

ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLOGICOS DEL CANGREJO AZUL
TERRESTRE (Cardisoma crassum) EN LA VEREDA ALTO AGUA CLARA,
MUNICIPIO DE TUMACO, PACIFICO NARIÑENSE (Crustácea: Decápoda:
Gecarcinidae)

FRANCO ANDRES MONTENEGRO CORAL

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE BIOLOGO CON
ENFASIS EN ECOLOGÍA

Director
JAIRO FERNANDO OLIVA BURBANO
Zootecnista
Especialista en Docencia Universitaria y Ecología
con énfasis en Educación Ambiental

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS
PROGRAMA DE BIOLOGIA CON ENFASIS EN ECOLOGIA
SAN JUAN DE PASTO
2002

ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLOGICOS DEL CANGREJO AZUL
TERRESTRE (Cardisoma crassum) EN LA VEREDA ALTO AGUA CLARA,
MUNICIPIO DE TUMACO, PACIFICO NARIÑENSE (Crustácea: Decápoda:
Gecarcinidae)

FRANCO ANDRES MONTENEGRO CORAL

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS
PROGRAMA DE BIOLOGIA CON ENFASIS EN ECOLOGIA
SAN JUAN DE PASTO
2002

Nota de Aceptación

LUCILA RIASCOS FORERO
Jurado

IVAN HERNÁNDEZ
Jurado

HAROLD SANTACRUZ
Jurado

San Juan de Pasto, Marzo de 2002

“Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de grado, son responsabilidad exclusiva de su autor”.

Artículo 1º del acuerdo No 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

A mis padres Norberto y Alodia
por su esfuerzo, comprensión y
confianza.

A mis hermanos Francisco Javier,
John Jairo, Lorena Alexandra y
Paola Andrea.

Franco Andrés

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Universidad de Nariño, por la implementación de la carrera de Biología con énfasis en ecología.

Jairo Oliva Burbano. Zootecnista, especialista en docencia universitaria; ecología con énfasis en gestión ambiental y director de la investigación por sus importantes aportes y la confianza depositada en este trabajo.

Libardo Buchelli, Magíster en zoología, por sus valiosas orientaciones.

Martha Sofía Gonzáles, Magíster en Sistemática Vegetal y jefe de laboratorios UDENAR por su incondicional colaboración.

José Luis Freyre, Biólogo Zoólogo, Corponariño Tumaco, por sus aportes invaluable.

A todos los profesores del programa de Biología por compartirme su conocimiento en el transcurso de mi carrera.

A la comunidad de las veredas Aguaclara y Alto Aguaclara, Mpio. de Tumaco.

A mis compañeros y amigos del programa de Biología.

A todas las personas que de una u otra manera colaboraron y participaron en éste proceso investigativo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. OBJETIVOS	4
1.1 OBJETIVO GENERAL	4
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA	5
3. JUSTIFICACIÓN	7
4. ANTECEDENTES	9
5. MARCO TEORICO	15
5.1 Posición sistemática	15
5.2 Reseña histórica	15
5.3 CARACTERISTICAS BIOLÓGICAS DEL CANGREJO AZUL	16
5.3.1 Morfología externa.	16
5.3.2 Morfología del aparato digestivo.	18
5.3.3 Intercambio gaseoso.	19
5.3.4 Transporte interno.	22
5.3.5 Excreción.	22
5.3.6 Sistema nervioso y órganos de los sentidos.	23
5.3.7 Exoesqueleto.	24
5.3.8 Reproducción y desarrollo.	24

5.3.9 Ecdisis y crecimiento.	28
5.4. ASPECTOS ECOLÓGICOS	29
5.4.1 Hábitat.	30
5.4.2 Hábitos alimenticios.	31
5.4.3 Distribución.	31
5.4.3.1 Distribución general.	31
5.4.3.2 Distribución en Colombia.	31
6. DISEÑO METODOLOGICO	33
6.1 UBICACIÓN SITIO DE ESTUDIO	33
6.2 FASE DE RECONOCIMIENTO	37
6.2.1 Muestreo preliminar.	39
6.2.2 Diseño del muestreo.	39
6.3 FASE DE CAMPO.	39
6.3.1 Caracterización del área de estudio.	40
6.3.2 Caracterización del hábitat.	41
6.3.3 Hábitos alimenticios.	42
6.3.4 Montaje de trampas y colección de ejemplares.	43
6.3.5 Cálculo de medidas morfométricas.	46
6.3.5.1 Sexaje.	46
6.3.5.2 Pesaje.	47
6.3.5.3 Medición.	47
6.4 FASE DE LABORATORIO	48
6.5 VOLUMENES DE CAPTURA	48
6.6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	49

7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
7.1	CARACTERIZACION DEL HABITAT	50
7.1.1	Factores abióticos.	50
7.1.1.1	Suelo.	50
7.1.1.2	Macroclima.	52
7.1.1.2.1	Temperatura.	52
7.1.1.2.2	Precipitación.	55
7.1.1.2.3	Humedad relativa.	58
7.1.1.3	Microclima.	60
7.1.2	Factores bióticos.	61
7.1.2.1	Flora.	61
7.1.2.1.1	Bosque medianamente intervenido.	61
7.1.2.1.2	Potreros.	62
7.1.2.1.3	Bosque primario.	64
7.1.2.2	Fauna.	64
7.1.2.2.1	Invertebrados.	64
7.1.2.2.2	Vertebrados.	65
7.2	HABITOS ALIMENTICIOS	66
7.3	ASPECTOS BIOLÓGICOS	72
7.3.1	Caracteres de diagnóstico.	72
7.3.2	Coloración.	78
7.4	ASPECTOS ECOLÓGICOS Y ETOLOGICOS DEL CANGREJO AZUL TERRESTRE	80
7.5	MEDIDAS MORFOMETRICAS DEI CANGREJO AZUL	86
7.5.1	Relación talla vs. peso en machos.	86

7.5.1.1	Longitud cefalotórax vs. peso.	86
7.5.1.2	Ancho cefalotórax vs. peso.	87
7.5.2	Relación talla vs. peso en hembras.	87
7.5.3	Diferencias de peso entre machos y hembras.	88
7.5.4	Peso del cangrejo azul según el hábitat.	89
7.5.5	Ancho del cefalotórax machos vs. hembras.	90
7.5.6	Correlación largo – ancho de la quela.	91
7.5.7	Relación sexo – quela dominante.	92
7.5.8	Correlación longitud del cefalotórax – longitud de gonopodo.	93
7.5.9	Distribución por hábitat.	94
7.6	COMERCIALIZACION	95
8.	CONCLUSIONES	97
9.	RECOMENDACIONES	103
10.	BIBLIOGRAFÍA	106
	ANEXOS	110

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Finca Villa Cangrejo.	14
Figura 2. Cría de cangrejos mediante el sistema de maletas.	14
Figura 3. Ubicación de la Vereda Alto Aguaclara.	16
Figura 4. Límites de la Vereda Altoaguaclara.	17
Figura 5. Vista dorsal de <u>Cardisoma crassum</u>	23
Figura 6. Vista frontal del rostro de <u>Cardisoma crassum</u>	23
Figura 7. Vista ventral del abdomen de cangrejo azul macho.	24
Figura 8. Vista ventral del abdomen de cangrejo azul hembra.	24
Figura 9. Detalle de los gonopodos en un cangrejo macho.	33
Figura 10. Detalle de los oviductos en una hembra.	33
Figura 11. Pleopodos modificados hembra.	34
Figura 12. Trampa fabricada en guadua.	48
Figura 13. Montaje de trampas.	49
Figura 14. Excretas frescas indicadoras de presencia de cangrejos.	49
Figura 15. Hembra sexualmente madura	51
Figura 16. Valores mensuales medios de temperatura.	58
Figura 17. Valores mensuales medios de precipitación.	61
Figura 18. Valores mensuales medios de humedad relativa.	63
Figura 19. Hábitat de potreros.	67
Figura 20. Esquema morfología externa de <u>Cardisoma crassum</u> .	77

Figura 21.	Detalle del tercer maxilípodo.	78
Figura 22.	Detalle de la quela de <u>Cardisoma crassum</u> .	79
Figura 23.	Detalle del gonopodo de <u>Cardisoma crassum</u> .	79
Figura 24.	Tigrillo (<u>Felis pardalis</u>)	85
Figura 25.	Caimán (<u>Caimán crocodilus</u>)	85
Figura 26.	Cerdo doméstico.	86
Figura 27.	Hábitat de los cangrejos del genero <u>Ucides</u> .	86

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo 1. Ficha de conocimiento cangrejo azul	110
Anexo 2. Ficha aspectos generales de la vereda Alto Aguaclara	111
Anexo 3. Análisis de caracterización de suelos	112
Anexo 4. Registros de temperatura IDEAM CCCP – Tumaco	113
Anexo 5. Registros de precipitación IDEAM CCCP – Tumaco	114
Anexo 6. Registros de humedad relativa IDEAM CCCP – Tumaco	115
Anexo 7. Registro vegetación bosque medianamente intervenido	116
Anexo 8. Registro de especies vegetales del hábitat de potrero	120
Anexo 9. Registro vegetación de bosque primario	121
Anexo 10. Planta de la familia Araceae(<i>Spatiphyllum</i> sp.)	123
Anexo 11. Planta de la familia Arecaceae(<i>Geonoma undata</i>)	123
Anexo 12. Planta de la familia Cyclanthaceae(<i>Cardulovica palmata</i>)	124
Anexo 13. Planta de la familia Cyperaceae(<i>Cyperus luzulae</i>)	125
Anexo 14. Planta de la familia Euphorbiaceae(<i>Acalypha diversifolia</i>)	125
Anexo 15. Planta de la familia Lamiaceae(<i>Occimum basilicum</i>)	126
Anexo 16. Planta de la familia Piperaceae(<i>Piper peltatum</i>)	127
Anexo 17. Cuadro comparativo talla vs. peso en machos y hembras	128
Anexo 18. Andeva diferencia de peso entre machos y hembras	129
Anexo 19. Prueba de Tukey – contraste de medias, diferencia de sexos	129
.Anexo 20. Andeva peso según el hábitat	130

Anexo 21.	Prueba de Tukey – contraste de medias peso vs. hábitat	130
Anexo 22.	Andeva – ancho cefalotórax machos vs. hembras	131
Anexo 23.	Prueba de Tukey ancho cefalotórax machos – hembras	131
Anexo 24.	Andeva Largo-ancho quela en machos y hembras	132
Anexo 25.	Prueba de Tukey largo-ancho quela en machos y hembras	132
Anexo 26.	Relación sexo – quela dominante	133
Anexo 27	Distribución sexo – hábitat	134
Anexo 28.	Cangrejos comercializados en el puente de Aguaclara	135
Anexo 29.	Registro datos morfométricos salida de campo No 1	136
Anexo 30.	Registro datos morfométricos salida de campo No 2	138
Anexo 31.	Registro datos morfométricos salida de campo No 3	140
Anexo 32.	Registro datos morfométricos salida de campo No 4	142
Anexo 33.	Registro datos morfométricos salida de campo No 5	144
Anexo 34	Registro datos morfométricos salida de campo No 6	146
Anexo 35.	Registro datos morfométricos salida de campo No 7	148
Anexo 36.	Registro datos morfométricos salida de campo No 8	150
Anexo 37.	Terminología de uso común en la costa pacífica nariñense	152

INTRODUCCIÓN

El ecosistema de manglar – estuario en la costa pacífica nariñense, se constituye en un verdadero bosque tropical de alta productividad, capaz de albergar una gran comunidad de organismos invertebrados y vertebrados; sin embargo ha sido poco estudiado en lo concerniente a su fauna carcinológica, en especial los cangrejos terrestres.

La destrucción y degradación del ecosistema de manglar – estuario se traduce en la pérdida del hábitat del cangrejo azul terrestre, así como de muchas otras especies que tienen como sitio de reproducción, desarrollo y alimentación estas áreas.

Estos organismos representan uno de los recursos naturales más importantes del manglar y de las comunidades costeras. Sin embargo la destrucción de sus hábitats, debido a la tala, practica de la camaronicultura, el establecimiento de zonas de pastoreo para el ganado y la disminución de sus fuentes de alimento ha puesto en peligro la existencia de estos cangrejos.

El escaso conocimiento de la Biología y Ecología de Cardisoma crassum, por parte de las instituciones que tienen a su cargo la parte ambiental, no ha permitido una adecuada explotación de este recurso alimenticio; produciéndose una disminución en la cantidad como en la calidad del cangrejo azul.

Existen algunos trabajos básicos sobre el cangrejo azul terrestre, como el de Von Prah! y Manjarrés (1984) y Pérez, R.(1984), aunque estos estudios son relativamente preliminares si se tiene en cuenta que los investigadores describen principalmente las características de diagnóstico y distribución de una serie de cangrejos terrestres para el Pacífico Colombiano.

El cangrejo azul terrestre hace parte de la fauna asociada al manglar, denominadas por Rodríguez (1981), según el punto de vista geográfico como fauna de tierras bajas, sujetas a la acción periódica de las mareas.

Cardisoma crassum es predominantemente diurno y ocupa en el Pacífico Colombiano el cinturón de cuangareal; bosque de transición de unos 7 Kms de ancho que se extiende entre el manglar y la selva halófoba (Manjarrés, 1984).

La identificación taxonómica de la especie se basa en la coloración azulosa brillante del caparazón, pereiópodos rojos escarlata, quelípodos grandes y fuertes, pero principalmente por las características del 3º maxilípedo y la morfología del gonopodo en los machos.

Se realizó una investigación de tipo descriptivo, iniciando con un estudio exploratorio en los sitios en que fue reportado, a fin de obtener mayor información sobre los aspectos desconocidos, los muestreos fueron de tipo preferencial, utilizando el trapeo mediante caja cebada.

Como objetivo general se reconocieron las características biológicas y aspectos ecológicos del cangrejo azul terrestre para fortalecer el conocimiento de esta especie.

Como objetivo específico se hizo énfasis en la caracterización del hábitat del cangrejo, mediante el análisis de suelos, toma de registros microclimáticos de temperatura en cuevas, y ambiente, colección de material vegetal del hábitat respectivo, así como de las especies utilizadas en su alimentación; también se determinó el peso y medida de los individuos capturados.

Con los registros de sexo, peso, longitud y ancho total del caparazón, longitud y ancho de la quela, y longitud del gonopodo se hicieron los análisis estadísticos correspondientes, aplicando las pruebas de análisis de varianza, Tukey, regresión simple, correlación y chi cuadrado; se determinaron valores mínimos y máximos para cada variable y la proporción de sexos.

De igual forma se realizaron los primeros registros de estimación de venta de cangrejo, en el puente de Aguaclara. Si bien es cierto que el proceso de extinción de los cangrejos terrestres asociados al manglar aún está en su etapa inicial, si no se toman las medidas adecuadas, el problema puede tomar proporciones mayores.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Promover y afianzar el reconocimiento de las características biológicas y aspectos ecológicos del cangrejo azul terrestre (Cardisoma crassum) en la Vereda Alto Agua Clara, Municipio de Tumaco, para fortalecer el conocimiento de esta especie que permita su adecuada explotación y conservación.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar el hábitat del cangrejo azul terrestre mediante el estudio de los suelos, la vegetación y registros microclimáticos de la temperatura.
- Identificar los hábitos alimenticios de Cardisoma crassum. con base en el conocimiento de los cangrejeros y la verificación de la información en los sitios de estudio.
- Describir las características de diagnóstico para la especie, confrontando con anteriores estudios, para enriquecer el conocimiento de esta especie.
- Determinar la biometría de los individuos, estableciendo registros mínimos y máximos en tallas y pesos alcanzados por C. crassum.

2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA

En el transcurso de las prácticas de campo relacionadas con el presente trabajo y según testimonios de los habitantes de la región en la cual se desarrolló la investigación, se determinó que a partir de 1995 se ha presentado una disminución en el número y en el tamaño de los ejemplares de cangrejo azul terrestre (C. Crassum), en la vereda Alto Aguaclara, Municipio de Tumaco (N).

Esta pérdida de rendimiento en la captura se debe a los cambios significativos producidos por la degradación y/o pérdida del hábitat, mediante la explotación y deforestación de grandes extensiones de bosque de la región; como también a la presión de captura desmedida que por ellos existe, la cual deriva de la demanda para el consumo y que la captura de cangrejos es una de las pocas actividades rentables dentro del desordenado panorama económico de la región, donde el alto costo de la vida se suma a la dificultad de obtener ingresos suficientes para el sostenimiento familiar.

De continuar la presión antrópica en años posteriores con igual o mayor intensidad, el Cardisoma crassum puede disminuir considerablemente de las zonas de guandal y cuangareal de la costa pacífica nariñense, debido a que la explotación del cangrejo no está sometida a regulaciones estacionales,

puediendo provocar un irremediable desequilibrio ecológico, sino se implementan medidas efectivas para el adecuado manejo de la especie.

Una vez analizada la situación de la especie Cardisoma crassum, se formuló el problema en los siguientes términos: ¿Propician los trabajos existentes en el pacífico nariñense el reconocimiento de los características biológicas y aspectos ecológicos del cangrejo azul terrestre (C. crassum) que permitan la adecuada explotación y conservación de está especie?

3. JUSTIFICACIÓN

El litoral pacífico nariñense se caracteriza por ser una de las regiones del departamento que presenta mayor diversidad animal, sin embargo no se ha alcanzado un buen nivel de conocimientos en cuanto a los estudios de fauna se refiere, probablemente debido a la falta de investigadores en la región preocupados por este tipo de estudios, así como a la falta de apoyo institucional.

Las características climáticas, topográficas, edáficas y en general la distribución de la vegetación en el estero de Aguaclara Municipio de Tumaco, permiten el desarrollo y asentamiento de diversas especies de cangrejos, entre los que se encuentra Cardisoma crassum. Aunque esta es una de las pocas especies empleadas junto con el cangrejo barreño para el consumo humano, los volúmenes capturados y los precios en el mercado, han hecho del comercio de cangrejos una actividad importante en la costa pacífica.

Según los cangrejeros y vendedores de la comercializadora de San Andrés de Tumaco en los últimos años, la captura y la venta de cangrejo se ha visto disminuida considerablemente debido a la degradación del hábitat del cangrejo y al acoso a que es sometida la especie a diario por parte de los cangrejeros, que han hecho del consumo y la comercialización del cangrejo azul actividades muy extendidas en Tumaco y sus municipios vecinos; llevando a

una sobreexplotación del recurso, ante una población en aumento, que exige mayor demanda de cangrejos, produciéndose una reducción considerable del número y tamaño de los ejemplares de C. crassum capturados, motivo por el cual ésta especie se ha visto obligada a desplazarse hacia áreas de bosque con escasa intervención antrópica.

Este trabajo presenta especial importancia, debido a que no existen estudios detallados de C. crassum, para el Pacífico Colombiano, que recopilen información de tipo biológico y ecológico; siendo éste aspecto una limitante en la naturaleza de la investigación, se buscó que éste estudio se constituya en una aproximación para adelantar la conservación y adecuada explotación de ésta especie.

Por tanto se consideró conveniente su realización, por cuanto aporta importantes ideas para una explotación sostenible, con base en el vasto conocimiento de los habitantes de la región quienes por años, han conocido de cerca los aspectos biológicos y ecológicos del cangrejo azul terrestre, ampliamente utilizado como recurso alimenticio y una fuente de ingresos de la costa pacífica nariñense.

4. ANTECEDENTES

Al efectuar la revisión bibliográfica sobre el tema de estudio en las diferentes fuentes del municipio de Tumaco y del Departamento de Nariño, se estableció que anterior a éste estudio, no se habían adelantado investigaciones de ninguna clase en el área de influencia; se determinó que en el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA), no existen registros sobre los volúmenes de captura y explotación de Cardisoma crassum, en la costa Pacífica. Se cuenta con la información suministrada por los cangrejeros de la vereda Alto Aguaclara y los vendedores de la comercializadora de San Andrés de Tumaco, algunos de los cuales han ejercido la actividad del cangrejeo por más de veinte años; por lo que conocen de cerca el problema de la disminución de las poblaciones de cangrejo azul terrestre, especialmente en el sector del puente de Aguaclara.

Se conoce que la recolección de conchas y captura de cangrejos en los complejos de manglares y estuarios, se practican desde el período precolombino a nivel de subsistencia y para el intercambio con otras comunidades (Hubele, 1990. Citado en Dávila y Patiño. 1998).

En la costa pacífica colombiana se han llevado a cabo algunas investigaciones encaminadas a estudios de fauna carcinológica, en especial de cangrejos terrestres pertenecientes a la familia Gecarcinidae.

Entre las principales investigaciones tenemos:

Von Prael, et al (1979) a través de un estudio zoogeográfico en la isla Gorgona, mencionan la presencia de cangrejos de la familia Gecarcinidae, con su representante típico Cardisoma crassum, encontrados en tierra firme en zonas alejadas de la costa, en substratos de rocas meteorizadas, con residuos orgánicos y tupida vegetación.

La investigación hace una diferenciación de los individuos de Cardisoma encontrados en Gorgona, con los que habitan las zonas pantanosas del continente, debido a que los de la isla muestran una coloración azul mucho más brillante en especial en lo que a tonos azules y rojos se refiere.

También destaca la ausencia de la especie Ucides occidentalis, la cual en la parte continental de la Costa Pacífica, comparte idénticos biotopos con el cangrejo azul terrestre.¹

Von Prael y Manjarrés, presentan diagnósticos sistemáticos y figuras, que permiten la correcta identificación del cangrejo azul terrestre, adicionando notas sobre su coloración, ecológica y distribución en Colombia.²

Pérez, Rivera F. (1984), en su tesis cangrejos terrestres y su distribución en la Bahía de Buenaventura da a conocer una diagnosis de la familia, del género y de la especie. Para Cardisoma crassum presenta una descripción externa,

¹ VON PRAHL, Henry. Crustáceos en la fauna de la Gorgona. Revista de Biología de la Universidad de los Andes. Bogotá. Editorial Futura. 1979.

aspectos de coloración y muestra figuras de los caracteres de diagnóstico, además registra 20 ejemplares quince individuos machos y cinco hembras, a los cuales les determinó la biometría y el estado reproductivo.³

Henry Von Prah (1989) en su estudio en la Isla de Malpelo, cuya publicación se denomina La Roca Viviente, resalta en su sección de macrofauna la presencia de un cangrejo terrestre gecarcinido, endémico de Malpelo conocido como Gecarcinus malpiensis el cual guarda cierta semejanza con el cangrejo azul del pacífico, Cardisoma crassum en la morfología de su gonopodo.⁴

Posteriormente Von Prah en su libro titulado Hombres y manglares del pacífico presenta una lista de especies de crustáceos relacionados con el manglar y utilizados por un pescador artesanal. Así mismo explica la técnica de captura del cangrejo mediante el trampeo con el sistema de caja cebada.⁵

Dávila, Teresa & Patiño, Aída. (1998) mencionan la presencia de Cardisoma crassum, en zonas de manglar intervenido y no intervenido situadas entre la Isla del Gallo y el Parque Natural Sanquianga.

Correa, Fernando y Oliva Jairo (1999), dedicaron su estudio a la cría en cautiverio del cangrejo azul terrestre, en el Municipio de Tumaco en la finca denominada villa cangrejo; en donde se acondicionó un terreno para la cría de

² VON PRAL, Henry. Cangrejos Gecarcinidos de Colombia. Caldasia XIV (66): 149-168. 1984.

³ PEREZ RIVERA, F. Cangrejos terrestres y su distribución en la Bahía de Buenaventura. Tesis Universidad del Valle. 1984.

⁴ VON PRAHL, Henry. Malpelo la roca viviente. Fondo para la protección del medio ambiente "José Celestino Mutis". FEN. Bogotá. 1989.

cangrejos en su medio natural, como también un sistema denominado de "maletas", consistente en una serie de cajas plásticas con tierra en donde viven y se alimentan los cangrejos con el fin de realizar un seguimiento de los individuos con base en el suministro de dietas especiales procurando realizar un mejoramiento en la producción, tanto en el tamaño de los animales, como en la calidad del sabor. Esta es la primera experiencia, llevada a cabo en la cría de cangrejo azul en La costa pacífica y en general en el país.(ver figuras 1 y 2)

Cardisoma crassum, es uno de los crustáceos menos estudiados a nivel mundial, sin embargo empiezan a realizarse investigaciones a nivel latinoamericano, con el fin de garantizar el consumo y sobrevivencia de el cangrejo azul, cabe destacar los trabajos realizados en el centro universitario de la costa y la Universidad de Guadalajara, en el Estero El Salado en Puerto Vallarta México, donde incluyen al cangrejo cajo(Cardisoma crassum), en un plan de manejo del estero debido a que su sobreexplotación está acabando con él.⁶

En Venezuela, la comisión del medio ambiente del Ministerio de agricultura y cría, resolvió restringir la captura del cangrejo azul terrestre en todo el territorio venezolano, a partir de 1998, como primer paso para contribuir al aprovechamiento racional de los recursos vivos acuáticos y asegurar la preservación de esta especie⁷

⁵ VON PRAL, Henry; CONTRERAS, R. Manglares y hombres del Pacífico. FEN-COLCIENCIAS. Colombia.1990. 191 p.

⁶ Plan de manejo del Estero el Salado Puerto Vallarta – México <http://Vallarta.CUC.Udg.mx>

⁷ Reporte Ambiental. WWW.analitica.com/vas/1999.01.2/contenido/ecotips.htm

En Guatemala, el Biólogo Rodrigo Morales estuvo a cargo del estudio poblacional de C. crassum, dentro del proyecto “Aprovechamiento sostenible de los recursos asociados a los manglares del pacífico de Guatemala”, en donde revela la alarmante situación del cangrejo azul en la costa sur guatemalteca y plantea algunas posibles soluciones.⁸

⁸ Retroceden los Manglares.WW.CONSERVATION.org/intercom/Award/Guatemala/20001/GUA



Figura 1. Finca Villa Cangrejo Kilómetro 13 vía Tumaco – Pasto



Figura 2. Cría de cangrejos mediante el sistema de maletas Villa cangrejo.

5. MARCO TEORICO

5.1 Posición sistemática

Phylum: Arthropoda.

Subphylum: Mandibulata.

Clase: Crustácea.

Subclase: Malacostraca.

Superorden: Eucarida.

Orden: Decápoda.

Suborden: Reptantia.

Familia: Gecarcinidae.

Género: Cardisoma, Latreille 1825.

Especie: Cardisoma crassum, Smith, 1870.

5.2 Reseña histórica

La familia Gecarcinidae fue descrita por vez primera en el año de 1825, doce años más tarde en 1837 en el Sur de la Florida (EE.UU.) Milne & Edwards presentan una descripción detallada de los caracteres de diagnóstico entre los que destacan: un gonopodito con apéndice terminal córneo y un palpo, el caparazón con bordes arqueados y regiones branquiales pronunciadas; los pereopodos (2-5) presentan hileras de espinas (Von Prael, 1984).

En 1838 Mac Leay ratifica las descripciones hechas en años anteriores, entre otros investigadores dedicados a estudiar la familia Gecarcinidae tenemos a Rathbum, 1918 y Turkay, 1970. (Von Prah, 1984).

En cuanto al género Cardisoma, la primera identificación estuvo a cargo de Latreille en el año 1825, quien resaltó como características importantes la presencia de un flagelo terminal en el exopodito del tercer maxilípodo, palpo del maxilípodo visible (no-cubierto), apertura del poro genital en el extremo anterior del apéndice córneo y órbita ocular abierta.

En el año 1870, Smith registra una nueva especie, a la cual designa como Cardisoma crassum; en 1876 Lockington hace referencia a otra especie llamada Cardisoma latimanus (Von Prah, 1984).

Un siglo después, en 1970 el investigador alemán M. Turkay del museo Senckenberg de Alemania Federal encuentra que las especies descritas por Smith y Lockington presentan idénticas características anatómicas y concluye que sistemáticamente las dos especies son iguales por lo cual consideró que el nombre de Cardisoma latimanus es sinónimo de Cardisoma crassum. (Von Prah, 1984).

5.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DEL CANGREJO AZUL

5.3.1 Morfología externa.

De acuerdo con Buchelli (1995), Cardisoma crassum tiene el cuerpo deprimido (dorso - ventralmente), el caparazón es muy ancho, a menudo más ancho que

largo, lo que incrementa el aspecto aplanado de cuerpo; el cefalotórax ocupa todo el caparazón y un reducido abdomen se dobla hacia abajo.

Von Prael, (1984) describe un caparazón de coloración azulosa brillante, con tonalidades grises, rostro muy corto poblado por suave y abundante vello debajo de la órbita ocular, presenta una órbita ocular abierta y los ojos están sostenidos por pedúnculos móviles.

Los tres primeros apéndices torácicos están modificados como Maxilípodos, los cinco pares restantes de apéndices torácicos son patas y se encuentran muy desarrolladas; el primer par está engrosado y termina en quelas recibiendo el nombre de quelípodos, los cuales se emplean en la manipulación del alimento y como instrumento de defensa, las patas restantes se llaman pereiópodos, sirven para la locomoción, limpieza del cuerpo y para sujetar a la hembra durante el apareamiento; los pereiopodos son rojos escarlata poblados por fuertes y abundantes cerdas. (Von Prael 1984; Pérez, R. F, 1984).

De acuerdo con Buchelli, L.(1988), el abdomen o pleon presenta seis segmentos y se dobla hacia abajo del caparazón variando en forma según el sexo; el abdomen del macho es estrecho hacia la parte terminal, en tanto que el abdomen en las hembras es más ancho en toda su extensión.

5.3.2 Morfología del aparato digestivo.

La boca ventral del cangrejo azul está circundada por los apéndices de función alimentaria, encimados unos de otros. Los terceros maxilípodos son los

apéndices más externos se encuentran a manera de placas que rellenan por completo el marco bucal cuadrado, cubriendo los apéndices bucales internos como si fueran puertas dobles.(Buchelli 1998).

Los principales apéndices que toman parte en la alimentación son típicamente las mandíbulas y las primeras y segundas maxilas; mientras Cardisoma muerde un fragmento con la mandíbula el resto es desgarrado por las maxilas y los maxilípodos. (Ettershank G. 1984. en Marshall y Williams 1985)

El aparato digestivo típico de los decápodos consta de un esófago corto que conduce hacia una amplia cámara cardíaca y una cámara pilórica posterior más pequeña, separada de la porción cardíaca por una válvula, las cuales se utilizan para moler o triturar.(Buchelli, 1995)

En la región posterior de la cámara cardíaca se encuentran internamente tres dientes, un diente dorsal medio y dos laterales los cuales forman el molino gástrico dentro del cual el alimento se degrada de manera mecánica. La acción trituradora del molino gástrico y el movimiento de las paredes estomacales dependen de una serie de músculos externos.(Ettershank, 1984; Ruppert & Barnes 1995)

La cámara pilórica conduce directamente hacia el intestino, provisto de divertículos o ciegos que aumentan la superficie de absorción de los alimentos, y albergan un filtro glandular ventral bilobulado (ámpula), que conduce hacia el hepatopáncreas a través de dos amplios ductos; uno por cada lóbulo del filtro glandular.(Ruppert & Barnes 1995)

El hepatopáncreas, o glándula digestiva, es un grueso órgano bilobulado que consta de abundantes túbulos ciegos. Cada túbulo está formado por células que cumplen varias funciones: secreción de enzimas, absorción y almacenamiento de nutrientes y empaque y eliminación de productos digestivos de desecho a través de vacuolas. Las secreciones digestivas que produce el hepatopáncreas fluyen hacia las cámaras cardíaca y pilórica. (Ruppert & Barnes 1995)

Los materiales demasiado grandes para entrar en el filtro glandular y en el hepatopáncreas, pasan de la porción dorsal de la cámara pilórica hacia el intestino. Ahí, el epitelio digestivo de la porción anterior del intestino secreta un tubo membranoso transparente, la membrana peritrófica, que envuelve el material a eliminar en forma de bolitas fecales que son expulsadas por el ano.

5.3.3 Intercambio gaseoso.

El cangrejo azul (Cardisoma crassum), así como la mayoría de cangrejos terrestres son el resultado de una serie de invasiones independientes de la tierra, presentando adaptaciones similares en su aparato respiratorio. La terrenalización en los cangrejos está acompañada por una disminución en el número, volumen y áreas ocupadas por las branquias. Esta adaptación quizás sirva para la disminución de la superficie de evaporación, minimizando los efectos de la desecación.(Bliss 1968; Buchelli 1998)

Un resultado de este cambio estructural es que la cantidad de oxígeno útil en los cangrejos terrestres es reducida. Una posible compensación para este potencial problema es el aumento de pliegues del epitelio vascular y mechones o crestas vasculares asociadas con las branquias; pues las branquias de Cardisoma son relativamente pequeñas.(Bliss, E. 1968 ; Buchelli, 1998)

Las branquias se utilizan para el intercambio gaseoso, habiendo tendencia hacia la conversión de la cámara branquial en un pulmón; las branquias están asociadas con las patas, y surgen de la pared del cuerpo, sobre el punto de inserción del apéndice o cerca de él. La branquia está formada por un eje central a lo largo del cual están dispuestos extensiones o ramificaciones laterales.(Bliss, 1968)

En el eje de cada branquia corren un conducto branquial aferente y uno eferente. Del conducto aferente la sangre fluye por cada filamento o laminilla y luego retorna al cuerpo por el conducto eferente. La sangre de los decápodos contienen hemocianina disuelta en el plasma sanguíneo, este pigmento respiratorio transporta el oxígeno de la sangre. (Bliss, 1968; Ruppert & Barnes 1995)

La corriente ventilatoria se forma por acción de un escafognatito con forma de remo, o achicador branquial, una proyección de la segunda maxila, que en los cangrejos terrestres mueve aire en vez de agua. El punto de entrada de la corriente ventilatoria está bastante restringido en los cangrejos braquiuros, en los cuales el orificio inhalante se localiza en torno a las bases de los quelípodos

y la corriente exhalante sale por los orificios pares de las esquinas laterales superiores del marco bucal.(Bliss, 1968)

A fin de facilitar la limpieza de las branquias y de la cámara branquial, el achicador branquial invierte periódicamente sus movimientos y de ese modo, también la dirección del flujo dentro de la cámara.(Bliss, 1968)

El centro de investigaciones de biología marina de Jacksonville en la Florida , Estados Unidos, efectuó pruebas de laboratorio, con cangrejos terrestres, en donde descubrió, que el animal puede mantener las concentraciones de oxígeno a una proporción constante tanto dentro como fuera del agua, al parecer esto se cumple cambiando las tasas de ventilación.⁹ La experiencia se realizó con manipulación de las relaciones de oxígeno en las branquias; a través de la extracción y ventilación se observó que en el agua donde las concentraciones de oxígeno son menores, la tasa de extracción tendió a caer y se aumento la tasa de ventilación; en cambio en el aire donde las tasas de oxígeno y extracción son altas, Cardisoma disminuyo la tasa de ventilación. Por lo que se estableció que en los dos medios los cangrejos mantienen una tasa constante en el consumo de oxígeno¹⁰

5.3.4 Transporte interno.

Presentan un corazón dorsal, que se localiza en el tórax y cuenta con tres pares de ostiolos, que impulsa la sangre a través de la aorta y de cinco arterias

⁹ WWW.mhhe.com/biosci/pae/marinebiology/casestudies/cas_01.mhtml

¹⁰ WWW.serc.si.edu/smc/IRLSpec/Cardis_guanhu.htm

hacia la región anterior. Una arteria abdominal media surge del corazón hacia delante, mientras que una arteria esternal lo hace del lado inferior del corazón o de la base de la arteria abdominal.

Cada una de estas arterias principales se ramifica profusamente, irrigando así los diversos órganos y estructuras, llegando finalmente a un hemocele lagunar de donde se recoge mediante un sistema de senos venosos ventrales.

Después de ingresar en los senos tisulares, la sangre escurre hacia un amplio seno esternal medio antes de pasar por las branquias y retornar al corazón. Se estima que la circulación completa requiere de 40 a 60 segundos en los decápodos más voluminosos. (Pérez, 1984; Ruppert & Barnes 1995)

5.3.5 Excreción.

Los órganos excretores de los decápodos son las glándulas antenales o verdes, están situadas en el somito antenal o en el maxilar. Comienza en una cavidad sacciforme cuya pared está revestida por células especiales llamadas podocitos o células asentadas en la membrana basal, la cual se encuentra bañada por la hemolinfa del espacio hemocélico, continua en un tubo nefridial , cuyas células albergan en su citoplasma gránulos pigmentarios que dan color verde a la glándula; finalmente se llega a una vejiga y tubo excretor que desemboca en la base de las extremidades antenares o maxilares; estas glándulas controlan la presión del líquido interno y regulan el contenido iónico, cloruros principalmente.

Aunque las glándulas antenales se denominan órganos excretores, la mayor parte de los desechos nitrogenados (NH_4^+) se difunde por puntos de la superficie corporal en los cuales el exoesqueleto es delgado, como en las branquias. (Bliss, 1968; Rodríguez, G. 1980; Ruppert & Barnes 1995)

5.3.6 Sistema nervioso y órganos de los sentidos.

El sistema nervioso está representado por una doble cadena ganglionar, en donde los ganglios abdominales migraron hacia delante para fusionarse con los ganglios torácicos, formando una sola masa ventral, que envía nervios a los diferentes apéndices y un cerebro compuesto de un protocerebro preoral, con un par de ganglios ópticos, y de un deuto y tritocerebro postoral unidos por un conectivo periesofágico.

Los órganos endocrinos constituidos por células neurosecretoras difunden los productos de su actividad en el medio interno, poniéndolos en contacto con un determinado órgano efector sobre el que ejercen una acción específica. De esta forma regulan la muda, el color del cuerpo, la adaptación de los ojos a la luz ó a la oscuridad, la actividad sexual, etc. (Bliss, 1968; Rodríguez, 1980)

Un sistema hormonal excretor está asociado con el sistema nervioso central, las células cromatóforicas que determinan cambios de color en el animal son controladas por hormonas secretadas en los pedúnculos oculares, o en el sistema nervioso central.(Ruppert & Barnes, 1995)

5.3.7 Exoesqueleto.

El tegumento de los crustáceos desempeña el papel de un exoesqueleto y está formado por una cutícula y por la epidermis. La cutícula, segregada por la epidermis, está formada por la epicutícula, capa muy fina de proteínas impregnadas de lípidos, y la endocutícula, formada por proteínas, sales de calcio y quitina.

El exoesqueleto se manifiesta internamente en dos áreas: tapiza el digestivo anterior y el posterior (estomodeo y proctodeo), y puede formar un esqueleto interno o endofragmático para la inserción muscular.

Dos clases principales de estructuras están asociadas con el exoesqueleto: las glándulas tegumentarias situadas bajo la epidermis y de incierta función y las células cromatóforicas que determinan cambios de color en el cangrejo. (Rodríguez, G. 1980; Ruppert & Barnes 1995)

5.3.8 Reproducción y desarrollo.

En la mayor parte de los decápodos la inseminación ocurre por medio de espermátóforos, los cuales se transmiten a la hembra por medio de los dos pares anteriores de pleópodos copulatorios del macho. Los testículos pares están en el tórax y se prolongan hacia el abdomen.

El espermiducto es glandular y está bastante modificado, el extremo terminal del espermiducto es un conducto eyaculatorio muscular que desemboca en la

coxa del último par de patas o cerca de ella. Durante el apareamiento, los espermátóforos pasan del gonópodo a los pleópodos copulatorios del macho. (Rodríguez, G. 1980; Ruppert & Barnes 1995)

Los oviductos desembocan en las coxas del tercer par de patas o cerca de ellas. El extremo terminal de cada oviducto está modificado para constituir un receptáculo seminal y una vagina para la recepción del pleópodo masculino (Barnes, R. 1989).

Los gonópodos masculinos están en el último segmento torácico (el octavo) y los femeninos en el sexto (Ettershank, G. 1994; Barnes, R. 1989; Marshall y Williams 1985).

También las extremidades abdominales varían en forma y aspecto, según sirvan de órganos copuladores (gonópodos), de sostén para los huevos o para producir corrientes de agua alrededor de las branquias. Los pleópodos son apéndices birrámeos que presentan cerdas como flecos y que en las hembras sirven para la incubación de los huevos, en el macho solo están presentes los 2 pares anteriores de pleópodos copulatorios (Pérez, 1984; Barnes, R. 1995).

Cada año, durante la primera luna llena de la época lluviosa, los cangrejos emigran de sus cuevas y se dirigen hacia el mar. Una vez ahí, los cangrejos adultos copulan para luego retornar a sus cuevas ¹¹

¹¹ Morales, R. WWW.CONSERVATION.org/intercom/Award/guatemala/2001/GUA_15.htm

Cardisoma tiene un cortejo elaborado, que implica el despliegue (apertura) del abdomen con sus pinzas. La hembra selecciona al macho y éste trata de colocarse de tal manera que pueda introducir el par de gonópodos que llevan el semen, en los orificios genitales o espermatecas de la hembra, por lo tanto la agarra fuertemente con sus patas y pinzas y trata de colocarse sobre ella, empujando el cuerpo con las patas caminadoras. La hembra yace bajo el macho o bien queda boca arriba con las superficies ventrales en aposición (Barnes, R. 1989) (Von Prael, 1989).

Después de la cópula, la hembra pliega nuevamente el abdomen; la fecundación de los huevos es interna y al ser expulsados quedan adheridos a los apéndices abdominales llamados pleópodos. Estos apéndices tienen un aspecto plumoso que en conjunto conforman una estructura semejante a una red, lo que facilita la adhesión de los huevos. (Von Prael, 1989).

Las hembras llevan las masas de huevos durante 15 días o más hasta que las larvas están listas para salir del cascarón. Entonces la hembra desprende los huevos de su abdomen y los deja caer al agua del mar.¹²

Las hembras depositan en el mar entre 100.000 y 370.000 huevos, de los cuales únicamente el 5% sobrevive¹³

La primera larva la zoea rompe el huevo y sale al medio acuático, en donde lleva vida planctónica, alimentándose principalmente de otros microcrustáceos.

¹² WWW.mhhe.com/biosci/pae/marinebiology/casesestudies/case_01.mhtml

La etapa zoea posee un caparazón en forma de armadura con largas espinas dorsales anteriores y ojos sentados; el tórax lleva dos pares de patas birrámeas nadadoras (maxilípodos) y el abdomen largo y móvil carece de pleópodos (Buchelli 1998, 1995; Ruppert & Barnes, 1995).

Según lo menciona en su estudio Morales(2001), en forma larvaria, los cangrejos azules permanecen en el agua salada entre 30 y 40 días. La etapa zoea, durante este período pasa por varias mudas, hasta convertirse en una postlarva, llamada megalopa, (Von Prael, 1989). La larva megalopa tiene caparazón ancho, pero carece de espinas, los ojos son grandes, pedunculados, el tórax posee cinco pares de patas andadoras y el abdomen posee pleópodos funcionales.

Estas dos formas de tamaño pequeño nadan en las aguas superficiales siendo alimento de peces, moluscos y otros crustáceos, quienes ejercen un control de la población de cangrejos en sus primeros estadios (Buchelli, 1998). El desarrollo larval tolera un rango de salinidad amplio, pero sólo un cambio de temperatura limitado.

Luego las megalopas descienden al fondo, mudan y pasan a ser juveniles en el momento en que pliegan su abdomen; al ocurrir esto, el cangrejo sale del agua e inician su migración hacia el interior, buscando refugio en los substratos

¹³ Morales, Rodrigo . WWW.CONSERVATION.org/intercom/Award/guatemala/2001/GUA_15.htm

húmedos (Von Prael, 1989), nada los guía, pero cerca del 0.5 por ciento logra establecerse en los manglares¹⁴

La periodicidad lunar controla el proceso de desove, conjuntamente con los periodos de pujas; ocurriendo en épocas de luna llena en las zonas tropicales.¹⁵

5.3.9 Ecdisis y crecimiento.

Durante los primeros meses de vida, tienen lugar frecuentes mudas aumentando el tamaño del cangrejo en cada uno de ellas. Puesto que el exoesqueleto es rígido, es necesaria la muda (ecdisis) a intervalos para que el cuerpo pueda aumentar el tamaño.

El proceso completo tiene 4 fases:

1. La preecdisis, que incluye adelgazamiento de la cutícula y almacenamiento de cal en el hepatopáncreas.
2. La ecdisis propiamente dicha, o muda.
3. La metecdisis o postmuda, en donde se presenta deposición rápida de quitina y sales en la cutícula y crecimiento de los tejidos.
4. La interecdisis, cuando el animal se encuentra en la condición "normal". Es un período bastante inactivo en el que se almacena las reservas para la próxima ecdisis.

¹⁴Morales Rodrigo. WWW.CONSERVATION.org/intercom/Award/guatemala/2001/GUA_15.htm

¹⁵ Ibid.

Antes de la ecdisis debajo del viejo exoesqueleto crece uno nuevo blando que se separa del anterior mediante la secreción de enzimas, los músculos y otras estructuras de los apéndices se reblandecen y reducen su masa, entonces el exoesqueleto viejo se abre dorsalmente entre el caparazón y el abdomen y el animal sale lentamente, dejando su antigua cubierta completa; al llegar el tiempo de la muda, el cuerpo del cangrejo absorbe agua en una proporción de casi el 70% de su peso y así, hinchado produce el rompimiento su viejo caparazón. El tiempo que transcurre en el desprendimiento del viejo caparazón el cangrejo se esconde de sus predadores mientras la nueva epicutícula está endureciendo.(Bliss, 1968; Ruppert & Barnes 1995; Buchelli, 1998)

5.4 ASPECTOS ECOLOGICOS

El cangrejo azul además de servir de alimento a otros miembros de la red trófica, es utilizado para preservar el ecosistema de los manglares, pues " acelera el proceso de degradación de la materia orgánica producida por el bosque de mangle. Funciona como catalizador y regenerador de dichas comunidades". Así si disminuye el mangle también disminuye el cangrejo azul, pues ese es su hábitat natural¹⁶

5.4.1 Hábitat.

Esta especie vive en zonas bien drenadas, cubiertas por vegetación, especialmente en el bosque de "cuangareal" que se extiende entre el cinturón

¹⁶ Morales, R . WWW.CONSERVATION.org/intercom/Award/guatemala/2001/GUA_15.htm

del manglar (Rhizophora, Avicennia, Laguncularia, y Pelliceria) y el bosque halóforo (Von Prahll y Manjarrés, 1984).

Su hábitat no presenta fondos arenosos, ni rocosos sino un substrato de rocas meteorizadas, residuos orgánicos y tupida vegetación. Cardisoma no es terrestre en el estricto sentido de la palabra, ya que frecuenta las quebradas y charcos salobres de las zonas bajas de la costa.

El cangrejo azul, habita cuevas en forma de jota de uno o 2 metros de profundidad, construidas en los terrenos más secos de las regiones de manglares, siempre y cuando, en la parte inferior del sitio existan fuentes subterráneas de agua salada¹⁷

Cardisoma presenta rangos de penetración muy diferentes en las dos costas. Cardisoma guanhumi del caribe colombiano se restringe a la franja supralitoral cubierta de vegetación o áreas próximas a caños estuarinos, presentando actividad predominantemente nocturna ya que se inactiva a temperaturas de 32° C a 34° C, siendo su temperatura óptima de 27° C. Por el contrario Cardisoma crassum es predominantemente diurno y ocupa en el Pacífico Colombiano el cinturón de cuangarial; bosque de transición de unos 7 Km. de ancho que se extiende el manglar y la selva halófora. (Manjarrés, 1984).

5.4.2 Hábitos alimenticios.

Cardisoma crassum es herbívoro, se alimenta exclusivamente con hojas de

¹⁷ Morales R. WWW.CONSERVATION.org/intercom/Award/guatemala/2001/GUA_15.htm

plantas de los estratos rasante y herbáceo, de frutos y semillas caídas. Entre las plantas consumidas se encuentran: la planchire, botoncillo, chalde bejuco, barqueño, semillas de nato, naranjas y limones en descomposición. Las hojas de estas plantas, al igual que pedazos de guayaba, piña, coco y plátano maduro son utilizados como cebos efectivos en el trapeo de cangrejos.

Entre sus principales predadores en las etapas larvarias de carácter acuático, están camarones, jaibas, peces y algunas aves como las garzas. En los estadios juveniles y adulto que comprenden la fase terrestre hacen parte de la dieta de babillas, nutrias, tigrillos, al igual que los cerdos y perros domésticos¹⁸

5.4.3 Distribución.

5.4.3.1 Distribución general: Golfo de California, México, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador y Perú, (Von Prah, 1984).

5.4.3.2 Distribución en Colombia: Departamento del Chocó: Bahía Humboldt, Bahía Solano, Ensenada de Utria, Isla de Charambirá, Nuqui, el Valle, Litoral, San Juan y Bajo Baudó. Departamento del Valle: Buenaventura, Isla de Choncho, Naya, Cajambre y Raposo. Departamento del Cauca: López de Micay, Guapi, Bocas del Saija, Isla de Gorgona, Playa de las Obregones, Timbiquí. Departamento de Nariño: Chontal, Guinulero, San Juan de la Costa, Boca Grande, Isla de Gallo, Mulatos, Tambillo, Tumaco: Agua Clara (Von Prah y Manjarrés, 1984; Rubio, H. & Ulloa M. 1998).

¹⁸ FUENTE: Comunicación personal. Cangrejeros Elpidio Dájome y Miguel Angulo. Tumaco(N), 1999.

6. DISEÑO METODOLOGICO

6.1 LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO

La vereda de Alto Aguaclara, se encuentra ubicada en el municipio de Tumaco, situada geográficamente a 1° 43' N. Y 78° 75' W. Y a una altitud de 15 m.s.n.m. Su acceso se realiza por vía acuática desde el puente de Aguaclara situado en el Km. 14 de la vía Tumaco – Pasto; como también por vía terrestre ingresando por la vereda Inguapi del Guadual.(Ver figuras 3 y 4).

Se encuentra atravesada por el estero de Aguaclara, cuerpo de agua costero, con libre conexión al mar abierto en donde el agua del mar esta diluida con agua dulce proveniente del drenaje del río Mira. El estero proporciona unas características propias a los terrenos que baña y juega un papel importante en el ciclo de vida de C. Crassum y en el desarrollo de múltiples especies animales y vegetales de la región.

El estero de Aguaclara es de poca profundidad, como la mayoría de los esteros del Pacífico Colombiano¹⁹, en éste sitio, los pobladores del estero se dedican a

¹⁹ PRHAL, H.; CANTERA, J. ; CONTRERAS, R. Manglares y Hombres del Pacífico Colombiano. FEN –COLCIENCIAS. Colombia. 1990.191 p.

la practica artesanal de la pesca, recolección de “piangua”, a la extracción de “cangrejos” (*Cardisoma crassum*), pescan “jaibas” (*Callinectes sp.*) y “camarones” (*Penaeus spp.*) que capturan con trampas cebadas.

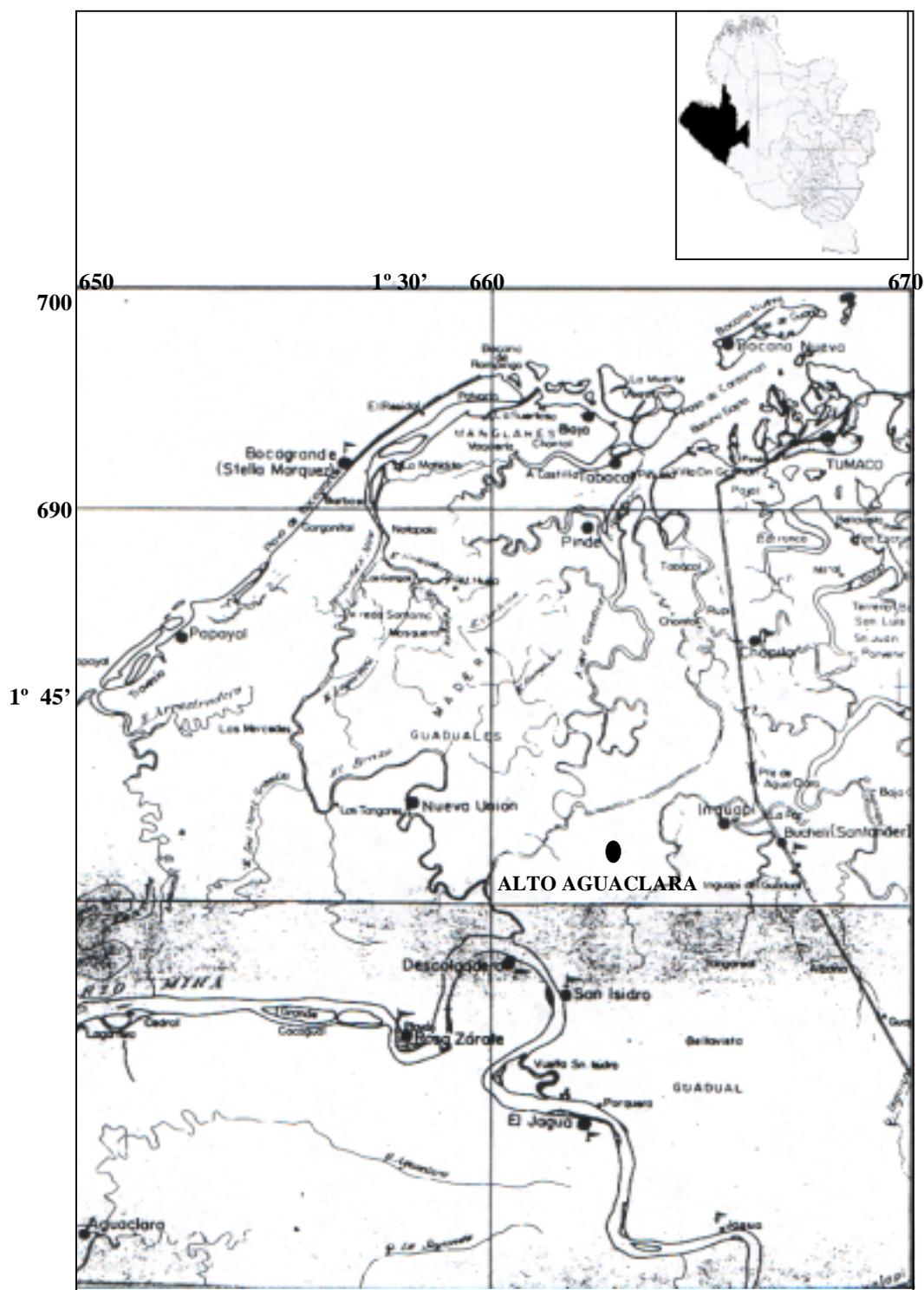


Figura 3. Ubicación de la Vereda Alto Aguaclara – Municipio de Tumaco.
Fuente: IGAC. Escala 1:10.000

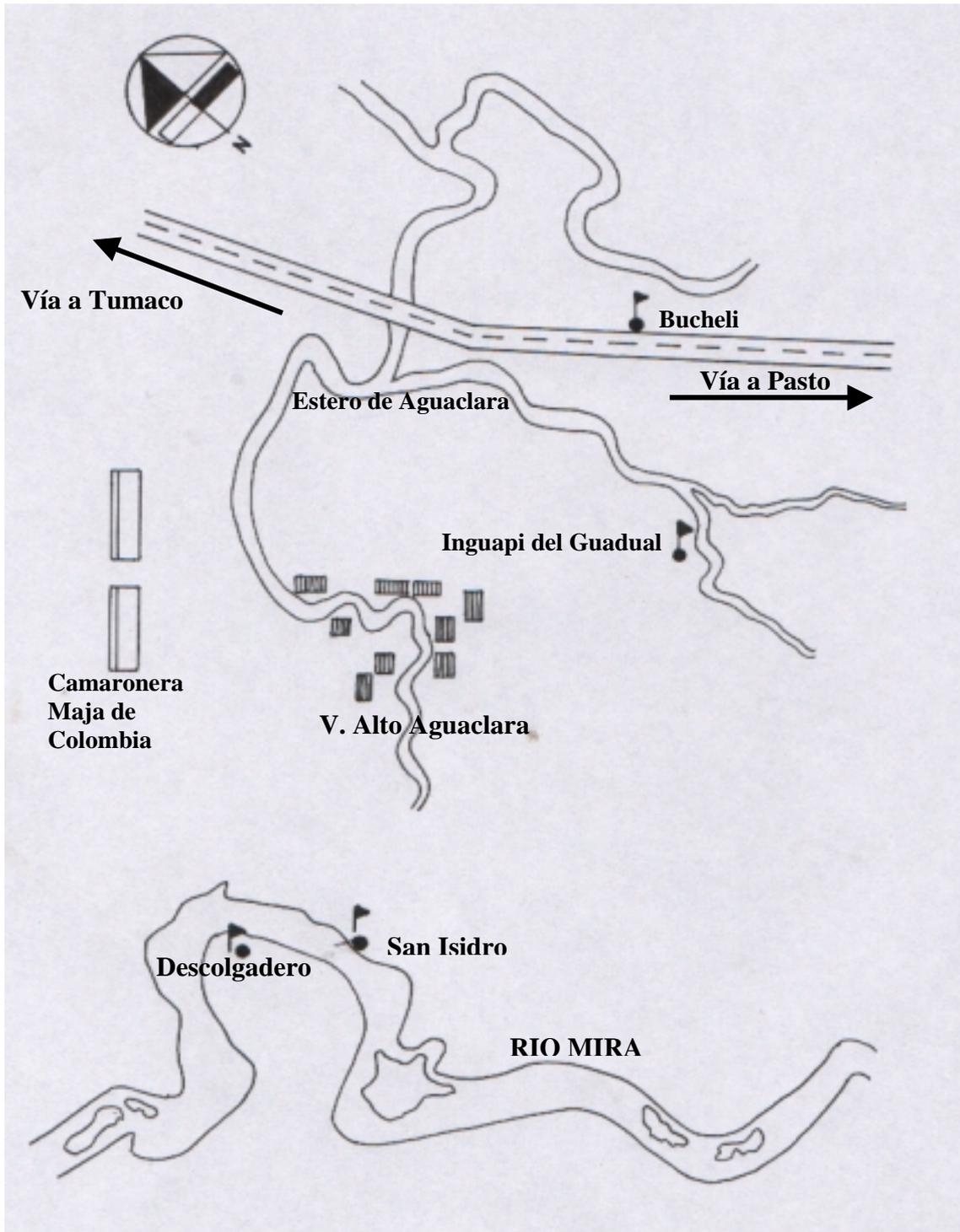


Figura 4. Limites de la Vereda Altoaguacalara – Municipio de Tumaco.

Fuente : Esta investigación.

La vereda de Aguaclara es considerada, por los vendedores de cangrejo como uno de los sitios de mayor cercanía a San Andrés de Tumaco, en donde se explota este recurso.

La Vereda Alto Aguaclara tiene como límites: por el norte la vereda Inguapi del Guadual, por el sur la vereda San Isidro (Río Mira), por el occidente la zona empresarial de la camaronera Maja de Colombia Ltda. y por el oriente la vereda Brisas del Acueducto²⁰ (Ver figura 4.)

Siguiendo la clasificación de las zonas de vida de Holdridge se reconoce la zona bioclimática denominada bosque húmedo tropical (bh-T), con temperaturas altas que van entre 24 y 30°, precipitaciones entre los 4000 y 6000 mm/año, elevada humedad relativa observando fluctuaciones entre el 80 y 95%. (Prah, 1989; Rodríguez 1961, citado en Dávila y Patiño, 1998).

Se destaca una vegetación representada por manglar intervenido, manglar en sus estratos más consolidados, asociaciones edáficas en lugares inundables por agua dulce, zona de Cuangareal, un bosque de transición dominado por Nato (Mora oleífera), y palmas de Naidi (Euterpe cuatrecasana y Euterpe rodoxila), Sájales (Camnosperma panamensis), Pangales (Raphia taedigera), Peinémonos (Apeiba áspera), entre otras.²¹

En cuanto a los usos del terreno son de tipo agrícola; (cultivos de subsistencia como el plátano, cacao, sapote, naranja, caimito, coco); para la cría y engorde

²⁰ INCORA, 1990.

de ganado, como también es una zona altamente intervenida por explotaciones madereras; actividad que se ha desarrollado alrededor de la tumba y corte de madera de tierras firmes para la producción de leña y carbón en sectores del Estero de Aguaclara.

La vereda de Alto Aguaclara se encuentra constituida por 15 familias, de bajo nivel económico y educativo, quienes han aprendido el oficio del cangrejeo por tradición familiar, para muchos de ellos ésta es la actividad que les provee ingresos inmediatos aunque sean escasos, para satisfacer algunas de sus necesidades básicas y la diversión.

6.2 FASE DE RECONOCIMIENTO

Al realizarse una revisión bibliográfica sobre los aspectos biológicos y ecológicos del cangrejo azul terrestre(Cardisoma crassum), se encontró que el tema de investigación no había sido abordado con profundidad y debido a que existían ideas vagamente relacionadas con la disminución del cangrejo azul terrestre en la vereda de Alto Aguaclara; se desarrollo una investigación de tipo descriptivo. Se realizó un estudio exploratorio mediante una visita de reconocimiento a la vereda Alto Aguaclara, antes de plantear el diseño del muestreo, con el fin de obtener información más completa sobre el cangrejo, e identificar las relaciones potenciales entre las variables.

²¹ VON PHRAL, H. & MANJARRES, G. Cangrejos Gecarcinidos de Colombia. Caldasia XIV (66) 1984.

Como técnicas para la recolección de información se hicieron observaciones en compañía de los cangrejeros, en los lugares más frecuentes de trampeo en la vereda, lo cual sirvió para describir las características del suelo, vegetación, hábitat del cangrejo y comportamiento climático; las observaciones se apoyan con tomas de video y registros fotográficos.

Se determinaron las coordenadas geográficas de la vereda, tomando como punto de referencia la escuela de la localidad, se utilizó el GPS marca Garmin 45, y la altitud se estableció con un altímetro digital marca Casio. Ref. X-200

Con la colaboración de los habitantes de Alto Aguaclara se obtuvieron testimonios tanto individuales como colectivos, mediante entrevistas de manera espontánea se registró la información en una grabadora periodística y con entrevistas estructuradas se llenó unas fichas preliminares con información general sobre el área de estudio como: límites, extensión, número de habitantes, actividades económicas, aspectos del comportamiento climático, características del suelo, especies vegetales y animales representativas y en particular preguntas sobre la Biología y Ecología del cangrejo azul terrestre (C. crassum) (Ver anexos 1 y 2).

La información registrada se confirmó con base en revisiones bibliográficas y observaciones hechas en el sitio de estudio.

Se hizo un recorrido de la vereda el cual permitió establecer los sitios de captura, la extensión de las áreas de trampeo, las técnicas de trampeo y los cebos utilizados.

6.2.1 Muestreo preliminar.

Durante la fase de reconocimiento se hizo el montaje de 30 trampas en un área de 100 m por 100 m de bosque intervenido con el objeto de familiarizarse con las técnicas de captura; montaje de trampas, manipulación de los ejemplares, diferenciación de sexos, etc.

6.2.2 Diseño del muestreo.

Entre Diciembre de 1998 y Marzo del 2000 se realizaron ocho salidas de campo a la Vereda Alto Aguaclara (Municipio de Tumaco) de la siguiente manera: una primera fase comprendida entre Diciembre de 1998 y Julio de 1999 y la segunda fase de Agosto de 1999 a Marzo del 2000; con 4 salidas por fase.

6.3 FASE DE CAMPO.

De las 117 Has que conforman la Vereda de Alto Aguaclara, una extensión aproximada de 75 Has abarcan los 9 sitios frecuentes de muestreo, distribuidos en los biotopos de potreros, bosque medianamente intervenido y bosque

primario. Se decidió hacer un muestreo del 40% del área establecida por los cangrejeros, representada en 46 hectáreas. Se seleccionaron 6 sitios por biotopo con una extensión de una hectárea.

6.3.1 Caracterización del área de estudio.

La caracterización se realizó con base en las siguientes actividades:

Interpretación de los registros de temperatura, humedad relativa y precipitación de la estación hidrometeorológica del Centro de Contaminación del Pacífico (C.C.C.P.), los cuales sirvieron para interpretar el comportamiento climático en los últimos cinco años en la vereda de Alto Aguaclara.

Para la determinación de la zona de vida se utilizó la información de ubicación geográfica, altitud, parámetros climáticos y se complementó con la descripción de las formaciones vegetales encontradas.

Para el estudio de la vegetación predominante se empleó el método de línea-transecto (Montes del Olmo & Ramírez, 1978). Debido a la heterogeneidad de la vegetación en la zona de bosque se instalaron 2 transectos de 500 metros de largo por 2 metros de ancho para cada biotopo de bosque y 2 transectos de 50 metros de largo por 2 metros de ancho en el biotopo de potreros debido a la homogeneidad de sus especies. Se colectaron 3 muestras por especie de cada estrato, registrando el nombre común con el cual son conocidas

regionalmente; y la identificación se hizo en el herbario de investigación de la Universidad de Nariño.

6.3.2 Caracterización del hábitat.

Debido a que conocer el hábitat del cangrejo azul es importante para poder hacer un manejo adecuado de la especie, para su conservación y para el mantenimiento de su población a largo plazo, se desarrollaron las siguientes actividades: Análisis del régimen climático de la zona; en cada una de las salidas de campo se determinó como único parámetro micro climático la temperatura, utilizando termómetros de 100°C (exactitud 0.1°C) disponiendo de un termómetro en el suelo para el registro de la temperatura interna de las cuevas, otro a un metro y un tercero a dos metros del suelo registrando la temperatura ambiental a intervalos de una hora, durante diez horas diarias a fin de realizar el análisis del microclima (Ortiz, G. 1995.) La humedad relativa del sitio de estudio no se determinó por carencia del higrómetro.

Se hizo una lista de los hábitats con personas que conocen bien la distribución del cangrejo y se describió en que condiciones se encontraban los lugares donde habita el cangrejo azul terrestre, teniendo en cuenta las características del estrato y se realizó una lista de la vegetación predominante.

Ya que el cangrejo azul terrestre vive en agujeros cavados en la tierra fue necesario hacer los respectivos análisis de caracterización en el laboratorio de suelos de la Universidad de Nariño, para lo cual se tomó muestras de tierra en la zona de bosque. Se seleccionaron al azar ocho cuevas y se sacaron muestras a una profundidad de 40 cms, se hizo la combinación respectiva, y se empleo un kilo de la mezcla homogénea para su análisis. (Laboratorio de suelos UDENAR, 1999).

En la primera fase del estudio se colectó material vegetal de los estratos rasante, y herbáceo presentes en los sitios de trampeo, empleando el método de muestreo denominado línea-transecto (Montes del Olmo & Ramírez, L. 1978). Se montaron 4 transectos por hábitat de bosque y 2 transectos para el hábitat de potrero, de 50 metros de largo por 2 metros de ancho.

Se colectaron 3 muestras por especie, registrando la información referente a hábitos de crecimiento, características, nombres y usos locales; teniendo en cuenta principalmente las especies consumidas por Cardisoma crassum. Las plantas se identificaron hasta los niveles de género y especie en el herbario de investigación de la Universidad de Nariño.

6.3.3 Hábitos alimenticios.

Se estableció que alimentos o tipos de alimentos comen, cual parte comen de que manera lo comen, cuándo y donde consiguen los alimentos los cangrejos.

Pudiendo determinar áreas de conservación que contienen los alimentos necesarios para la supervivencia de la especie.

Para establecer las especies vegetales consumidas por el cangrejo azul terrestre se tuvo en cuenta la información suministrada en las fichas por los cangrejeros y se constato mediante observación directa de la predación o herbívoria efectuada sobre plantas de los estratos rasante y herbáceo. Se tuvo en cuenta las señales de rasgadura hechas con las quelas de los cangrejos en hojas y tallos de plantas y se utilizó pedazos o trozos de las mismas como cebos.

De acuerdo a los rastros de herbívoria se determinaron las especies más importantes en la dieta de C. crassum.

6.3.4 Montaje de trampas y colección de ejemplares.

Se realizaron las capturas de cangrejos empleando el método de trampeo mediante el sistema de caja cebada (Von Phral, H. 1984), mediante el cual se construye con tablas de madera un pequeño cajón alargado con fondo. En el frente hay una puerta corrediza o guillotina que cuelga de una cuerda amarrada a un palillo, éste se balancea en la mitad del cajón con un pequeño “puente” hecho de fibras vegetales y se ensambla en un soporte vertical inestable parado en el fondo. Junto a éste se pone la carnada que hace caer al soporte cuando el cangrejo que ha entrado, agarra el cebo para consumirlo. (Ver figura

5)

Diariamente se montaron 50 trampas distribuidas en los tres sitios de muestreo: zona de bosque medianamente intervenido, zona de bosque primario y zona de potreros. En cada lugar el método empleado para situar las trampas fue de tipo preferencial, teniendo en cuenta la facilidad de acceso y la presencia de cangrejos en las cuevas. (Ver figura 6)

Para determinar la existencia de cangrejos al interior de las cuevas se tuvo en cuenta la presencia de excretas frescas de color café oscuro, o de barro fresco a la entrada de los agujeros y se hizo el montaje de las trampas. (Ver figura 7)

Se utilizó gran variedad de cebos, como hojas de pianchire, barqueño, san juanito, botoncillo, tetera, etc., como también cáscaras de naranja, limón y pedazos de guayaba y piña; las trampas se ubicaron a la entrada de las cuevas y se revisaron a las 24 horas del montaje. Los cangrejos trampeados se guardaron en canastos de rampira (Cardulovica palmata) y se transportaron hasta la escuela del lugar para realizar el sexaje y la toma de medidas morfométricas.



Figura 5. Trampa fabricada con guadua (Guadua angustifolia)



Figura 6. Montaje de trampas en cuevas de Cangrejo.



Figura 7. Excretas frescas indicadoras de presencia de cangrejos

6.3.5 Cálculo de medidas morfométricas.

A los cangrejos trampeados se les sujetaron las quelas con bandas de caucho, para poderlos manipular adecuadamente, sin correr riesgos de accidentes, y con el fin de que los registros de peso no varíen por el movimiento de los apéndices del cangrejo.

6.3.5.1 Sexaje.

Se determinó el sexo de los individuos haciendo observaciones de la parte ventral del cuerpo teniendo en cuenta el tamaño del abdomen. Para establecer las categorías juvenil y adulto se tomó en cuenta la forma del abdomen. Se consideraron juveniles a las hembras que presentaron el

abdomen triangular y adultas semi-circular, los machos juveniles presentan el abdomen completamente pegado al caparazón a excepción del último segmento, esto como resultado de las sucesivas ecdisis ocurridas con el fin de poder salir a tierra firme; mientras que los adultos lo presentan libre, articulado al caparazón. (Lasso y Ordóñez, 1987. citados en Valencia, María J. & Hernando Néstor, 1995).

Se tuvo en cuenta el cambio de color en el caparazón de las hembras para determinar las hembras sexualmente maduras; de igual forma como lo menciona Pérez, F.²²

6.3.5.2 Pesaje.

Después del sexarlos, se hizo el pesaje empleando una balanza de precisión con intervalos mínimos de 0.1g. marca Ohaus con capacidad para 311g. Los cangrejos atados se colocaron en posición ventral sobre el plato de la balanza.

6.3.5.3 Medición.

Con un vernier o calibrador pie de rey (Exactitud: 0.01 mm) se determinó la longitud total (LT), tomada entre la parte superior de la órbita ocular y el borde posterior del caparazón, en el sitio de unión con el abdomen.

²² PEREZ RIVERA FREDY. Cangrejos terrestres y su distribución en la Bahía de Buenaventura. Cali. Tesis Universidad del Valle. 1984.

El ancho total (AT), se midió entre los bordes laterales más distantes del caparazón. (Valencia, 1995; Pérez, R. 1984).

Se tomó la dimensión de la quela de mayor tamaño, tanto longitud, como ancho máximo (Campos, R. M. 1994); (Arrigñon, 1985). En machos se determinó la longitud del gonopodo (Pérez, R. F. 1984). A fin de poder establecer si existe relación alguna entre el tamaño del animal y la longitud de su órgano reproductor.

Los individuos estudiados se liberaron, realizándose un marca en la quela de mayor tamaño empleando pintura de color amarillo para las hembras y roja para los machos con el fin de reconocer los cangrejos ya estudiados, que pudieran ser capturarlos nuevamente durante una misma semana de trampeo. Se tuvo en cuenta la cantidad de cangrejos capturados por sitio de estudio a fin de establecer si la influencia antrópica sobre el hábitat del cangrejo afecta la presencia y el tamaño de estos animales.

6.4 FASE DE LABORATORIO

Para la descripción externa y de los caracteres de diagnóstico, se examinaron ejemplares machos y hembras vivas, utilizando un microscopio- estereoscopio. Se menciona la coloración y se presenta descripciones lo más completas posibles, con las características morfológicas de la especie. Se presentan figuras del individuo, del gonopodo derecho, de la quela mayor y se muestra la forma característica de tercer maxilípodo. Como complemento a las figuras se

anexan láminas con impresiones fotográficas para dar una mejor idea de la especie motivo de estudio.

6.5 VOLUMENES DE CAPTURA

Con el fin de establecer estimativos preliminares de captura y comercialización en la vereda de Aguaclara para el periodo 1999-2000, se contó con la colaboración de la directora de la escuela, Pilar Cabezas, quien llevó un registro semanal de las ventas de canastos de cangrejos, con los vendedores del puente de Aguaclara, durante los meses de Junio de 1999 a Marzo del 2000.

En la comercializadora de Tumaco solamente se registraron las ventas de los meses de Junio, Julio y Agosto, con ayuda de Elpidio Dajome, vendedor mayorista de cangrejos. De ahí en adelante por la falta de colaboración y desconfianza de los vendedores no se obtuvieron más datos.

6.6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para el análisis estadístico se seleccionaron 6 variables cuantitativas: peso, ancho del caparazón, largo del caparazón, largo de la quela, ancho de la quela y longitud del gonopodo. Se aplicaron las pruebas de Andeva, de Tukey, Chi cuadrado, regresión simple, y correlación. En el estudio se utilizó el paquete estadístico Statgraphics Plus, versión 3.1, para el cálculo de pruebas estadísticas básicas (promedio, mediana, desviación estándar, varianza, error

estándar, con un intervalo de confianza del 95%), para un total de 426 individuos.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1 CARACTERIZACION DEL HABITAT

El cangrejo azul se encontró generalmente en zonas aluviales bajas, sujetas a la acción periódica de las mareas, aunque también se reportó su presencia en regiones elevadas, pero próximas a quebradas y caños estuarinos. La distribución de la vegetación, las características topográficas del suelo y los factores bióticos y abióticos en conjunto, permiten el desarrollo de cangrejos de diversas especies en sitios cercanos al estero. Cardisoma crassum se

encontró en el biotopo de sustrato semiduro-arcilloso en áreas cubiertas y descubiertas cercanas a fuentes de agua.

7.1.1 Factores abióticos

7.1.1.1 Suelo.

Los suelos contienen cantidades abundantes de materia orgánica y agua, la amplia acción mareal en el estero de Aguaclara y el agua dulce del río Mira depositan materiales sedimentarios sobre los terrenos planos y depresiones que favorecen la formación de cinturones de manglar ribereño situados a lado y lado del estero.

En el análisis de caracterización de suelos efectuado en los laboratorios de suelos de la UDENAR se determinó que:

Los suelos de esta zona presentan en su textura una característica arcillosa; con gran plasticidad y capacidad de retención de agua posibilitando seguramente la construcción de cuevas y manteniendo la humedad interna adecuada para los diferentes procesos en la vida de los cangrejos(protección).

Desde el punto de vista químico, los suelos son fuertemente ácidos, lo cual determina la flora de la zona en la medida en que la vegetación existente está adaptada a esas condiciones; sin embargo la dedicación agrícola exhibe bajos rendimientos debido posiblemente a que se requieren labores culturales como el encalado que permitan la solubilización de nutrientes y la corrección del pH.

Los nutrientes como el fósforo son bajos limitando la fertilidad de los mismos. Este tipo de suelos se caracteriza por tener un alto contenido de materia orgánica que genera constantes procesos de descomposición ; sin embargo la relación carbono / nitrógeno es alta, es decir existe lenta mineralización pues el bajo contenido de nitrógeno en comparación con las cadenas carbonadas de la materia orgánica (carbono) presente, limitan la acción de bacterias Aminolíticas, amilolíticas y proteinazas, lo cual se traduce en un aporte de nutrientes reducido que disminuyen considerablemente la fertilidad en general del suelo, sin embargo se practica la agricultura de subsistencia con especies frutales en su mayoría. (Ver anexo 3)

7.1.1.2 Macroclima.

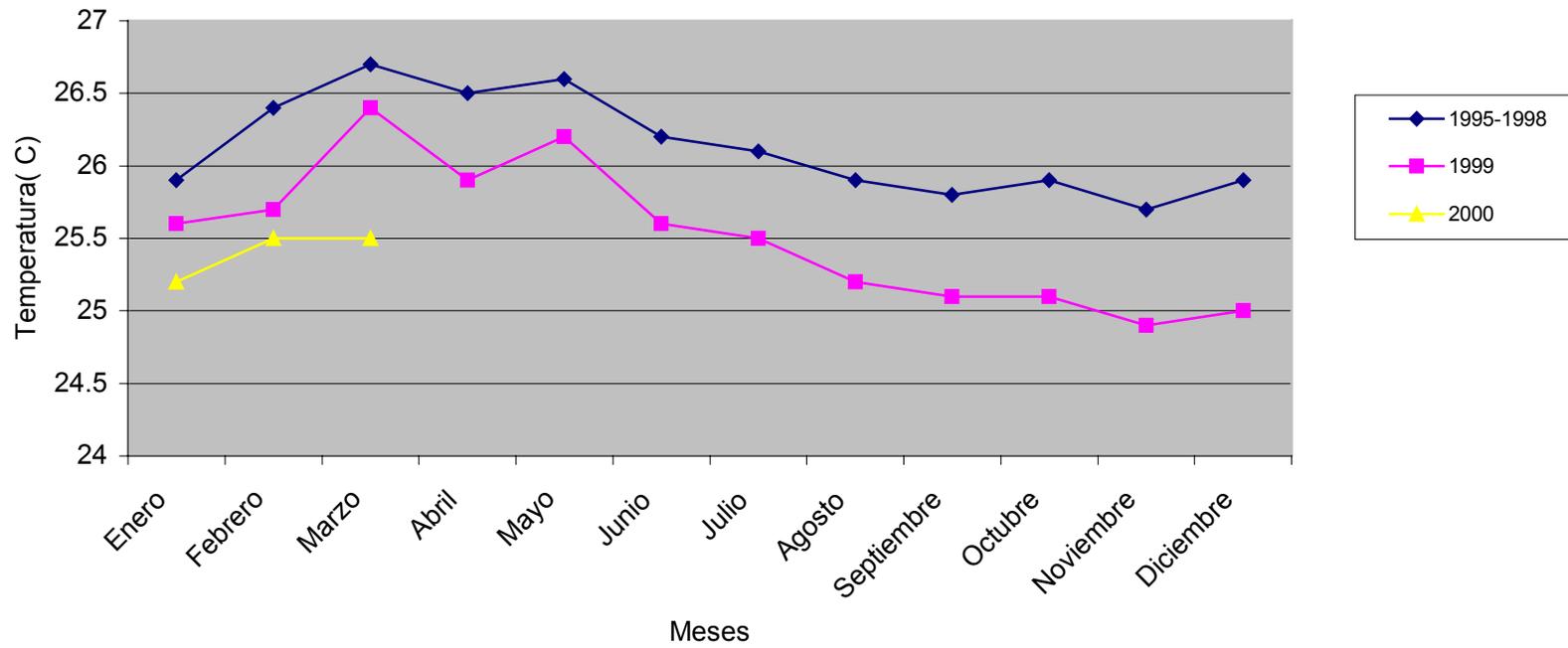
De acuerdo al Centro de control y contaminación del Pacífico CCCP, 1997. se puede observar el siguiente comportamiento en la costa pacífica nariñense: De Enero hasta principios de Abril ocurre un periodo seco, de Abril a comienzos de Julio, se presenta una temporada de lluvias moderadas. De Julio a Agosto se observa una época seca de verano, la cual disminuye al entrar el mes de Septiembre, los meses de octubre y noviembre traen consigo nuevamente las lluvias. Sin embargo los periodos secos y de lluvias se han visto afectados seriamente en los últimos años por el fenómeno del niño, como se puede observar en el comportamiento climático para los periodos de 1995 – 1998 y 1999 – 2000.

7.1.1.2.1 Temperatura.

El comportamiento en los registros promedio de temperatura para ésta región del pacifico nariñense entre los años de 1995 y 1998 fue de 26.1° C, el mes de marzo presentó el valor promedio más alto de temperatura , con 26.7 °C y el promedio más bajo se reportó en el mes de Noviembre , con un registro de 25.7 °C . En el desarrollo de ésta investigación, periodo 1999 – 2000, el promedio de temperatura fue de 25.4 °C; la temperatura tuvo el siguiente comportamiento: de Enero a Mayo hubo un incremento en la temperatura, registrándose una temperatura máxima de 26.4°C en el mes de mayo del año 1999, sin embargo a partir del mes de junio comenzó un leve descenso, con su punto más bajo en el mes de noviembre, con un valor de 24.9 °C. Entre el primer y el segundo periodo hubo una diferencia de 0.7 °C., el primer periodo analizado se vio más afectado por el fenómeno de el Niño, presentando mayores temperaturas promedio mensuales, en tanto que en el periodo 1999 – 2000 hubo un ligero descenso de la temperatura(Ver figura 8 y anexo 4)

Las temperaturas altas inciden directamente sobre las poblaciones de cangrejos, debido a que producen desecación de sus branquias y la consecuente perdida de agua que los lleva a la muerte, por esta razón las capturas de cangrejos disminuyen en la época de verano comprendida entre Mayo y agosto. En estos periodos los animales se desplazan hacia el interior del bosque hacia sitios bien protegidos de la radiación solar.

Figura 8. VALORES MENSUALES MEDIOS DE TEMPERATURA(°C)



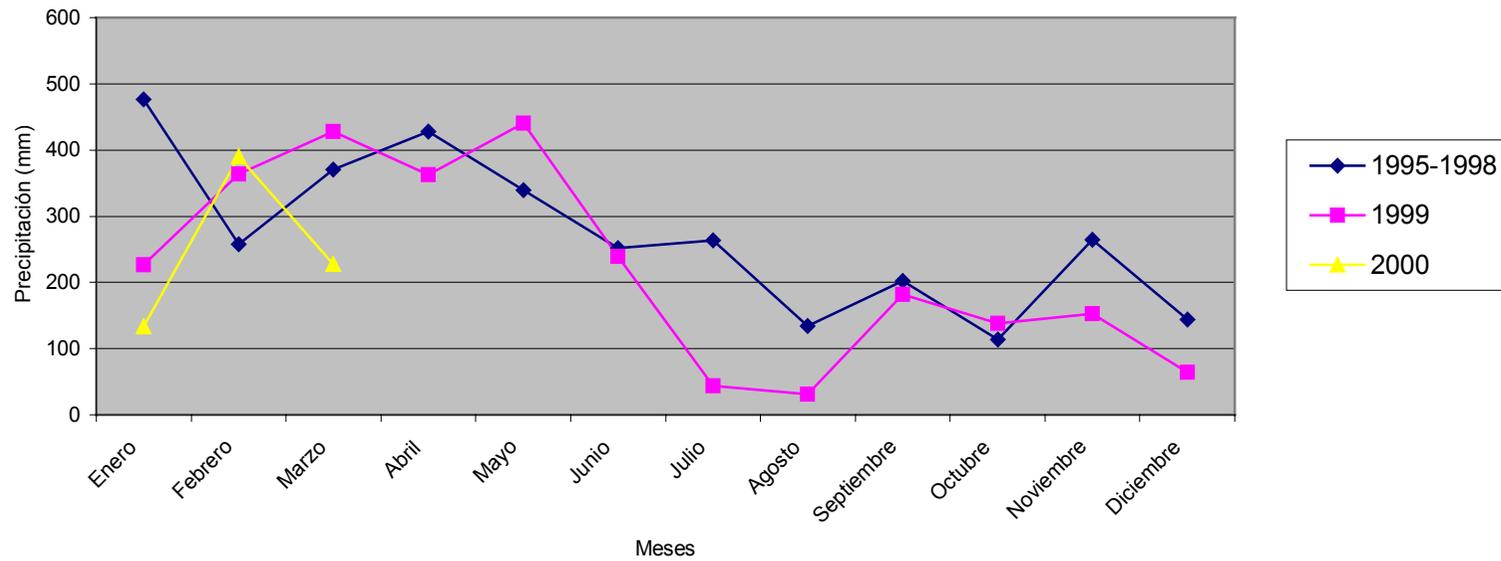
7.1.1.2.2 Precipitación.

El promedio de precipitación entre los años 1995 – 1998 fue de 2915 mms, con alta pluviosidad en Enero, Marzo, Abril, Mayo con su pico máximo en el mes de Enero con un valor de 476.5 mms; los meses menos lluviosos fueron Agosto, Octubre y Diciembre, con su pico mínimo en Octubre, con un registro de 113.5 mms.

Para el periodo 1999 – 2000, el promedio fue de 2538.8 mms; los meses de mayor precipitación se registraron entre Febrero y Mayo de 1999, con lluvias intensas, en el mes de Mayo donde se registró 440.4 mms, los meses de menos pluviosidad se reportaron en Julio, Agosto y Diciembre de 1999, habiendo carencia de lluvias en el mes de Agosto con 31.0 mms.

Se encontró una diferencia de 376.6 mms entre los dos periodos, presentando el periodo anterior a los años de investigación, mayor precipitación, esto se puede explicar debido a que en el día en la costa pacífica nariñense se alcanzan altas temperaturas, que aumentan el grado de evaporación del océano, lo que hace que las lluvias durante la noche y madrugada sean intensas; además el periodo 1995 –1998 se vio seriamente afectado por el fenómeno de el Niño, de ahí que a mayores temperaturas se produjeron mayores precipitaciones; situación que disminuyó en los dos parámetros para el periodo 1999 - 2000 (Ver figura 9 y anexo 5).

Figura 9. VALORES MENSUALES DE PRECIPITACION (mm)



La precipitación juega un papel sumamente importante en el ciclo reproductivo del cangrejo azul terrestre, pues, al inicio de la estación lluviosa las hembras de Cardisoma crassum desovan, además en la estación lluviosa comprendida entre Febrero y Mayo es donde se capturan mayor número de animales en las distintas poblaciones costeras, debido a las migraciones que realizan los cangrejos al estero para desovar.

También las lluvias traen consigo inundaciones en la región, por lo cual los cangrejos tienen que desplazarse hacia sitios altos en busca de refugio, siendo presa fácil de sus enemigos naturales.

7.1.1.2.3 Humedad relativa.

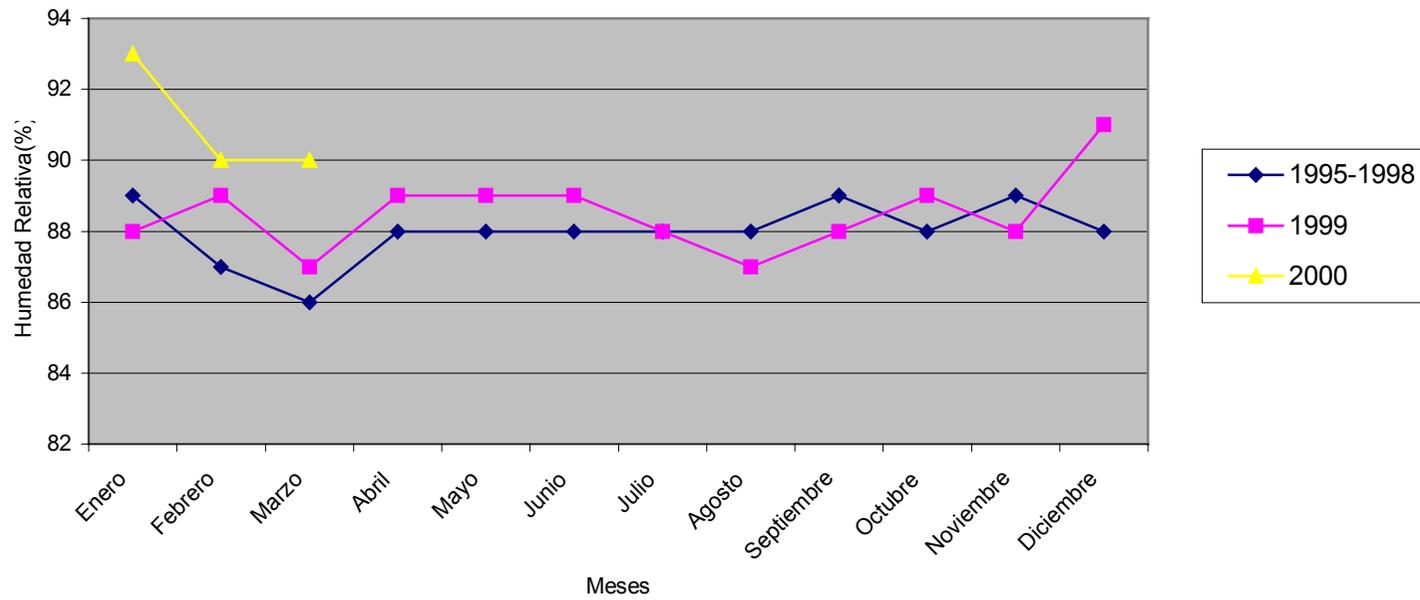
Durante los años 1995 a 1998 el promedio de humedad relativa se comporto de manera constante de Abril a Agosto con un 88% e igualmente los meses de Octubre y Diciembre. En Enero, Septiembre y Noviembre se presentaron los valores máximos con registros de 89%. Y el porcentaje de humedad más bajo se dio en Marzo con un 86%.

Para el periodo 1999 – 2000 el porcentaje de humedad se mantuvo constante de Abril a Junio con un 89%, hubo un leve descenso de la humedad relativa en los meses de Junio a Agosto de 1999 bajando de 89 a 87% y de Agosto de 1999 a Enero de 2000 hubo un marcado incremento del porcentaje de humedad de un 87 a un 93%, de Enero a Febrero de 2000 descendió a 90% y se mantuvo constante hasta Marzo.

Estos valores se encuentran entre los porcentajes normales para esta región de la Costa Pacífica Colombiana²³ (Ver figura 10 y anexo 6)

²³ CCCP Centro de Control y contaminación del Pacífico. Boletín informativo sobre las condiciones más relevantes del fenómeno del “Niño” en el área de Tumaco. Dirección general marítima. 1997

Figura 10. VALORES MEDIOS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA(%)



7.1.1.3 Microclima.

Como único parámetro micro climático se determinó la temperatura a nivel de los estratos de suelo y sotobosque, en donde el follaje de los árboles y arbustos de gran tamaño permite la existencia de un microclima propio en los diferentes estratos del bosque; se observó una diferencia máxima de 3 °C entre la temperatura del suelo y a 2 mts de altura para el mes de mayor sequía que fue Agosto de 1999, este valor se puede explicar como consecuencia del menor porcentaje de humedad relativa presente en el ambiente, que para dicho mes fue del 87%. Para los otros meses de estudio la diferencia en promedio de temperatura fue de 1.5 °C y un porcentaje de humedad relativa del 89%

Se observa que la temperatura y la humedad relativa influyen directamente en la densidad de vegetación y en la oferta de alimento disponible para el cangrejo azul.

Cuadro 1. Registro microclima – temperatura hábitat de bosque medianamente intervenido

MES	PERIODO	TEMPERATURA SUELO °C	TEMPERATURA A 1 METRO °C	TEMPERATURA A 2 METROS °C
Febrero/99	6 am a 6 pm	20	20.5	21.5
Marzo/99	6 am a 6 pm	19.5	20	21
Junio/99	6 am a 6 pm	20.5	21	22
Agosto/99	6 am a 6 pm	21	22.5	24.
Octubre/99	6 am a 6 pm	19	20.5	20.5
Noviembre/99	6 am a 6 pm	20	21	21
Enero/00	6 am a 6 pm	20	21	21.5
Marzo/00	6 am a 6 pm	20.5	20	21.5
	Promedios	20.0	20.8	21.6

7.1.2 Factores bióticos.

7.1.2.1 Flora.

Se presenta una vegetación constituida por árboles y arbustos de bajo porte en terrenos próximos al estero. La zona de manglar se ubica al norte de la vereda, hacia los lados de las camaroneras Maja de Colombia Ltda., y se extiende a lo largo de las riveras del estero. Se destaca una vegetación representada por manglar intervenido, asociaciones edáficas en lugares inundables. Entre las especies que sobresalen están *Rhizophora*, *Avicennia*, *Laguncularia*, y *Pelliceria*.

El manglar sirve como área de reproducción de C. Crassum. Las hembras ovadas o grávidas en período de pujas lavan los huevos de su abdomen, para que las larvas se desarrollen en el agua. Además sirve como medio de protección a individuos que encuentran en su tronco, en las raíces o en el fango su medio natural.

7. 1.2.1.1 Bosque medianamente intervenido.

El área de agro ecosistemas y de bosque en regeneración presenta diferentes tipos de vegetación entre los que sobresalen árboles de: Caimito (Chrisophyllum sp.), Naranja (Citrus aurantium), Cacao (Theobroma stipulatum y T. bicolor), Sapote (Matisia sp.), Yarumo (Cecropia littoralis), Pepepan

(Astrocarium sp.). También cultivos de plátano, banano, ciruelo entre otros cultivos con fines de subsistencia o consumo familiar.

Se emplea la leña para la producción de energía, por lo cual han sido talados los árboles de gran tamaño del bosque. Se presentan varias hectáreas de bosque en proceso de regeneración, debido a la presencia de algunas especies colonizadoras como: Yarumos (Cecropia littoralis), Ranconcha (Acrhostichum aureum). (Ver Figura 11 y anexo 7)



Figura 11. Hábitat de Bosque medianamente intervenido.

7.1.2.1.2 Potreros.

Las zonas de potreros abarcan una extensión aproximada del 20% del área total, son amplias extensiones de terreno en donde se ha cortado, la

vegetación original para destinarla a lotes de pastoreo para el engorde y crianza de ganado. Se caracterizan por ser terrenos con suelos compactados y secos por acción de los animales y del sol. (Ver figura 12).

Los potreros de mayores dimensiones se localizan al sur oriente de la vereda en los predios del señor Miguel Angulo y abarcan extensiones considerables de las Veredas Inguapi del Guadual y Alto Aguaclara y otros terrenos situados al noroccidente de la vereda en límites con las camaroneras Maja de Colombia. La vegetación se caracteriza por el predominio de Gramíneas, “icacales” (*Chrysobalanus icaco*), ranconchales.(Ver anexo 8)

Presentan gran número de cuevas, la mayoría vacías, las cuales ya no son utilizadas por los cangrejos, debido a la ausencia de fuentes subterráneas de agua; ocasionalmente son ocupadas como protección ante los depredadores.



Figura 12. Hábitat de potreros destinados para la cría de ganado

7.1.2.1.3 Bosque primario.

Las zonas de bosque primario se sitúan al sur occidente de la vereda y se extienden hasta las orillas o riveras del Río Mira. Se presenta la vegetación original en sus estratos más consolidados, escasa intervención humana, sobresalen especies como: el peinémono, cuangare, sapote, yarumo, pepepan, nato, etc.(Ver anexo 9)

7.1.2.2 Fauna.

Se relaciona la fauna avistada con frecuencia por los habitantes de la vereda en sus faenas de trabajo. La información obtenida fue proporcionada por los cangrejeros y personas conocedoras de la región, y esta a su vez fue verificada directamente en el campo y con material bibliográfico de estudios faunísticos efectuados en el Chocó Biogeográfico. Cabe destacar que la cacería es eventual y los animales cazados se utilizan para el consumo, y en algunas ocasiones para el comercio; algunas de las especies aquí mencionadas revisten especial importancia por ser predadores del cangrejo azul en diferentes etapas de su ciclo de vida.

7.1.2.2.1 Invertebrados.

“Pianguas” (Anadara sp.), “Cangrejo azul” (Cardisoma crassum), “Cangrejo violinista” (Uca sp.), “Cangrejo halacho” (Ucides cordatus), Jaiba morada

(Callinectes sp.), “Camarón titi”(Xiphophenaeus riveti), “langostino” (Penaeus occidentalis).

7.1.2.2.2 Vertebrados.

Reptiles.

“Tortuga tapaculo” (Kinosternon spurelli).

“Babilla o Tulisio” (Caimán crocodilius chiapasus).

“Iguana verde” (Iguana iguana).

Aves.

“Garzas”.

“Pava de monte” (Ortalis cenereiceps).

“Guacharaca” (Ortalis gárrula).

“Loro verde” (Amazona mercenaria).

“Paletón” (Ramphastos sp.).

Mamíferos.

“Ratón de monte del río Mira” (Tylomys mirae)

“Ardilla o ardita” (Sciurus granatensis)

“Chucha común o Zorra” (Didelphys marsupialis)

“Perezoso blanco o Perico” (Bradypus variegatus)

“Mapache” (Procyon cancrivorus)

“Tigrillo” (Felis pardalis)

“Tatabra” (Tayassu tajacu)

7.2 HABITOS ALIMENTICIOS

Se observó una extraordinaria adaptabilidad a la utilización de cualquier especie vegetal, de acuerdo al hábitat en donde se encuentran y a la disponibilidad de alimento. La alimentación se realiza generalmente de día, a tempranas horas de la mañana y altas horas de la tarde, salen en consecución de su alimento en momentos en que la incidencia del sol no es tan directa. Buscan su alimento entre plantas de los estratos rasante y herbáceo que se encuentran en lugares cercanos a la cueva; para alimentarse emplean la quela de mayor tamaño para sujetar e inclinar los tallos o ramas y con la quela pequeña cortan pequeños fragmentos de hojas.

Para establecer las especies vegetales consumidas por el cangrejo azul se tuvo en cuenta la información suministrada por los cangrejeros y se verificó con observaciones hechas en los sitios de trampeo.



Figura 13. Cangrejo azul alimentándose con pianchire(*Acalypha diversifolia*)

En vida silvestre las especies de mayor consumo pertenecen a las siguientes familias:

❖ **Familia Adiantaceae.**

género : Adiantum .

Nombre científico: Adiantum patens, Willd.

Nombre común: Venadillo.

Características: Helecho rupestre terrestre de frondas verde brillantes, tallitos casi negros, se consumen únicamente las hojas tiernas, sin soros.

❖ **Familia Aráceae.**

Género : Spatiphyllum.

Nombre científico: Spatiphyllum sp.

Nombre común: hoja de Tortuga.

Características : planta herbácea de 60 cms, crece sobre lugares cenagosos, Hojas verde amarillento, espata blanca, espádice amarillo cremoso. Se consumen las hojas y el tallo.(Ver anexo 10)

❖ **Familia Arecaceae.**

Género : Geonoma.

Nombre científico: Geonoma undata Klotzsch.

Nombre común: Guinul.

Características : Estípite de 8 m. Frutos verde oscuros.

Partes consumidas: Brotes de hojas tiernas. (Ver anexo 11)

❖ **Familia Compositae.**

Género : Adenostema.

Nombre científico: Adenostema platyphyllum, Cass.

Nombre común: Mamajuana.

Características : hierba de 0.5 a 1 m, crece en sitios intervenidos, capítulos blancos, hojas discoloras, nudos oscuros, usada como té o infusión, reduce la inflamación de heridas o dientes.

Partes consumidas: Solamente las hojas.

❖ **Familia Cyclanthaceae.**

Género : Cardulovica.

Nombre científico: Cardulovica palmata.

Nombre común: Rampira.

Características : Planta herbácea de inflorescencia verde oscura.

Partes consumidas: Hojas tiernas.(Ver anexo 12)

❖ **Familia Cyperáceae.**

Género: Cyperus.

Nombre Científico: Cyperus luzulae (L.) Retz.

Nombre Común:

Partes consumidas: Hojas tiernas, ocasionalmente tallos.(Ver anexo 13)

❖ **Familia Euphorbiaceae.**

Género: Acalypha.

Nombre científico: Acalypha diversifolia.

Nombre común: Pianchire.

Características : Arbusto de inflorescencia verde.

Partes consumidas: Hojas. (Ver anexo 14)

❖ **Familia Gesneriáceae.**

Género : Alloplectus.

Nombre Científico: Alloplectus sprucei.

Nombre común:

Características : Planta herbácea de 1.50 m. De altura, cáliz tomate con Pubescencia amarilla, corola amarilla con vetas marrones.

Partes consumidas: Hojas.

❖ **Familia Heliconiaceae.**

Género : Heliconia.

Nombre Científico: Heliconia nigripraefixa. Gentry & Dodson aff.

Características : Musoide, con hojas de 2.5 m. Inflorescencia péndula, brácteas rojas, flores amarillas.

Partes consumidas: Tallo, Hojas y en ocasiones inflorescencia.

❖ **Familia: Lamiaceae.**

Género: Occimum.

Nombre científico: Occimum basilicum.

Nombre común: Albahaca morada, Chirarán.

Características: Hierba de 50 cms. De altura, hojas verdes enteras con nerviaciones salientes en el envés; flores axilares moradas, aromática al moverla, usada como condimento en las comidas, planta de uso antimalárico.

Partes consumidas: Hojas.(Ver anexo 15)

❖ **Familia: Malváceae.**

Género: Malanchra.

Nombre científico: Malanchra capitata.

Nombre común: Malva.

Características: Planta herbácea, hojas discoloras, flores amarillas, frecuentemente en rastrojos, frutos cafés, usada para el paludismo, fiebres e inflamación del cuerpo y riñones.

Partes consumidas: Hojas, tallo y frutos.

Género: Pavonia.

Nombre científico: Pavonia fruticosa.

Nombre común: Escobilla.

Características: Planta herbácea de 80 cms. De altura, flores lilas, hojas discoloras, pecíolos rojizos, flores de pétalos rosa, frutos blancos que se adhieren a la piel, crecen al borde de las trochas.

Partes consumidas: Hojas.

❖ **Familia: Piperáceae.**

Género : Piper.

Nombre científico: Piper peltatum L.

Nombre común: Santa Maria.

Características : hierba de 40 cms. , hojas verdes claro, inflorescencias blanco verdosas, crecen a la sombra en rastrojo, empleada para la de diversos órganos del cuerpo.

Partes consumidas: Hojas, tallo e inflorescencia.(Ver anexo 16)

❖ **Familia Verbenácea.**

Género: Stachytarpetta.

Nombre científico: Stachytarpetta cayanensis. Vahl.

Nombre común: Hoja de Monte o Rabo de Zorra.

Características: Planta herbácea, hojas concoloras, flores lilas, blancas en el centro de la corola, crece como maleza en lugares húmedos del bosque intervenido.

Partes consumidas: hojas.

Género: Tectona.

Nombre científico: Tectona grandis.

Nombre común: Teca.

Características: de 15 m. Hojas discoloras.

Partes consumidas: Hojas tiernas.

❖ **Familia: Vitácea.**

Género : Cissus.

Nombre científico: Cissus erosa.

Nombre común:

Características : Planta herbácea, trepadora de hojas discoloras, tallos

Rojizos, flor roja brillante, frutos vino tinto.

Partes consumidas: Hojas, tallo y frutos.

❖ **Familia: Zingiberácea.**

Género : Hedychium.

Nombre científico: Hedychium coronarium. Koenig.

Nombre común: San Juanito, Liriotropo o Heliotropo.

Características: Planta herbácea, se encuentra en los bordes de los ríos y carreteras crece como rastrojo, hierba ruderal de 1 m. De altura.

Aroma agradable, flores blancas, utilizada para bajar las fiebres.

Partes Consumidas: Hojas, tallos y flores.

7.3 APECTOS BIOLÓGICOS

7.3.1 Caracteres de diagnóstico.

La superficie del Caparazón es lisa, en forma de corazón, con un acentuado borde branquial en forma de quilla que llega hasta la espina del borde ocular. Los lóbulos postfrontales del caparazón son pequeños y redondeados. Entre los lóbulos postfrontales y la frente, el caparazón está inclinado anteriormente y hacia la línea media. La región frontal es recta y ancha caracterizándose por presentar una serie de gránulos y tubérculos hacia la región basal. (Ver figura 14).

En el rostro a lado y lado de la boca se presenta vello corto y tupido de textura aterciopelada. Los ojos se caracterizan por presentar orbitas oculares oblicuas, toda la región anteroventral del cefalotórax esta cubierta con cerdas pubescentes, coxas amarillo crema con tonalidades rojas(Ver figura 15).

El tercer maxilípedo es cuadrado presenta un palpo bien visible, un exopodito con un flagelo desarrollado y un meropodito con una ligera depresión en la parte media externa la mandíbula presenta dentículos trituradores y un palpo bien desarrollado (Ver figura 16).

La palma de la quela mayor fuertemente abultada, la menor moderadamente abultada; la quela formada por la fusión del propodito y dactilopodito se caracteriza por tener una serie de dientes aserrados sobre la región ventral ; la parte distal de los propoditos y dáctilopoditos de las quelas presentan hileras de gránulos amarillos.(Ver figura 17).



Figura 14. Vista dorsal de Cardisoma crassum (Smith 1870).

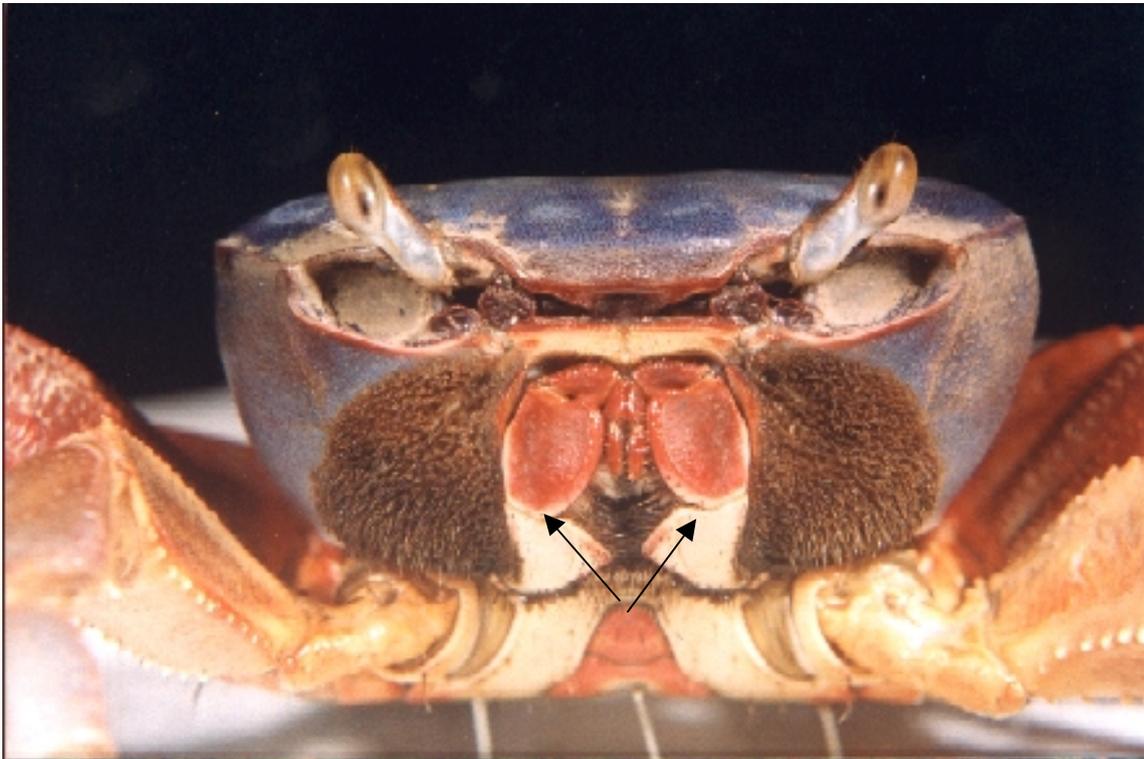


Figura 15. Vista frontal del rostro de Cardisoma crassum

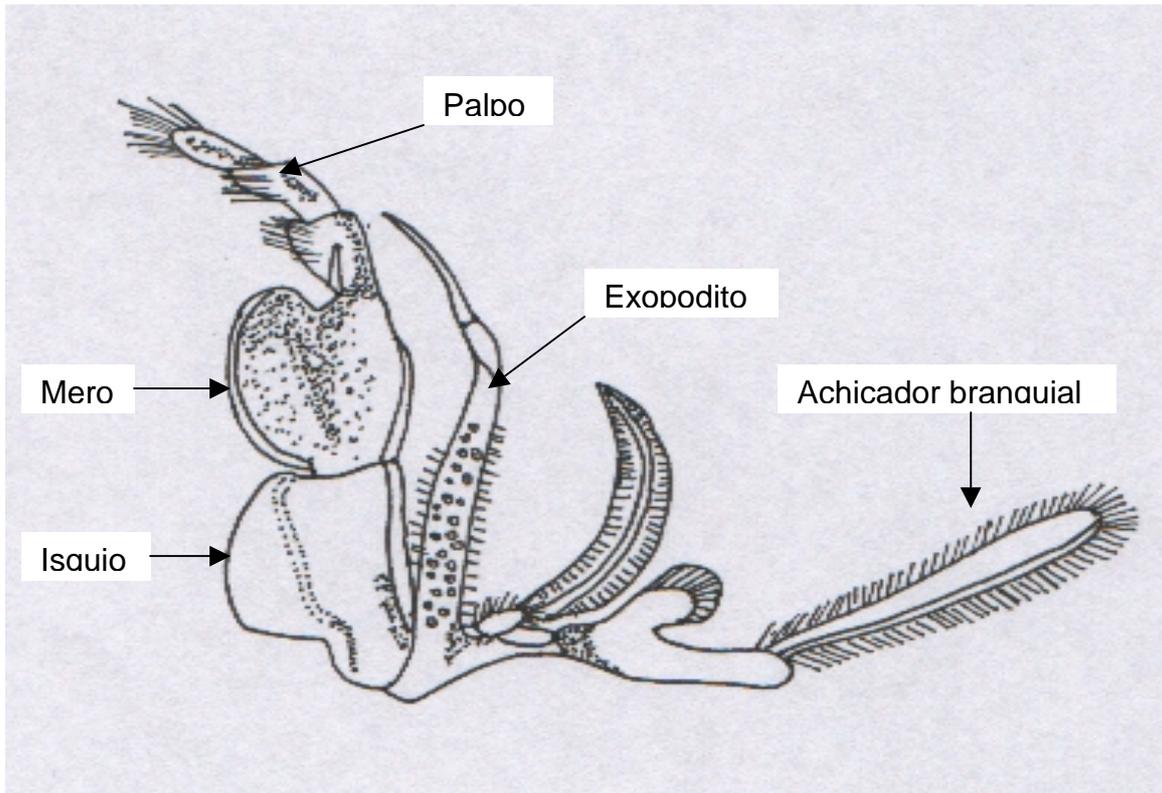


Figura 16. Detalle del tercer maxilípodo.



Figura 17. Detalle de la quela de Cardisoma crassum

El meropodito del quelipedo se caracteriza por su forma triangular presentado espinas bien desarrolladas sobre cada arista.

El primer par de pereiópodos es generalmente desigual y presenta marcado dimorfismo sexual, los pereiopodos se caracterizan por presentar espinulas aserradas sobre su borde dorsal y por estar fuertemente comprimidas; el carpopodito, propodito y dactilopodito presentan hileras de espinas dorsales y ventrales, las cuales disminuyen de tamaño proximalmente .

Se confirmó que la serie de pelos delicados y largos en las patas dispuestos en hilera tienen función quimiosensorial, pues la más mínima vibración en el sustrato ante la presencia de un depredador o la caída de un fruto ponen en alerta al animal; según Ruppert & Barnes, 1995 en su interior las vellosidades presentan terminaciones de neuronas sensoriales, siendo puntos importantes de recepción de información ambiental.

El abdomen presenta seis segmentos y se dobla hacia abajo del caparazón variando en forma según el sexo; el abdomen del macho es estrecho hacia la parte terminal, en tanto que el abdomen en las hembras es mucho más ancho en toda su extensión(Ver figuras 18 y 19).

En las hembras los oviductos desembocan en las coxas del tercer par de patas tal como lo menciona Barnes, R. 1989. Los machos se caracterizan por presentar un gonopodo con un palpo terminal desarrollado cubierto con un mechón de cerdas sensoriales gruesas y cortas y un apéndice corneo en forma de gancho. (Ver Figuras 20 y 21).



Figura 18. Vista ventral del abdomen de cangrejo azul macho.



Figura 19. Vista ventral del abdomen de cangrejo azul hembra



Figura 20. Detalle de los gonopodos en un cangrejo macho.

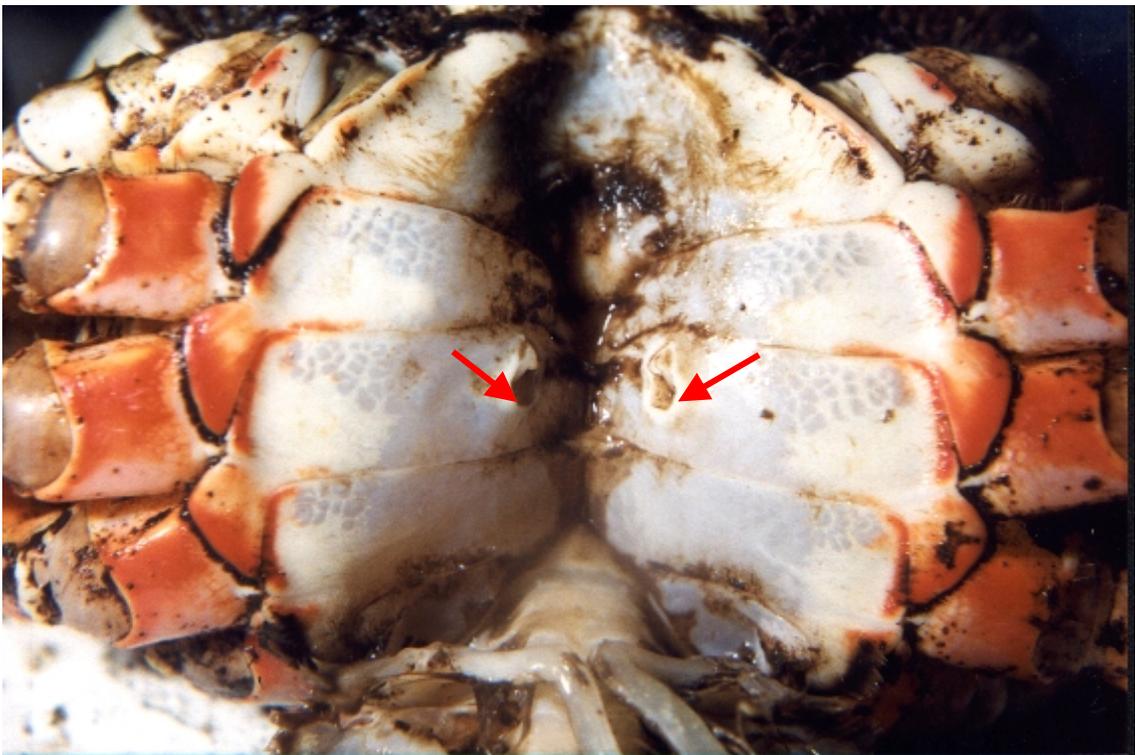


Figura 21. Detalle de los oviductos en una hembra.

7.3.2 Coloración.

La coloración es producida por pigmentos biocromos los cuales se encuentran al interior de células llamadas cromatóforos, colores como el azul están difundidos en los tejidos.

El caparazón se caracteriza por tener tonalidades que van desde el azul al azul grisáceo, las tonalidades del caparazón y las patas están relacionadas con la edad de cada individuo, los cangrejos jóvenes presentan una coloración azul brillante en su caparazón y las patas de color rojo escarlata, mientras que en los individuos adultos ocurre dicromatismo sexual, puesto que presentan el caparazón de color azul grisáceo y la patas color naranja, incluso algunas hembras en estado reproductivo presentan una coloración azul amarillenta o crema, los animales con esta característica son considerados adultos, por los cangrejeros; se cree que ya han alcanzado la madurez sexual finalizado su periodo de crecimiento(Ver Figuras 22 y 23).

Los pereiópodos ó patas caminadoras son de color rojo escarlata a rojo quemado, dependiendo de la edad de la muda; los quelípedos ó pinzas son de color crema con suaves tonalidades grises y gránulos de color amarillo.



Figura 22 . Coloración azul brillante de un cangrejo joven



Figura 23. Hembra sexualmente madura según la coloración del caparazón

7.4 ASPECTOS ECOLÓGICOS Y ETOLOGICOS DEL CANGREJO AZUL TERRESTRE

Cardisoma crassum, ocupa los estratos del subsuelo y suelo de los bosques y llanuras costeras del Pacífico Colombiano, en el primer estrato establecen sus cuevas las cuales les brindan albergue, resguardo y protección especialmente en los periodos de ecdisis; en el segundo realizan sus actividades como consecución de alimento, búsqueda de pareja y migraciones a través del bosque. Cada estrato de los que conforman la estructura del bosque presentan un microclima diferente, lo cual produce variación en la densidad de la vegetación y en la oferta de alimento.

El cangrejo azul, al igual que otros vertebrados e invertebrados del bosque, es de hábitos herbívoros, conforma el segundo nivel de la cadena alimenticia y se alimenta de plantas del estrato rasante (menos de 30 cms) y herbáceo, controla que las poblaciones de flora se mantengan estables y no proliferen las malezas; aunque también causa perjuicios en especies como el mangle, pues se alimenta de los embriones recién germinados y plántulas. En algunos sectores de la costa pacífica nariñense provoca daños en los cultivos debido a que consume las hojas jóvenes de las palmas de coco y del cacao.

En el tercer nivel de la cadena trófica se encuentran los animales que consumen cangrejos azules en sus etapas larvarias como: peces, jaibas y camarones.

Los que se alimentan del cangrejo frecuentemente en tierra firme : el tigrillo (Felis pardalis), la tatabra(Tayassu tajacu), la babilla o tulisio (Caimán crocodilus) (Ver figuras 24 y 25) .

Los animales que lo consumen eventualmente como La garza, la Nutria (Nutra longicaudis), los perros y los cerdos domésticos (Ver figura 26).

Pero quien principalmente causa mayor efecto sobre la población de cangrejo azul, es el hombre, quien con la sobreexplotación de éste recurso, con fines comercializables ha producido una disminución considerable de los individuos de ésta especie, observándose que los cangrejos en edad reproductiva son los más atractivos para la caza.

Ecológicamente comparte el hábitat y similares hábitos alimenticios con cangrejos del genero Ucides, conocido regionalmente como cangrejo Halacho, (Ver figura 27). también con cangrejos del genero Uca,(cangrejo violinista), sin embargo no tiene la capacidad de reproducirse con especies diferentes a él.

Las cuevas en la mayoría de los casos se encuentran muy cerca de las plantas que consumen, pues, son animales muy prevenidos y no se alejan demasiado; muestran un marcado instinto de territorialidad y hacen evidente el marcaje con excretas y barro fresco a la entrada de una cueva; presentan una alta agresividad cuando ven invadida su cueva por otro cangrejo, o al momento de su captura y generalmente un solo individuo ocupa la cueva, sin embargo cangrejos pequeños habitan las cuevas de los adultos.

Cardisoma crassum es de hábitos diurnos, se observó individuos solitarios alimentándose en terrenos abiertos; no existe comportamiento grupal, a excepción de los períodos de pujas, en donde los cangrejos masivamente realizan “el gateo”, que consiste en el desplazamiento lento que hacen al salir de sus cuevas y dirigirse hacia tierras altas, protegidas del agua. Las migraciones del cangrejo azul terrestre empiezan al comienzo de la estación lluviosa y pueden recorrer en una sola tarde distancias de 500 m. o más

En determinadas épocas del año el cangrejo azul se entierra por completo en su cueva con el fin de efectuar la muda o proceso de ecdisis. El cangrejo selecciona una cueva y empieza a agrandarla internamente sacando barro húmedo hacia las afueras del agujero, hasta haber construido un techo sobre si; luego el cangrejo excava más tierra, aplanándola en lo alto para dar más robustez o consistencia al techo, el refugio ya terminado contiene una burbuja de aire que sustenta la vida en el interior.

El cangrejo introduce antes de la muda hojas para garantizarse el alimento en los días posteriores, cuando empieza el proceso en si, sufre un proceso de latencia o letargo en el cual no se alimenta. Los cangrejos permanecen ocultos aproximadamente durante tres semanas, tiempo necesario para modificar su cuerpo y crecer.

El incremento de las lluvias en los meses de Abril – Mayo; octubre – Noviembre y el fenómeno de las “pujas” producen la inundación de los terrenos, obligando a los cangrejos a salir de sus cuevas y buscar protección en sitios altos, como

las raíces del manglar en donde permanecen el tiempo necesario, hasta que descienda el nivel del agua.

Las hembras ovadas o grávidas aprovechan los periodos de “pujas”, para realizar el “lavado de huevos”, que consiste en el desprendimiento de la masa de huevos del abdomen, para dejarlos caer en la corriente de agua. Hay que anotar que en este caso los huevos y posteriormente las larvas y juveniles quedan abandonados a su suerte, y el factor de supervivencia de la especie está en función probabilística del alto número de huevos depositado.

El cangrejo azul se encuentra en ambientes inestables que están sometidos a grandes alteraciones en las condiciones climatológicas y físico-químicas, como los estuarios, manglares y zonas costeras, ante lo cual tiene una alta capacidad de reproducción, depositando gran cantidad de diminutos huevos de en el mar. Además tienen la capacidad de dispersión y de escape ante los desastres naturales, como las inundaciones, siendo esta especie al igual que muchos otros crustáceos y moluscos estrategas “r”.



Figura 24. Tigrillo (Felis pardalis)



Figura 25. Caimán(Caimán crocodilus)



Figura 26. Cerdo doméstico



Figura 27. Hábitat de los cangrejos del genero Ucides

7.5 MEDIDAS MORFOMETRICAS DEI CANGREJO AZUL

Se capturó un total de 426 cangrejos, representados en 233 machos que equivalen al 54.69% y 193 hembras para un 45.31%. con base en la información obtenida se establecieron las siguientes relaciones.

7.5.1 Relación talla vs. peso en machos.

El estudio de esta relación se realizó mediante una regresión simple entre dos características primordialmente.

7.5.1.1 Longitud cefalotórax vs. peso.

Al realizar la regresión se encontró que existe una correlación aceptable ($r = 0.84$). Entre la longitud del cefalotórax y el peso; aunque dicha relación no es perfecta, esto quiere decir que (r^2), el peso solo es explicado por LT en el 71.4% de los casos y que el peso depende de otras variables no contempladas en éste estudio, que son independientes de la LT en más del 29% de los ejemplares estudiados.

Otros factores que deben tenerse en cuenta en la definición del peso son sin duda la edad, la disponibilidad del alimento, el estado fisiológico y condiciones ambientales adecuadas que garanticen el normal crecimiento de estos crustáceos.

7.5.1.2 Relación ancho cefalotórax vs. peso

Al realizar la regresión se encontró que el coeficiente de correlación tiene un valor de 0.93 es decir que existe una correlación alta entre estas dos variables superior a la anterior (LT vs Peso) y dicha relación se explica en el 87% de los ejemplares evaluados; dejando un mínimo de casos (13%) en donde el peso se debe a otras variables.

En este caso existe una mejor relación entre el AT con el peso que la LT; sin embargo en ningún caso esta asociación es perfecta es decir: existen otras variables ambientales externas al animal e internas en el que determinan en menor medida el peso evaluado. En síntesis si existe relación entre el peso y la talla de los ejemplares(Ver Anexo 17)

7.5.2 Relación talla – peso en hembras.

De la misma manera este parámetro se evaluó con relación a la longitud del cefalotórax y anchura del cefalotórax.

Se encontró que el coeficiente de correlación (r) tiene un valor de 0.65 es decir es una correlación baja entre estas características y sólo se explica el peso con relación a la longitud del cefalotórax en el 42.3% de los ejemplares estudiados.

Para la anchura del tórax y el peso el coeficiente de correlación (r) tiene un valor de 0.83 lo cual indica una relación alta en estas dos variables, no así perfecta y sólo explica el 70% de los casos, de todas maneras es más intensa la asociación peso – anchura que longitud.

En las hembras se observa que la talla no explica el peso en alto grado de certeza, por lo tanto el peso de las hembras se ve influenciado por otros como: los ciclos reproductivos, la cantidad y calidad de alimento disponible, las condiciones climáticas adversas o no; que favorezcan el crecimiento e incremento de peso, sin embargo la captura sobre los más desarrollados por parte del hombre podría estar incidiendo en los pesos encontrados; y en definitiva se observa una mayor importancia de otros factores distintos a la talla como variables determinantes del peso en las hembras y que deben ser abordados por estudios complementarios a esta investigación. (Ver Anexo 17)

7.5.3 Diferencias de peso entre machos y hembras.

Los pesos encontrados para los machos están entre un valor de 87 g. a 308 g.; y presentan un promedio de 167.13 gramos. El peso de las hembras está en un rango de 84.5 a 243 gramos; y presentan un promedio de 149,31 gramos.

Los machos presentaron mayor peso, respecto a las hembras, existiendo una diferencia en el promedio de peso de 17.82 g.

Al realizar el ANDEVA; se encontró que existe diferencia significativa en cuanto al peso entre machos y hembras con un 95% de confianza (Ver anexo 18); la prueba de Tukey (Ver anexo 19) para contrastar el promedio de peso entre machos y hembras indica que existe mayor peso en los machos con respecto a las hembras, lo cual puede constituirse en un atributo fenotípico que indica dimorfismo sexual; esta característica podría ser explicada en la medida en que estos presentan generalmente un visible mayor tamaño tanto en el cefalotórax como en la quela; posiblemente características necesarias para lograr la identificación sexual dentro del grupo o al desarrollo muscular alto; producto del esfuerzo muscular que implica la defensa de su territorio. De otra parte la actividad sexual de las hembras requiere unos gastos fisiológicos adicionales que limitarían las funciones anabólicas de crecimiento por las de maduración y cuidado de los oocitos durante la madurez sexual, produciendo como consecuencia menor desarrollo corporal y por supuesto bajo peso con relación a los machos.

Un aspecto adicional lo constituye la presión que ejercen las comunidades que viven de la venta de estos animales, puesto que las hembras ovadas son muy apetecidas por el mercado local y explica en menor medida la presencia de hembras de menor peso durante esta investigación.

7.5.4 Peso del cangrejo azul según el hábitat.

Para este análisis se realizó un ANDEVA teniendo en cuenta los tres hábitats específicos de captura como son: bosque medianamente intervenido (BMI), bosque primario (BP), y potreros (P).

El análisis de varianza indicó que existen diferencias estadísticas en el peso encontrado en los cangrejos capturados en los tres hábitats definidos anteriormente (Ver anexo 20). La prueba de Tukey (Ver anexo 21), mediante el contraste de medias permite conocer que existen diferencias estadísticas entre los pesos de los crustáceos que habitan en BMI y P; BP y P; más no así entre BMI Y BP, esto quiere decir que los pesos más altos se encontraron en BMI y BP con 155 y 157 gramos respectivamente y el menor peso de los ejemplares corresponde a los encontrados en P; de tal manera que el peso promedio en BMI y BP se comporta de manera similar y estos difieren en forma significativa de los que habitan en P.

Los resultados indican que evidentemente existe mayor oferta alimenticia , en calidad, variedad y cantidad en BMI y BP y que en los potreros existe limitación de estos elementos que garanticen óptimo crecimiento.

7.5.5 Ancho del cefalotórax machos vs. hembras.

Para encontrar si existen diferencias entre estas características morfológicas se aplicó un análisis de varianza (ANDEVA) (Ver anexo 22) y se encontró que si existen diferencias estadísticas entre los sexos en estos crustáceos. La prueba de Tukey (Ver anexo 23), corroboró esta afirmación al encontrar en el contraste de medias que la anchura del cefalotórax entre machos y hembras hay diferencias significativas y es mayor la anchura encontrada en machos con respecto a las hembras en 2.3 mm.

Esta evidencia supone una característica de dimorfismo sexual secundaria y que como se explico en el peso presenta a los machos más desarrollados que las hembras , además se confirma la correlación talla-peso, al encontrar que generalmente a un mayor desarrollo en longitud y ancho del cefalotórax corresponde a un mayor peso corporal.

7.5.6 Correlación largo quela – ancho quela.

Al realizar la regresión entre estos dos aspectos no se encontró una relación estadística ($r = 0.1$) es decir el largo de la quela es independiente del ancho de la misma en los dos sexos; sin embargo al realizar un análisis de varianza(Ver anexo 24) , respecto al largo de la quela por sexo se encontró que existen diferencias estadísticas entre los machos y las hembras con relación al largo de la quela. La prueba de Tukey (Ver anexo 25) indica que las diferencias entre los sexos al respecto son estadísticamente significativas, es decir los machos presentan como carácter fenotipico quelas más largas que las hembras lo cual es un carácter del dimorfismo sexual que corrobora lo encontrado en cuanto a la talla y peso entre machos y hembras, y que se constituyen en caracteres secundarios inherentes al sexo de los ejemplares estudiados.

Las hembras presentaron quelas de menor tamaño, respecto a los machos que las exhiben mucho más grandes, existiendo diferencias en los promedios de: 9.53 mm , respecto a la longitud .

7.5.7 Relación sexo - quela dominante

Para confirmar la dominancia de la quela se aplicó la prueba de chi-cuadrado (X^2), con un modelo de tabla de contingencia de 2×2 ; puesto que sólo son posibles dos respuestas respecto a la posición de la quela dominante, es decir que sea derecha o izquierda, en este caso X^2 tiene un valor análogo a F_c . Al aplicar la prueba la probabilidad de encontrar la quela dominante en el lado derecho o izquierdo es normal o sea que se ajusta a la posibilidad de encontrarla en el 50% de los ejemplares al lado izquierdo y 50% en el lado derecho.

De 233 machos encontrados se observó el predominio de la quela derecha como la de mayor tamaño para 143 ejemplares respecto a 90 cangrejos con quela izquierda; en tanto que para 114 hembras se encontró que la quela izquierda fue la de mayor tamaño, mientras que para las otras 79 lo fue la quela derecha. (Ver anexo 26)

En cangrejos machos y hembras, hubo evidencias de la pérdida del quelipodo dominante, ya que con frecuencia estos cangrejos autoamputan sus extremidades, con el fin de escapar de sus depredadores y el apéndice perdido se regenera mediante un proceso relacionado con la muda, siendo el apéndice nuevo de menor tamaño. Esta es la razón por la cual no se puede observar una dominancia completa de la quela derecha para los machos y de la quela izquierda para las hembras; sin embargo el conocimiento empírico de los cangrejeros afirma que sí existe tal dominancia.

7.5.8 Correlación entre la longitud del cefalotórax y la longitud del gonopodo.

Al realizar la correlación entre LC y LG se encontró que existe una relación directamente proporcional es decir, que a mayor longitud en el cefalotórax mayor tamaño del gonopodo, como una característica del crecimiento de estos crustáceos.

El valor encontrado es de 0.90 para el coeficiente de correlación lo cual indica que un incremento en la talla o longitud del cefalotórax produce un incremento en la longitud del gonopodo; y este aspecto fenotípico es explicado en un 81.85% de los casos (R squared) y es posible que la longitud del gonopodo no se explique como una consecuencia del crecimiento del cefalotórax en menos del 18% de los individuos; es decir se confirma la alta correlación entre estas dos características morfométricas.

Lo anterior es consecuencia del crecimiento uniforme que experimentan estos decápodos en cada muda, pues el tamaño de sus apéndices crece en la misma medida que lo hace el cefalotórax manteniendo a lo largo de su vida proporcionalidad funcional entre las estructuras de su cuerpo.

No obstante el tamaño debe estar relacionado con la edad ; este crecimiento es mayor durante las primeras etapas de la vida, es decir, la ocurrencia de las mudas es frecuente a menor edad, al contrario los períodos entre las ecdisis son más largos en la medida en que se aumenta la edad; produciendo tasas de

crecimiento menores en la edad adulta, proceso que puede verse afectado por el desarrollo de los ciclos reproductivos y las condiciones de vida o de cultivo, como lo demuestran los trabajos de Correa(2000) en la costa pacífica colombiana.

Con referencia a la anatomía del gonopodo, se menciona la presencia de un mechón de cerdas cortas y duras que salen de la base del apéndice córneo y que en descripciones anteriores no se tuvieron en cuenta.

7.5.9 Distribución por hábitat.

El hábitat en que se capturó el mayor número de cangrejos fue el de bosque medianamente intervenido, con un total de 192 animales, seguido por el hábitat de bosque primario con 127 cangrejos y por último el de potreros con 107 ejemplares. Esta distribución posiblemente esté relacionada con las variadas y abundantes fuentes de alimento al alcance de los cangrejos. (Ver Anexo 27)

Los cangrejos de mayor tamaño se capturaron en el bosque medianamente intervenido, los de menor tamaño en la zona de potreros, hábitat preferido de los individuos jóvenes, los cuales prefieren vivir en las cuevas abandonadas antes que construir una nueva. Debido a esto los cangrejeros de la vereda solamente realizan el trapeo en las zonas de bosque, pues en los potreros los cangrejos encontrados no presentan gran tamaño y no representan suficientes ingresos.

7.6 COMERCIALIZACIÓN

La venta de cangrejo azul, se constituye en una labor complementaria de los pescadores y recolectores de conchas, sin embargo hay personas dedicadas exclusivamente a la captura y venta de cangrejos.

El puente de Aguaclara situado en el kilómetro 14 de la vía Tumaco- Pasto, se constituye en uno de los principales puntos de venta de cangrejo en el municipio de Tumaco. Esta labor en la mayoría de casos la realizan intermediarios que se encargan de la compra y acopio de cangrejos, los cuales son adquiridos a los cangrejeros del puente y de la vereda Alto Aguaclara; los canastos de 5 y 6 cangrejos son comprados por los intermediarios a \$ 1500 y \$ 2000, según el tamaño de los animales y son vendidos a \$ 2500 y \$ 3000.

De acuerdo a los vendedores, semanalmente de las veredas Aguaclara y Alto Aguaclara se venden en promedio 400 canastos, dependiendo la época del año; el promedio anual de ventas puede superar los 20.000 canastos, sin tener en cuenta los destinados para el consumo local; aproximadamente un 60% del cangrejo que se comercializa en el puente de Aguaclara, tiene como destino las ciudades de Tuquerres, Ipiales, Pasto y Cali.

En los meses de Noviembre de 1999, Marzo y Febrero de 2000 se presentó una mayor oferta de cangrejo, con ventas de 2367, 2212 y 2497 canastos mensuales respectivamente; los meses con menor oferta fueron: Agosto y Diciembre de 1999 y Enero de 2000 con ventas mensuales de: 1389, 1588 y 1567 canastos respectivamente. Estos datos dejan ver una relación de abundancia o escasez del recurso dependiendo de el régimen climático de la

región. Así en el mes de marzo de 1999 se presentó el mayor valor de precipitación con 428.2 mms y se comercializaron 2212 canastos de cangrejo en el puente de Agua clara y en el mes de agosto, que comprende la época seca, la precipitación fue de 31.0 mms; en ausencia de lluvias la captura de cangrejos disminuyó registrando una venta de 1389 canastos(Ver Anexo 28).

Se determinó la venta realizada en la comercializadora de Tumaco, en los meses de junio, julio y agosto de 1999, con registros mensuales de 5600, 4450 y 4600 canastos respectivamente.

La demanda de cangrejo en la cocina tumaqueña es alta, especialmente en los restaurantes y cevicherías. Esta actividad no produce grandes ingresos para quienes la practican sin embargo es uno de los recursos que genera dinero inmediato y requiere menos tiempo de esfuerzo en la captura.



Figura 28. Venta de canastos de cangrejo azul(C. crassum) en la comercializadora de Tumaco - Nariño

8. CONCLUSIONES

La destrucción del hábitat mediante la tala y quema del bosque, extracción de madera, cría de ganado y la contaminación producida por derrames de petróleo en costas ecuatorianas en los últimos diez años, está repercutiendo en la calidad ambiental del ecosistema manglar – estuario, en el sector de Aguaclara con el descenso de la productividad y la pérdida de biodiversidad.

Los desequilibrios resultantes de la intervención humana empiezan a hacerse evidentes, en la disminución del número y la reducción del tamaño de los individuos de C. crassum en lugares habituales de muestreo situados en la vereda Alto Aguaclara; afectando a las comunidades que utilizan este recurso como fuente de alimento y de ingresos.

El cangrejo azul ocupa el sustrato de Bosque medianamente intervenido, y bosque con escasa intervención antrópica debido a que sus suelos presentan gran plasticidad y capacidad de retención de agua, lo que posibilita la construcción de cuevas y el mantenimiento de la humedad interna adecuada; prefiere los biotopos de constitución dura o semidura antes que los blandos o fangosos mencionados por Pérez.²⁴

²⁴ PEREZ, R.F. Cangrejos terrestres y su distribución en la Bahía de Buenaventura. Tesis Universidad del Valle. Cali. 1984 . 153 p.

El cangrejo azul excava sus cuevas y desarrolla sus actividades de alimentación, crecimiento y reproducción en áreas de bosque sombreado, cubiertas de la acción directa de los rayos del sol y cercanas a fuentes de agua o caños estuarinos.

El Cardisoma al cavar su cueva proporciona un medio de aireación al terreno, pues su forma de vida les obliga a construir guaridas con varios túneles de entrada que amplían la zona de contacto con el aire oxigenando el terreno.

De acuerdo con los registros microclimáticos la diferencia de temperaturas al interior del bosque es menor; en la medida que el porcentaje de humedad relativa en el ambiente es mayor y existe una diferencia mayor de temperatura dentro del bosque, cuando el porcentaje de humedad relativa en el medio es menor .

La temporada de lluvias comprendida de Abril a Junio y de Septiembre a Noviembre juega un papel importante en el comportamiento del cangrejo, pues, se reproduce en estas épocas , por lo cual es frecuente encontrarlo en grupos que se desplazan hacia el mar y su captura se puede realizar manualmente, con lo que se incrementan favorablemente las tasas de captura.

La acción directa de los rayos solares, la escasez de agua, ausencia de fuentes de alimento, la desecación y compactación de los suelos, en los terrenos de potreros no permiten el establecimiento del cangrejo azul. La presencia de cuevas abandonadas, es un resultado de las consecuencias que produce la

intervención humana, mediante la deforestación y degradación de hábitats anteriormente ricos en diversidad; de ahí que algunas especies vegetales desaparecen y especies como el cangrejo azul se desplazan hacia otros sectores del bosque en busca de hábitats que ofrecen condiciones favorables para su desarrollo.

Cardisoma crassum se alimenta exclusivamente de los retoños, hojas y tallos de plantas de los estratos rasante y herbáceo. Se determinó que en el hábitat de potreros las especies preferidas para el consumo fueron: helecho Ranconcha (Acrostyichum aureum) y hoja de tortuga (Spatiphyllum sp.) y en los hábitat de bosque las especies de mayor preferencia fueron: pianchire (Acalypha diversifolia), albahaca morada (Occimum basilicum), malva (Malanchra capitata), santa maría (Piper peltatum), hoja de monte o rabo de zorra (Stachytarpetta cayanensis), san juanito o Liriotropo (Hedychium coronarium), etc. De igual forma se alimentan de frutos caídos de guanábana, naranja, guayaba, caimito, sapotes y ciruelos.

Al destruirse o alterarse su hábitat natural, el cangrejo azul consumen los embriones de mangle rojo (Rhizophora mangle), las hojas, tallos jóvenes, y retoños de especies cultivadas como las palmas de coco, el cacao, guayaba, ciruelo, caimito, etc., con lo que se reduce considerablemente la producción de frutas, causando perjuicios a la agricultura de subsistencia practicada en la región.

El cangrejo azul se ubica en el segundo renglón de la cadena alimenticia, pues se alimenta exclusivamente de plantas, a su vez hace parte de la dieta de nutrias, tatabras, babillas, águilas, tigrillos y el hombre. Aunque el tigrillo (Felis pardalis) es considerado un consumidor frecuente de tipo oportunista debido a que saquea las trampas en horas de la noche para alimentarse.

Las principales características de identificación para esta especie la constituyen la morfología del tercer maxilípodo y la anatomía del gonopodo en el cual se destaca la presencia de un mechón de cerdas cortas y gruesas en la base del palpo terminal, que no es mencionado en las descripciones de Von Prael, ni de Pérez R.

Existe relación entre el peso y la talla de los ejemplares machos. la cual es mejor entre el Ancho Total y el peso que la longitud Total y el peso ; sin embargo existen otras variables ambientales externas al animal e internas en el que determinan en menor medida el peso evaluado.

En las hembras la talla no explica el peso en alto grado de certeza, por lo tanto el peso de las hembras se ve influenciado por otros como: los ciclos reproductivos, la cantidad y calidad de alimento disponible, las condiciones climáticas adversas o no; que favorezcan el crecimiento e incremento de peso.

El largo de la quela es independiente del ancho de la misma en los dos sexos los machos presentan como carácter fenotípico quelas más largas que las hembras lo cual es un carácter del dimorfismo sexual que corrobora lo

encontrado en cuanto a la talla y peso entre machos y hembras, y que se constituyen en caracteres secundarios inherentes al sexo de los ejemplares estudiados.

El mayor peso de los machos respecto a las hembras se constituye en un atributo fenotípico que indica dimorfismo sexual, lo cual se refleja en un mayor tamaño tanto en el cefalotórax y en la longitud y anchura de las quelas. En las hembras el peso se ve afectado por los ciclos reproductivos que requieren unos gastos fisiológicos adicionales que limitan las funciones anabólicas de crecimiento, produciendo menor desarrollo corporal y por tanto menor peso que los machos.

Los animales con pesos más altos se encontraron en el bosque primario y en el bosque medianamente intervenido, observándose que existe mayor oferta alimenticia en calidad, variedad y cantidad en estos hábitats, que en el hábitat de potreros, donde la escasez de alimento, compactación de los terrenos, la ausencia de fuentes de agua y la incidencia directa de los rayos solares son elementos limitantes que no garantizan un óptimo crecimiento de los cangrejos.

Al realizar la correlación entre LC y LG se encontró que existe una relación directamente proporcional es decir, que a mayor longitud en el cefalotórax mayor tamaño del gonopodo, como una característica del crecimiento de estos crustáceos.

El crecimiento que experimentan los decápodos en cada muda es uniforme, sus apéndices crecen en la misma medida en que lo hace el cefalotórax, manteniendo a lo largo de su vida proporcionalidad funcional entre las estructuras del cuerpo.

Se pudo establecer que la destrucción del hábitat natural y la presión de captura sobre las hembras sexualmente maduras afecta la densidad de población de cangrejo azul, por lo que se ha producido **migración** el desplazamiento de los individuos de mayor tamaño hacia sectores de menor influencia antrópica ubicados al interior del bosque.

Su cultivo presenta aspectos tecnológicos limitantes, por lo menos si se trata de llevarlo a cabo de manera integral, desde la fecundación e incubación artificial hasta la consecución de ejemplares adultos, por lo complicado y largo del desarrollo larvario, por la existencia de sus fases de vida pelágica y porque su crecimiento se experimenta con mudas – fase peligrosa para la vida de los ejemplares – que incrementa los porcentajes de mortalidad natural.

Los cangrejos sometidos en confinamiento en canastos de rampira, en buenas condiciones de aireación, temperatura y protegidos de la acción directa de los rayos solares, pueden vivir sin comida y agua hasta por dos semanas, en los sitios de comercialización.

9. RECOMENDACIONES

La población de cangrejo azul merece especial atención, por ser de importancia económica y por su inestimable valor como fuente de proteínas y un alimento común tanto local, como orientado a otros lugares; ya que su explotación se hace actualmente sin la evaluación del potencial del recurso, ni de los efectos de la captura.

Es necesario implementar estudios específicos de las especies de cangrejos terrestres en las zonas costeras del pacífico nariñense, con el fin de determinar las especies empleadas en el consumo humano, la biomasa de cangrejos que se comercializa actualmente, tallas de captura, tipo y efectividad de las artes de caza y su efecto sobre la población natural.

A través del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura se debe establecer registros de tasas o volúmenes de captura en los principales puntos de acopio y comercialización del recurso que sustenten un diagnóstico de la situación actual de la especie Cardisoma crassum en la costa pacífica nariñense.

El conocimiento de los niveles de extracción del recurso y el establecimiento de la capacidad de respuesta de las poblaciones naturales de cangrejos, a este tipo de presión, es prioritario en la medida en que en las actuales circunstancias la especie C. crassum está amenazada, aspecto que se

evidencia por la disminución en la talla de los ejemplares capturados y un incremento en el índice de captura por unidad de esfuerzo; de tal manera que se direccionen políticas ambientales para el manejo racional de los recursos.

Teniendo en cuenta las características especiales del ecosistema de manglar se hace necesario tomar medidas que deberán estar en función de una ordenación y manejo desde el punto de vista integral (características ecológicas, aspectos silviculturales, faunísticos e hidrobiológicos), debido fundamentalmente a que los manglares son ecosistemas altamente vulnerables y excesivamente frágiles a la acción antrópica.

El desarrollo de investigaciones sobre los ciclos reproductivos del cangrejo azul en el medio natural, aportarán los conocimientos básicos tendientes a establecer periodos de vedas y tallas mínimas de captura; con el fin de garantizar la supervivencia de esta especie en la costa pacífica nariñense.

Se hace necesario plantear alternativas que posibiliten la subsistencia de los cangrejeros, como el aprovechamiento racional e indefinido del cangrejo azul terrestre; para ello es necesario disminuir la presión local de captura, lo cual implica la aplicación de vedas por lo menos temporales; en las cuales se prohíba la captura de las hembras ovadas.

Con la colaboración de entidades como Corponariño, el INPA, la UMATA de Tumaco y municipios costeros que tienen a su cargo la parte ambiental en la costa pacífica nariñense, promover a nivel de pescadores, cangrejeros y

comunidad tumaqueña la realización de seminarios – taller sobre la explotación sostenible del cangrejo azul y el reconocimiento de sus características biológicas y ecológicas.

Promover la elaboración de una cartilla relacionada con el presente trabajo, a través de la cual se fomente la educación ambiental a nivel de las instituciones educativas del municipio de Tumaco, tanto de primaria y secundaria, relacionada con el conocimiento del cangrejo azul terrestre que represente una verdadera solución al problema y se constituya en una fuente de consulta para educadores y estudiantes de la región así como también de la comunidad en general.

La implantación de viveros y la creación de áreas de reserva para la protección y conservación de la especie C. crassum podría resultar en una alternativa de manejo sostenible importante; que garantice no sólo el mantenimiento de la población natural sino que permite la oferta en cantidad y calidad de ejemplares para el consumo humano de forma permanente en el tiempo, en beneficio de las poblaciones de pescadores y campesinos que centran su principal actividad económica en esta práctica tradicional de explotación.

BIBLIOGRAFIA

ARDILA, B.C. Diagnóstico de la pesca artesanal de moluscos y Cangrejos en algunas regiones del Pacífico Colombiano. Tesis Universidad del Valle. Cali. 1989. Pág.171.

ARRIGNON, J. Cría del cangrejo del río. Editorial Acribia S.A. Zaragoza España. 1985. p. 76 – 87.

BELTRÁN, Claudia & VILLANEDA, Alberto. Perfil de la pesca y la acuicultura en Colombia. INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA - INPA . www.rlc.fao.org/prior/recrenat/pdf/pescol.pdf Santafé de Bogotá. 2000

BLISS, E.D. Transición del agua a la tierra en crustáceos decápodos. Editorial Am Zoología. 1968. p. 335 – 392.

BONFIL. R & CARVACHO, A.. El género Cáncer en el Pacífico mexicano. En : Revista de Biología Tropical. 37 (1) 1989; p. 37 – 48.

BUCELLI, N.L.I. Ecología Marina. Universidad de Nariño, Pasto. 1998.

_____ Zoología de Invertebrados. Universidad de Nariño, Pasto. 1995.

CAMPOS, R.M. Diversidad en Colombia de los Cangrejos del género *Neostrengeria*. En : Revista de la academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras. No. 5. Santa fe de Bogotá. 1994; p.

CANTERA, R.L. Fauna asociada al ecosistema manglar estero en la Bahía de Buenaventura (Pacífico Colombiano) Informe científico Universidad del Valle. 1982.

CCCP Centro de Control y Contaminación del Pacífico. Boletín informativo sobre las condiciones más relevantes del fenómeno del “Niño” en el área de Tumaco. Dirección general marítima. 1997.

CORTÉS, M.N & PINEDA H.M. Evaluación de la biología y dinámica poblacional de la jaiba (*Callinectes arcuatus*) en el pacífico colombiano. Tesis Universidad del Valle. Cali. 1993. Págs. 32–50.

DEL PINO, V.E. Estudios zoológico - ecológicos. Observaciones sobre madurez sexual, tamaño y color de la sayapa (*Grapsus grapsus*) de la isla Santacruz. En : Revista de la Universidad Católica. 3(8) 1980; p. 141–146.

HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA; Pilar. Metodología de la investigación. México. Mc Graw Hill. 1998. p. 501.

MARSHALL, A.J.& WILLIAMS. Zoología de Invertebrados, Vol. 1 Editorial Reverté, S.A. Barcelona. 1985.

MUÑOZ RAZO, Carlos. Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis. México. Prentice may. 1998. p. 300.

PEREZ, R.F. Cangrejos terrestres y su distribución en la Bahía de Buenaventura. Tesis Universidad del Valle. Cali. 1984 Págs. 76 - 80. 142 - 144.

RODRIGUEZ, G. Los crustáceos decápodos de Venezuela. Instituto Venezolano de investigaciones científicas, Caracas. 1980. p. 494.

RUBIO, T. Heidi & Mónica, ULLOA, Astrid. Tras las huellas de los animales – especies del Choco Biogeográfico. Bogotá. Ed. Giro Ltda. 1998. p. 167.

RUPPERT, L & BARNES, R. Zoología de invertebrados. 5ta. Edición. México D.F. Editorial Interamericana. 1996. p. 1157.

STILES HURD, FRANK G. “Guía de campo” de la estadística para estudiantes de Ecología. Bogotá. Instituto de Ciencias Universidad Nacional. 1998. p. 153.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. Santiago de Cali. Limusa-Noriega editores. 1991. 231 p.

VALENCIA, Cuellar J. & CAMPOS, N. H. Aspectos biológicos de las jaibas (Callinectes sapidus) y Callinectes bocourti) de la ciénaga grande de Santa Marta, caribe colombiano. En : Revista de la academia colombiana de ciencias. 19(75) 1995; p. 733 – 739.

VON PRAHL & MANJARRES G. Cangrejos gecarcinidos de Colombia. En : Caldasia XIV (66) 1984. p. 149 - 168.

_____Crustáceos en la fauna de la Gorgona. Revista de biología de la universidad de los Andes. Editorial futura, primera edición. Bogotá D.C. 1979. p. 279.

_____ Malpelo la roca viviente fondo para la protección del medio ambiente "José Celestino Mutis" FEN. Bogotá D.C. 1989. Pág. 81 – 83.

_____Manglares y hombres del Pacífico Colombiano. FEN – COLCIENCIAS 1ª Ed. Colombia. 1990. p. 191.

PLAN DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE TUMACO. 1998 - 2001. Oficina de Planeación Municipio. Tumaco - Nariño.

Anexo 1

Ficha de entrevista conocimiento del cangrejo azul(Cardisoma crassum).

No:-----

Lugar: -----

Fecha: -----

Nombre: -----

Edad: -----años

Ocupación: -----

1. ¿En qué sitios vive el cangrejo azul?
2. ¿Cuáles son los lugares más frecuentes de captura?
3. ¿En qué períodos del año se encuentran en mayor cantidad?
4. ¿Qué técnica se utiliza para la captura del cangrejo azul?
5. ¿Qué tipo de cebos se utilizan?
6. ¿De qué se alimenta Cardisoma crassum?
7. ¿Cómo se diferencian sexualmente los individuos?
8. ¿Cuáles son los enemigos naturales del cangrejo?
9. ¿Con que frecuencia tienen mudas los cangrejos y cuánto tiempo dura este proceso?
10. ¿Cuántos cangrejos se pueden capturar semanal y mensualmente?
11. ¿La venta de cangrejos cuánto dinero les proporciona mensualmente?
12. ¿En su familia cuántas personas realizan ésta actividad?
13. ¿Qué riesgos presenta la captura de cangrejos?
14. ¿Usted cree que la población de cangrejos ha disminuido en los últimos años?
15. ¿Cuáles cree que son las razones para tal disminución?

Anexo 2

Ficha de entrevista aspectos generales de la vereda alto Aguaclara y socio-culturales.

No: _____

Fecha: _____

Nombre: _____

Edad: _____ Años

Ocupación: _____

1. ¿Cuál es la extensión y cuáles son los límites de la vereda?
2. ¿Cuál es la historia de la vereda?
3. ¿Cuántas familias componen la vereda Alto Aguaclara?
4. ¿Qué estudios se han adelantado en la región?
5. ¿Qué actividades se desarrollan en la región?
6. ¿Cuáles son las principales fuentes de ingresos?
7. ¿Con qué servicios básicos cuentan en la vereda?
8. ¿Cuales son los principales problemas que se presentan en la vereda?
9. ¿Cual es el comportamiento climático de la región?
10. ¿Cuáles son las especies vegetales más representativas de la región?
11. ¿Qué especies animales se encuentran con frecuencia en la vereda?

Anexo 3.

Análisis de caracterización de suelos

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
 SECCION DE LABORATORIOS
 LABORATORIO DE SUELOS
 Teléfonos 7311449-7312289 Ext. 217

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MUESTRAS DE SUELOS

Fecha Abril 6 del 2000 Análisis N° 304 No. Original _____
 Interesado Franco Andrés Montenegro Propietario Miguel Angulo
 Procedencia: Departamento : Nariño Municipio Tumaco Vereda Alto Agua Clara
 Corregimiento _____ Referencia _____
 Cultivo Anterior _____ Cultivo proyectado _____
 Altura _____ 25 msnm Temperatura _____ 25°C Topografía _____
 Profundidad _____ 40 cm Recibo de Pago N° _____
 Fertilizantes Utilizados Anteriormente _____
 Análisis Solicitado: Caracterización Fertilidad _____ Otros : _____

Muestras	Unidad	304			
pH. Potenciómetro Relación Suelo: Agua (1:1)		4.3			
Materia Orgánica Walkley-Black (Colorimétrico)	%	7.3			
Densidad Aparente	g/cc	0.9			
Fósforo (P) Bray II	ppm	12			
Capacidad Intercambio Catiónico (CIC)		27.6			
Calcio de Cambio	CH ₃ COOH/NH ₄ 1NpH7	6.1			
Magnesio de Cambio		5.4			
Potasio de cambio		0.63			
Aluminio de Cambio KCl N	meq/100g	0.9			
F-Franco-Ar-Acilioso-A-Arenoso	Grado textural	Ar			
Nitrógeno Total %		0.31			
Carbono Orgánico %		4.24			

Observaciones _____


 MARÍA DEL ROSARIO CARREÑO
 TECNÓLOGA QUÍMICA LABORATORIO DE SUELOS

Anexo 4 .

VALORES TOTALES MENSUALES DE TEMPERATURA (°C).

Fecha de Proceso: 2000/05/19 Estación: CCCP Latitud: 0148 N Longitud: 7846 W Elevación: 0001 m.s.n.m

AÑO	EST	ENT	ENER.	FEBR.	MAR.	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	VR. ANUAL
1995	1	01	26.1	26.0	25.8	26.1	25.9	25.9	25.5	25.5	25.5	25.4	25.3	25.5	25.7
1996	1	01	25.3	25.8	26.4	25.9	25.8	25.5	25.1	25.0	25.3	25.5	25.2	25.2	25.5
1997	1	01	24.8	25.9		26.3	27.1	26.6	27.4	27.4	26.8	27.1	26.7	27.5	26.7
1998	1	01	27.4	28.0	28.0	27.9	27.6	27.1	26.4	26	25.8	25.7	25.6	25.6	26.8
1999	1	01	25.6	25.7	26.4	25.9	26.2	25.6	25.5	25.2	25.1	25.1	24.9	25.0	25.5
2000	1	01	25.2	25.5	25.5										25.4
MEDIOS			25.7	26.2	26.4	26.4	26.5	26.1	26.0	25.8	25.7	25.8	25.5	25.8	26.0
MAXIMOS			27.4	28.0	28.0	27.9	27.6	27.1	27.4	27.4	26.8	27.1	26.7	27.5	28.0
MINIMOS			24.8	25.5	25.5	25.9	25.8	25.5	25.1	25.0	25.1	25.1	24.9	25.0	24.8

Anexo 5 .

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (mms).

Fecha de Proceso: 2000/05/19 Estación: CCCP Latitud: 0148 N Longitud: 7846 W Elevación: 0001 m.s.n.m

AÑO	EST	ENT	ENER.	FEBR.	MAR.	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	VR. ANUAL
1995	1	01	205.6	94.8			462.6	241.0	138.5	105.3	35.5	158.4	72.4	157.1	1671.2
1996	1	01	391.4	126.5	283.3	464.4	322.2	131.9	39.1	46.5	97.9	57.3	23.4	241.8	2225.7
1997	1	01	416.4	263.4		155.0	218.3	295.7	188.4	249.1	309.4	209.1	918.8		3223.6
1998	1	01	892.9	544.5	456.9	662.8	352.9	338.1	687.2	135.4	364.8	29.3	43.0	33.3	4541.1
1999	1	01	226.4	364.1	428.2	362.6	440.4	238.8	44.0	31.0	182.2	138.3	152.6	64.1	2672.7
2000	1	01	132.8	390.4	227.8										751.0
MEDIOS			377.6	297.3	349.1	411.2	359.3	249.1	219.4	113.5	198.0	118.5	242.0	124.1	3059.0
MAXIMOS			892.9	544.5	456.9	662.8	462.6	338.1	687.2	249.1	364.8	209.1	918.8	241.8	918.8
MINIMOS			132.8	94.8	227.8	155.0	218.3	131.9	39.1	31.0	35.5	29.3	23.4	33.3	23.4

Anexo 6 .

VALORES TOTALES MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA (%)

Fecha de Proceso: 2000/05/19 Estación: CCCP Latitud: 0148 N Longitud: 7846 W Elevación: 0001 m.s.n.m

AÑO	EST	ENT	ENER.	FEBR.	MAR.	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	VR. ANUAL
1995	1	01	88	87	85	89	90	90	89	89	89	87	89	87	88
1996	1	01	89	87	86	88	89	89	88	88	89	88	89	89	88
1997	1	01	90	87		88	86	87	87	87	89	89	90	89	88
1998	1	01	89	87	88	87	87	88	89	89	89	87	87	87	88
1999	1	01	88	89	87	89	89	89	88	87	88	89	88	91	89
2000	1	01	93	90	90										91
MEDIOS			90	88	87	88	88	89	88	88	89	88	89	89	88
MAXIMOS			93	90	90	89	90	90	89	89	89	89	90	91	93
MINIMOS			88	87	85	87	86	87	87	87	88	87	87	87	85

Anexo 7

Registro de especies vegetales del hábitat de bosque medianamente intervenido BMI

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CARACTERÍSTICAS
Arecaceae	<i>Geonoma undata</i>	Guinul	Estípite de 8 m, frutos verde oscuros.
Cecropiaceae	<i>Cecropia littoralis</i>	Yarumo	
Compositae	<i>Adenostema platyphyllum</i>	Mamajuana	Hierba de 0.5 a 1m, crece en sitios intervenidos, capítulos blancos, hojas discoloras, nudos oscuros, usada como infusión reduce la inflamación de heridas y dientes.
Cyclanthaceae	<i>Cardulovica palmata</i>	Rampira o Iraca	Planta herbácea de inflorescencia verde oscura, empleada para hacer objetos tejidos de uso doméstico.
Cyperaceae	<i>Cyperus acuminatus</i>	Cortadera	Maleza pertinaz.
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	Pianchire	Arbusto de inflorescencia verde.
Gesneriaceae	<i>Alloplectus sprucei</i>		Planta herbácea de 1.50 m de altura, cáliz tomate con pubescencia amarilla, corola amarilla con vetas marrones.
Graminae	<i>Gynerium sagittatum</i>	Cañabrava	Se encontró en terrenos elevados se encuentra a las orillas del estero de Aguaclara.
Heliconiaceae	<i>Heliconia nigripaefixa</i>		Musoide, con hojas de 2.m inflorescencia péndula, bracteás rojas flores amarillas.
heliconiaceae	<i>Heliconia biahi</i>	Platanillo	Característica en las playas recién formadas, cuando comienzan a cubrirse de vegetación, bordea en extensiones

			inmensas los ríos y esteros. Sus hojas sirven para envolver alimentos, frutos morados.
Lamiaceae	Occimum basilicum	Chirarán o Albahaca morada	Hierba de 50 cms de altura, hojas verdes enteras con nerviaciones salientes en el envés, flores axilares moradas, aromática al moverla, planta de uso antimalárico.
Malváceae	Hibiscus tiliaceus	Majagua	Árbol de 5 a 10 m que ocupa las orillas del estero de Aguaclara.
Malvaceae	Hibiscus spp	Imbiande	Arbusto de 1 a 2 m que se mezcla en escaso número con árboles de manglar a lo ancho de la franja, pero preferiblemente en terrenos elevados.
Malvaceae	Malanchra capitata	Malva	Planta herbácea, hojas discoloras, flores amarillas, frecuentemente en rastrojos, frutos cafés, usada para el paludismo, fiebres e inflamaciones del cuerpo y riñones.
Malvaceae	Pavonia fruticosa	Escobilla	Planta herbácea de 80 cms de altura, flores lilas, hojas discoloras, pecíolos rojizos, flores de pétalos rosa, frutos blancos que se adhieren a la piel, crece al borde de las trochas.
Myrsinaceae	Ardisia sp.	Pelajojo	Arbusto de unos 2 m que se encuentra a orillas del estero en áreas de transición a bosque aluvial y al interior de natales, pero en sitios más elevados.
Papilionaceae		Barbasco	Arbusto de 3 a 4 m, que ocupa áreas libres

			formando parches muy pequeños, generalmente a orillas del estero.
Piperáceae	Piper peltatum	Santa Maria	Hierba de 40 cms, hojas verdes claras, Inflorescencias blanco verdosas, crecen a la sombra en rastrojo, empleada para disminuir inflamaciones
Polypodiaceae	Acrostichum aureum	Ranconcha Cangrejal	Especie arbustiva que alcanza unos 3 m, que invade con gran propiedad áreas desprovistas de manglar (árboles caídos o tumbados) o sitios de escasa inundación
Rubiaceae		Matapalo	Planta parásita, de amplia distribución, de asocia en la zona interna a terrenos altos.
Sapotaceae	Chrysophyllum	Caimito	Árbol de tronco blanquecino, ramas densas, delgadas, flexibles, hojas por el envés escamosas, frutos de color verde.
Sterculiaceae	Theobroma stipulatum	Chocolata	Árbol de ramas jóvenes, nervaduras del envés foliar y estipulas ferrugineas, frutos en el tronco, pulpa crema de olor especial.
Verbenaceae	Stachytarpetta cayanensis	Hoja de monte o rabo de zorra	Planta herbácea, hojas concoloras, flores lilas, blancas en el centro de la corola, crece como maleza en lugares húmedos del bosque intervenido.
Verbenaceae	Tectona grandis	Teca	Árbol de 15 m, hojas discoloras.
Vitaceae	Cissus erosa		Planta herbácea, trepadora, hojas discoloras, tallos rojizos, flor roja

			brillante, frutos vino tinto.
Vitaceae	Cissus latifolia	Bejuco de caro	Planta trepadora, crece como maleza del bosque, tallos fuertes, flores blancas grandes y abundantes, frutos consumidos por las aves.
Zingiberaceae	Hedychum coronarium	San Juanito, Liriotropo o Heliotropo	Planta herbácea, se encuentra en los bordes de los ríos y carreteras crece como rastrojo, hierba ruderal de 1 m de altura, de aroma agradable, flores blancas, utilizada para bajar la fiebre.

Anexo 8
Registro de especies vegetales del hábitat de potrero

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VERNACULO	CARACTERISTICAS
Adiantaceae	Adiantum Patens	Venadillo	Helecho rupestre de frondas verde brillantes, tallitos casi negros.
Araceae	Spatiphyllum sp	Hoja de Tortuga	Planta herbácea de 60 cms, crece sobre lugares cenagosos, hojas verde amarillentas, espata blanca, espádice amarillo.
Graminae	Panicum barbinode	Pará	Maleza o pasto de tierras cálidas, crece en campos pantanosos, alimento para el ganado.
Polypodiaceae	Acrostichum aureum	Ranconcha cangrejal	Especie arbustiva que alcanza 3 m, que invade con gran propiedad las áreas desprovistas de manglar, también se encuentra en sitios altos o de escasa inundación.

Anexo 9

Registro vegetación hábitat de bosque primario BP

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VERNÁCULO	CARACTERÍSTICAS
Anacardiáceae	Camnosperma panamensis	Sajo	Arbol de la asociación sajal, que marca el inicio del bosque aluvial, tras el mangle piñuelo.
Araceae	Anthurium spp.		Plantas epifitas y terrestres en zonas de alta influencia fluvial.
Araliáceae	Shefflera spp.		Arbolito solitario de unos 4 m que aparece en la zona de transición al bosque aluvial.
Bignoniáceae	Crescentia spp.	Calabacillo	Arbolito de unos 4 m, que ocupa la franja externa de bosques (riberas) con alta influencia fluvial o en terrenos altos en la zona interna.
Bombacaceae	Pachira aquatica	Sapotolongo	Arbol de más de 10 m que incursiona con latizales en áreas de alta influencia fluvial o en transición hacia el bosque aluvial.
Malváceae	Hibiscus tiliaceus	Majagua	Arbol de 5 a 10 m que generalmente ocupa barras arenosas y orillas altas de esteros y ríos.
Miristicáceae	Virola sp.	Cuángare	
Moráceae	Astrocarium sp.	Pepepan	
Papilionáceae	Pterocarpus officinalis	Bambudo suela	Árbol de 4 a 10 m, que aparece cohabitando áreas con alta influencia

			fluvial pobladas por nato.
Rubiáceae		Loro	Arbolitos de unos 6 m de altura, cohabita las zonas internas o los terrenos elevados y firmes.

Anexo 10

Planta de la familia Araceae (Spatiphyllum sp.)



Anexo 11

Planta de la familia Araceae (Geonoma undata)



Anexo 12

Planta de la familia Cyclanthaceae (Cardulovica palmata)



Anexo 13

Planta de la familia Cyperaceae (Cyperus luzulae)



Anexo 14

Planta de la familia Euphorbiaceae (Acalypha diversifolia)



Anexo 15

Planta de la familia Lamiaceae (Occimum basilicum)



Anexo 16

Planta de la familia Piperaceae (Piper peltatum)



Anexo 17. Cuadro comparativo Talla vs. Peso en Machos y Hembras

PARAMETROS	CORRELACION	VALOR	OBSERVACIONES
Longitud tórax vs. peso en machos ♂	0.84	alta	El peso solo es explicado por LT en el 71.4% de los casos, el peso depende de otras variables no contempladas en este estudio, que son independientes de la LT en más del 29% de los ejemplares estudiados
Ancho Tórax vs. peso en machos ♂	0.93	alta	Dicha relación se explica en el 87% de los ejemplares evaluados; dejando un mínimo de casos del 13% en donde el peso se debe a otras variables
Longitud tórax vs. peso en hembras ♀	0.65	aceptable	Se explica el peso con relación a la LT en el 42.3% de los ejemplares estudiados
Ancho Tórax vs. peso en hembras ♀	0.83	alta	Indica una relación alta entre estas dos variables, no así perfecta y sólo explica el 70% de los casos

Anexo 18

ANDEVA diferencias de peso entre machos y hembras

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FC
Entre Grupos	1	15010.97	150010.96	6.881
Dentro de Grupos	238	5.19193.3	2181	
Total	239	5.34204.3		

$$F_c > F_t$$

Anexo 19

Prueba de Tukey – contraste de medias, diferencias de pesos

SEXO	DATOS	PROMEDIO PESO	HOMOGENIDAD GRUPOS
Hembra(2)	120	150.31	X
Macho (1)	120	166.13	
Contraste: 1 – 2 *			

- Denota diferencia estadística significativa al comparar 1 – 2 siendo los machos más pesados que las hembras.

Anexo 20

Andeva peso según el Hábitat BMI= 1, BP=2, P=3

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FC
Entre Grupos	2	17108.39	8554.19	5.093
Dentro de Grupos	207	347661.29	1679.52	
TOTAL	209	364769.68		

$F_c > F_t$ Existe diferencia Significativa

Anexo 21

Prueba de Tukey – contraste de medias peso vs hábitat

HABITAT	DATOS	PROMEDIO PESO	HOMOGENEIDAD GRUPOS
P(3)	70	137.58	X
BP(2)	70	155.43	
BMI(1)	70	157.80	

Contraste:

1 – 2 NO EXISTE DIFERENCIA ESTADÍSTICA

1 – 3 * EXISTE DIFERENCIA ESTADÍSTICA SIGNIFICATIVA

2 – 3 * EXISTE DIFERENCIA ESTADÍSTICA SIGNIFICATIVA

Anexo 22

Andeva – ancho cefalotórax machos vs hembras

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FC
Entre Grupos	1	330.64	330.64	8.50
Dentro de Grupos	238	9247.49	3885	
TOTAL	239	9578.14		

$F_c > F_t$ Existe diferencia estadística

Anexo 23

Prueba de Tukey contraste de medias ancho cefalotórax machos – hembras

NIVEL	DATOS	PROMEDIO ANCHURA	HOMOGENEIDAD
HEMBRAS(2)	120	69.86	X
MACHOS(1)	120	72.21	X

Contraste : 1 – 2 *

- Denota diferencia estadística significativa entre 1 y 2 y el mejor es (1) representado por los machos.

Anexo 24

Andeva largo-ancho quela en machos y hembras

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FC
Entre Grupos	1	5735.97	5735.97	77.524
Dentro de Grupos	238	17609.45	73.98	
TOTAL	239	23345.42		

$F_c > F_t$ Existe diferencia estadística

Anexo 25

Prueba de Tukey largo-ancho quela en machos y hembras (95% confianza)

NIVEL	DATOS	PROMEDIO ANCHURA	HOMOGENEIDAD
HEMBRAS(2)	120	53.43	X
MACHOS(1)	120	63.21	X

Contraste : 1 – 2 *

- Denota diferencia estadística significativa al comparar el largo de la quela según el sexo.

Anexo 26

Relación sexo – quela dominante

SEXO	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL
QUELA			
DERECHA	143	79	222
IZQUIERDA	90	114	204
TOTAL	233	193	426
P _i	0.613	0.409	0.521

$$X^2 = \frac{143(0.613) + 79(0.409) - 222(0.521)}{(0.521)(0.479)}$$

$$X^2 = \frac{87.65 + 32.31 - 115.66}{0.249}$$

$$X^2 = \frac{119.96 - 115.66}{0.249}$$

$$X^2 = \frac{4.3}{0.249} = 17.26$$

Anexo 27

Distribución sexo – hábitat

	POTREROS	BOSQUE MEDIANAMENTE INTERVENIDO	BOSQUE PRIMARIO	TOTAL
MACHOS	45	117	71	233
HEMBRAS	62	75	56	193
TOTAL	107	192	127	426
P _i	- 0.42	0.60	0.55	0.54

$$X^2 = \frac{45 (0.42) + 117 (0.60) + 71 (0.55) - 233 (0.54)}{0.54 (0.46)}$$

$$X^2 = \frac{18.9 + 70.2 + 39.05 - 125.82}{0.248}$$

$$X^2 = \frac{2.33}{0.248}$$

$$X^2 = 9.39$$

Si hay diferencia al 95% osea que la distribución de sexos si es afectada por el hábitat.

Relación cangrejos comercializados en el puente de Aguaclara
 periodo Junio de 1999 – Marzo de 2000.

MESES	SEMANAS				TOTAL CANASTOS
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	
Junio	516	500	460	421	1897
Julio	487	396	422	407	1712
Agosto	348	411	295	335	1389
Septiembre	463	479	500	411	1853
Octubre	365	509	485	504	1863
Noviembre	600	624	606	537	2367
Diciembre	279	308	498	503	1588
Enero	303	409	365	490	1567
Febrero	541	600	514	557	2212
Marzo	550	625	667	655	2497
				Total Meses	18.945

Anexo 29

Registro datos morfométricos salida de campo # 1 (2 al 8 de Febrero de 1999)

N°	SEXO	PESO(g)	LT(mm)	AT(mm)	QUELA	LQ(mm)	AQ(mm)	HABITAT	LG(mm)
1	1	115.2	56	68	D	64	34	BMI	22
2	1	129.5	55.5	65	I	58.7	32.5	BMI	22
3	2	143.5	68.3	80	I	58	30	BMI	*
4	1	104.0	51	66	D	56	32	BMI	21
5	1	308.3	76	94	I	77	41.7	BMI	27.5
6	1	214.3	65	79	D	66	37	BMI	24
7	1	155.6	57.6	75	D	55	27	BMI	22.5
8	2	143.8	53	70	D	61	34	BMI	
9	1	180.6	60.5	75	D	66	35	BP	23.5
10	2	171.2	51	74	I	62	34	BP	*
11	2	95.2	53	65	I	40.5	21	BP	
12	1	221.6	62	79.8	D	77	42	BP	23.5
13	1	149.7	57	73.6	D	66	36	BP	22
14	2	135	59	67.2	I	48	22.5	BP	
15	2	210.2	60	77	I	52	35	BP	*
16	2	165	59	73	I	60	32	BMI	*
17	2	155.3	58.5	74	D	60	34	BMI	*
18	2	151.8	52.7	70	I	57	33	BMI	
19	1	140.1	55	66.3	I	61	34	BMI	22
20	2	101.7	52	63.5	I	56	32	BMI	
21	2	200.3	70	79.5	I	55	26	BP	*
22	2	185.7	52	71	I	60	33	BP	
23	1	125.6	53.4	66.8	I	60	33.5	BP	22.5
24	1	121.3	51	66.3	I	57	33	BP	22
25	1	198.8	64	76.5	D	67	34	BP	23.5
26	2	105.3	50.3	64.1	I	55	30	BP	
27	2	170.2	51	74	I	61	34	BP	*
28	1	162	60	73	I	46	22	BP	23
29	2	201.6	59	78	D	60	34	BMI	*
30	1	160.3	60	71.1	I	67.5	36.5	BP	23.5
31	2	152.7	52	69	D	58	34	BMI	
32	1	183	58	78	D	64	30	BMI	22.5
33	2	125.3	51	64	I	54.6	36	BMI	
34	1	225.1	61	81	D	77.5	43	BMI	23.5
35	1	186.4	60	71.1	I	67.5	37.9	BMI	23
36	2	130.6	51	66	I	52	30	BP	
37	1	203.8	62	78	D	74	39	BP	24
38	2	165.1	60	71	I	50	21	BMI	
39	2	145	65	67.3	I	56	30	BP	
40	2	178.9	53	72	I	60	33	BP	*
41	1	151.3	52.4	66.7	D	60	34	BMI	21.5

42	2	131.4	57.1	69.5	I	54.5	31.4	BMI	
43	1	120	51.2	67.3	I	61.4	33	P	20.5
44	2	151.8	60	68	I	59.5	32	BP	
45	2	160.4	55.7	71	D	46	21	BP	
46	1	207.7	57.2	80	D	76.5	42	BMI	22.5
47	1	143	51.5	69	D	54.5	22	BP	21
48	1	171.6	58	72	D	55	29	BMI	23
49	1	162.4	60	71	I	46	21	BP	23.5
50	1	180	59	75	I	70	36	BMI	23.5
51	2	169.7	51	67	I	58	31	BMI	
52	2	129.3	54	66	I	53	30	BP	
53	1	197.8	60	75	D	71	41	BMI	23
54	2	122.1	51.5	63	I	52	26.5	P	
55	2	133.7	53	69	D	54	29	P	
56	2	107.4	50.4	68	I	57	31.2	P	
57	1	138.6	56.2	76	D	56.5	31.7	BP	22
58	1	279.6	65	81.3	D	82.3	50.1	BMI	25
59	1	150.5	52	70	I	52	33	BP	21
60	1	157.1	55	72	D	49	37	BP	21.5
61	1	187.1	60	73	D	65	35	BMI	23
62	2	140.8	52	68.5	D	60	32	BMI	
63	1	127.3	51	66	D	61	30	BMI	20.5
64	1	135	58	68	D	59	35	BMI	22
65	1	101.3	55.6	66	D	52.5	30	P	22
66	1	277.8	67.2	83	D	78.5	43	BMI	25
67	2	148.3	58.7	70.2	I	40.1	21	BP	
68	2	104.3	49.6	64	I	54.1	30	P	
69	2	131	51	66	D	42	20	BMI	
70	2	170.2	51	74	I	60	35	BP	*
71	1	183.7	59	71.5	D	54	31	BP	23
72	2	157.3	65	69	I	54	29	BMI	
73	1	190.1	59	75	I	70	38	BMI	23.5
74	2	128.6	54.8	70.3	I	55	31	BMI	
75	1	280.7	65	83.1	D	82.3	45	BMI	24.5
76	1	174.4	58	72	I	57	34.5	BP	22

En donde para:

Hábitat: 1. Potrereros (P) , 2. Bosque medianamente intervenido (BMI), 3. Bosque primario (BP)

Sexo: 1= machos ♂ ; 2= hembras ♀

Quela: D = derecha ; I = izquierda

LT: Longitud total del caparazón

AT: Ancho total del caparazón

LQ: longitud de la quela

AQ: Ancho de la quela

LG: Longitud del gonopodo

* : Hembras de coloración crema

Anexo 30

Registro datos morfométricos salida de campo 2 (8 al 14 de Marzo de 1999)

N°	SEXO	PESO(g)	LT(mm)	AT(mm)	QUELA	LQ(mm)	AQ(mm)	HABITAT	LG(mm)
1	1	127.07	50	69	I	61.5	34	BP	21.3
2	1	113.05	56	68	I	64.5	35	BP	23.5
3	1	128	53	68	I	62	33.5	BMI	22.8
4	1	142.07	55.5	74	I	60.5	29	BMI	23.5
5	2	117.06	53	68.5	D	56	31.5	BMI	
6	2	99.04	53	64	D	54	30.5	P	
7	1	122.05	53.5	66	I	59	32	BP	23
8	2	139.08	52	68.5	D	59.5	34	BMI	
9	2	105	49	65	I	57	31.5	P	
10	2	135	56	72	I	61.5	33	BMI	*
11	2	140.08	54	67.5	I	59	31	P	
12	1	137	55.5	71.5	I	68	37	BMI	23
13	2	126.05	55	70	D	44	20.5	BP	
14	1	143.08	56	72.5	D	66	36	BP	23
15	2	119.05	52	67.5	I	62.5	33.5	BMI	
16	2	90.07	46.5	59	D	51	29	P	
17	1	113.08	53	66	I	63	33.5	BMI	22.5
18	1	118.07	51	66	I	50.5	33	BP	20.5
19	1	115.02	52	66.5	I	57	32	BMI	21
20	2	106.04	49	65.5	D	55.5	30	P	
21	2	99.02	46	61	D	52	30	BMI	
22	1	117.05	53.5	63.5	D	59	33	BMI	23
23	1	104.07	50	66	D	56.5	31	BMI	21
24	1	87.02	50	62.5	D	43.6	21.5	BMI	21
25	1	133.07	57.5	70	I	63.5	36	BP	24
26	1	93.08	52.5	63.5	D	58	31	BP	23
27	1	141	58	70.5	I	63	35	P	24
28	1	111.01	54.5	68.5	D	63.5	34	BMI	23
29	2	139.08	60	70	I	61	32	BP	
30	2	97.07	52	63.5	D	56	32	P	
31	1	138.05	58	69.5	D	59	35	P	23
32	2	120.03	57	67.5	D	55	32.5	BMI	
33	1	117.01	55	65	I	58	32.5	BP	22.5
34	1	104.09	53	65	I	62.5	33	BP	22
35	2	114.03	54.5	66	D	60	33.5	BMI	
36	1	77.09	49.5	59	I	53.5	29.5	BMI	20.5
37	1	181.08	64	75.5	I	74.5	38.5	BP	24
38	1	83.03	56.5	67	D	52.5	29	P	23
39	2	105	48	62.5	D	56.2	32.4	BMI	
40	1	123.36	55.7	65.0	D	61.1	33	BMI	23.5

En donde para:

Hábitat: 1. Potreros (P) , 2. Bosque medianamente intervenido (BMI), 3. Bosque primario (BP)

Sexo: 1= machos ♂ ; 2= Hembras ♀

Quela: D = Derecha ; I = izquierda

LT: Longitud total del caparazón

AT: Ancho total del caparazón

LQ: longitud de la quela

AQ: Ancho de la quela

LG: Longitud del gonopodo

*: Hembras de coloración crema

Anexo 31

Registro datos morfométricos salida de campo # 3 (14 al 20 de Junio de 1999)

N°	SEXO	PESO(g)	LT(mm)	AT(mm)	QUELA	LQ(mm)	AQ(mm)	HABITAT	LG(mm)
1	2	113.08	53.7	63.5	D	42.2	20.3	BMI	
2	1	137.0	55	66.1	I	60.8	33.5	P	22.5
3	2	173.0	62.5	76.7	D	46.4	20.8	BP	*
4	2	144.5	56.5	71.3	D	43.9	20.6	BMI	
5	1	142.8	57.3	73	I	63.8	38.1	BP	23
6	2	123.3	54	66.4	D	44	21.3	BP	
7	2	154.2	55.7	72.3	D	45.9	20.3	BMI	*
8	1	116.5	51.9	64	D	50.2	23.8	BMI	20.4
9	1	249.0	71.5	88.9	I	73	38	BMI	26.5
10	1	145.0	52.4	68.9	D	59.1	34.4	BMI	22.5
11	2	231.5	71.2	82.9	D	52.3	28.1	BMI	*
12	1	110.0	53.3	63.5	I	58	31.6	BMI	22
13	1	240.8	68.9	81.8	D	76.9	42	BMI	25.5
14	1	125.3	55.5	65.7	I	59.3	33.4	BMI	23
15	2	210.2	67.3	80.7	I	47.7	20.6	BMI	*
16	1	127.4	55.7	67	D	56.5	31.5	BP	22.5
17	1	190.1	63.7	77	D	65.2	33.7	BP	24
18	1	125.7	56.1	68.4	D	54.6	30.5	BMI	22.5
19	1	179.6	60.5	73.4	D	64	34.7	P	23.5
20	1	120.0	56.4	66.4	I	58.7	32	BMI	22.5
21	1	157.3	60	71.1	I	67.5	37.9	BP	23
22	2	91.5	56.7	67	D	47.1	20.9	BP	
23	2	131.4	58.3	67.2	I	47.3	21.1	BP	
24	1	124.1	56.6	68.3	D	55.9	30.9	BMI	22
25	1	169.3	58.2	68.4	I	60	33.5	BP	23.5
26	2	120.8	57.4	67	I	49.5	21.9	BP	
27	1	135.3	57.5	68.7	D	58.1	31.6	BMI	22.5
28	2	89.8	51.7	62.2	D	35.8	15.8	P	
29	1	122.7	52	67.1	D	57.2	31.9	P	21
30	1	177.2	60.7	73.9	I	61	32.8	P	23.5
31	2	211.4	68.5	80.3	D	52.1	28.1	BMI	*
32	1	119.8	52.6	63	I	55	30.7	P	22
33	2	160.4	58.7	70.2	D	40.1	19	BP	
34	1	305.8	74.5	92.3	I	76.3	40.6	BP	27.1
35	1	256.4	69.2	82.7	D	71	36.8	BMI	25
36	1	256.9	71.2	82.3	D	70	36.5	BP	26.5
37	2	198.6	64.9	75.5	I	45.3	18.8	BMI	*
38	2	151.0	56.1	76	I	41	19	P	*
39	1	176.6	60.5	73.2	I	62.9	33.9	BMI	23
40	2	114.8	56.0	67.8	D	36.2	17.1	P	
41	2	115.3	55.9	69	I	37	17.6	P	
42	1	132.3	57.5	69.8	I	58.2	32.3	BMI	22.5

43	1	300.8	73.2	91.6	D	75	38.5	BMI	26.5
44	2	139.5	58.2	70	D	60.5	33	P	
45	1	116.8	56.3	68.5	D	61.3	33	P	22.5
46	1	134.1	56.7	69.4	I	63	34.3	P	22.5
47	1	88.2	49.6	62.1	I	54.1	30	P	20
48	2	258.4	69.3	85	D	52.9	28.7	BMI	*
49	2	100.1	53.7	63	D	51.1	30.5	BMI	
50	2	101.8	49.1	65.2	I	48.6	22.3	P	
51	2	141.2	59	71.3	I	60	33	BP	*
52	1	177.9	59.5	73	D	68	35	BMI	23
53	1	135.0	52.3	67.8	D	62	34	P	21
54	2	115.3	54	67	I	62	35	BMI	
55	2	140.7	56.5	71	I	42	21	P	
56	2	175.8	63.3	77	D	45.8	22	BMI	*

En donde para:

Hábitat: 1. Potreros (P) , 2. Bosque medianamente intervenido (BMI), 3. Bosque primario (BP)

Sexo: 1= machos ♂ ; 2= Hembras ♀

Quela: D = Derecha ; I = izquierda

LT: Longitud total del caparazón

AT: Ancho total del caparazón

LQ: longitud de la quela

AQ: Ancho de la quela

LG: Longitud del gonopodo

*: Hembras de coloración crema

Anexo 32

Registro datos morfométricos salida # 4 (15 al 22 de Agosto de 1999)

N°	SEXO	PESO(g)	LT(mm)	AT(mm)	QUELA	LQ(mm)	AQ(mm)	HABITAT	LG(mm)
1	1	285.85	67	83.5	D	81.5	47.1	BMI	24.5
2	2	180.03	62	71	I	51.5	23	BMI	*
3	1	220.03	61	78	D	70.5	42	BMI	23.5
4	1	171.85	52	73.5	I	67	37	BP	21.5
5	2	194.20	69	80	I	57	27	BP	*
6	2	112.05	51.5	61.5	I	51.5	27.5	P	
7	1	154.50	57	73.5	D	47.5	23	BMI	22.5
8	2	136.95	51	74	I	51.5	25	BP	*
9	1	136.10	51	64.5	D	64	34	BMI	21
10	2	119.30	51	62	I	53	30	BP	
11	1	211.70	53	81	I	78	43	BMI	21.5
12	2	133.20	52	69	D	54	31	P	
13	1	217.55	59	80	D	81	43	BMI	23
14	2	149.80	61	76	I	48	21	P	*
15	1	160.40	53	72	I	67	31	BMI	22
16	1	148.70	51	71	I	51	33	P	21
17	2	118.30	52	69	D	45	21	BMI	
18	1	150.80	60	70	D	41	22	BMI	23
19	2	124.60	51	69	D	57	33	BMI	
20	2	118.55	51	66	D	42	18	BMI	
21	1	290.60	64	87	D	84	46.5	BMI	24.5
22	1	124.65	51.5	67.5	D	45	21	BMI	21
23	2	130.85	50	71	I	41	17	BMI	
24	2	124.50	53	70	D	48	21	P	
25	2	128.60	50.9	66	I	52	30	P	
26	2	153.35	52	69	D	58	34	BMI	
27	1	261.25	66.3	86	D	80	46	BP	24
28	1	159.50	55	74	D	44	39	BMI	22
29	1	216.35	60	80	I	83	42	BMI	23
30	2	168.25	51	74	I	61	34	P	*
31	2	153.70	58.4	74	I	58	34	P	*
32	1	213.50	57	79	D	75	43	BMI	22.5
33	1	241.60	64	84	D	90	45	BMI	24.5
34	2	203.20	60	77	I	61	35	P	*
35	1	152.70	58	78	D	64	31	BMI	23
36	1	190.35	52.5	73	I	74	39	BP	21
37	1	210.05	62.5	81	D	74	40	BMI	23.5
38	1	178.45	51	73	D	61	35	BP	21
39	1	226.10	65	79	D	68	38	BMI	24
40	1	162.20	59.6	71	I	53	26	P	23
41	1	175.15	63	77	I	50	23	BMI	24
42	1	225.80	62	80	D	75	43	BP	23.5

43	1	177.60	59.6	72	D	66	39	BMI	23
44	1	201.70	61	74	D	73	41	BMI	23
45	2	163.35	59	73	I	60	33	BMI	*
46	1	229.45	68	80	D	69	33	BMI	26
47	2	100.50	51	70	I	47	21	P	
48	2	120.65	51.2	67	D	48	24	P	
49	1	161.40	61	72	I	46	21	BMI	23
50	2	145.15	66	70	I	55	30	BP	
51	2	117.30	55	66	I	53	30	BP	
52	1	189.55	60	72	I	67	37	BP	23
53	1	282.9	69.3	84	D	82	42	BMI	26
54	2	199	59.8	78	D	60	35	BP	*
55	2	189.75	52	73	I	62	34	BMI	*
56	1	233	66.5	82	D	73	42	BMI	24.5
57	1	251.62	66	81	D	77	42	BMI	25
58	2	220.30	60	79	D	60	35	BMI	*
59	1	212.50	64.1	76	I	68	40	BMI	24.5
60	1	182.50	59	75	I	70	38	BMI	23
61	1	228.40	59.3	77	I	71	41	BP	23
62	2	130.0	51.2	68	D	57	33.5	P	
63	2	156.0	52.3	69	D	58	33	P	
64	2	152.80	57.1	74	I	58	34	BP	

En donde para:

Hábitat: 1. Potrereros (P) , 2. Bosque medianamente intervenido (BMI), 3. Bosque primario (BP)

Sexo: 1= machos ♂; 2= Hembras ♀

Quela: D = Derecha ; I = izquierda

LT: Longitud total del caparazón

AT: Ancho total del caparazón

LQ: longitud de la quela

AQ: Ancho de la quela

LG: Longitud del gonopodo

*: Hembras de coloración crema

Anexo 33

Registro datos morfométricos salida # 5 (9 al 15 de Octubre de 1999)

N°	SEXO	PESO(g)	LT(mm)	AT(mm)	QUELA	LQ(mm)	AQ(mm)	HABITAT	LG(mm)
1	1	231.56	66	82	I	84	46	BP	24.5
2	1	183.06	54.5	71.5	I	67	39	BP	22
3	1	94	41.5	59	I	51	30	P	18.5
4	1	150.06	52	69	D	59	32.5	P	22
5	2	165.81	59	74	I	49	23	BMI	
6	2	128.05	54	64	D	52	29	P	
7	1	185.9	56	74	I	65	38	P	23
8	1	283.05	67	86	I	81	43	BMI	25
9	1	190	56	76	D	73	40	BMI	23.5
10	2	220.07	64.5	78	D	66.5	38	BMI	*
11	2	225	60	77	D	69	37	BMI	*
12	2	168	59	71	D	55.5	32	BMI	
13	1	260	67	80	I	79.5	42	BMI	24
14	1	135	47	68	D	61	34	P	22
15	2	213.04	59	77	I	64	38	P	*
16	2	172	61.5	72	I	63.5	36	BMI	
17	1	143	54	70	I	68	35.5	P	21.5
18	1	232	59	77	D	81	43	P	23.5
19	2	220	51	65	I	44	23	P	
20	1	169	56	69	I	55	28	BMI	23
21	1	153.05	55.5	66.5	D	63.5	34	BP	21
22	2	134	57	69	I	41	18.5	BMI	
23	1	110	51.5	61.5	I	40	18	P	20
24	2	181.3	55	72	D	61	32	BP	
25	1	138.6	50	65	D	57.5	31	P	20.5
26	2	154	54.5	69	D	58.3	32.5	P	
27	2	198.8	55	73	I	58.5	34	P	*
28	2	93.3	44	58.5	I	37.5	18.5	P	
29	2	222.1	57	76.5	D	64	36	BMI	*
30	2	172	54.5	69	I	58	33	BMI	
31	1	164.8	52.5	67	I	69	38	P	20
32	2	168	53	70	D	59.6	35	BMI	*
33	2	151	51	68.5	D	57	34	BMI	*
34	2	239.9	63.5	77	I	65	35	P	*
35	2	171	55.5	73	I	48	23	P	*
36	2	174.4	53.5	70.5	D	58	36	BMI	
37	2	167.3	49.5	70	I	57.5	33	BMI	*
38	2	126.3	50	63.5	I	52	28.5	BP	*
39	2	95.3	47	59	D	37	17.5	P	
40	2	204.6	58	74.5	I	63	36.5	BMI	

En donde para:

Hábitat: 1. Potreros (P) , 2. Bosque medianamente intervenido (BMI), 3. Bosque primario (BP)

Sexo: 1= machos ♂ ; 2= Hembras ♀

Quela: D = Derecha ; I = izquierda

LT: Longitud total del caparazón

AT: Ancho total del caparazón

LQ: longitud de la quela

AQ: Ancho de la quela

LG: Longitud del gonopodo

*: Hembras de coloración crema

Anexo 34

Registro datos morfométricos salida # 6 (2 al 9 de Noviembre de 1999)

N°	SEXO	PESO(g)	LT(mm)	AT(mm)	QUELA	LQ(mm)	AQ(mm)	HABITAT	LG(mm)
1	1	183.25	61.7	80	I	45	19	BMI	23.5
2	1	114.06	52	63	D	51	24.5	P	22
3	2	106.5	53	64.5	I	39.2	18.8	BMI	
4	2	160.3	57.6	70	I	60	40.4	P	
5	2	113.1	52.5	62	D	51	28.8	BP	
6	1	293.8	69	89.6	I	89	47.5	BMI	24.5
7	1	151.2	60.6	74.8	D	53	24.7	BP	23
8	2	153.7	58.2	73	D	60	34	BMI	*
9	2	208.9	59.8	80	D	67.5	39	BMI	*
10	1	214.5	61	80.8	D	79.2	42.8	BP	23.5
11	2	155.0	60.4	74.7	D	58	33	P	*
12	1	151.7	61.3	76	D	53.1	28.4	BMI	23
13	2	145.3	61.5	76.4	D	44.2	20	BP	*
14	1	276.7	67.2	83	D	80	45	BMI	24
15	1	218.2	56.2	76.2	D	69.5	38.4	BMI	23
16	1	149.7	57.6	76	D	56	26.8	P	23
17	1	180.1	57	74.3	I	70	37.2	P	23.5
18	1	226.3	60	75.3	I	71.2	37.8	BMI	24
19	1	178.0	59	73	I	69	37.8	BMI	23
20	1	253.5	65.8	81	D	84.4	44.6	BMI	24
21	2	145.1	53.5	70.6	D	52.8	24.4	P	
22	2	123.1	53.8	66.3	D	42.7	22	BMI	
23	2	117.6	50.8	60.4	D	38	18	P	
24	2	124.2	55.7	64.5	D	41	19	P	
25	2	146.8	55	71.2	D	60.1	33.4	P	*
26	1	191.3	62	78.8	D	76.9	41.8	BMI	23.5
27	1	235.0	63.9	84.1	I	86.7	47.8	BMI	24
28	1	226.7	62	83.8	D	85.2	44.7	BMI	24
29	1	217.1	60.2	79	D	75	40.2	BMI	23.5
30	1	149.7	55.8	76.3	D	56.5	25.1	BMI	23
31	1	176.8	57.2	70	D	63.6	33.8	BMI	23
32	2	170.1	57.4	71.8	D	59.5	34	BMI	*
33	2	214.0	60.5	70.6	I	61.6	34.8	BMI	*
34	2	173.0	59	75.1	D	62	34.5	BP	
35	1	202.2	60.1	75	I	47.1	20.8	BP	22.5
36	2	151.7	57.8	67.9	I	55	31.4	P	
37	2	139.0	54.9	70.3	I	55	30.8	BMI	
38	1	161.7	56.8	69.4	I	54	25.1	P	22.5
39	1	88.9	48.5	61.5	D	50	23	P	21
40	2	141.3	52.7	69.2	I	56.8	33	P	
41	2	95.6	49.4	59.3	I	54.6	29.2	P	
42	1	140.1	56	72.3	D	60.3	34.7	BMI	22.5

43	1	276.5	64	83.5	D	80.7	47	BMI	24
44	2	142.6	55	67.5	I	59	30.5	P	
45	1	182.7	59	73	D	68	37	BP	23
46	1	105.5	54	63.9	D	58.1	29.7	P	22
47	2	90.3	49.2	61.1	D	52.7	29.1	P	
48	1	118.5	52.1	67.2	D	60	33	BP	21
49	2	128.0	50.4	68	I	57	31.2	BMI	
50	2	102.5	50.7	65	I	54.8	31	BP	
51	1	110.0	53.1	66.5	I	61	33.5	P	22
52	1	116.5	50.9	68.3	I	61.4	33.3	P	21.5
53	1	121.0	52.7	67.2	D	58.5	31.8	BP	22
54	1	127.5	51.8	68	I	48.2	23.1	BP	22
55	2	112.0	53.7	63.5	I	51	30	BP	
56	1	128.5	55	66.1	D	60.8	33.3	BP	22
57	2	180.5	62.5	76.7	D	52.8	36.3	P	*
58	2	138.5	56.5	71.3	I	50.5	24	P	
59	1	160.1	57.3	73	D	49.1	21	BMI	23
60	2	113.5	54	66.4	D	50.2	30	BP	
61	2	169.5	55.7	72.3	I	56.0	32.5	BP	*

En donde para:

Hábitat: 1. Potreros (P) , 2. Bosque medianamente intervenido (BMI), 3. Bosque primario (BP)

Sexo: 1= machos ♂ ; 2= Hembras ♀

Quela: D = Derecha ; I = izquierda

LT: Longitud total del caparazón

AT: Ancho total del caparazón

LQ: longitud de la quela

AQ: Ancho de la quela

LG: Longitud del gonopodo

*: Hembras de coloración crema

Anexo 35

Registro datos morfométricos salida de campo # 7 (12 a 18 de Enero de 2000)

N°	SEXO	PESO(g)	LT(mm)	AT(mm)	QUELA	LQ(mm)	AQ(mm)	HABITAT	LG(mm)
1	1	120	51.9	64	D	55.3	31.0	BMI	22
2	1	237.9	71.5	88.9	D	70.3	34.7	BP	26.5
3	1	152.5	52.4	68.9	D	56.7	32.1	BMI	22
4	2	243.5	71.2	82.9	I	63.5	36	BP	*
5	1	104.3	53.3	63.5	I	55	29.5	P	22
6	1	198.5	68.9	81.8	D	61.5	32.5	BMI	25
7	1	135.6	55.5	65.7	D	55	30.5	BMI	23
8	2	177.4	67.3	80.7	I	60.0	32	BMI	*
9	1	149.3	55.7	67.0	D	59.5	32	P	23
10	1	201.5	63.7	77	D	70.0	38	BP	24
11	1	110.8	56.1	68.4	D	60.5	33	BMI	23
12	1	160.5	60.5	73.4	D	51.0	24.5	BP	23.5
13	1	139.0	56.4	66.4	I	60.5	31.5	P	23
14	1	165.5	60	71.1	D	64.0	36	BMI	23.5
15	2	108.6	56.7	67	I	52.5	26.0	P	
16	2	123.8	58.3	67.2	I	53.0	28.5	P	
17	1	130.3	56.6	68.3	D	56	31	P	23
18	1	131.5	58.2	68.4	D	52	25.5	BMI	23
19	2	127.2	57.4	67	I	53.5	31	P	
20	1	138.0	57.5	69.1	D	60.5	34	P	23
21	2	187.7	52	73	I	60.5	35	BMI	
22	1	216.5	64	78.5	D	73	40	BP	23.5
23	2	167.5	53	74	I	55	31	P	*
24	2	122.8	50.5	65.5	I	48.5	26	P	
25	2	170.5	53	70	I	55	30.5	BP	*
26	1	141.0	58	72.5	D	60.5	33.5	BP	22.5
27	2	169.0	52	71	I	58	32	BP	*
28	1	180.5	61.5	76.5	I	66.5	34.5	BP	24
29	2	106.1	51.4	65	I	53	30.5	BP	
30	1	155.0	56	67.5	I	61	33	BP	22
31	2	174.5	67.5	71.5	I	63	33	BP	*
32	1	169	58	71	D	58	32	BMI	23
33	1	122	54	65.5	D	58	32.5	BMI	23
34	1	143.5	58	73	D	65	35	BP	23
35	1	107	50	66	D	56.5	32	P	23
36	1	150.5	60	72.5	I	64	34	BP	24
37	2	73.5	46	60.5	I	49.5	25	P	
38	2	170.5	60.5	73.5	D	50.0	28	BMI	*
39	1	125	55	65	I	56.5	33	BP	23
40	2	96.0	52	63.5	I	45	21	BP	
41	2	141.5	56	74.5	I	48	24.5	BP	*
42	1	221.0	62.5	79	I	78	42	BMI	24

43	1	135.0	51	67	D	62	34	BP	22
44	1	234.5	66	81.5	D	66	35	BP	24
45	2	103.1	52	70.5	I	48	22	BMI	
46	2	185.3	53	72	I	65	34	BP	*
47	1	157.5	54	71	D	60	33	BP	23

En donde para:

Hábitat: 1. Potreros (P) , 2. Bosque medianamente intervenido (BMI), 3. Bosque primario (BP)

Sexo: 1= machos ♂ ; 2= Hembras ♀

Quela: D = Derecha ; I = izquierda

LT: Longitud total del caparazón

AT: Ancho total del caparazón

LQ: longitud de la quela

AQ: Ancho de la quela

LG: Longitud del gonopodo

*: Hembras de coloración crema

Anexo 36

Registro datos morfométricos salida de campo # 8 (21 al 28 de Marzo de 2000)

N°	SEXO	PESO(g)	LT(mm)	AT(mm)	QUELA	LQ(mm)	AQ(mm)	HABITAT	LG(mm)
1	2	115.0	52.5	62	I	52	30	P	
2	1	160.5	61.5	75	D	64.5	34	BMI	23
3	1	215	56	77	D	69	37.5	BMI	22
4	2	103.5	52	64.5	I	54	31.5	BMI	
5	1	178.5	57.5	76	D	60.5	32	BMI	23
6	1	125.5	52.5	67	D	62	33	P	21
7	1	145.0	51.5	69	D	54	24.5	P	22
8	1	275.1	68	85	D	75.5	40	BP	24.5
9	2	110.4	51.5	67	D	55	30	BMI	
10	1	131.5	54	67	I	61	34	BMI	23
11	2	84.5	45	56	D	48	23	P	
12	1	111.5	53.5	64	I	58	32	P	23
13	2	201.5	65	76	I	50.5	30	P	*
14	2	123.0	56	67.5	I	41	20	BMI	
15	2	178.5	62	76.5	D	47	23	BP	*
16	1	89	50.5	61	I	53	30	P	21
17	2	118.3	54	67	I	61	35	BMI	
18	1	158.5	60	70	D	52	30	BP	23
19	1	132.0	50	64.5	D	59	33.5	BMI	21.5
20	1	218	60	77.5	D	70	38	BMI	24
21	1	215.7	61.5	75	D	72	39	P	24
22	2	203.5	58	77	D	62	35	BMI	*
23	2	214.3	60	78.5	I	56	32	BP	*
24	2	121.9	54	68.5	I	51	28.5	P	
25	1	161	53	72	I	63	34.5	BMI	23
26	2	122	51	62	I	55.6	32	P	
27	1	69.3	35	51	D	43.5	19	BMI	18
28	1	147.5	50	71	D	51	33	BMI	23
29	1	190.3	60.5	76	D	69	36.5	BMI	24
30	1	220.2	64	74.5	D	72	38.5	BMI	24
31	1	124.2	56	68.5	D	60	34	P	23
32	2	90.5	51	62.5	D	39.5	18.5	BMI	
33	1	115.3	53	67	D	61	32	BP	22.5
34	1	126.3	56.10	68	D	54.6	31	BP	23
35	2	130.5	51	69	D	57	33	BP	
36	2	102.7	52	63.5	I	56	32	BP	
37	1	209.8	62.5	75.3	I	74	38.5	BP	24
38	2	123.1	53.8	66.5	D	44.5	24	BP	
39	1	105.3	50	65.0	D	56.5	31	BP	21
40	1	124.8	56.6	68.3	D	60.5	31	BP	22
41	2	126.3	50.5	66.5	I	53.0	30	BP	
42	2	105.2	50.3	64.2	I	54.0	30.5	BP	

En donde para:

Hábitat: 1. Potreros (P) , 2. Bosque medianamente intervenido (BMI), 3. Bosque primario (BP)

Sexo: 1= machos ♂ ; 2= Hembras ♀

Quela: D = Derecha ; I = izquierda

LT: Longitud total del caparazón

AT: Ancho total del caparazón

LQ: longitud de la quela

AQ: Ancho de la quela

LG: Longitud del gonopodo

*: Hembras de coloración crema

Anexo 37

Terminología de uso común entre los habitantes de la costa pacífica nariñense

Cangrejear: Acción de coger o capturar cangrejos con trampas de guadua.

Carapacho: Caparazón que cubre las tortugas, cangrejos y otros animales

Castreando: expresión que hace referencia a la acción de reproducirse.

Encocado de cangrejo: Plato típico de la costa pacífica en el cual los cangrejos cocinados se acompañan con plátano maduro, coco, cebolla y condimentos.

Gatear: Fenómeno masivo de desplazamiento de los cangrejos en períodos de inundaciones de las cuevas para trepar o subir a las raíces del mangle o a sitios altos.

Huevonas: Termino empleado para referirse a las hembras ovadas o en estado de gravidez .

Osar: Acción efectuada por los cerdos y otros animales de monte para remover la tierra con el hocico, en búsqueda de alimento.

Pechuga. Nombre dado por los cangrejeros, al abdomen de los cangrejos.

Potrillo: medio de transporte empleado para el desplazamiento fluvial a través del estero, de menor tamaño que el canaleta.

Pujas: Periodos de incremento en la altura de las mareas.

Quiebra: Mareas de rango muy bajo que se presentan de manera alterna a las pujas.

Sarta: serie de cangrejos dispuestos en un canasto o atado.

Tapado de cangrejo: Plato típico, en el cual se cocinan los cangrejos acompañados de plátano.

Tulisio: Nombre regional con el cual se conoce a las babillas.

GLOSARIO

Alóctono: Cuyos constituyentes proceden de otro mineral, vegetal u otro ser orgánico, distintos a los del lugar de origen.

Braquiuros: Grupo de crustáceos decápodos que tienen el abdomen muy reducido.

Biocenosis: Conjunto de organismos vegetales o animales, que viven y se reproducen en determinadas condiciones de un medio o biótomo.

Biotopo: Espacio vital constituido por todas las condiciones fisicoquímicas del suelo, agua y atmósfera, necesarias para la vida de una biocenosis.

Caparazón : Envoltura rígida, calcárea u ósea, que protege todo o parte del cuerpo de algunos animales; como la de la mayoría de los crustáceos.

Carpopodito : Cuarto segmento de los pereópodos y quelípodos del cangrejo.

Cefalotórax: Parte anterior de los artrópodos que reúne la cabeza y el tórax.

Copula: Unión sexual de dos organismos animales.

Coxa: primer artejo de la pata de los insectos y cangrejos, por la cual ésta se une al tórax.

Cuangareal: Bosque de transición que se extiende entre el manglar y el bosque halóforo.

Dáctilo : Segmento terminal de los pereópodos o patas ambulatorias, el cual presenta hileras de espinas.

Ecdisis : Proceso de cambio del exoesqueleto para que el cuerpo del cangrejo pueda aumentar de tamaño.

Epicutícula : Zona superficial del tegumento de los animales articulados.

Escafognatito : Proyección de la segunda maxila con forma de remo, cuya función es producir corrientes ventilatorias al interior de las branquias.

Espermatóforos : Células espermáticas.

Espermiducto : Conducto eyaculatorio de los espermatozoides.

Estero : Terreno inmediato a la orilla de un río por el cual se extienden las aguas de las mareas.

Exopodito : Pieza exterior de cada uno de los apéndices bifidos de los crustáceos.

Frente : Corresponde al espacio comprendido entre un borde superior y otro inferior.

Gonopodo : Corresponde al primer par de pleópodos transformados del macho, que sirven de órganos copuladores.

Gonoporo : También llamado poro genital; abertura terminal del oviducto o espermiducto.

Guandal: Zonas de bosque húmedo, donde predominan el Sajo y el Cuángare, con suelos turbosos, poco consistentes e inundables.

Hábitat: Medio físico o geográfico, en el que vive naturalmente un ser vivo.

Halófobo : Inundable con agua dulce.

Hemocianina: Pigmento presente en la sangre de los decápodos, que transporta el oxígeno.

Hepatopáncreas : Glándula digestiva bilobulada.

Mandíbulas: Pieza del aparato bucal de los artrópodos, cuya función es triturar los alimentos.

Maxilas: Pieza del aparato bucal de los artrópodos mandibulados, situada por detrás de la mandíbula.

Maxilipodos: Apéndices torácicos externos de función alimentaria, a manera de placas que ocupan por completo el marco bucal cuadrado.

Megalopa Segunda etapa del ciclo de vida de los crustáceos.

Meropodito: Tercer segmento de los pereiópodos y quelípodos del cangrejo.

Nefridio: órgano de tipo tubular que forma el sistema excretor de muchos invertebrados y de algunos cordados

Orbita ocular: Cuenca del ojo.

Oviductos : Conducto de los óvulos, se inicia en los ovarios y desemboca al exterior directamente o en una cloaca genital.

Palpo : Apéndice articulado y movable, que en forma y número diferentes tienen los artrópodos alrededor de la boca para palpar y sujetar lo que comen.

Pedúnculos móviles: Piezas alargadas que unen los ojos con el resto del cuerpo.

Pereiópodos : Apéndices locomotores del tórax.

Pleópodos: Apéndices transformados del abdomen

Propodo : Quinto segmento de los apéndices locomotores.

Pujas : Rangos maréales muy altos, en donde la altura de las mareas se ve incrementada.

Quelipodos : Apéndices torácicos engrosados que terminan en pinzas o quelas, las cuales se emplean en la manipulación del alimento y como instrumentos de defensa.

Quitina: Sustancia orgánica que constituye el esqueleto de los animales articulados, y base del caparazón de los crustáceos.

Tubérculos : Protuberancias de los tegumentos del dermatoesqueleto o de la superficie de algún órgano animal.

Yacer: permanecer tendido en algún lugar

Zoea : Primer estadio larvario en el ciclo de vida de este decápodo en especial, puesto que en otros como el camarón, ocuparía un subsiguiente lugar después del Nauplio.