

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN



**Caracterización de la pesca artesanal de cangrejos
en San Juan La Laguna, Sololá**

Presentado por

T.A. SILVIA LOURDES BATRES ÁLVAREZ

Para otorgarle el título de:

LICENCIADA EN ACUICULTURA

Guatemala, septiembre de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente	M.Sc. Erick Roderico Villagrán Colón
Coordinadora Académica	M.Sc. Norma Edith Gil Rodas de Castillo
Secretario	M.B.A. Allan Franco de León
Representante docente	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Elías Ogaldez
Representante Estudiantil	T.A. Dieter Walther Marroquín
Representante Estudiantil	T.A. José Andrés Ponce

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, por ser mi casa de Estudios Superiores.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA-, donde me formé académicamente.

A mi asesor M. Sc. Erick Roderico Villagrán Colón, por su apoyo incondicional.

A mis profesores por haberme formado como una profesional, brindándome sus conocimientos, tiempo y dedicación, en especial al Ing. Carlos Salvador Gordillo, Licda. Olga Sánchez, Licda. Irene Franco, Ing. Gustavo Elías, Lic. Manuel Ixquiac, Lic. Julio Morales, Licda. Norma Gil e Ing. Pedro Julio García.

A todo el personal administrativo del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, en especial, Adela Pérez por su cooperación.

Al programa EPSUM de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

A la Asociación de Pescadores Artesanales “Chajil Ch’upup” de San Juan La Laguna, Sololá por la colaboración y confianza que me brindaron.

ACTO QUE DEDICO

Al Padre Creador por protegerme, darme la vida y la fortaleza para no rendirme y seguir adelante a pesar de las adversidades.

A mi madre Rosalinda Batres Álvarez, ha quien agradezco infinitamente por su amor, esfuerzo, consejos, buen ejemplo y apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida y por haberme dado la oportunidad de estudiar para formarme profesionalmente, este triunfo es de ambas.

A mi abuelito Federico Batres Urbina (Q.E.P.D.), por el cariño, buen ejemplo y consejos que siempre me brindó.

A mis hermanos Jesús Ignacio Batres Álvarez y Rosa Desireé Batres Álvarez por su cariño incondicional y colaboración.

A mi familia por su cariño y cooperación, en especial a Ruth Batres y Mayra Batres.

A Susana López Batres y familia por su cariño, consejos y apoyo.

A mis amigos y compañeros de estudio, en especial, Hellen Pérez, Patty Estrada, Claudia Orellana, Fernando Guzmán, Isha Lam, Marvin Morales, Vilma Ortiz y Celia Mejía por su valiosa amistad.

RESUMEN

El municipio de San Juan La Laguna se encuentra ubicado a orillas del lago de Atitlán, departamento de Sololá y aunque no todos los pobladores se dedican exclusivamente a la pesca artesanal de cangrejos, existe una parte importante de la población que vive de este recurso como fuente principal de ingresos y alimento.

La seguridad alimentaria en las comunidades que se localizan alrededor del lago es de vital importancia ya que la mayoría de estas se encuentran en situación de pobreza, sin embargo actualmente no existe información específica de las características e importancia de la pesca artesanal de cangrejos.

Teniendo en cuenta la falta de información, se caracterizó esta actividad en San Juan La Laguna, generando información técnica que permitirá a las autoridades locales e instituciones de manejo de los recursos naturales de la zona tomar medidas efectivas para el aprovechamiento y conservación del recurso.

Para alcanzar los objetivos planteados se tomaron muestras al azar de cangrejos provenientes de las capturas de los pescadores una vez por semana durante los meses de julio a septiembre de 2009, se identificaron taxonómicamente, así mismo se identificó el sexo, proporción de machos y hembras, se evaluaron las tallas y pesos, haciendo un análisis de la relación entre ambos. Por último se recolectó información tanto de la faena de pesca como socioeconómica y tecnológica.

En base a las colectas realizadas se estableció que existe una sola especie, cangrejo blanco o negro *Potamocarcinus guatemalensis*.

Las tallas y pesos promedio variaron ligeramente entre machos y hembras; sin embargo al hacer un análisis de diferencia de medias, se comprobó que éstas no fueron significativas.

El análisis de la relación talla-peso en machos y hembras determinó que existe una estrecha relación entre el crecimiento con respecto al peso, es decir, que a medida que aumenta la talla, el peso se va incrementando en magnitudes constantes.

En San Juan La Laguna son 6 los pescadores que se dedican a la pesca de cangrejos y el volumen de captura estimado fue de 177 cangrejos por pescador al mes, obteniendo rendimiento promedio de 14 organismos capturados por hora.

Las artes de pesca utilizadas en las faenas consisten en trampas y lumpes. Dichas trampas son de dos tipos, siendo estas cilíndricas y rectangulares, las carnadas utilizadas son vísceras de pollo o pescado.

ABSTRACT

San Juan la Laguna is located on the shores of the Lake Atitlán, in the Sololá Department and even though not all of the people are dedicated exclusively to crabbing, there is a significant part of the population that live of this resource as their main source of income and food.

Food security is of vital importance for the communities located around the lake as the majority of these people are living in poverty, however, currently; there isn't any specific information about the characteristics and importance of the artisanal crabbing.

Taking into account the lack of information, this activity in San Juan la Laguna was characterized to generate technical information that will allow the local authorities to manage the natural resources of that zone; so they can take effective measures for their use and conservation.

Random samples of crabs obtained from the fishermen catches were taken one a week from July to September 2009, they were identified taxonomically. In the same way, sex, size and weight for males and females were determined and of the male and females and analysis of the length-weight relationship was performed. At last, other socioeconomic and technical information was obtained from the local fish market.

Based on the organisms collected, it was established that there is only one species, the white or black crab *Potamocarcinus guatemalensis*.

Average size and weight varied slightly between males and females; however, when an analysis of difference of means was made it resulted not significant.

The analysis in the relation size-weight between male and female has determined that there is a small relation between the growing and weight, which means, that as they are increasing their size, the weight is increasing at constant magnitude.

In San Juan la Laguna there are six fishermen who are dedicated to crabbing and the volume of what they usually catch is estimated in 177 crabs per fisherman per month, which indicates that 14 organisms are captured per hour.

The fishing gears used to catch crabs are traps and "lumpes". These are two kind traps. One of them is cylindrical and the other one is rectangular; the bait used is chicken and fish viscera.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1 Marco referencial	3
2.2 Marco conceptual	5
2.2.1 Generalidades de los cangrejos	5
2.2.2 Pesca artesanal	8
2.2.3 Pesca artesanal en el Lago de Atitlán	10
2.2.4 Relación talla-peso del cangrejo de Atitlán <i>Potamocarcinus guatemalensis</i>	15
2.2.5 Esfuerzo pesquero	15
III. OBJETIVOS	16
IV. METODOLOGÍA	17
4.1 Ubicación geográfica	17
4.2 Variables	18
4.3 Diseño	18
4.3.1 Selección de la muestra	18
4.3.2 Muestreo	21
4.3.3 Procedimiento	22
4.4 Análisis de la información	25
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
5.1 Identificación de la especie	27
5.2 Análisis de la población, composición por sexo	27
5.2.1 Proporción de machos y hembras	27
5.2.2 Estructura de tallas de captura	29
5.2.3 Estructura de pesos de captura	32
5.2.4 Relación talla-peso	34
5.3 Volumen de captura de cangrejos en San Juan La Laguna	36

5.4 Esfuerzo pesquero que se ejerce sobre el recurso cangrejo en San Juan La Laguna	38
5.5 Características socio-económicas de la pesca artesanal de cangrejos en San Juan La Laguna	39
5.5.1 Aspectos sociales	40
5.5.2 Aspectos económicos	
5.6 Características tecnológicas de la pesca artesanal de cangrejos en San Juan La Laguna	41
5.6.1 Embarcaciones utilizadas	41
5.6.2 Artes de pesca utilizadas	41
5.6.3 Sitios de desembarque de San Juan La Laguna	43
5.6.4 Faena de pesca para la captura de cangrejos	44
VI. CONCLUSIONES	46
VII. RECOMENDACIONES	47
VIII. BIBLIOGRAFÍA	48
IX. ANEXO	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Bluegill, <i>Lepomis macrochirus</i>	12
Figura No. 2. Crappie, <i>Pomoxis nigromaculatus</i>	12
Figura No. 3. Lobina Negra, <i>Micropterus salmoides</i>	13
Figura No. 4. Cangrejo, <i>Potamocarcinus guatemalensis</i>	13
Figura No. 5. Ubicación geográfica de San Juan La Laguna	17
Figura No. 6. Colecta de cangrejos de los pescadores de San Juan La Laguna	22
Figura No. 7. Diferencia morfológica externa de sexos: A. Hembras y B. Machos	23
Figura No. 8. Registro de la talla y peso de los organismos colectados	23
Figura No. 9. Monitoreo de faenas de pesca	24
Figura No. 10. Recolección de información con pescadores artesanales de cangrejos de San Juan La Laguna	25
Figura No. 11. Cangrejo <i>Potamocarcinus guatemalensis</i>	27
Figura No. 12. Proporción de machos y hembras de <i>Potamocarcinus guatemalensis</i>	28
Figura No. 13. Cantidad mensual de machos y hembras	28
Figura No. 14. Estructura de tallas entre machos y hembras	29
Figura No. 15. Tallas medias de machos y hembras	30
Figura No. 16. Tallas promedio de machos y hembras por mes de muestreo	31
Figura No. 17. Estructura de pesos entre machos y hembras	32
Figura No. 18. Pesos medios de machos y hembras	33
Figura No. 19. Pesos promedio de machos y hembras por mes de muestreo	34
Figura No. 20. Relación Talla-Peso: A. Machos y B. Hembras	35

Figura No. 21. Comportamiento de la captura de cangrejos durante los meses de monitoreo	37
Figura No. 22. Cayuco de madera	41
Figura No. 23. Trampa cilíndrica	42
Figura No. 24. Trampa rectangular	42
Figura No. 25. Lumpe o canasta	43
Figura No. 26. Muelle municipal de San Juan La Laguna	44
Figura No. 27. Ubicación de los puntos de pesca de cangrejos en San Juan La Laguna	45

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1. Taxonomía, clasificación y características de los cangrejos	5
Cuadro No. 2. Clasificación taxonómica de la familia Pseudothelphusidae	7
Cuadro No. 3. Clasificación del coeficiente de regresión en la relación talla-peso del cangrejo	15
Cuadro No.4. Tallas, desviación estándar y coeficiente de variación por sexo de los cangrejos	30
Cuadro No. 5. Pesos, desviación estándar y coeficiente de variación por sexo de los cangrejos	33
Cuadro No. 6. Modelo potencial para la relación talla-peso por sexo	34
Cuadro No. 7. Volumen de captura mensual de cangrejos	36
Cuadro No. 8. Estimación del volumen de captura de cangrejos e ingresos anuales por pescador	37
Cuadro No. 9. Número de organismos capturados por hora durante los meses de estudio	38

ÍNDICE ANEXO

Anexo No. 1. Boleta para la toma de datos de los organismos colectados

Anexo No. 2. Boleta para monitoreos de la pesca artesanal de cangrejos
en San Juan La Laguna

Anexo No. 3. Encuesta sobre la pesca artesanal de cangrejos en San Juan
La Laguna, Sololá

I. INTRODUCCIÓN

El municipio de San Juan La Laguna pertenece al departamento de Sololá y forma parte de la Reserva de Uso Múltiple Cuenca del Lago de Atitlán, la cual adquirió esta categoría en 1997 mediante el decreto 64-97. Esta es una zona altamente intervenida por la actividad humana, donde se realizan múltiples actividades productivas. Para un mejor manejo de la reserva, esta fue dividida en siete zonas (seis terrestres y una acuática). Cada una tiene distintas características y plantea distintos grados de conservación de los recursos naturales (CONAP, 2007).

Los recursos hidrobiológicos constituyen una fuente importante de alimentos e ingresos para las poblaciones de las zonas cercanas a cuerpos de agua continentales, en especial si se considera que no existe una fuerte actividad económica generadora de empleo en esas áreas. Es por ello que muchos de sus habitantes se dedican total o parcialmente a la pesca artesanal.

En la comunidad de San Juan La Laguna la pesca artesanal de cangrejos es una actividad que genera alimento para la subsistencia e ingresos para algunos pescadores que venden su producto, sin embargo no es una actividad económica exclusiva, ya que la combinan con la agricultura. La especie que se captura es nativa, siendo esta el cangrejo *Potamocarcinus guatemalensis*.

Aunque existen algunos estudios que describen de manera general la actividad pesquera en el lago, no existe información específica sobre las características e importancia de la pesca artesanal de cangrejos a pesar de que contribuye al sostenimiento y seguridad alimentaria de diversas familias de la comunidad.

Tomando en consideración lo anterior se hace necesario generar información que sirva de base para hacer un análisis de la situación de la pesca artesanal de cangrejos por parte de las autoridades locales e instituciones de manejo de los recursos naturales que se encuentren presentes en la comunidad y como

resultado de esto, se puedan crear medidas que conlleven a mejorar el desarrollo de esta actividad.

Esta investigación tuvo como objetivo principal caracterizar la pesca artesanal de cangrejos en San Juan La Laguna, describiendo la proporción de sexos, talla y peso de los organismos, análisis de la relación talla-peso, volumen de captura, esfuerzo pesquero, aspectos socio-económicos y tecnológicos, así como la identificación taxonómica de la especie colectada.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco referencial

En Guatemala se han efectuado relativamente pocos proyectos relacionados a la evaluación de la actividad de la pesca artesanal en las comunidades que rodean al lago de Atitlán. Dentro de los estudios que se han hecho destaca principalmente el realizado por el Proyecto “Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental” durante el período que comprendió del mes de junio de 2005 al mes de mayo de 2006 el cual se titula “Caracterización del Lago de Atitlán con énfasis en la Pesca y la Acuicultura”. La finalidad principal de este estudio fue recolectar, sistematizar y procesar la información física, biológica, ambiental, social, económica, laboral y técnica del lago de Atitlán, incluyendo los usos y modalidades de gestión que existen en el mismo, con el propósito de contar con información suficiente para la formulación de un Plan de Manejo del Lago de Atitlán con énfasis en la Pesca y Acuicultura (PREPAC, 2006).

La Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura- UNIPESCA -, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación publicó el Boletín Estadístico de la Pesca y Acuicultura Período 1991-2001 como aporte al sector hidrobiológico de la pesca y acuicultura de Guatemala. En él se plasmó toda la información generada, registrada y analizada durante el período comprendido de 1,991 al 2,001, con el objetivo principal de que pueda ser utilizada como una guía ilustrativa y documental de consulta (UNIPESCA, 2003).

El Boletín Estadístico de la Pesca y Acuicultura indica además que en los grandes lagos de Guatemala las pesquerías están siendo fuertemente explotadas y en los casos en donde las especies fueron exterminadas la única solución han sido los repoblamientos. También menciona que en relación a la pesca artesanal y de subsistencia en aguas interiores (lagos y ríos), esta se ha llevado a cabo en su mayoría por grupos comunales y personas individuales con pequeñas

embarcaciones impulsadas a remo y muy pocos con motores fuera de borda de poco caballaje (UNIPESCA, 2003).

En Guatemala no se cuenta con antecedentes relacionados a la pesca artesanal de cangrejos en cuerpos de agua dulce, encontrando las siguientes investigaciones con especies similares y estudios realizados en otros países.

En Guaymas, Sonora, México reportan los resultados de un estudio sobre la estructura de tallas, la relación ancho-peso y los parámetros de crecimiento de los cangrejos *Callinectes arcuatus* y *C. bellicosus*. Las muestras fueron recolectadas mensualmente con una red de arrastre tipo camaronera durante el día y la noche. *C. bellicosus* (n= 878) fue más abundante que *C. arcuatus* (n= 357) y un intervalo de talla de 8.4-166 mm ancho del caparazón (AC) y 9-130 mm AC, respectivamente. La relación ancho-peso mostró que los machos crecen más que las hembras en ambas especies y se observó una tendencia de crecimiento isométrico (que las partes del organismo crecen proporcionalmente) (Hernández; Arreola, 2007).

Una investigación realizada en el sistema lagunar La Joya-Buenavista, Chiapas, México obtuvo resultados sobre la estructura poblacional de la jaiba *Callinectes arcuatus*. Los muestreos se realizaron con una periodicidad quincenal en coincidencia con los periodos de luna nueva y llena, utilizando aros jaiberos para la captura de los organismos. De julio a diciembre del 2001 se analizó una muestra integrada por 1, 345 individuos, de los cuales el 77,4 % fueron hembras y el restante 22,6 % machos. La proporción sexual media fue de 3,4 hembra/macho (h/m), con valores extremos de 1:1 y 16,7:1 h/m. Las ecuaciones potenciales que precisan las relaciones entre el ancho del caparazón y el peso total son: $Pt = 0,00011(AC) 2.92 \pm 0,072$ para machos, $Pt = 0,00033(AC) 2.66 \pm 0,078$ para hembras y $Pt = 0,00019(AC) 2.79 \pm 0,052$ para sexos combinados (Ramos-Cruz, 2008).

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Generalidades de los cangrejos

Se le llama cangrejos a diversos crustáceos del orden de los decápodos (Cuadro No. 1); caracterizados por tener cinco pares de patas, incluye a los crustáceos de mayor tamaño, como langostas, gambas y camarones, además de las diversas formas de cangrejos (Arrington, 1989).

Cuadro No. 1. Taxonomía, clasificación y características de los cangrejos.

Clasificación		Características
-Reino	Animal	Animales segmentados provistos de miembros articulados.
-Rama	Artrópodos	Ausencia de esqueleto interno.
-Clase	Crustácea	Existencia de un caparazón, replegado tegumentario endurecido, recubierto lateralmente de branquias y soldado dorsalmente a los diversos segmentos subyacentes.
-Sub Clase	Malacostraca	El cuerpo comprende 20 somites, 5 cefálicos, 8 torácicos, 6 abdominales más telson, somites torácicos soldados.
-Súper-orden	Eucarida	Ojos pendúculados y cinco pares de patas ambulatorias.
-Orden	Decápoda	

Fuente: De Grave; et al., 2009.

Lo que tienen en común todos los cangrejos es su carácter bentónico, es decir que viven sobre el fondo. Sólo algunas especies de la familia *Portunidae* han desarrollado secundariamente un hábito nectónico, es decir, viven nadando entre las aguas en vez de en el fondo. Otro rasgo común, compartido con algunos otros decápodos, es que el primer par de patas locomotoras se ha convertido evolutivamente en un par de pinzas, que emplean para la captura y manipulación del alimento, para el cortejo, o para la disputa territorial (Royo, 2002).

Como artrópodos que son, los cangrejos están dotados de un exoesqueleto cuyo componente principal es la quitina, el cual en su caso adquiere a menudo el carácter de un verdadero caparazón, porque suele estar mineralizado con carbonato de cálcico. Como para el resto de los artrópodos, el crecimiento requiere de una muda del exoesqueleto, ocasión que muchas especies aprovechan para la reproducción (Consejo de Pesca, 2003).

Existen más de 4,000 especies de animales que son o pueden ser llamados cangrejos. La mayoría viven cerca o dentro del agua, aunque algunos solo van al agua para reproducirse. Los cangrejos no suelen ser grandes nadadores, sino que se desplazan por el fondo sobre sus patas, y en muchos casos son capaces de transitar fuera del agua e incluso de trepar por las palmeras (De Grave; et al., 2009).

Los cangrejos están relacionados con las langostas y los camarones, pero su desarrollo evolutivo les permite caminar o correr lateralmente y cavar, además de nadar. El cuerpo está más o menos cubierto por un caparazón quitinoso, con una cubierta cerúlea. El abdomen reducido, que ya no se emplea para la locomoción en muchas especies, se repliega bajo el cuerpo (Correa-Sandoval, 1991).

Esta reducción es especialmente notable en los verdaderos cangrejos, que carecen de la cola en forma de solapa propia de los cangrejos ermitaños y sus afines; en su lugar, el abdomen sirve como bolsa de cría para los huevos. El cuerpo segmentado del cangrejo tiene varios pares de apéndices, de los cuales cinco suelen servir para la locomoción y dos como antenas sensoriales. Las patas delanteras están equipadas con pinzas que le sirven para alimentarse, defenderse y realizar exhibiciones rituales de apareamiento (Correa-Sandoval, 1991).

Los cangrejos son animales avanzados. A menudo alcanzan un tamaño considerable, en su mayoría son animales activos con patrones complejos de conducta, tienen ojos compuestos y buena visión. También tienen bien desarrollados los sentidos del olfato y el gusto, lo que les permite identificar tanto

los alimentos como posibles parejas para el apareamiento. La conducta reproductora y social comprende en ocasiones complejos rituales de apareamiento y técnicas de comunicación como el tamborileo o agitación de las pinzas. Los cangrejos tienden a ser agresivos entre sí, y es frecuente observar que existe competencia constante entre los machos por una hembra (Pinedo; Asensio, 1992).

- Familia Pseudothelphusidae

Los pseudotelfúsidos (Pseudothelphusidae) son una familia de crustáceos decápodos del infraorden Brachyura (Cuadro No. 2), que viven en aguas dulces de las montañas y áreas neotropicales entre los 300 y 3,000 m de altitud en las Antillas, Centroamérica y Sudamérica. Estos crustáceos poseen pseudopulmones además de branquias, lo que les permite estar más tiempo fuera del agua que otros cangrejos (IBUNAM, 2009).

Cuadro No. 2. Clasificación taxonómica de la familia Pseudothelphusidae.

Reino	Animalia
Filo	Arthropoda
Subfilo	Crustacea
Clase	Malacostraca
Orden	Decapoda
Suborden	Pleocyemata
Infraorden	Brachyura
Superfamilia	Pseudothelphusoidea
Familia	Pseudothelphusidae

Fuente: IBUNAM, 2009.

Las características morfológicas externas de los cangrejos de agua dulce de la familia Pseudothelphusidae, tales como la forma del caparazón y la presencia de dientes, espinas, tubérculos o papilas, presentan alta variabilidad, aún

intraespecífica, en diferentes géneros, por lo que son utilizadas como caracteres secundarios en la descripción de algunas especies. El primer par de pleópodos de los machos son las estructuras menos afectadas por los cambios medioambientales y su funcionalidad está ligada exclusivamente al momento de la transferencia del espermatóforo a la hembra, cuando estos apéndices interactúan con la armadura reproductiva femenina conformando un sistema complejo (Ramos Tafur, 2006).

Los cambios básicos en la morfología del gonópodo solamente pueden ocurrir si el ducto de la hembra evoluciona en la misma dirección. La coevolución de dos estructuras morfológicamente diferentes (internas) es definitivamente más lenta que cualquier otro de los caracteres externos afectados por el medio ambiente. Por lo tanto, la clasificación sistemática de este grupo se basa principalmente en la morfología externa del gonópodo (Ramos Tafur, 2006).

2.2.2 Pesca artesanal

La pesca artesanal según la Ley General de Pesca y Acuicultura se define como una actividad que se realiza sin embarcaciones o con embarcaciones entre cero punto cuarenta y seis (0.46) toneladas y cero punto noventa y nueve (0.99) toneladas de registro neto (TRN); se puede realizar en esteros, lagos, lagunas, ríos y mar (MAGA, 2005).

Es una actividad que realizan los pescadores individualmente u organizados en empresas, cooperativas u otras asociaciones, con aparejos propios de una actividad productiva de pequeña escala y mediante sistemas, artes y métodos menores de pesca. Es una actividad que muchas veces solamente la hacen para asegurar su alimentación y en otras situaciones genera ingresos económicos a muchas familias (UNIPESCA, 2008).

En el mundo millones de personas dependen directa o indirectamente de la pesca artesanal, Guatemala no es la excepción. La pesca guatemalteca tiene importancia como generadora de puestos de trabajo participando fuertemente en el sustento de las poblaciones ribereñas marítimas y de aguas interiores, contribuyendo en la lucha contra la pobreza a través de la generación de ingresos (sobre todo a nivel del subsector artesanal); por su contribución a la seguridad alimentaria nacional (UNIPESCA, 2008).

- Pesca artesanal en aguas continentales

La pesca se originó en las aguas continentales. Mucho antes de comenzar a cultivar alimentos o criar ganado el ser humano ya pescaba, inicialmente en ríos, estanques, humedales y lagunas. Pasaron muchas décadas antes de que se aventurara a navegar en las aguas abiertas de los grandes lagos, o en el mar, con embarcaciones construidas específicamente para ello (FAO, 2010).

Hace varios siglos, la pesca marina superó a la pesca continental como la principal proveedora de proteínas de pescado a escala mundial. Según informó la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura –FAO-, desde que ésta comenzó a recopilar estadísticas pesqueras en 1950 la pesca continental ha contribuido entre un 5 % y un 10 % a la producción anual de la pesca de captura mundial. Sin embargo, este porcentaje aparentemente bajo puede inducir a error y no refleja de manera adecuada la importancia de la pesca continental en la sociedad actual (FAO, 2010).

La pesca artesanal en aguas continentales está bien asentada en sociedades complejas desde el punto de vista social y cultural, interviene en multitud de entornos y se caracteriza por la utilización de una variedad extremadamente diversa de aparejos de pesca. Generalmente, este tipo de pesca exige mucha mano de obra y, en la mayoría de los casos, no se presta fácilmente a la mecanización y la industrialización (FAO, 2010).

Por ello, se impulsa normalmente mediante el esfuerzo humano individual y el número total de personas que trabajan en la pesquería. Como resultado de esto, no se suele caracterizar por ser una fuente de riqueza para los pescadores a título individual, pero en conjunto puede ser una proveedora masiva de alimentos e ingresos (FAO, 2010).

Así pues, se puede decir que la pesca continental contribuye significativamente a la seguridad alimentaria rural y a la generación de ingresos, ya que proporciona a algunas de las familias más pobres del sector rural diversos beneficios relativos a los medios de subsistencia. Sin embargo, no suele ofrecer oportunidades para recaudar impuestos y gravámenes y, por ello, es frecuente que los programas de desarrollo gubernamentales no reflejen su importancia socioeconómica (FAO, 2010).

En 1950, la pesca continental produjo alrededor de 2 millones de toneladas en cuanto a desembarques de pescado. En 1980 la cifra alcanzó aproximadamente los 5 millones de toneladas y, tras un aumento continuo entre un 2 % y un 3 % anual, llegó a los 10 millones de toneladas en 2008. Este incremento se produjo principalmente en Asia y África, con una pequeña contribución de América Latina (FAO, 2010).

2.2.3 Pesca artesanal en el Lago de Atitlán

El área del lago más productiva es la zona oeste frente a los Municipios de San Pedro, San Juan y San Marcos La Laguna; seguida de la parte sur central del lago frente a Cerro de Oro, esta área fue señalada por los arponeros como uno de los principales caladeros de pesca; la tercer área es la Bahía de Santiago donde se concentran la mayor parte de pescadores del lago.

La gran mayoría de pescadores son hombres, un alto porcentaje son de edad madura entre 30 y 40 años, sin llegar a la tercera edad y se encuentran casados. Los pescadores generalmente integran familias numerosas de cinco o más miembros (PREPAC, 2007).

La mayor parte de pescadores son personas con más de 20 años de experiencia en la actividad pesquera, con padres que son o fueron pescadores y familias en donde la mayor parte de sus otros miembros participan en dicha actividad, hombres y mujeres. Existe una división del trabajo bien definida, los hombres capturan y las mujeres venden el producto. Una tercera parte de las familias se dedican a la pesca como principal actividad económica; dos terceras partes de los hogares realizan otras actividades económicas, la gran mayoría trabaja en agricultura sembrando hortalizas y café. Este hecho es muy relevante de tomar en cuenta al momento de impulsar cualquier tipo de iniciativa relacionada con la pesca en Atitlán (PREPAC, 2007).

La pesca es orientada fundamentalmente al mercado local, siendo muy importante como proveedora de dinero en efectivo (como complemento a la agricultura local, principalmente el café), para satisfacer necesidades muy variadas. Sin embargo, los niveles de ingreso de la pesca, como de otras actividades económicas, no son suficientes para una mayoría como para ubicarse por encima de la línea de pobreza, de acuerdo al parámetro de ingreso económico. Se estima que solamente alrededor de 20% de la pesca es dedicada al autoconsumo (PREPAC, 2007).

En el lago de Atitlán son tres especies de peces y una de crustáceos las que sostienen la pesquería, siendo estas en el orden de importancia:

- a. Bluegill, *Lepomis macrochirus* (Figura No. 1).
 - b. Crappie, *Pomoxis nigromaculatus* (Figura No. 2).
 - c. Lobina Negra, *Micropterus salmoides* (Figura No. 3).
 - d. Cangrejo, *Potamocarcinus guatemalensis* (Figura No. 4).
- (PREPAC, 2007).



Figura No. 1. Bluegill, *Lepomis macrochirus* (Trabajo de Campo, 2009).



Figura No. 2. Crappie, *Pomoxis nigromaculatus* (Trabajo de Campo, 2009).



Figura No. 3. Lobina Negra, *Micropterus salmoides* (Trabajo de Campo, 2009).



Figura. No. 4. Cangrejo, *Potamocarcinus guatemalensis*
(Trabajo de Campo, 2009).

- Artes y aparejos de pesca autorizados en el Lago de Atitlán

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Pesca y Acuicultura las artes y aparejos de pesca autorizados y sus características para la pesca continental, de acuerdo al tipo de cuerpo de agua continental específico donde se realice, son las siguientes:

a) Líneas individuales con anzuelo

Los anzuelos deben tener un tamaño no menor de una (1) pulgada, que equivale a dos punto cincuenta y cuatro (2.54) centímetros (MAGA, 2005).

b) Atarraya

Las atarrayas deben tener luz de malla en todo el cuerpo no menor de dos punto cinco (2.5) pulgadas, que equivalen a seis punto treinta y cinco (6.35) centímetros, con radio de dos (2.0) metros (MAGA, 2005).

c) Red agallera

La medida de la red agallera es de longitud no mayor de cien (100) metros, medida de punta a punta, caída no mayor de tres punto cinco (3.5) metros y luz de malla no menor de tres (3) pulgadas, que equivalen a siete punto sesenta y dos (7.62) centímetros. Esta no deberá ser manipulada para formar un cerco. Se autorizan tres (3) redes agalleras por embarcación y se prohíbe la unión de las mismas (MAGA, 2005).

d) Trampa o nasa

Las trampas o nasas deben tener una abertura no menor de dos pulgadas (2), que equivalen a cinco punto ocho (5.08) centímetros. El material para la construcción de estas debe ser biodegradable (MAGA, 2005).

2.2.4 Relación talla-peso del cangrejo de Atitlán *Potamocarcinus guatemalensis*

La relación talla-peso es primordial, particularmente para estimar la biomasa a partir de evaluaciones de las longitudes, estas variables se ajustan a un modelo de tipo potencial ($Pt = a Ac^b$), del cual se obtiene un coeficiente de regresión que es el valor del exponente b, el cual varía entre los valores de 2.5 y 3.5, siendo el 3 el más usual. El coeficiente indica el tipo de relación que se establece entre la longitud y el peso del organismo, el cual puede ser isométrico o alométrico (Cuadro No. 3). La importancia de la relación talla-peso radica en que por medio de ésta, se puede constatar si hay o no un crecimiento armónico del cuerpo de los organismos estudiados, cuando se rompe este equilibrio se debe a cambios genéticos de la especie o por variaciones del medio ambiente (Ulloa Ibarra; et al., 2003).

Cuadro No. 3. Clasificación del coeficiente de regresión en la relación talla-peso del cangrejo.

Valor del exponente b	Coefficiente de regresión
Igual a 3 ó muy cercano a éste	Isométrico (las partes del organismo crecen proporcionalmente).
Diferente a 3	Alométrico (las partes del organismo no crecen proporcionalmente).

Fuente: Ulloa Ibarra; et al., 2003.

2.2.5 Esfuerzo pesquero

En términos generales el esfuerzo pesquero se podría definir como la capacidad de pesca ejercida durante un tiempo determinado en una zona determinada. Por tanto, se puede decir que esfuerzo pesquero es el producto de la capacidad de pesca por el tiempo de pesca (MAGA, 2005).

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Caracterizar la pesca artesanal de cangrejos en la comunidad de San Juan La Laguna, Sololá.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las especies capturadas por los pescadores de San Juan La Laguna.
- Determinar las características morfométricas de las especies capturadas en el área de estudio.
- Estimar los volúmenes de captura y esfuerzo pesquero que ejercen los pescadores de San Juan La Laguna sobre el recurso cangrejo.
- Describir las características socio-económicas de la pesca artesanal de cangrejos en San Juan La Laguna.
- Detallar las características tecnológicas de la pesca artesanal de cangrejos en el área de estudio.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Ubicación geográfica

El estudio se llevó a cabo en San Juan La Laguna que se ubica en la parte occidental de la cuenca del lago de Atitlán, con una Latitud $14^{\circ}, 41', 39''$ N y longitud $91^{\circ}, 17', 12''$ W (Figura No.5). Teniendo como colindancias: *NORTE*: Santa Clara La Laguna y San Pablo La Laguna. *ESTE*: San Pedro La Laguna y el Lago de Atitlán, *SUR*: Municipio de Chicacao (Suchitepéquez). *OESTE*: Santa Catarina Ixtahuacán y Santa Clara La Laguna (Castañeda; Díaz, 2008).



Figura No. 5. Ubicación geográfica de San Juan La Laguna (Trabajo de campo, 2009).

4.2 Variables

Biológico-Pesqueras

- Especie capturada
- Sexo
- Talla (mm)
- Peso (g)
- Volumen de captura (Unidad)

Socio-económicas

- Número de pescadores
- Edad
- Escolaridad
- Precio de venta (Q)
- Inversión del equipo y las artes de pesca

Tecnológicas

- Equipo e insumos de pesca
- Artes de pesca
- Faena de pesca

4.3 Diseño

4.3.1 Selección de la muestra

- Muestra de cangrejos

Para contar con una base científica sólida, se utilizó una herramienta estadística, siendo ésta el muestreo aleatorio simple, con la cual se calculó el tamaño de la muestra y se realizó una selección aleatoria de los organismos colectados.

Con un pre-muestreo, se determinó la media y la desviación estándar, aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \left[\frac{t_{n-1} * S}{\epsilon * \bar{X}} \right]^2$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra.

t_{n-1} = Valor de datos de la t de Student según el número de datos menos 1.

S = Desviación estándar.

ϵ = % de probabilidades de error.

\bar{X} = Media.

Se tomó la decisión de trabajar con 5% de probabilidades de error y con 95% de nivel de confianza. Al operar esta fórmula, se obtuvo:

$$t_{n-1} = 2.202$$

$$S = 4.66$$

$$\epsilon = 0.05$$

$$\bar{X} = 67.67$$

$$n = \left[\frac{2.201 * 4.66}{0.05 * 67.67} \right]^2 = 9.19$$

Para contar con un margen de seguridad, previniendo posibles errores de muestreo, se decidió coleccionar algunos organismos adicionales, quedando como tamaño de muestra 12 cangrejos.

- Muestra de pescadores

Para obtener una muestra confiable del número de pescadores con los que se trabajó en el campo, se aplicó la fórmula para la selección de una muestra simple para poblaciones pequeñas:

$$n_0 = \left[\frac{z}{\varepsilon} \right]^2 * p * q$$
$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

En donde:

n_0 = Cantidad teórica de elementos de la muestra.

z = Valor estandarizado en función del grado de confiabilidad de la muestra calculada. Se consideró trabajar con un 95 % de confiabilidad para la muestra seleccionada, entonces z es igual a 1.96 (valor más empleado).

ε = Error asumido en el cálculo.

p = Probabilidad que tiene la muestra en poseer las mismas cualidades de la población (homogeneidad).

q = Probabilidad de la población que no presenta las características.

n = Cantidad real de elementos de la muestra a partir de la población asumida.

N = Número total de elementos que conforman la población.

Cuando la población es menor o igual a 10 se asume un error del 10% (0.1). Para q se tomo un valor del 2% (0.02), por lo tanto p es igual al 98% (0.98). Al operar la fórmula se obtuvo:

$$z = 1.96$$

$$\varepsilon = 0.1$$

$$p = 0.98$$

$$q = 0.02$$

$$n_0 = \left[\frac{1.96}{0.1} \right]^2 * 0.98 * 0.02 = 7.5295$$

$$n_0 = 7.5295$$

$$N = 6$$

$$n = \frac{7.5295}{1 + \frac{7.5295}{6}} = 3.34$$

Con base al resultado obtenido el número de muestra de los pescadores es de 3.

4.3.2 Muestreo

Una vez por semana se tomaron muestras de cangrejos provenientes de los desembarques de la flota artesanal de San Juan La Laguna, durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2009. Cada muestra consistió en 12 organismos, fueron elegidos al azar y se conservaron vivos (Figura No. 6). Al momento de estudiarlos fueron sacrificados mediante un shock térmico, introduciéndolos en hielo por aproximadamente 20 minutos.



Figura No. 6. Colecta de cangrejos de los pescadores de San Juan La Laguna (Trabajo de Campo, 2009).

4.3.3 Procedimiento

- Identificación taxonómica y caracterización de los organismos capturados

Se realizó la identificación taxonómica de cada organismo, siguiendo las guías o claves de Rodríguez; Smalley (1969).

Así mismo se estimó la proporción de machos y hembras. La determinación del sexo se realizó con base en las características morfológicas externas, las hembras tienen un abdomen ancho y los machos uno triangular y angosto (Figura No. 7).

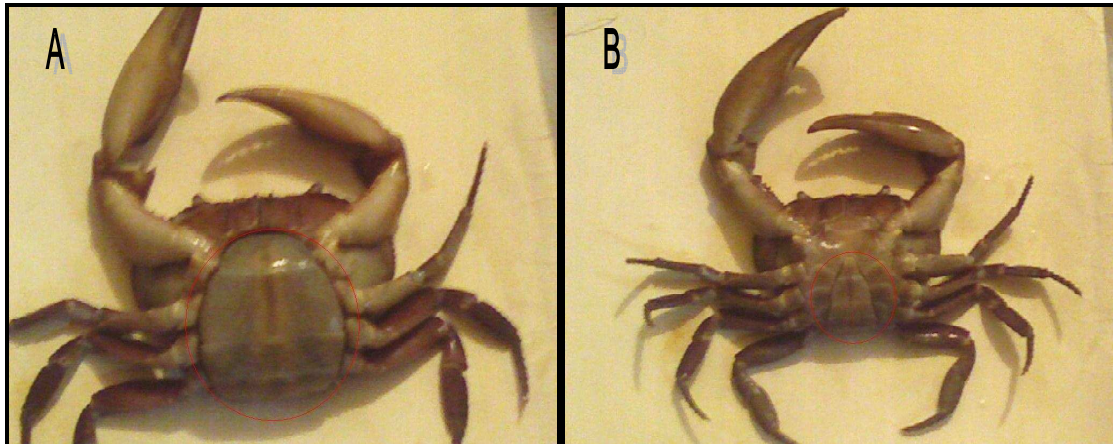


Figura No. 7. Diferencia morfológica externa de sexos: A. Hembras y B. Machos (Trabajo de Campo, 2009).

Se registró el ancho del caparazón (A_c) que es la longitud total en milímetros (mm), comprendido entre los extremos laterales. El peso total fue registrado en gramos (g) utilizando una balanza digital (Figura No. 8).



Figura No. 8. Registro de la talla y peso de los organismos colectados (Trabajo de Campo, 2009).

La información fue utilizada para hacer un análisis de la relación entre el ancho del caparazón (talla) y el peso total para sexos independientes. Para llevar control de los datos obtenidos se diseñó una boleta para la recopilación de la información (Anexo No. 1).

- Volumen de captura de los organismos y esfuerzo pesquero

Se hicieron monitoreos en el lugar de desembarque de los pescadores que capturan cangrejos, los días que realizaban dicha actividad. Utilizando una boleta de campo (Anexo No. 2), se registró toda la información concerniente a la faena de pesca (Figura No. 9).



Figura No. 9. Monitoreo de faenas de pesca
(Trabajo de Campo, 2009).

Con la información obtenida se determinó el volumen de captura de cangrejos en docenas por cada pescador y el esfuerzo pesquero promedio ejercido sobre el recurso al mes.

- Recolección de información socio-económica y tecnológica

Se diseñó una encuesta (Anexo No. 3) para recolectar información de las características socio-económicas y tecnológicas de la pesca artesanal de cangrejos en San Juan La Laguna, la cual fue aplicada al 100% de los pescadores que se dedican exclusivamente a esta actividad (Figura No. 10).



Figura No. 10. Recolección de información con pescadores artesanales de cangrejos de San Juan La Laguna (Trabajo de Campo, 2009).

Así mismo se hicieron entrevistas no estructuradas y observación de campo para enriquecer la información y hacer la descripción.

4.4 Análisis de la información

Los datos fueron ingresados en hojas de cálculo de Microsoft Excel Office 2,007. Para el análisis y comprensión de los resultados obtenidos del trabajo de campo, se utilizó estadística descriptiva en los casos que lo ameritaron, aplicando medidas de tendencia central como: media, moda, mediana, desviación estándar y coeficiente de variación. Así mismo se realizó un análisis de diferencia de medias, para determinar si existen diferencias significativas entre estas, tanto en las tallas como en los pesos, aplicando la prueba *t* de Student.

Los resultados fueron presentados en gráficas y cuadros descriptivos mostrando el análisis de comparación entre la proporción de hembras y machos, estructura de tallas y pesos, medias de talla y peso, relación talla-peso, volumen de captura de los organismos, así como el esfuerzo pesquero.

La relación talla-peso se estableció por medio de la ecuación potencial $Pt = a Ac^b$.
Donde: Pt = peso total en g, Ac = ancho del caparazón en mm, a = constante de regresión y b = coeficiente de regresión (Ramos-Cruz, 2008).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Identificación de la especie

En San Juan La Laguna existe una sola especie *Potamocarcinus guatemalensis*, conocida localmente como cangrejo blanco o negro, dependiendo de su coloración (Figura No. 11). Esta especie pertenece a la familia Pseudothelphusidae que son crustáceos decápodos del infraorden Brachyura.



Figura No. 11. Cangrejo *Potamocarcinus guatemalensis*
(Trabajo de Campo, 2009).

5.2 Composición por sexo:

5.2.1 Proporción de machos y hembras

Durante los meses de julio a septiembre de 2009 se efectuaron 12 muestreos, en los que se obtuvo 144 ejemplares de *Potamocarcinus guatemalensis*, de los cuales 76 fueron machos y 68 hembras, lo que equivale a una proporción de 1.12:1 m/h. Los machos presentaron un porcentaje del 53%, mientras que para las hembras fue del 47% (Figura No. 12).

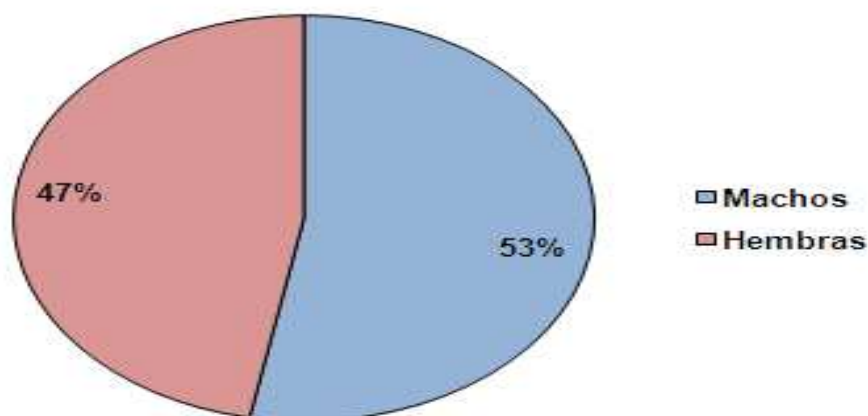


Figura No. 12. Proporción de machos y hembras de *Potamocarcinus guatemalensis* (Trabajo de Campo, 2009).

Las capturas de los organismos entre ambos sexos fueron similares durante los meses de muestreo (Figura No. 13), según la experiencia de los pescadores esto varía durante los meses de mayo a junio, cuando las hembras se encuentran en época de reproducción y se agrupan en sitios escondidos entre las rocas, capturando más cantidad de machos.

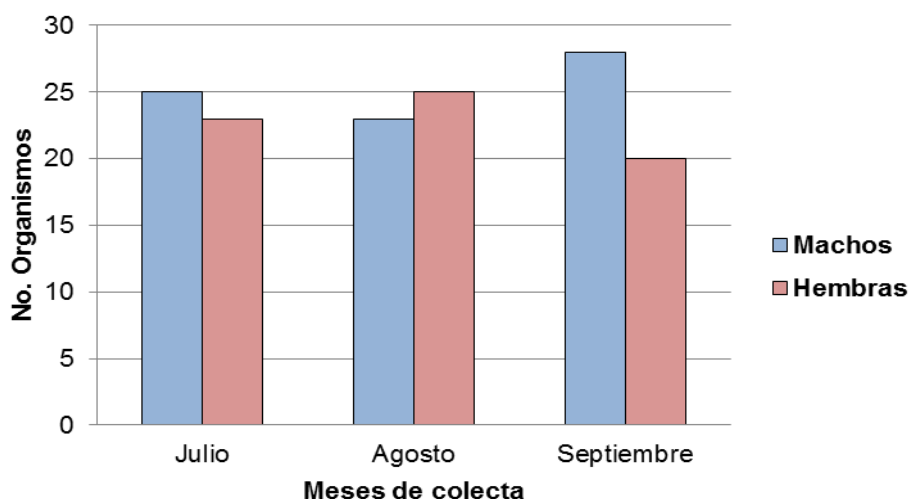


Figura No. 13. Cantidad mensual de machos y hembras (Trabajo de Campo, 2009).

5.2.2 Estructura de tallas de captura

La variación de talla en los machos es mayor que en las hembras (coeficiente de variación: 16.54% para machos y 14.63% para hembras). La mayor variación en talla de los machos está dada por la dispersión de los datos que se comportaron como una distribución normal, sin embargo hay datos que van desde 40 hasta 100 mm, mientras que para las hembras van desde 50 hasta 100 mm (Figura No. 14).

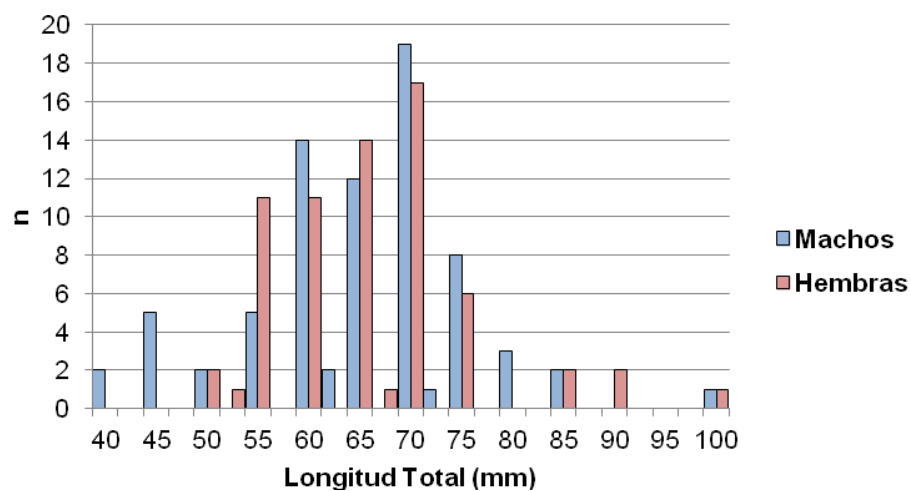


Figura No. 14. Estructura de tallas entre machos y hembras (Trabajo de campo, 2009).

Por otra parte la media de tallas con respecto a la longitud para las hembras fue de 65.85 mm, desviación estándar de 9.64 mm y para los machos de 64.87 mm con una desviación estándar de 10.73 mm, lo cual muestra una ligera superioridad de talla en hembras con respecto a los machos (Cuadro No. 4). En cuanto a la media de tallas para sexos combinados, fue de 65.36 mm y desviación estándar de 10.20 mm.

Cuadro No. 4. Tallas, desviación estándar y coeficiente de variación por sexo de los cangrejos.

	Talla Min (mm)	Talla Max (mm)	Media (mm)	D.S* (mm)	C.V* (%)
Machos	40	100	64.87	10.73	16.54
Hembras	50	100	65.85	9.64	14.63

*D.S. Desviación Estándar

*C.V. Coeficiente de Variación

Fuente: Trabajo de campo, 2009.

Así mismo se aplicó la prueba *t* de Student para hacer un análisis de diferencia de medias, donde se comprobó que no existe diferencia significativa ($p > 0.05$) en talla media entre machos y hembras (Figura No. 15).

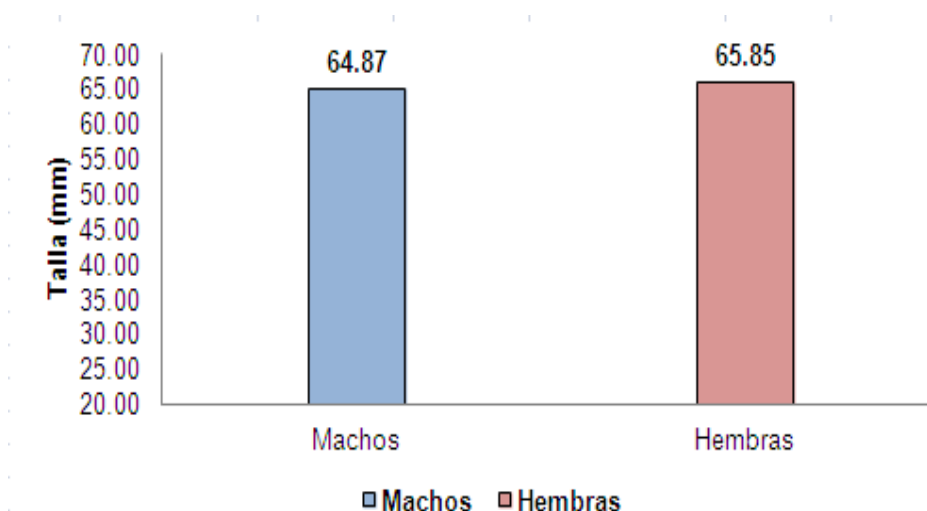


Figura No. 15. Tallas medias de machos y hembras (Trabajo de Campo, 2009).

No existen datos registrados con respecto a la talla de captura para esta especie en Guatemala, ni trabajos similares realizados en otros países, por lo cual se asume como talla de captura (sexos combinados) la presentada por este estudio que fue de 65.36 mm, ya que además los organismos que se evaluaron fueron colectados al azar de las capturas de los pescadores, es decir, que son las tallas que comúnmente capturan.

Lo anterior no significa que esta talla sea la adecuada, ya que la talla de primera captura debe ser superior a la talla de primera reproducción, pues se busca que al momento de capturar al organismo este se haya reproducido al menos una vez para garantizar la reposición de los individuos que han muerto por causas naturales y pesca, proporcionándole estabilidad y continuidad a la población.

De acuerdo a los muestreos realizados los meses de julio a septiembre de 2009, se encontraron tallas superiores en el mes de julio y tallas inferiores en el mes de agosto, teniendo un aumento de nuevo en el crecimiento en el mes de septiembre (Figura No. 16).

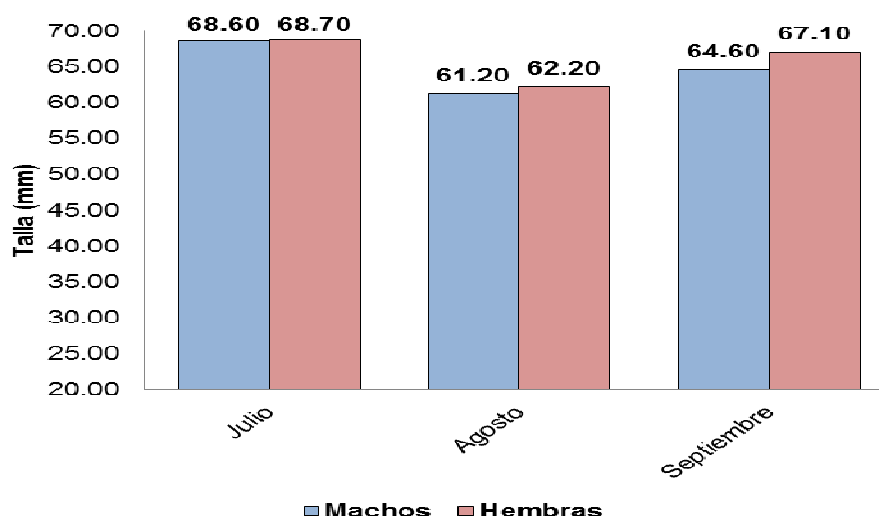


Figura No. 16. Tallas promedio de machos y hembras por mes de muestreo (Trabajo de Campo, 2009).

La diferencia de tallas en los meses de muestreo puede deberse a distintos factores biológicos o ecológicos propios de la especie que actualmente se desconocen, a pesar de esto como los organismos fueron elegidos al azar estas diferencias podrían no ser trascendentales.

5.2.3 Estructura de pesos de captura

Al observar los coeficientes de variación en los pesos, que para los machos fue de 42.03% y para las hembras 38.60%, se evidencia una amplia dispersión de los datos que van desde 16 hasta 145 g para los machos y 19 hasta 148 g para las hembras (Figura No. 17). Esto indica que hubo diversidad en los pesos, al igual que en las tallas, lo cual se explica más adelante en el análisis de la relación talla-peso.

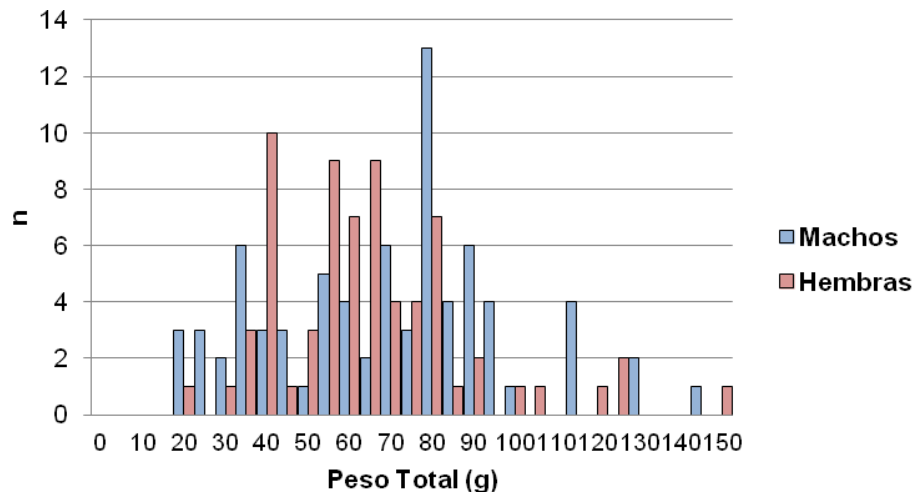


Figura No. 17. Estructura de pesos entre machos y hembras (Trabajo de Campo, 2009).

La media de pesos para machos fue de 67.33 g, desviación estándar de 28.31 g y para hembras 62.51 g con una desviación estándar de 24.13 g, estos datos indican que los machos tienen un peso mayor que las hembras (Cuadro No. 5). La media de pesos para sexos combinados fue de 64.92 g con una desviación estándar de 26.44 g.

Cuadro No. 5. Pesos, desviación estándar y coeficiente de variación por sexo de los cangrejos.

	Peso Min (g)	Peso Max (g)	Media (g)	D.S* (g)	C.V* (%)
Machos	16	145	67.33	28.31	42.03
Hembras	19	148	62.51	24.13	14.63

*D.S. Desviación Estándar

*C.V. Coeficiente de Variación

Fuente: Trabajo de campo, 2009.

Se aplicó la prueba *t* de Student para hacer un análisis de diferencia de medias y se comprobó que no existe una diferencia significativa ($p > 0.05$) entre el peso de los machos y el de las hembras (Figura No. 18).

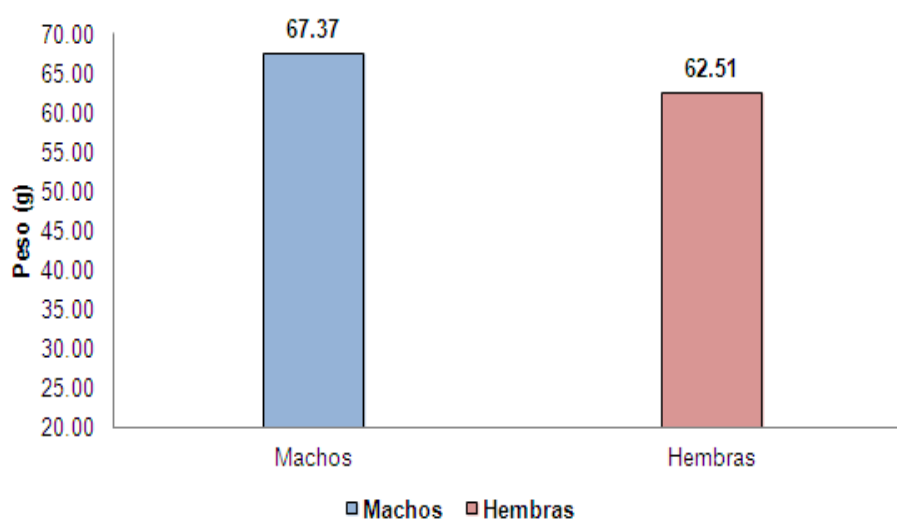


Figura No. 18. Pesos medios de machos y hembras (Trabajo de Campo, 2009).

Los muestreos realizados durante los meses de julio a septiembre muestran claramente que el peso de los organismos fue decreciendo cada mes, encontrando los de mayor peso en el mes de julio (Figura No. 19).

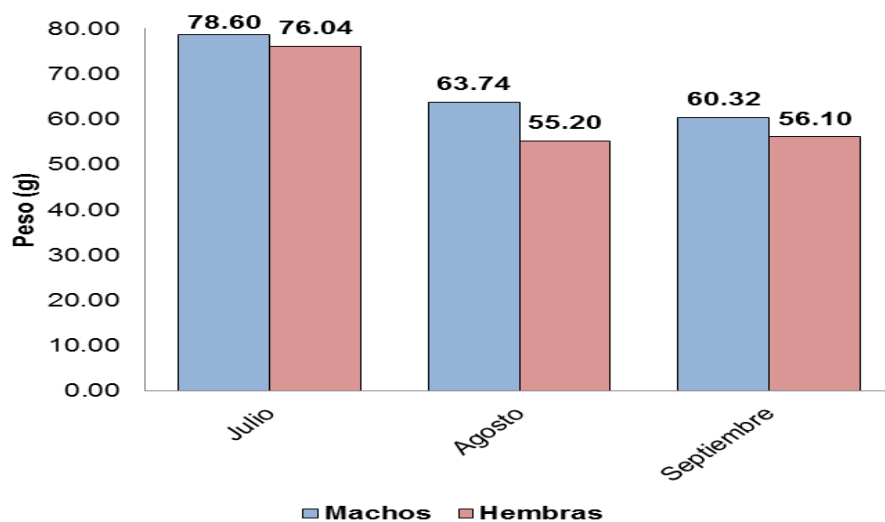


Figura No. 19. Pesos promedio de machos y hembras por mes de muestreo (Trabajo de Campo, 2009).

La disminución en el peso de los organismos durante cada mes al igual que la diferencia en las tallas se puede deber a diversos factores, tales como, puntos de captura, por efecto de la pesca, cambios en las condiciones físico-químicas del agua, etc.

5.2.4 Relación Talla-Peso

Se establecieron ecuaciones potenciales ($Pt = a Ac^b$) para el análisis de la relación talla-peso en machos y hembras (Cuadro No. 6).

Cuadro No. 6. Modelo potencial para la relación talla-peso por sexo.

Sexo	Ecuación potencial	Coefficiente de correlación (R^2)	Número de organismos (n)
Machos	$Pt = 0.0005(Ac)^{2.8356}$	0.9442	76
Hembras	$Pt = 0.0011(Ac)^{2.6135}$	0.9443	68

Fuente: Trabajo de campo, 2009.

Con base a las ecuaciones potenciales establecidas se determinó que existe una estrecha relación entre el crecimiento de los machos y de las hembras con respecto al peso, en tal sentido, en la medida que aumenta la talla, el peso se va incrementando en magnitudes constantes (Figura No.20).

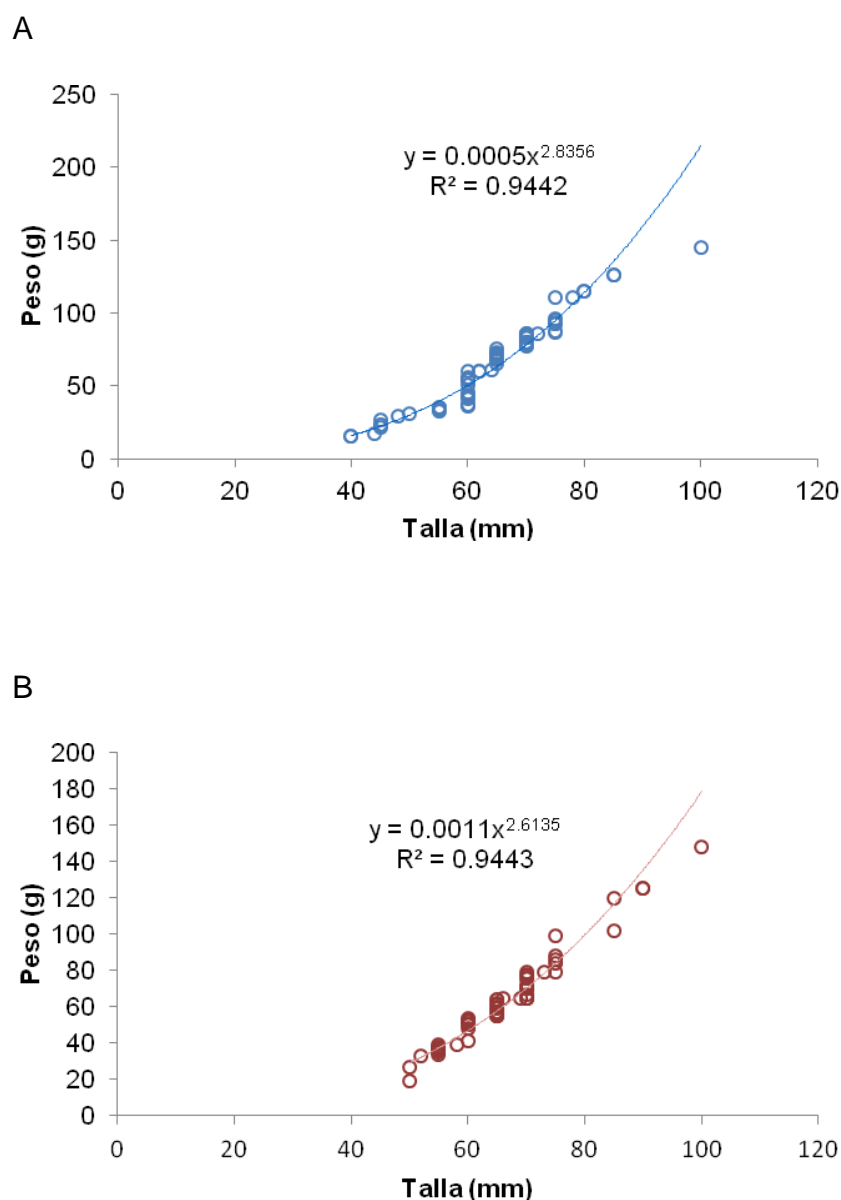


Figura No. 20. Relación Talla-Peso: A. Machos y B. Hembras (Trabajo de Campo, 2009).

Así mismo se estableció que el valor correspondiente al coeficiente de regresión (b) para los machos fue 2.83 y para las hembras 2.61, siendo muy cercano a 3, lo cual indica que el crecimiento de los organismos tiende a ser isométrico, es decir, que las partes del organismo crecen proporcionalmente.

5.3 Volumen de captura de cangrejos en San Juan La Laguna

San Juan La Laguna cuenta con una población de 6 pescadores dedicados exclusivamente a la captura de cangrejos, para determinar el volumen de captura se trabajó con una muestra de 3. Durante los meses que se hicieron los monitoreos se establecieron los valores de captura en número de organismos por mes (Cuadro No. 7).

Cuadro No. 7. Volumen de captura mensual de cangrejos.

Mes	No. de Organismos capturados
Julio	480
Agosto	540
Septiembre	576
Promedio mensual	532

Fuente: Trabajo de Campo, 2009.

Durante cada mes se observó aumento en las capturas de los organismos, en el período de julio a septiembre de 2009 (Figura No. 21). Según los pescadores, esto se debió a la reducción paulatina de la velocidad del viento, lo que les permitía realizar la pesca con mayor facilidad y durante tiempo más prolongado.

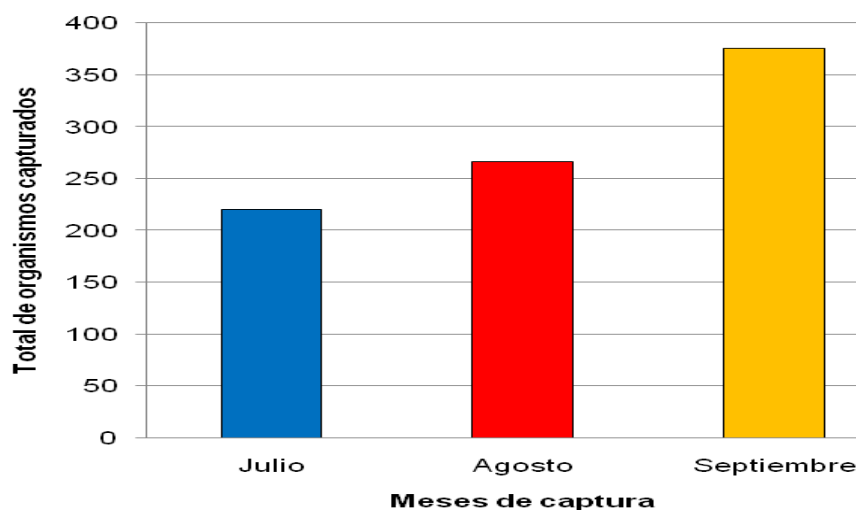


Figura No. 21. Comportamiento de la captura de cangrejos durante los meses de monitoreo (Trabajo de Campo, 2009).

Para establecer el promedio mensual de las capturas de cangrejos de todos los pescadores de San Juan La Laguna, se hizo una proyección, determinando que si 3 capturan 532, 6 capturan 1064. El volumen de captura total en docenas de organismos al año por cada pescador es de 177, obteniendo un ingreso económico por las ventas de Q. 5, 320.00 (Cuadro No. 8).

Cuadro No. 8. Estimación del volumen de captura de cangrejos e ingresos anuales por pescador.

No. de Organismos Capturados al Mes	No. de Organismos Capturados al Año	Docenas/Año de Organismos Capturados	Precio Promedio por docena (Q)	Ingresos anuales (Q)
177	2128	177	30.00	5,320

Fuente: Trabajo de Campo, 2009.

5.4 Esfuerzo pesquero que se ejerce sobre el recurso cangrejo en San Juan La Laguna

Las horas dedicadas a la captura de cangrejos varían notablemente durante cada mes, esto se debe a que los pescadores no tienen horarios bien definidos para esta actividad. Por lo general realizan su faena de pesca por las mañanas, pero el tiempo que se mantienen en el lugar de pesca va variando, dependiendo no solo de las otras actividades que tengan que hacer, sino del estado climático.

Por otra parte a pesar de la variación en las horas de trabajo, el número de organismos capturados por hora en promedio es de 14, manteniéndose semejante durante cada mes, a excepción de agosto donde hubo aumento en la cantidad, ya que fueron menos horas las que se trabajó pero se capturaron más organismos, esto debido a que las condiciones del clima en el momento de la pesca fueron favorables (Cuadro No. 9).

Cuadro No. 9. Número de organismos capturados por hora durante los meses de estudio.

Mes	No. de organismos capturados	Esfuerzo pesquero (Horas)	Organismos/Hora
Julio	480	31.5	15
Agosto	540	25	22
Septiembre	576	59	10
Promedio	532	38.5	14

Fuente: Trabajo de Campo, 2009.

5.5 Características socio-económicas de la pesca artesanal de cangrejos en San Juan La Laguna

5.5.1 Aspectos sociales

En el municipio de San Juan La Laguna el número estimado de pescadores es de 35, de los cuales únicamente 6 se dedican a la pesca de cangrejos, con una edad promedio de 37 años, lo cual indica que son personas adultas las que en su mayoría se dedican a esta actividad.

En cuanto a la escolaridad, ésta es diversa, ya que aunque algunos no terminaron la primaria, hay otros que culminaron el nivel básico e incluso una carrera de nivel medio. Sin embargo el mayor porcentaje se encuentra entre los que cursaron algún grado del nivel primario, siendo este del 50%, un 16.67% cursó el nivel básico, un 16.67% el nivel medio o diversificado y otro 16.67% no tiene estudios.

El número de dependientes por núcleo familiar varía en rangos de 1 a 6, con una media de 4 por pescador. La participación de al menos un familiar en la actividad de pesca es sumamente relevante ya que el 100% de los pescadores indicaron que es el conyugue, quien se encarga de la venta del producto.

En la comunidad de San Juan La Laguna se encuentra una asociación de pescadores artesanales llamada Chajil Ch'upup, el 83% de los pescadores de cangrejos pertenecen a la misma, lo cual les permite trabajar de una forma más organizada e incluso contar con el apoyo de otras instituciones, como por ejemplo la Dirección de la Normatividad de la Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-.

Esta institución les facilita su legalización como asociación y les extiende sus respectivas licencias para que laboren, respetando La Ley y Reglamento de la Pesca y Acuicultura. Así mismo esta u otras instituciones organizan

capacitaciones, talleres y pláticas sobre temas de pesca y acuicultura con el fin de contribuir a su desarrollo. Sin embargo solo el 33% de los pescadores ha participado en actividades de esta índole, en pláticas sobre el cultivo de tilapia, comercialización de peces y conservación. El otro 67% no participa por falta de tiempo, ya que sus trabajos no se los permite.

5.5.2 Aspectos económicos

El 50% de los pescadores se dedica exclusivamente a la pesca; sin embargo como ésta actividad por sí sola no les genera los suficientes ingresos para subsistir, el otro 50% tiene un trabajo adicional, siendo el principal, agricultura con un 33%. En promedio dedican 3 días a la semana para esta actividad, durante aproximadamente 7 horas diarias.

Los precios de venta del producto varían dependiendo del tamaño de los organismos y de la época del año, ya que esta influye en la abundancia. La época de mayor captura según el 83% de los pescadores es la de lluvia, por lo que los precios son bajos. Los cangrejos son vendidos por media y por docena. La media de cangrejos pequeños tiene un valor promedio de Q.12.00 y la docena del mismo tamaño Q.23.00; mientras que la media de cangrejos grandes tiene un valor promedio de Q.18.00 y la docena de este tamaño Q.36.00.

La inversión para la compra del equipo y artes de pesca que utilizan en promedio es para un cayuco aproximadamente Q.1050.00, una trampa Q.42.00 y un lumpe o canasta Q.25.00, éstas cantidades pueden variar un poco dependiendo de los materiales que se utilicen para construir las artes de pesca.

5.6 Características tecnológicas de la pesca artesanal de cangrejos en San Juan La Laguna

5.6.1 Embarcaciones utilizadas

El 100% de los pescadores de cangrejos de San Juan La Laguna son propietarios de las embarcaciones, utilizan los denominados “cayucos” que son lanchas de madera que varían de tamaño, pueden medir entre 8 a 20 pies de eslora y son impulsadas por remos del mismo material (Figura No. 22).



Figura No. 22. Cayuco de madera (Trabajo de Campo, 2009).

5.6.2 Artes de pesca utilizadas

Las artes de pesca que utilizan para capturar cangrejos son trampas y lumpes. El 50% de los pescadores utiliza trampas, el 17% lumpes y el 33% ambas artes. Son dos los tipos de trampas que utilizan: cilíndrica y rectangular.

La trampa cilíndrica tiene longitud de 1 m, diámetro de 45 cm y luz de malla de 2 pulgadas (5 cm), está fabricada con aros de acero y malla de hilo de pescar (Figura No.23).



Figura No. 23. Trampa cilíndrica (Trabajo de Campo, 2009).

La trampa rectangular mide 59 cm de ancho, 40 de largo y 25 de alto, está construida de malla de alambre y reglas de madera unidas con hilo de nailon, en dos de los extremos inferiores se atan rocas para que adquiera mayor peso y permanezca en el fondo, en la parte superior tiene una abertura de entrada para los organismos hecha de envase plástico y un flotador incorporado para usar como indicador del lugar donde fue colocada (Figura No. 24).



Figura No. 24. Trampa rectangular (Trabajo de Campo, 2009).

También utilizan como arte de pesca el lumpe, más conocido en el área como canasta, formado por un aro de hierro, cubierto de malla hecha de hilo de pescar y del cual se sujetan tres hilos de nailon que se unen al centro dejando un hilo de suficiente tamaño para que se pueda sumergir y en la punta superior se coloca un

flotador para que no se hunda y sirva de señal de ubicación sobre la superficie del agua, mide 45 cm de diámetro y luz de malla de 2 pulgadas (5 cm) (Figura No. 25).



Figura No. 25. Lumpe o canasta (Trabajo de Campo, 2009).

Al centro de cada arte de pesca se coloca la carnada, que consiste en vísceras de pollo o pescado.

El 100% de los pescadores indicó que es necesario mejorar algunos aspectos para optimizar su actividad pesquera, los más sobresalientes fueron: la compra de accesorios, mejorar las artes de pesca e incrementar el precio de venta del producto.

5.6.3 Sitios de desembarque de San Juan La Laguna

San Juan La Laguna cuenta únicamente con un sitio para desembarque, que es el muelle municipal (Figura No. 26). Las viviendas de los pescadores no se encuentran próximas al muelle por lo que tienen que transportar el producto de la faena de pesca en hieleras o cubetas plásticas.



Figura No. 26. Muelle municipal de San Juan La Laguna
(Trabajo de Campo, 2012).

Con respecto al manejo de los organismos es importante mencionar que el 100% de los pescadores manifestó que los conservan vivos en baldes de aluminio con un poco de agua, esto es previo a su venta.

El producto se comercializa en distintos lugares, siendo éstos el hogar y el mercado municipal, donde es vendido en la mayoría de los casos por la conyugue; se entrega directamente del pescador al consumidor final, no hay intermediarios.

5.6.4 Faena de pesca para la captura de cangrejos

Los pescadores salen a capturar cangrejos 5 días a la semana durante todo el año, por lo regular de lunes a viernes. El tiempo de la faena depende de las artes de pesca empleadas, trampas o lumpes. Si utilizan trampas la faena de pesca tiene duración de 14 horas ya que las mismas son colocadas desde las 17:00 h y las levantan a las 7:00 h del día siguiente y si utilizan el lumpe o canasta la faena dura 5 horas que van desde las 7:00 hasta las 12 h. Algunos pescadores trabajan también por las tardes de 14:00 a 17:00 h, haciendo un total de 8 horas diarias.

El 67% de los pescadores expresó que la cantidad de organismos capturados ha disminuido en comparación con años anteriores. Esto se debe a diversos factores que influyen directamente con la actividad de la pesca, como los desastres naturales, cambios climáticos, sobre explotación del recurso y utilización de artes de pesca que antes no existían como las trampas.

La mayoría de los pescadores trabajan solos, sin embargo algunos tienen la ayuda de otra persona. El número de personas que pueden ir por embarcación es de 2, ya que estas son pequeñas y no resisten mucho peso.

Los puntos de pesca frecuentados por los pescadores para capturar cangrejos se encuentran dentro del área de San Juan La Laguna, siendo estos: Chinimayá, Panoxtí, Pach'acoc, Xak'al y Pa muelle (Figura No. 27).

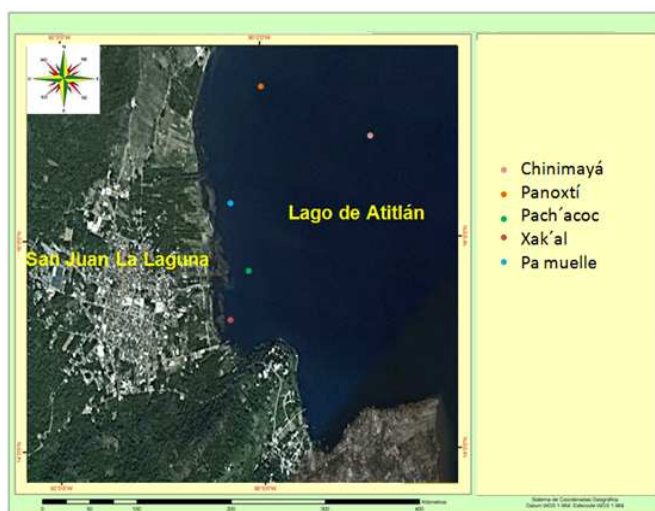


Figura No. 27. Ubicación de los puntos de pesca de cangrejos en San Juan La Laguna (Trabajo de Campo, 2009).

VI. CONCLUSIONES

1. La pesca artesanal de cangrejos en el municipio de San Juan La Laguna es una actividad de mucha importancia, no solo por ser fuente de trabajo si no porque contribuye a la seguridad alimentaria de los pobladores, ya que más que comercializar el producto es para autoconsumo, formando parte esencial en su dieta.
2. La única especie que se captura en San Juan La Laguna es el cangrejo *Potamocarcinus guatemalensis*.
3. La proporción de sexos de la especie fue ligeramente superior en los machos con un 53%, mientras que para las hembras fue de un 47%.
4. Las hembras tienen una ligera superioridad en la longitud con respecto a los machos; la talla promedio para las hembras fue de 65.85 mm y para los machos de 64.87 mm, sin embargo esta diferencia no es significativa.
5. La media de pesos evidenció una diferencia, la cual no es significativa; los machos presentan un peso superior, siendo este de 67.33 g, mientras que el peso promedio de las hembras es de 62.51 g.
6. El crecimiento de los organismos tiende a ser isométrico, es decir, que las partes del organismo crecen proporcionalmente.
7. El 50% de los pescadores se dedica exclusivamente a la actividad de la pesca, el otro 50% combina esta actividad con la agricultura.

VII. RECOMENDACIONES

1. Evaluar el nivel nutricional de la carne de cangrejo, ya que es un recurso que contribuye a la seguridad alimentaria de los pobladores que viven en las comunidades alrededor del lago.
2. Determinar las épocas y tallas de reproducción de los cangrejos para contribuir con el aprovechamiento adecuado del recurso, además de esta forma se podrán establecer las tallas de captura permitidas.
3. Es importante generar información acerca de la pesca de cangrejos a nivel nacional, ya que es un recurso que carece de investigaciones que sirvan de base para la formulación de medidas correctivas y preventivas para el manejo sostenible del recurso.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Arrignon, J. 1989. Cría del cangrejo de río. España, Acribia. 190 p.
2. Castañeda, E; Díaz, R. 2008. Diagnóstico del Municipio de San Juan La Laguna, Sololá. Guatemala, USAC. 73 p.
3. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2007. Plan Maestro de la Reserva de Uso Múltiple Cuenca del Lago de Atitlán 2007-2011. Guatemala, CONAP. 263 p.
4. Consejo de Pesca, ES. 2003. Características poblacionales del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) de la cuenca del río Turia en Valencia (en línea). España, e-revist@s. Consultado 14 jun. 2009. Disponible en <http://www.revistaaquatic.com/aquatic/ar.htm>
5. Correa-Sandoval, PF. 1991. Catálogo y bibliografía de cangrejos (*Brachyura*) del Golfo de California. México, CICESE. 32 p.
6. De Grave, S; Pentcheff, ND; Ahyong, ST; Chan, T; Crandall, KA; Dworschak, PC; Felde, DL; Feldmann, RM; Fransen, C; Goulding, L; Lemaitre, R; Low, M; Martin, J; Schweitzer, C; Tan, SH; Tshudy, D; Wetzer, R. 2009. A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans (en línea). National University of Singapore, Raffles Bulletin of Zoology no. 21. Consultado 17 nov. 2011. Disponible en <http://rmbz.nus.edu.sg/rbz/biblio/s21/s21rbz1-109.pdf>

7. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2010. El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura (en línea). Roma, IT. Consultado 23 feb. 2012. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/013/i1820s/i1820s.pdf>
8. Hernández, L; Arreola-Lizárraga, JA. 2007. Estructura de tallas y crecimiento de los cangrejos *Callinectes arcuatus* y *C. bellicosus* (Decapoda: Portunidae) en la laguna costera Las Guásimas, México (en línea). Costa Rica, Revista de Biología Tropical no. 1. Consultado 14 nov. 2011. Disponible en <http://www.ots.ac.cr/tropiweb/attachments/volumes/vol55-1/23-Hernandez-Estructura.pdf>
9. IBUNAM (Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, MX). 2010. Pseudothelphusidae (en línea). México. Consultado 22 feb. 2010. Disponible en <http://unibio.unam.mx/collections/specimens/urn/IBUNAM:CNCR:CR5587>
10. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2005. Reglamento de la ley General de Pesca y Acuicultura. Guatemala, MAGA. 66 p.
11. _____. 2005. Ley General de Pesca y Acuicultura. Guatemala, MAGA. 66 p.
12. Pinedo, J; Asensio, R. 1992. El cangrejo de río autóctono, una especie en peligro de extinción. Costa Rica, Colombina. 62 p.
13. PREPAC (Proyecto Plan regional de Pesca y Acuicultura Continental, GT). 2007. Plan de manejo del lago de Atitlán con énfasis en la pesca y Acuicultura. Guatemala, OSPESCA; TAIWAN; OIRSA. 70 p.

14. _____. 2006. Caracterización del lago de Atitlán con énfasis en la pesca y la Acuicultura. Guatemala, OSPESCA; TAIWAN; OIRSA. 144 p.
15. Ramos-Cruz, S. 2008. Estructura y parámetros poblacionales de *Callinectes arcuatus* Ordway, 1863 (Decapoda: Portunidae), en el sistema lagunar La Joya- Buenavista, Chiapas, México: julio a diciembre de 2001 (en línea). Pan-American Journal of Aquatic Sciences, no. 3. Consultado 25 nov. 2011. Disponible en [http://www.panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_3\(3\)_259-268.pdf](http://www.panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_3(3)_259-268.pdf)
16. Ramos Tafur, GE. 2006. Dos nuevas especies de cangrejos de agua dulce (Brachyura: Pseudothelphusidae) de la Serranía de Los Paraguas, Cordillera Occidental de Colombia (en línea). Revista de Biología Tropical, no. 003. Consultado 1 mar. 2009. Disponible en <http://www.accessmylibrary.com/article-1G1-153516524/dos-nuevas-especies-de.html>
17. Rodríguez, G; Smalley, AE. 1969. Los cangrejos de agua dulce de México de la familia *Pseudothelphusidae* (Crustácea, Brachyura) (en línea). México, UNAM. Consultado 4 ago. 2009. Disponible en <http://decapoda.nhm.org/pdfs/27336/27336.pdf>
18. Royo, F. 2002. Recuperación del cangrejo de río autóctono: estudio de la patología y bases genéticas para gestión de poblaciones. Tesis Doctoral. España, Universidad de Zaragoza. 60 p.
19. Ulloa Ibarra, JT; Belmont Hidalgo, JJF; Benítez Valle, A; Rodríguez Chávez, G. 2003. Relaciones talla – peso en la mojarra *Oreochromis aureus* (en línea). México, Universidad Autónoma de Nayarit. Consultado 20 oct. 2011. Disponible en <http://www.enip.com.mx/ap2-3.pdf>

20. UNIPESCA (Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura, GT). 2008. Informe de la pesca y la Acuicultura en Guatemala 2004-2007. Guatemala, MAGA. 135 p.
21. _____. 2003. Boletín estadístico de la pesca y Acuicultura: período 1991-2001. Guatemala, MAGA. 76 p.

IX. ANEXO

BOLETA DE MUESTREO DE LA PESQUERIA DE CANGREJOS EN SAN JUAN LA LAGUNA, SOLOLÁ							
Fecha		Lugar desembarque		Lugar de pesca		Nombre del pescador	
No. De personas		Muestreador					
ARTE DE PESCA							
CANASTA (LUMPE)							
No. De Canastas		No. De lances		Diámetro (m)		Luz de malla (cm)	
Carnada		Profundidad de pesca del arte (m)		Horario de pesca			
				Inicio ()			
				Final ()			
TRAMPA							
No. De trampas		Diámetro (m)		Longitud		Carnada	
				Largo:		Profundidad de pesca del arte (m)	
				Alto:		Horario de pesca	
						Inicio ()	
						Final ()	
MASCARETA							
Recargas en el viaje de pesca				Horario de pesca			
				Inicio ()			
				Final ()			
CAPTURA TOTAL							
CANASTA		TRAMPA			MASCARETA		OBSERVACIONES
Doc.		No.		Doc.		No.	
No.	Especie	Sexo	Largo del caparazón (cm)	Ancho del caparazón(cm)	Peso (g)	Foto	Observaciones

Anexo No. 1. Boleta para la toma de datos de los organismos colectados (Trabajo de Campo, 2009).

BOLETA DE MUESTREO DE LA PESQUERIA DE CANGREJOS EN SAN JUAN LA LAGUNA, SOLOLÁ						
Fecha	Lugar desembarque	Lugar de pesca	Nombre del pescador	No. De personas	Muestreador	
ARTE DE PESCA						
CANASTA (LUMPE)						
No. De Canastas	No. De lances	Carnada	Profundidad de pesca del arte (m)	Horario de pesca Inicio () Final ()		
TRAMPA						
No. De trampas	Carnada		Profundidad de pesca del arte (m)	Horario de pesca Inicio () Final ()		
MASCARETA						
Recargas en el viaje de pesca			Horario de pesca	Inicio () Final ()		
CAPTURA TOTAL						
CANASTA		TRAMPA		MASCARETA		OBSERVACIONES
Doc.	No.	Doc.	No.	Doc.	No.	

Anexo No. 2. Boleta para monitoreo de la pesca artesanal de cangrejos en San Juan La Laguna (Trabajo de Campo, 2009).



Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA-
Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-

ANALISIS DE LA PESQUERIA DE CANGREJOS EN SAN JUAN LA LAGUNA, SOLOLÁ

Boleta No _____

Lugar y Fecha _____

INTRODUCCION

La presente encuesta es realizada dentro del Trabajo de Graduación “Análisis de la Pesquería de Cangrejos en San Juan La Laguna, Sololá”. Dicha encuesta se realiza por medio del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA- de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Los resultados de la misma serán útiles en la generación de información básica para el desarrollo de proyectos futuros relacionados con la pesca de cangrejos en esta área.

Sexo: _____ **Edad:** _____ **Estado civil:** _____

Escolaridad: _____ **Ocupación:** _____

1. ¿Cuántas personas dependen económicamente de usted? _____

2. ¿Qué miembros de su familia le ayudan en la actividad pesquera?

Conyugue _____

Hijos _____

Otros _____



3. ¿En qué colaboran los miembros de su familia que le ayudan en la actividad de la pesca?

Conyugue _____ **Hijos** _____

Otros _____

4. ¿Qué otros trabajos realiza aparte de la pesca y por qué?

¿Cuáles? _____

Días a la semana: _____ **Horas al día:** _____

¿Por qué? _____

5. ¿Pertenece a algún tipo de asociación de pescadores?

Si _____

No _____

6. ¿A qué tipo de asociación pertenece?

Cooperativa _____

Asociación _____

Sindicatos _____

Otros _____

7. ¿Ha recibido capacitaciones en temas relacionados con la pesca y acuicultura?

Si _____

No _____

¿Cuáles? _____



8. ¿Qué aspectos cree que sean necesarios mejorar para optimizar su actividad pesquera?

Centros de venta _____

Venta de accesorios para la pesca _____

Muelles públicos _____

Otros _____

9. ¿Qué equipos y artes de pesca utiliza?

Embarcación:

Cayuco _____

Lancha _____

Material _____

Tamaño _____

Impulsado por: motor (Hp) _____ remo _____ vara _____ Otros _____

Artes de pesca:

Trampa: _____ Longitud _____ Diámetro _____ Luz de malla _____ Carnada _____

Lumpe: _____ Diámetro _____ Luz de malla _____ Carnada _____

Otros: _____

10. ¿Es propietario del equipo y de las artes que utiliza?

Si _____

No _____

11. ¿Cuál es la forma de pago por el alquiler del equipo y artes de pesca que utiliza?

Efectivo _____ **En especie** _____ **Ambas** _____ **Otra** _____



12. ¿Cuánto cuesta la embarcación y las artes de pesca aproximadamente?

Cayuco_____ **Trampas**_____ **Lumpes**_____ **Carnada**_____

13. ¿Cuántas personas le ayudan en la actividad de la pesca? _____

14. ¿Cuál es la forma de pago para las personas que le ayudan en la actividad de la pesca?

Producto (Cantidad) _____ **Efectivo (Valor en quetzales)** _____

Otra _____

15. ¿Cuánto tiempo dura su faena de pesca al día? _____

16. ¿Cuántas faenas realiza por semana? _____

17. ¿En qué época del año hay más actividad de pesca de cangrejos?

Verano_____ **Invierno**_____ **Ambas**_____

19. ¿Qué especies de cangrejos captura y en qué época del año?

Especie_____ **Época de captura**_____

Especie_____ **Época de captura**_____

Especie_____ **Época de captura**_____

18. ¿De qué manera conserva fresco su producto para la venta?

Congelado_____ **Vivo**_____ **Otra**_____



19. ¿En donde vende su producto y a qué precio?

Lugar _____ **Precio (Q): ½ Docena** _____ **Docena** _____

20. ¿Qué cantidad de cangrejos pesca a la semana? _____

21. ¿Por qué no pesca más cangrejos?

No se venden _____ **No tiene mucho tiempo** _____

Otros _____

22. ¿Según su experiencia en la pesca de cangrejos, cree que ha variado la cantidad comparándola con otros años?

Aumentado _____ **Disminuido** _____

¿Por qué? _____

Anexo No. 3. Encuesta sobre la pesca artesanal de cangrejos en San Juan La Laguna, Sololá (Trabajo de Campo, 2009).