20.09
<i>Hembra</i>	14.80	24.26
<i>Hembra</i>	13.99	22.14
<i>Hembra</i>	13.70	21.30

Fuente: datos experimentales

Anexo 4. Medidas del caparazón y chela principal de macho del genero *Uca*, en milímetros.

<i>Especie</i>	<i>Largo caparazón</i>	<i>Ancho caparazón</i>	<i>Dáctilo</i>	<i>Propodio</i>
<i>L. BEEBIE</i>	6.64	11.36	12.15	17.42
<i>L. BEEBIE</i>	5.71	9.55	-----	16.91
<i>L. BEEBIE</i>	5.87	10.47	12.82	17.48
<i>L. BEEBIE</i>	5.73	9.85	13.61	19.04
<i>U. HETEROPLEURA</i>	12.32	18.51	15.41	27.20
<i>U. PRINCEPS</i>	11.95	19.90	19.22	29.91
<i>U. PRINCEPS</i>	11.90	20.21	16.36	26.19
<i>U. PRINCEPS</i>	12.71	20.80	19.34	28.88
<i>U. PRINCEPS</i>	10.96	18.42	14.88	22.85
<i>U. PRINCEPS</i>	13.80	22.50	13.70	21.71
<i>U. PRINCEPS</i>	12.56	20.41	20.29	30.90
<i>U. PRINCEPS</i>	12.51	21.21	18.69	28.43
<i>U. PRINCEPS</i>	12.93	20.97	22.32	33.58
<i>U. PRINCEPS</i>	13.90	21.72	21.39	32.56

<i>U. PRINCEPS</i>	12.98	21.73	19.65	30.32
<i>U. PRINCEPS</i>	14.13	23.28	17.69	27.78
<i>U. PRINCEPS</i>	13.87	22.90	22.70	34.35
<i>U. PRINCEPS</i>	13.47	23.24	25.09	37.28
<i>U. PRINCEPS</i>	13.61	22.73	26.95	40.08
<i>U. PRINCEPS</i>	14.10	22.96	23.58	35.19
<i>U. PRINCEPS</i>	14.26	23.96	22.89	34.97
<i>U. PRINCEPS</i>	13.99	23.31	24.03	36.58
<i>U. PRINCEPS</i>	13.61	22.13	21.62	33.28
<i>U. PRINCEPS</i>	14.45	23.24	24.94	38.27
<i>U. PRINCEPS</i>	13.51	22.62	21.30	32.74
<i>U. PRINCEPS</i>	13.82	22.20	25.28	37.09
<i>U. PRINCEPS</i>	13.95	22.64	24.13	36.28
<i>U. PRINCEPS</i>	14.24	22.59	23.17	34.60
<i>U. PRINCEPS</i>	13.75	23.23	23.80	36.41
<i>U. PRINCEPS</i>	14.02	24.04	25.12	37.40
<i>U. PRINCEPS</i>	14.87	25.61	27.12	40.71
<i>U. PRINCEPS</i>	14.35	23.40	23.97	36.67
<i>U. PRINCEPS</i>	14.28	23.35	25.58	36.60
<i>U. PRINCEPS</i>	14.17	23.56	25.30	38.26
<i>U. PRINCEPS</i>	13.77	22.99	23.53	35.80
<i>U. PRINCEPS</i>	14.03	23.52	24.07	35.85
<i>U. PRINCEPS</i>	13.97	23.23	23.90	36.50
<i>U. PRINCEPS</i>	14.39	24.31	25.34	37.80
<i>U. PRINCEPS</i>	14.32	24.80	26.83	40.40
<i>U. PRINCEPS</i>	14.80	25.96	28.84	42.89
<i>U. PRINCEPS</i>	15.37	26.08	29.40	43.61
<i>U. PRINCEPS</i>	14.82	24.95	25.13	38.68
<i>U. PRINCEPS</i>	15.04	25.42	28.27	41.98
<i>U. PRINCEPS</i>	15.89	26.43	28.12	42.07
<i>U. PRINCEPS</i>	16.09	26.49	30.05	44.59
<i>U. PRINCEPS</i>	15.51	25.64	29.39	43.74
<i>U. PRINCEPS</i>	14.70	25.59	29.00	43.69
<i>U. PRINCEPS</i>	15.16	24.78	28.35	41.74
<i>U. PRINCEPS</i>	15.50	26.59	32.39	48.70
<i>U. PRINCEPS</i>	16.54	27.05	33.16	47.91
<i>U. PRINCEPS</i>	16.36	28.13	34.49	50.42
<i>U. PRINCEPS</i>	15.58	25.21	30.81	44.43
<i>U. PRINCEPS</i>	16.90	27.18	33.87	50.03
<i>U. PRINCEPS</i>	15.31	25.57	32.59	47.72
<i>U. PRINCEPS</i>	14.98	24.38	25.39	38.32
<i>U. PRINCEPS</i>	15.19	25.31	30.82	44.97
<i>U. PRINCEPS</i>	15.58	24.86	25.82	38.71

<i>U. PRINCEPS</i>	15.85	25.66	30.21	44.25
<i>U. PRINCEPS</i>	16.99	27.70	32.87	49.02
<i>U. PRINCEPS</i>	15.10	25.15	26.28	39.10
<i>U. PRINCEPS</i>	15.60	25.42	27.80	41.67
<i>U. PRINCEPS</i>	16.37	26.32	28.83	42.65
<i>U. STYLIFERA</i>	12.65	19.40	17.03	25.79
<i>U. STYLIFERA</i>	11.16	18.78	15.98	24.63
<i>U. STYLIFERA</i>	13.79	21.62	22.14	33.12
<i>U. STYLIFERA</i>	13.19	20.42	19.25	29.10
<i>U. STYLIFERA</i>	10.52	16.92	11.93	19.83
<i>U. STYLIFERA</i>	13.10	20.20	18.10	27.17
<i>U. STYLIFERA</i>	15.40	24.98	27.28	38.37
<i>U. STYLIFERA</i>	15.27	24.02	26.06	36.70
<i>U. STYLIFERA</i>	11.96	18.72	15.31	24.08
<i>U. STYLIFERA</i>	22.00	29.20	26.55	35.76
<i>M. ECUADORIENSIS</i>	16.99	25.58	30.75	47.01
<i>M. ECUADORIENSIS</i>	17.07	26.14	26.48	40.65
<i>M. ECUADORIENSIS</i>	18.37	28.01	32.79	50.47
<i>M. ECUADORIENSIS</i>	17.71	27.02	32.61	49.17
<i>M. ECUADORIENSIS</i>	16.99	26.96	30.78	46.05
<i>M. ECUADORIENSIS</i>	16.65	25.81	27.11	42.80

Fuente: datos experimentales