EVALUACION DE LA CAPTURA DE JAIBAS (Género Callinectes) CON NASAS Y OTRAS ARTES, EN LA CIENAGA GRANDE DE SANTA MARTA, CARIBE COLOMBIANO.

MIGUEL R. ESCOBAR M.

JORGE O. GIRALDO N.

Universidad del Magdalena
Biblioteca
Santa Marta Col.

SANTA MARTA

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA

1993

Tes.
286 I.P.
74e
IP 00044

017922

EVALUACION DE LA CAPTURA DE JAIBAS (Género Callinectes) CON NASAS Y OTRAS ARTES, EN LA CIENAGA GRANDE DE SANTA MARTA, CARIBE COLOMBIANO.

MIGUEL R. ESCOBAR M.

JORGE O. GIRALDO N.

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Pesquero.

Presidente de tésis:
JORGE GALLO N.
Biólogo Marino M. Sc.

SANTA MARTA

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA

1993

NOTA DE ACEPTACION

Los jurados del presente trabajo de tesis, no serán responsables de los conceptos e ideas emitidas por los aspirantes al título.

Presidente: JORGE GALLO N.
Biólogo Marino M.Sc.

Jurado: ANDRES FERNANDEZ.
Ingeniero Pesquero

Jurado: LUIS NIETO A.
Ingeniero Pesquero

Santa Marta, 1993

DEDICO,

A mis padres y hermanos

A NINA

A mis familiares y amigos

Y a todos aquellos que contribuyeron a mi formación

MIGUEL

DEDICO,

A mis padres y hermanos

A MARTA

A mis familiares y amigos

Y a todos aquellos que contribuyeron a mi formación

JORGE

AGRADECIMIENTOS

Expresamos los mas sinceros agradecimientos por el apoyo que nos brindaron en el desarrollo y culminación de la presente investigación a las siguientes personas y entidades:

A la compañia pesquera Vikingos S.A. por su financiación.

A Los directivos y trabajadores de la UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA.

Al pescador NESTOR, quien nos colaboró en las faenas.

A los pobladores de PALMIRA, Magdalena.

A VICTOR ATENCIO, Ingeniero Pesquero.

A EBERT DAZA, Ingeniero agrónomo.

A PEDRO ESLAVA, Ingeniero pesquero.

A ALVARO ESPELETA, Ingeniero Pesquero.

A ANDRES FERNANDEZ, Ingeniero Pesquero.

A JORGE GALLO, Biólogo Marino M.Sc.

A ARMANDO LACERA, Msc. Ciencias y Tecnologías.

A LUIS MANJARRES, Ingeniero Pesquero.

A SARA NEWBALL, Profesora de la facultad de Ingeniería Pesquera.

A LUIS NIETO, Ingeniero Pesquero.

Y a todos aquellos que desinteresadamente nos colaboraron.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
PRELIMINARES	
NOTA DE ACEPTACION	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iv
TABLA DE CONTENIDO	v
LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xvi
1. INTRODUCCION	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. Objetivo general	2
1.1.2. Objetivos específicos	2
2. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. La nasa y otro artes de pesca	4
2.2. Producción jaibera	6
2.3. Generalidades biológicas y ecológicas	9
2.3.1. Cópula	9
2.3.2. Desove	10
2.3.3. Desarrollo embrionario	11
2.3.4. Desarrollo larval	12
2.3.5. Crecimiento	12
2.3.6. Alimentación	14
2.3.7. Hábitat y distrubución	15

2.3.8. Parásitos 17

2.4. Importancia económica 17

3. MATERIALES Y METODOS 20

3.1. Area de estudio 20

3.1.1. Descripción general 20

3.1.2. Estaciones de muestreo 24

3.2. Faenas experimentales 26

3.2.1. Descripción de las artes experimentales 26

3.2.1.1. La nasa circular 26

3.2.1.2. La nasa ovalada 26

3.2.1.3. Los aros 29

3.2.2. Manejo de las artes experimentales 29

3.2.2.1. Encarnado 29

3.2.2.2. Transporte 31

3.2.2.3. Calado 31

3.2.2.4. Izado 32

3.2.3. Manejo del material recolectado 32

3.2.3.1. Campo 32

3.2.3.2. Laboratorio 32

3.2.4. Tratamiento de los datos 34

3.2.4.1. Identificación taxonómica de cada especie 34

3.2.4.1.1. Familia portunidae 34

3.2.4.1.1. Clave y descripción para las especies del género *Callinectes* presentes en la CGSM. 37

3.2.4.2. Hábitat y distribución 44

3.2.4.3. Relaciones morfométricas 44

3.2.4.4. Aspectos reproductivos 44

3.2.4.4.1. Madurez sexual 44
3.2.4.4.2. Factor de condición 45
3.2.4.4.3. Ciclo reproductivo 46
3.2.4.5. Abundancia relativa 46
3.2.4.6. Proporción sexual 47
3.2.4.7. Dinámica poblacional 47
3.3. Faenas de los pescadores 49
3.3.1. Descripción de las artes y métodos de pesca 49
3.3.1.1. Linea de mano-aros 49
3.3.1.2. Atarraya 50
3.3.1.3. Trasmallo 53
3.3.1.4. Copo 53
3.3.2. Recolección de los datos 55
3.3.2.1. Centros de acopio 55
3.3.2.2. Estandarización del esfuerzo 56
4. RESULTADOS Y DISCUSION 58
4.1. Factores ambientales 58
4.1.1. Salinidad 58
4.1.2. Temperatura 60
4.2. Especies encontradas del género Callinectes 62
4.3. Habitat y distribución 63
4.4. Proporción sexual 65
4.4.1. Proporción sexual por estación 65
4.4.2. Proporción sexual por mes y total 67
4.5. Relaciones morfométricas 71
4.5.1. Relación Largo - Ancho 73
4.5.2. Relación Largo - Peso 76

4.5.3. Relación Ancho - Peso 78

4.6. Aspectos reproductivos 83

4.6.1. Madurez sexual 83

4.6.2. Factor de condición 88

4.6.2.1. Callinectes sapidus 89

4.6.2.2. Callinectes bocourti 89

4.6.2.3. Callinectes danae 90

4.6.3. Ciclo reproductivo 90

4.6.3.1. Callinectes sapidus 91

4.6.3.2. Callinectes bocourti 93

4.6.3.3. Callinectes danae 95

4.7. Abundancia relativa 96

4.7.1. Captura total 96

4.7.1.1. CPUE para las especies 100

4.7.1.2. CPUE para los artes 100

4.7.1.3. CPUE mensual 102

4.7.1.4. CPUE para las estaciones 102

4.7.1.5. CPUE para las especies x arte 104

4.7.1.6. CPUE para las especies x mes 105

4.7.1.7. CPUE para las especies x estación 108

4.7.1.8. CPUE para los artes x mes 110

4.7.1.9. CPUE para los artes x estación 111

4.7.1.10. CPUE para los meses x estación 113

4.7.1.11. CPUE de la captura total 114

4.7.2. Captura comercial 114

4.7.2.1. CPUE para las especies 117

4.7.2.2. CPUE para los artes 117

4.7.2.3. CPUE mensual 119

4.7.2.4. CPUE para las estaciones 119

4.7.2.5. CPUE para las especies x artes 121

4.7.2.6. CPUE para las especies x mes 121

4.7.2.7. CPUE para las especies x estación 123

4.7.2.8. CPUE para los artes x mes 126

4.7.2.9. CPUE para los artes x estación 126

4.7.2.10. CPUE para los meses x estación 127

4.7.2.11. CPUE de la captura comercial 129

4.8. Dinámica poblacional 131

4.9. Estandarización del esfuerzo 134

5. CONCLUSIONES 141

6. RECOMENDACIONES 155

BIBLIOGRAFIA 157

ANEXOS 160

LISTA DE TABLAS

pág.

TABLA 1. Salinidades (%.) mensuales promedios por estación, registradas durante el período de estudio en la Ciénaga Grande de Santa Marta..... 60

TABLA 2. Temperaturas (°C) mensuales promedios por estación, registradas durante el período de estudio en la Ciénaga Grande de Santa Marta..... 62

TABLA 3. CPUE para cada una de especies encontradas en la CGSM y para total de éstas, de la captura total obtenida durante el período de estudio..... 97

TABLA 4. CPUE para cada una de las especies por arte experimental, y del total de éstos, de la captura total obtenida en la CGSM durante el estudio..... 97

TABLA 5. CPUE de la captura total obtenida en la CGSM durante el período de estudio, para cada una de las especies por mes, y del total de cada mes..... 97

TABLA 6. CPUE para cada una de las especies por estación, y para total de cada estación, de la captura total obtenida en la CGSM durante el período de estudio.. 98

TABLA 7. CPUE para cada uno de los artes experimentales por mes, de la captura total obtenida en la CGSM durante el período de estudio..... 98

TABLA 8. CPUE para cada uno de los artes experimentales por estación, de la captura total obtenida en la CGSM durante el periodo de estudio..... 99

TABLA 9. CPUE para cada uno de los meses por estación, de la captura total obtenida en la CGSM durante el período de estudio..... 99

TABLA 10. CPUE para cada una de especies de interés comercial, encontradas en la CGSM y para total de éstas, de la captura comercial obtenida durante el período de estudio..... 114

TABLA 11. CPUE para cada una de las especies por arte experimental, y del total de éstos, de la captura comercial obtenida en la CGSM durante el estudio... 114

TABLA 12. CPUE de la captura comercial obtenida en la CGSM durante el período de estudio, para cada una de las especies por mes, y del total de cada mes..... 115

TABLA 13. CPUE para cada una de las especies por estación, y para total de cada estación, de la captura comercial obtenida en la CGSM durante el período de estudio..... 115

TABLA 14. CPUE para cada uno de los artes experimentales por mes, de la captura comercial obtenida en la CGSM durante el período de estudio..... 116

TABLA 15. CPUE para cada uno de los artes experimentales por estación, de la captura comercial obtenida en la CGSM durante el período de estudio..... 116

TABLA 16. CPUE para cada uno de los meses por estación, de la captura comercial obtenida en la CGSM durante el período de estudio..... 117

TABLA 17. Esfuerzo (N°uep's) por mes y aparejo de pesca de la captura comercial de jaibas registradas durante el período de estudio..... 134

TABLA 18. Captura (Kg) mensual por aparejo de pesca de la captura comercial de jaibas registradas durante el período de estudio..... 135

TABLA 19. Captura por unidad de esfuerzo (Kg/UEP) mensual por aparejo de pesca de la captura comercial de jaibas registradas durante el período de estudio... 135

TABLA 20. Poder de pesca mensual utilizando como aparejo estandar la linea de mano-aro, para los artes de pesca utilizados en la captura comercial de jaibas durante el período de estudio..... 135

TABLA 21. Esfuerzos estandarizados, capturas, y CPUE 's mensuales registradas en la Ciénaga Grande de Santa Marta, durante el período de estudio..... 136

TABLA 22. Captura por unidad de esfuerzo (Kg/UEP) mensual por aparejo de pesca experimental de la captura comercial de jaibas, registradas durante el período de estudio..... 137

TABLA 23. Captura por unidad de esfuerzo (Kg/Pescador) mensual de los artes de los pescadores (linea de mano-aro, atarraya, trasmallo, y copo) y artes experimentales (nasa ovalada, nasa circular y aros) de la captura comercial de jaibas, registradas durante el período de estudio..... 138

LISTA DE FIGURAS

pag.

Figura 1. Ubicación de las estaciones de muestreo en la Ciénaga Grande de Santa Marta: 1. Boquerón, 2. Rincón del Jagüey, 3. Caño Clarín, 4. Tambor, 5. Caño Grande, 6. Rio Fundación, 7. Trojas de Cataca, 8. Punta Chino, 9. Centro, 10. Mar..... 21

Figura 2. Descripción de la nasa circular, arte experimental utilizado durante la investigación en la captura de jaibas en la CGSM..... 27

Figura 3. Descripción de la nasa ovalada, arte experimental utilizado durante la investigación en la captura de jaibas en la CGSM..... 28

Figura 4. Descripción del aro, arte experimental utilizado durante la investigación en la captura de jaibas en la CGSM..... 30

Figs 5a-c. 5a. Descripción de un especimen de la Familia portunidae, género Callinectes, 5b. Hembra inmadura del género Callinectes, 5c. Hembra madura del género Callinectes..... 36

Figs 6a-d. Características morfológicas utilizadas para identificar especimenes de Callinectes sapidus: 6a. Dientes frontales, 6b. Abdomen del macho, 6c. Abdomen de la hembra, 6d. Apendices sexuales del macho..... 38

Figs 7a-d. Características morfológicas utilizadas para identificar especimenes de Callinectes bocourti: 6a. Dientes frontales, 6b. Abdomen del macho, 6c. Abdomen de la hembra, 6d. Apendices sexuales del macho..... 42

Figs 8a-d. Características morfológicas utilizadas para identificar especimenes de Callinectes danae: 6a. Dientes frontales, 6b. Abdomen del macho, 6c. Abdomen de la hembra, 6d. Apendices sexuales del macho..... 43

Figura 9. Esquema de una faena con linea de mano-aro, para la captura de jaibas en la CGSM..... 52

Figura 10. Esquema de una faena con Atarraya, para la captura de jaibas en la CGSM..... 52

Figura 11. Esquema de una faena con trasmallo, para la captura de peces y jaibas como nueva alternativa económica para los pescadores artesanales de la CGSM..... 54

Figura 12. Esquema de una faena con copo, para la captura de jaibas en la CGSM..... 54

Figura 13. CPUE por estación de cada una de las especies encontradas en la CGSM durante el estudio..... 66

Figura 14. Número de individuos machos y hembras de C. sapidus capturados por estación, durante el período de estudio..... 66

Figura 15. Número de individuos machos y hembras de C. bocourti capturados por estación, durante el período de estudio..... 68

Figura 16. Número de individuos machos y hembras de C. danae capturados por estación, durante el período de estudio..... 68

Figura 17. Número de individuos machos, hembras y totales de C. sapidus capturados mensualmente durante el período de estudio..... 69

Figura 18. Número de individuos machos, hembras y totales de C. bocourti capturados mensualmente durante el período de estudio..... 69

Figura 19. Número de individuos machos, hembras y totales de C. danae capturados mensualmente durante el período de estudio..... 70

Figura 20. Relación Largo - Ancho de C. sapidus, determinada durante el período de estudio..... 70

Figura 21. Relación Largo - Ancho de C. bocourti, determinada durante el período de estudio..... 75

Figura 22. Relación Largo - Ancho de C. danae, determinada durante el período de estudio..... 75

Figura 23. Relación Largo - Peso para la especie C. sapidus, determinada durante el período de estudio..... 79

Figura 24. Relación Largo - Peso para la especie C. bocourti, determinada durante el período de estudio..... 79

Figura 25. Relación Largo - Peso para la especie C. danae, determinada durante el período de estudio..... 81

Figura 26. Relación Ancho - Peso, de la especie C. sapidus, determinada durante el período de estudio..... 81

Figura 27. Relación Ancho - Peso, de la especie C. bocourti, determinada durante el período de estudio..... 84

Figura 28. Relación Ancho - Peso, de la especie C. danae, determinada durante el período de estudio..... 84

Figura 29. Talla media de madurez sexual de C. sapidus, encontrada durante el período de estudio..... 86

Figura 30. Talla media de madurez sexual de C. bocourti, encontrada durante el período de estudio..... 86

Figura 31. Talla media de madurez sexual de C. danae, encontrada durante el período de estudio..... 87

Figura 32. Porcentaje de frecuencia de hembras inmaduras, ovadas y desovadas de C. sapidus contra el tiempo. 87

Figura 33. Factor de condición (W/(ANCHO)^b) promedio, para machos, hembras y totales de C. sapidus, encontrados durante el período de estudio..... 92

Figura 34 Porcentaje de frecuencia de hembras inmaduras, ovadas y desovadas de C. bocourti contra el tiempo. 92

Figura 35. Factor de condición (W/(ANCHO)^b) promedio, para machos, hembras y totales de C. bocourti, encontrados durante el período de estudio..... 94

Figura 36. Factor de condición (W/(ANCHO)^b) promedio, para machos, hembras y totales de C. danae, encontrados durante el período de estudio..... 94

Figura 37. CPUE para cada una de las especies encontradas en la CGSM y del total de éstas..... 101

Figura 38. CPUE para cada uno de los artes experimentales utilizados durante el período de estudio..... 101

Figura 39. CPUE mensual del total de la captura obtenida durante el período de estudio..... 103

Figura 40. CPUE por estación, de la captura total obtenida durante el período de estudio..... 103

Figura 41. CPUE por arte, para cada una de las especies encontradas durante el período de estudio..... 106

Figura 42. CPUE mensual de cada una de las especies encontradas durante el período de estudio..... 106

Figura 43. CPUE mensual por arte del total de la captura obtenida durante el período de estudio..... 112

Figura 44. CPUE por estación y aparejo, del total de la captura obtenida durante el período de estudio.... 112

Figura 45. CPUE mensual por estación del total de la captura obtenida durante el período de estudio..... 118

Figura 46. CPUE de cada uno de las especies comerciales y del total de éstas..... 118

Figura 47. CPUE de la captura comercial, obtenida con los artes experimentales durante el estudio..... 120

Figura 48. CPUE mensual del total de la captura comercial, obtenida durante el estudio..... 120

Figura 49. CPUE por estación de las especies comerciales encontradas durante el estudio..... 122

Figura 50. CPUE por arte de las especies ecomerciales encontradas durante el estudio..... 122

Figura 51. CPUE mensual de cada una de las especies comerciales encontradas durante el estudio..... 125

Figura 52. CPUE por estación, para cada una de las especies comerciales encontradas durante el estudio..... 125

Figura 53. CPUE mensual por aparejo experimental, de la captura comercial obtenida durante el estudio..... 128

Figura 54. CPUE por estación y aparejo experimental, de la captura comercial obtenida durante el estudio..... 128

Figura 55. CPUE mensual por estación de la captura comercial obtenida durante el estudio..... 130

Figura 56. Curvas de crecimiento en longitud para C. sapidus, C. bocourti y C. danae, capturados en la CGSM durante el período de estudio..... 130

Figura 57. Curvas de crecimiento en peso para C. sapidus, C. bocourti y C. danae, capturados en la CGSM durante el período de estudio..... 139

Figura 58. Cupturas mensuales obtenidas por los pescadores de la CGSM, con sus respectivos esfuerzos estandarizados y CPUE's..... 139

RESUMEN

En el presente estudio se evaluan diversos artes de pesca (linea de mano-aro, atarraya, trasmallo y copo), usados comunmente por los pescadores artesanales de la Ciénaga Grande de Santa Marta para la captura de jaibas (género Callinectes), así como de algunos artes experimentales (nasas y aros), mediante las CPUE's.

Al mismo tiempo, se aprovechan las capturas totales y comerciales (ancho del caparazón mayor o igual de 7.8 cm.) obtenidas con los artes experimentales, para estimar las capturas por estación (que suman 10 y cubren toda la ciénaga), por especies encontradas (C. sapidus, C. bocourti y C. danae), por mes de muestreo (de febrero a junio), por arte de pesca, y para sus respectivas combinaciones, organizando los datos como un experimento trifactorial, en un arreglo combinatorio, usando una distribución en bloques al azar; ordenados así, se realiza un análisis de varianza, resultando diferencias significativas y altamente significativas entre diversos tratamientos, a los cuales se les aplicó la prueba de Duncan a una probabilidad de error del 1 %, que permite mostrar la ubicación de las mejores áreas o caladeros de pesca, los meses donde es mas abundante la captura y los caladeros preferidos por cada una de las especies encontradas, así:

-Son similares las capturas totales de C. sapidus y C. bocourti, y

mayores y diferentes a las de C. danae, y además las capturas comerciales de C. sapidus y C. bocourti.

-Son similares las capturas totales y comerciales efectuadas con las nasas circulares y ovaladas, e igualmente entre las nasas ovaladas y los aros, siendo superiores las de la nasa circular.

-Son similares las capturas totales y comerciales obtenidas durante cada uno de los meses que duro el estudio.

-Las mayores capturas totales y comerciales se obtuvieron en la estación 1 seguido de la 3, y hay diferencias entre ellas y las demás estaciones, que son similares al comparar la captura comercial. Se presentan similares las capturas totales efectuadas en las estaciones 8,5,7, y 10; y diferentes y mayores a las efectuadas en las estaciones 2,4,6, y 9, que son similares.

-Al comparar las capturas totales por arte para cada especie, se determinó que son similares las capturas totales de C. sapidus y C. danae efectuadas con cualquiera de los artes, y para C. bocourti entre las nasas circulares y ovaladas, siendo diferentes y menores las de los aros. Mientras que al comparar las capturas totales de cada especie con los diferentes artes, se determinó que son similares las capturas totales obtenidas con las nasas ovaladas y circulares, de C. sapidus y C. bocourti, siendo diferentes y menores las de C. danae; en cuanto a los aros, son similares entre C. sapidus y C. bocourti, e igualmente entre C. bocourti y C. danae, siendo superiores las de C. sapidus. Mientras que al comparar las capturas comerciales, se determinó que son similares, mediante el uso de cualquiera de los artes.

-Al comparar las capturas totales por mes para cada especie, se

determinó que son similares las capturas totales y comerciales de C. sapidus y las totales C. danae en cualquiera de los meses de estudio, y las mayores capturas totales de C. bocourti se obtuvieron en Febrero, seguido por los otros meses que presentaron capturas similares entre sí, mientras que las mayores capturas comerciales de C. bocourti se obtuvieron en los meses de Febrero, Marzo y Abril, que son diferentes y menores a las registradas en Mayo y Junio. Luego al comparar las capturas totales por especie mensualmente, se observó en Febrero diferencia entre las capturas totales obtenidas para cada especie, registrandose las mayores para C. sapidus, seguido por las de C. bocourti, y finalmente las de C. danae. Para Marzo y Abril son similares las capturas totales de C. sapidus y C. bocourti, y diferentes y menores las de C. danae. Para Mayo son similares las capturas totales de C. sapidus y C. bocourti, e igualmente entre C. bocourti y C. danae, siendo menores las capturas de C. sapidus, y finalmente para Junio son similares las capturas totales de cada una de las especies encontradas; y para las capturas comerciales, solo se observó en Mayo diferencia, registrandose las mayores para C. bocourti.

-Al comparar las capturas totales por estación para cada especie, se determinó que las mayores capturas totales de C. danae se obtuvieron en la estación 1, que son diferentes y mayores a las capturas totales obtenidas en las demás estaciones, que se comportan similarmente.

La mayor captura total de C. sapidus, se obtuvo en la estación 1, que es diferente y mayor que las capturas totales obtenidas en las

estaciones 3,10,8,4,5, y 2, que se comportan similarmente, y además son diferentes y mayores que las obtenidas en las estaciones 9,7, y 6; mientras que la mas alta captura comercial de C. sapidus, se obtuvo en la estación 1, que es diferente y mayor que las capturas comerciales obtenidas en las demás estaciones, exceptuando la 5, en la caul se obtuvieron los mas bajos volumenes de captura.

Para C. bocourti, la mayor captura total fué para la estación 3 que presentó la mayor captura total, que es diferente a las obtenidas en las demás estaciones; siendo similares, las obtenidas en las estaciones 8,5, y 7, que son a su vez mayores y diferentes que las obtenidas en las estaciones 1,10,6,2,4, y 9, que se comportan similarmente; mientras que las mas altas capturas comerciales de C. bocourti, se obtuvieron en las estaciones 3,7,8 y 5 , que son similares y además lo son las capturas obtenidas de las estaciones 8 y 5, y el resto de las estaciones, que presentaron los mas bajos volúmenes de extracción. Mientras que al comparar las capturas totales de cada especie por estación, se determinó que son similares las capturas totales de cada especie en las estaciones 2,4,6, y 9; todo lo contrario sucede en la estación 3, donde se obtienen las mayores capturas totales de C. bocourti, seguido por las de C. sapidus y finalmente por las de C. danae. Para las estaciones 5,7, y 8, las capturas totales de C. sapidus y C. danae son similares; y a su vez, diferentes y mayores a las de C. bocourti. En la estación 1, son similares para C. bocourti y C. danae, pero diferentes y mayores las capturas

todas las estaciones, es decir sobre sus márgenes, en el centro y en el mar adyacente a la boca de la barra, pero variando en abundancia; mientras que C. danae se encuentra en el triángulo estuarino.

La mayor abundancia de C. sapidus fué en las estaciones aledañas al triángulo estuarino (estaciónes 1,3,8 y 10), para C. bocourti en las desembocaduras de caños, presentes en la parte occidental y oriental de la Ciénaga, estaciones 3,8,5, y 7, mientras que a C. danae se le encontró en la parte Norte de la Ciénaga, restringida principalmente en las estaciones 1,8, y 10.

Para C. sapidus no se observa predominio mensual de ningun sexo, sino que van intercalandose mes a mes, a diferencia de C. bocourti, que presenta un predominio mensual de machos, y en C. danae de hembras; obteniendose para la captura total una proporción de sexos para C. sapidus de 1.0 macho por cada 1.1 hembras, para C. bocourti de 2.0 machos por cada 1.0 hembra y para C. danae de 1.0 macho por cada 5.3 hembras.

Luego se determinan las tallas medias de madurez sexual, elaborando gráficos de la frecuencia acumulada de hembras y macho maduros contra el ancho, que deben ser las tallas minimas (ancho) a las cuales se debería permitir la captura de jaibas en la CGSM para un adecuado manejo pesquero de estos crustáceos; resultando los siguientes valores:

ESPECIE	TALLA DE MADUREZ AL 50 % (ancho (cm))	
	MACHOS	HEMBRAS
C. sapidus	9.75	8.62
C. bocourti	7.87	7.53
C. danae	5.50	5.15

La relación Largo-Ancho de todas las especies estudiadas, presentan tendencia general de linea recta, que permite realizar una regresión lineal entre las variables Largo y Ancho, para determinar dicha relación, mientras que las relaciones Largo-Peso y Ancho-Peso, se determinaron con los logaritmos de las variables largo, ancho y peso, de la ecuación de crecimiento alométrico ($W = a L^b$), donde L es la longitud (largo o ancho) dada la naturaleza de la curva, resultando las siguientes relaciones, para el total de los ejemplares capturados de cada especie:

Para C. sapidus:

L = (0.604 * A) - 0.112	r = 0.995	n = 877
W = 0.833 * (L) 2.816	r = 0.963	n = 877
W = 0.117 * (A) 3.046	r = 0.988	n = 877

Para C. bocourti:

L = (0.544 * A) + 0.372	r = 0.919	n = 1313
W = 1.232 * (L) 2.626	r = 0.840	n = 1313
W = 0.157 * (A) 2.958	r = 0.938	n = 1313

Para danae:

L = (0.595 * A) - 0.018	r = 0.980	n = 419
W = 0.863 * (L) 2.765	r = 0.976	n = 419
W = 0.171 * (A) 2.866	r = 0.976	n = 419

El estudio biológico-pesquero se complementa, al determinarse el ciclo reproductivo y algunos aspectos de la dinámica poblacional (crecimiento y mortalidad); obteniendose el primero al analizar el factor de condición y el porcentaje de frecuencia de hembras ovadas

en correlación con la temperatura y salinidad registradas durante el período de estudio, estableciendose para C. sapidus un desove a mediados de Abril, para C. bocourti a mediados de Mayo, que se prolonga hasta Abril y Mayo, y para C. danae no se establece, dado que el cálculo del factor de condición estaba influenciado por la presencia del parásito cirripedo Saculina sp., que formaron de 1 a 4 sacos en el abdomen del 32 % de las hembras capturadas, y que por no capturarse hembras ovadas, no se obtuvo el porcentaje de frecuencia de hembras ovadas, lo que hace pensar que posiblemente no desova dentra de la ciénaga, o por lo menos no lo hizo durante el período que duro el estudio.

Posteriormente se presenta mediante el software "COMPLET ELEFAN" (Gayanilo, Soriano y Pauly, 1988), alimentandolo con las distribuciones mensuales de frecuencia (modelo analítico) la estimación de los parámetros de crecimiento, utilizando los métodos de Gulland and Holt, Munro, Faben, y Soriano y Pauly (1988, Fishbyte 7(1):18-21), que hacen posible calcular las siguientes ecuaciones de crecimiento en longitud y en peso, para cada una de las especies:

C. sapidus: $Lt = 15.0\ (1 - e^{-1.20(t)})$, y $Wt = 447\ (1 - e^{-1.20(t)})^{3.046}$

C. bocourti: $Lt = 11.8\ (1 - e^{-1.40(t)})$, y $Wt = 233\ (1 - e^{-1.42(t)})^{2.958}$

C. danae : $Lt = 10.4\ (1 - e^{-1.42(t)})$, y $Wt = 141\ (1 - e^{-1.40(t)})^{2.866}$

que son utilizadas para estimar las mortalidades, con la opción curva de captura, incorporada en el programa, arrojando los siguientes resultados:

ESPECIES	C. sapidus	C. bocourti	C. danae
Z	5.578	5.422	4.520
M	2.505	2.991	3.069
F = Z - M	3.073	2.431	1.451

Las tasas de explotación en que se encuentran cada una de las especies, muestran una ligera sobre-explotación de C. sapidus con 0.551, para C. bocourti esta próxima a la óptima con 0.448, mientras que para C. danae, se encuentra por debajo con 0.321.

Finalmente, mediante el método propuesto por Robson (1966), se establecen los esfuerzos realizados por los pescadores de jaiba de la ciénaga, que utilizan diversos artes, observandose como varian los esfuerzos y capturas a través del tiempo, presentandose en Febrero el máximo esfuerzo, con un alto valor de la CPUE (9.41 Kg/UEP), y pese a que la mayor CPUE corresponde al mes de Abril (10.47 Kg/UEP), es muy bajo el esfuerzo aplicado (1492 UEP's), y es el tercer valor mas bajo observado del esfuerzo; algo muy parecido se presentó para el mes de Enero, donde se obtuvó un elevado valor de la CPUE (9.56 Kg/UEP), para un muy bajo esfuerzo (1209 UEP's). Se observó además, como para el mes de Junio, que presenta la mas baja CPUE (5.44 Kg/UEP), se aplica un elevado esfuerzo (2016 UEP's), que corresponde al segundo valor mas alto observado del esfuerzo.

Además se comparan las CPUE's (Kg/pescador) de las artes de los pescadores y las experimentales, obteniendose que en promedio por

faena, las mas altas CPUE's, se obtienen con la nasa circular con 13.3 Kg/pescador, seguido por el copo con 12.8 Kg/pescador, y los mas bajos, mediante el trasmallo con 4.8 Kg/pescador, y la linea de mano-aro con 8.0 Kg/pescador.

1. INTRODUCCION

Con la denominación de "JAIBAS", se conocen a los crustáceos decápodos de la familia de los portúnidos, de caparazón más ancho que largo y cuyo último par de patas torácicas están adaptadas para nadar y con una articulación terminal ovalada y laminosa. Las jaibas (Callinectes spp.), son un recurso pesquero de reciente interés para la explotación comercial en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), Colombia; pero con los inconvenientes de presentar en sus capturas un elevado porcentaje de hembras ovadas, problema que representa riesgo potencial en la disminución de sus capturas y de la utilización de sistemas de pesca inadecuados debido al deterioro en las jaibas recién capturadas.

Boada(1975) manifiesta que la empresa pesquera "Mariscos Internacional" realizó extraccción de jaibas en la CGSM, durante 1974. Actualmente, en el Caribe colombiano, la pesca artesanal con fines comerciales, la realiza la compañía pesquera "Vikingos S.A." iniciando sus actividades en 1987, en la Ciénaga Grande de Santa Marta, originándose a su vez el primer centro de acopio de la empresa. En el presente estudio se determina el comportamiento de las artes actualmente utilizadas sobre el recurso jaiba y artes experimentales (aros y nasas), con la finalidad de mejorar la extracción por parte del pescador artesanal, la ubicación de caladeros que permitan la captura de un menor número de hembras

ovadas, lo que conlleva a mantener niveles óptimos de captura que permitan una eficaz administración, que se proyectará en beneficio del pescador artesanal.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluación de la extracción con nasas, para la captura de jaibas (Callinectes spp.) en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

-Estimación de la captura por arte, área, especie y captura total.
-Estimación de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de las nasas, aros, atarraya, copo, trasmallo y línea de mano-aro.
-Estimación de la proporción sexual en la zona de estudio.
-Estimación del ciclo reproductivo.
-Conocimiento de algunos aspectos de la dinámica poblacional (Crecimiento y Mortalidad).

2. REVISION DE LITERATURA

Entre los estudios realizados en la Ciénaga Grande de Santa Marta, se pueden citar los de Lasso y Ordoñez (1987) quienes dan información sobre la morfología, la distribución, relaciones morfométricas, aspectos reproductivos, abundancia relativa, distribución de tallas, composición de sexos, dieta y rendimiento en carne de las jaibas C.sapidus, C. bocourti y C. danae.

Boada (1975) quien hace un informe sobre las jaibas de la CGSM, donde presenta una descripción de la Ciénaga, morfología, habitat y sistemática, así como resultados de CPUE.

Rodriguez (1979) quien da a conocer las especies de la familia portunidae en la costa Caribe de Colombia, y presenta además algunos aspectos de su ecología y distribución, incluyendo la CGSM.

Diaz etal.(1990) quines estudian las migraciones y las relaciones talla-peso de las jaibas en la Ciénaga de la Virgen (Bolivar) y la Ciénaga Grande de Santa Marta (Magdalena).

Para el Pacífico colombiano, los de Madrid etal. (1992) quienes realizaron un estudio sobre la dinámica poblacional de la jaibas C. arcuatus en el pacífico Colombiano.

Estevez (1972) donde muestra un estudio preliminar sobre la biología de dos especies alopátricas de cangrejos Brachyrhyncha del pacífico colombiano.

Pineda etal.(1981) quienes realizaron un estudio de infraestructura de acopio y comercialización de la jaiba donde trata aspectos económicos, así como detalles de la pesquería de jaibas.

En una serie de trabajos efectuados en la Universidad de la habana (Cuba), Moncada y Gomez (1980) estudian algunos aspectos de la biología como dimensiones y relaciones morfométricas, contenido estomacal, fecundidad, simbiontes y deformaciones de las especies C. sapidus, C. ornatus y C. danae.

Perez y Briquets (1980) presentan algunas relaciones morfométricas para C. sapidus, C. ornatus y P. spinimanus en la costa Suroccidental de cuba.

Muchos otros trabajos realizados por Rathbun (1989), Contreras (1930), Williams (1966), Taissoun (1969, 1972, 1973a y 1973b), Norse (1975 y 1977) entre otros, tratan sobre distribuciones, descripciones, etc.

2.1. LA NASA Y OTROS ARTES DE PESCA

Según la forma, las nasas reciben en las distintas regiones nombres

que las distinguen, pero estos nombres son muy locales (tambor, mornell, gambina, xufanguera, etc.), también se distinguen las distintas clases de nasas por la pesca a que se dedican, así se habla de nasas langosteras, sepieras, liseras, jaiberas etc. (Correa etal., 1989).

Las nasas jaiberas han mostrado ventajas en comparación con otros artes utilizados para esta actividad ya que se pueden dejar caladas por varias horas, posteriormente izarlas, retirar la captura, colocar una nueva carnada, y calarlas nuevamente. Esto le permite a los pescadores dedicarse a la pesca de otras especies, mientras las jaibas caen en las nasas, pesca que puede llevarse a cabo con trasmallos, líneas, etc. aumentando su producción diaria (Pineda, 1981).

Las nasas, cestas y redes de pescar deben estar diseñadas de manera que no dañen a las jaibas durante la captura, ello permitirá devolver al mar las jaibas demasiado pequeñas cuando convenga, y se reducirán al máximo los daños a la parte comercial de la captura. Las jaibas son frágiles y sus extremidades se rompen fácilmente, ello causa pérdida de sangre y el peligro de infección con el consiguiente debilitamiento del animal y además puede reducir el valor comercial de las jaibas (Codex Alimentarius, 1983).

Los métodos utilizados por los pescadores de Buenaventura en la pesca de jaiba pueden considerarse de dos tipos: el primero se basa

en la red "atajadera", propia para la captura de peces pero dada la abundancia de jaibas en áreas como la Bahía de Málaga reporta a los pescadores un ingreso extra, el segundo aparejo denominado "cabo" es exclusivo para este recurso y se compone de una línea de 200 a 300 metros de longitud y de 100 a 150 anzuelos separados, 3 a 4 boyas, 3 pesos que sirven para fijar la línea al fondo y marcar la posición de las boyas. Para fijar el cabo son necesarios dos hombres, mientras uno de ellos maniobra el bote, el otro coloca a intervalos de 80 a 100 metros las boyas y los pesos, terminada la tarea comienzan a recogerla desde el punto inicial. Los anzuelos son cebados con piel de cabeza de ganado. Las jaibas recogidas son depositadas en cestos de fibra con tapa para evitar su desecación y llevarlas vivas al mercado para su venta (Estevez, 1972).

2.2. PRODUCCION JAIBERA

Entre los resultados obtenidos sobre la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la nasa jaibera, están:

Pineda (1984) reporta que para las épocas de mayor captura se alcanzan valores de 1 kg/trampa/hora. Rodriguez (1979) reporta una CPUE entre 0.4 a 2.2 individuos/hora/nasa. Boada (1985) afirma que la CPUE parece disminuir cuando la nasa permanece calada más de 12 horas, posiblemente por que la jaiba encuentra la salida, comentando además que considera baja la productividad de éste tipo de arte ya que no se logra obtener una captura superior a 1 individuo/hora/nasa.

Según Mantilla (1991) en el área de Maracaibo (Venezuela), se reportan CPUE de 0.5 a 2 kg/nasa/día.

Vale la pena destacar que los diseños de las nasas utilizadas en los estudios anteriores fueron diferentes.

Un programa de pesca desarrollado en el pacífico Mexicano, fue llevado a cabo usando diferentes clases de equipos de pesca. Las nasas fueron el método más efectivo y eficiente, especialmente la nasa "Chesapeake Bay". El volumen de pesca fue de los grados de 1.8 -2.5 kg/trampa/noche sin diferenciar volumenes de C. toxotes y C. arcuatus (Pineda,1981).

En la costa oriental de Norte America hay pescas intensivas que se han desarrollado por más de 100 años. Dentro de ésta región costera el cangrejo se encuentra en los estuarios y en mar abierto. La densidad de cangrejos es bastante alta y la mayor parte de éstas existencias no esta todavía completamente explotada. La pesca en la costa oriental da un rendimiento corriente de alrededor de 60 mil tonelados de cangrejo por año, del cual el 60% de este total proviene del área de la bahía de Cheseapeake. La pesca comercial de la jaiba ésta en su mayoría basada en la nasa de diseño "Chesapeake Bay", estas trampas usualmente están manejadas por barcos de 18 a a 20 pies de eslora, con un motor fuera de borda. Cada barco es manejado por un hombre que se encarga de cerca de 200 nasas. El uso del motor, la relativa alta densidad de los cangrejos y la poca

profundidad de las aguas, hace que un hombre pueda manejar esta cantidad de nasas fácilmente. La pesca diaria varía entre 250 y 600 kgs. En los meses de invierno, cuando la temperatura del agua baja al mínimo, C. sapidus inverna, enterrandose en el sustrato cenagoso. La pesca baja durante esta época, pero las plantas procesadoras se mantienen activas dragando estos cangrejos por medio de barcos más grandes de los que se usan para pescar con las nasas (Pineda, 1981).

Según Mantilla (1991), en el área de Maracaibo, el único arte que utiliza la empresa pesquera PROPESCA, y en general las 14 procesadoras de jaiba es la nasa, el diseño obedece a normas gubernamentales para protección del recurso.

En la actualidad hay cerca de 70.000 nasas dedicadas permanentemente a la pesca de la jaiba en el Golfo de Maracaibo, Las capturas se realizan en zonas alejadas de la costa. Solo pescan jaiba azul (C.sapidus), en profundidades de 3 a 20 m., con lastre en cada nasa cuando se encuentran corrientes. Se debe hacer revisión y aprovisionamiento de carnaderos (lugar donde se ubica la carnada) cada 24 horas. En fondo fangoso, las revisiones se hacen cada 12 horas, para evitar que se entierren las nasas. Las jaibas capturadas se recolectan en las primeras horas del día o las últimas de la tarde, para proteger a los animales del rigor del clima. Cada revisión toma de 1.5 a 2 horas. Para incrementar la vida útil de la nasa, se recomienda la inmersión permanente ya que

así se disminuye la oxidación por contacto con el aire, además cada dos meses se debe realizar un secado al sol, limpieza y asfaltado, obteniendo una duración del arte de 6 a 8 meses.

2.3. GENERALIDADES BIOLOGICAS Y ECOLOGICAS

Los estudios de los aspectos de la reproducción son de gran importancia para el análisis biológico pesquero de una especie, brindando la información necesaria para programar una explotación adecuada y contribuyendo a un mejor aprovechamiento de los recursos (Ros etal., 1981).

2.3.1. COPULA

Para la mayoría de los animales marinos el apareamiento y el desove son sinónimos, sin embargo para Callinectes éstos ocurren en diferentes momentos (Perry etal., 1984).

Las jaibas dejan de alimentarse por lo menos diez dias antes de mudar, y las hembras que se harán maduras, buscan al macho para aparearse; una vez adultas dejan de mudar, mientras que los machos alcanzan su madurez sexual antes de haber acabado su crecimiento y pueden copular varias veces durante los tres últimos estados de crecimiento (Costlow y Boockhout, 1959).

Pocos días antes de que la hembra mude por última vez, el macho la

coge y la engancha anticipando el apareo, cuando muda, el macho la voltea y la aparea hasta que su caparazón se endurezca. Las jaibas capturadas en éste momento son conocidas como dobles o como una pareja, de esta forma la hembra es protegida de predadores y canibalismo y tiene una mayor tasa de sobrevivencia que los individuos de caparazón blando (UNC Sea Grant College Publication, 1984).

Durante el apareamiento la hembra extiende el abdomen para exponer los poros genitales, el esperma es llevado a los receptáculos seminales (espermatecas) y continua viable por un año ó más y puede ser usada para posteriores desoves (Taissoun,1969).

Churchill (1979) plantea que en la especie C. sapidus, la hembra adulta después del apareo en los meses de Julio y agosto, permanece en la entrada de lagunas y bahías manteniendose allí durante el invierno hasta la primavera.

2.3.2. DESOVE

EL primer desove se realiza de noche, dos a nueve meses después de la fecundación (Costlow y Boockhout, 1959).

En Colombia la puesta y maduración de los huevos es más rápida debido a que no existen bajas temperaturas que interrumpan su rápido desarrollo, comparado con otros paises donde sucede lo

contrario (florida,E.U.A.) (Rodriguez, 1979). Todos los autores que han trabajado sobre la influencia de los factores ambientales en el momento del desove, están de acuerdo en que la temperatura es el regulador más importante en la frecuencia de los desoves (Noe, 1967; Cheung, 1969; Ender, 1971; Ros et al, 1981).

2.3.3. DESARROLLO EMBRIONARIO

Los huevos fertilizados son adheridos a finas setas en los endopoditos de los pleópodos, formando una masa de huevos similar y conocida como esponja ó "pom-pom". Los autores han propuesto diferentes cifras del número de huevos, especialmente en lo que hace referencia a C. sapidus.

Smith (1985), citado por Churchill (1919) da un valor cercano a los cuatro millones y medio de huevos, el cual también es obtenido por Herrick (1909). Paulmier (1901) obtiene valores entre dos y tres millones, Churchill (1919) estima un promedio que va de 1.75 a 2 millones.

Costlow y Bookhout (1959) estimaron un valor que va de 0.7 a 2 millones. Taisson (1969) da un valor que oscila entre 0.9 y 2.1 millones. Muchos de éstos huevos no eclosionan por acción de parásitos y temperaturas letales y pocas larvas llegan al estado adulto por competidores, depredadores y corrientes (lasso y Ordoñez, 1967).

La esponja es inicialmente anaranjada brillante, cuyo color cambia en el curso del desarrollo (15 días aprox.) a amarillo, luego a carmelita y finalmente a negro, estos cambios se van dando al desarrollarse la larva y absorber la yema, los huevos eclosionan aproximadamente en dos semanas (Perry etal., 1984).

2.3.4. DESARROLLO LARVAL

La larva sale en estado de zoea, con siete fases y siete mudas, la última transformándola en megalopa, cuya muda dará un joven cangrejo post-larval. El tiempo de desarrollo larval es de 31 a 49 días, el estado de megalopa puede durar de seis a veinte días (Costlow y Boockhout, 1959).

2.3.5. CRECIMIENTO

El estado adulto puede ser alcanzado en un año. Los cangrejos pueden vivir un año más, algunos alcanzan la edad de tres años ó tres y medio, sin embargo la duración media de vida es de dos años aproximadamente. Las jaibas pasan a través de 20 ó más mudas antes de alcanzar su maduración, los especimenes machos de C. sapidus continuan mudando pero lo hacen con menor frecuencia a medida que van alcanzando tamaños mayores, mientras que las hembras normalmente no vuelven a mudar después de alcanzar su estado de madurez. Los jaibas post larvales mudan cada 3 a 5 días, de un ancho de punta a punta de las espinas laterales de 3.8 cm. cada 10

a 15 días, 10.2 cm. mudan cada 20 a 30 días. Se detiene la muda en los meses de frío invierno (paises con estaciones), comenzando a finales de noviembre hasta principios de Abril, dependiendo de la temperatura, durante este período los cangrejos de entierran en el fondo y el crecimiento se suspende hasta la siguiente estación (UNC Sea Grant College Publication, 1984).

Asumiendo que el número de mudas es fijo en los cangrejos azules, Newcombe etal.(1949) y Van Engel (1958) han observado una variación en el promedio de las tallas de maduración a diversas salinidades, indicando que las condiciones medioambientales influyen en el incremento de talla por muda. Los jaibas azules de las bahías de Chincoteague, Chesapeake y Delaware muestran un incremento en tallas al decrecer la salinidad (Porter, 1955; Cargo, 1958).

Van Engel (1958) afirma que el mecanismo de osmoregulación está involucrado, con las diferencias en las concentraciones de sal entre los cangrejos y su medio ambiente, a mayor absorción de agua, resulta un mayor incremento en el crecimiento por muda.

El crecimiento de los cangrejos azules es fuertemente afectado por la temperatura. Uno de los más obvios efectos de la temperatura en las tasas de crecimiento es el período de tiempo requerido para que los cangrejos alcanzen la maduración. En la bahía de Chesapezke son necesarios más de 18 meses para alcanzar la maduración (Van Engel, 1958), miemtras que en el Golfo de México pueden alcanzar la maduración en menos de un año (Perry, 1975; Tatum, 1980).

2.3.6. ALIMENTACION

Los autores que han tratado éste aspecto en el género Callinectes lo han hecho principalmente para la especie sapidus y en todos los casos mediante análisis cualitativos. Las especies del género Callinectes son omnívoras, presentan una dieta muy variada, como peces pequeños, material vegetal (fanerógamas) y moluscos, entre los que se hallan ostras; las carnes frescas y en descomposición de peces y otros animales, resultan ser el alimento preferido de las jaibas (Lasso y Ordoñez, 1987). En ésto coinciden Churchill (1979), Van Engel (1958), Kretz y burcherl (1940), Darnell (1959) y Tagatz (1968).

Lunz (1947), Menzel y Niche (1958) al igual que Vásquez (1981) sostienen que C. sapidus es un depredador de ostras, encontrando que devoran a aquellas que son pequeñas ó que tienen débiles las charnelas de sus valvas.

Williams (1974) plantea que probablemente el resto de las especies del género Callinectes diferentes a C. sapidus tengan hábitos alimentarios similares pero que no existe una buena documentación al respecto. Corroborando ésto, Moncada y Gómez (1980) incluyen en la dieta para C. danae y C. ornatus restos de crustáceos, peces, vegetales y pelecípodos, al igual que Pineda (1984) para la especie C. toxotes del pacífico colombiano (Lasso y Ordoñez, (1987).

2.3.7. HABITAT Y DISTRIBUCION

El habitat para las especies C. sapidus y C. bocourti es el mismo, va desde aguas dulces hasta marinas, en tanto que C. danae tiene preferencia por habitos marinos. En general el habitat del género Callinectes se encuentra en fondos fangosos y arenosos, en bancos de ostras y otros moluscos (Rodriguez, 1979).

La importancia del tipo de sustrato en la distribución de los juveniles de C. sapidus esta bien establecida. More (1969), Holland et al (1971), Adkins (1972a), Perry (1975), Livingston et al (1976), Perry y Stuck (1982b) notaron la asociación de los cangrejos azules juveniles con sedimentos blandos y lodos.

C.sapidus se halla hasta profundidades de 30 m. sobre fondos arenosos ó arenofangosos (Rodriguez, 1979). Es abundante en caños, manglares, ciénagas, y desembocadura de los rios, se ha encontrado en aguas dulces y marinas.

Durante las épocas de desove, las hembras se agrupan en zonas de alta salinidad mientras que los machos permanecen más dispersos y a diferentes salinidades (Taissoun, 1969).

C. bocourti presenta en la CGSM una clara relación con el manglar, ya que éste hace parte de su dieta, al igual que con los bancos de ostras (Lasso y Ordoñez,1987), hallandose en zonas con un alto contenido de materia orgánica y ácido sulfídrico (Taissoun, 1972).

C. danae se presenta en estuarios y aguas oceánicas, los estadios juveniles en la boca de los rios, en substratos arenofangosos, cerca al mangle, con algas y fondos con restos calcáreos y tiende a ocupar áreas de mayor salinidad (Rodriguez, 1979).

Rodriguez (1979) comenta que entre el área Norte y Sur del Caribe colombiano, se nota una diferencia en la distribución de los portúnidos, predominando al Sur las especies de habitats estuarinos, como es el caso de Callinectes y al Norte, de especies de habitats marinos, como es el caso de Portunus. Observa una mayor diversidad de las especies de cangrejos nadadores en la parte Norte.

Según Taissoun (1969) C. sapidus se encuentra desde Nueva Escocia hasta Argentina (incluyendo Bermudas, Bahamas, Cuba, Jamaica, Puerto Rico, Colombia, Venezuela, Saint Croix y Dominica). Se ha introducido en las aguas costeras de Dinamarca, Holanda, Francia,Italia, Grecia, Turquía, Israel y libano. En la costa Atlántica C.bocourti se distribuye en una zona que abarca desde el Caribe hasta Brasil, encontrándose en Jamaica, Puerto Rico, Nicaragua, Belice, Isla Dominica, Panama, Colombia, Venezuela, Guyana y Guayana. C. danae se distribuye desde texas (E.E.U.U.), hasta el estado de Santa Catharina en Brasil incluyendo Cuba, Jamaica, España, Santo Thomas, Saint Croix, Martinica, Santa Lucía, Isla Barbados, Trinidad, Isla Providencia, Colombia y Venezuela.

2.3.8. PARASITOS

Las especies del género Callinectes presentan, al igual que otros crustáceos decápodos, diversas relaciones con otros organismos. Sobre éste aspecto existen los estudios realizados por Kretz y Burchell (1940) y los realizados por Daugherty (1952) sobre el parasitismo de Loxathylacus texanus en la especie C.sapidus (Moncada y Gomez, 1980). Este cirrípedo es un parásito verdadero en los cangrejos azules del Golfo de México (Perry et al, 1984).

Rodriguez (1979) reporta que las hembras de C. danae se encontraron en su mayoría parasitadas por el cirrípedo Sacculina sp. que se adhiere al abdomen de la hembra y que generalmente es tomado por una masa de huevos, pero cuya coloración es gris.

2.4. IMPORTANCIA ECONOMICA

En Colombia la explotación de la jaiba es una industria naciente; actualmente los mercados se encuentran en Bogotá, Medellín, Cali, Tumaco y Buenaventura (Corchuelo, 1982).

Los Estados Unidos están a la cabeza en el mundo en cuanto a la producción, explotación y consumo de carne de cangrejo y sus productos. Las principales especies aprovechadas por los pescadores norteamericanos son "Blue Crab" (C. sapidus), seguidas por King Crab, Snow Crab y Dungeness Crab. Los descargos anuales del Blue

Crab promedian alrededor de 66.000 t./año, de una pesquería establecida desde 1870 cerca de la bahía de Chesapeake en la costa Este de los Estados Unidos. Desde ese tiempo la pesca se ha extendido a Virginia, Maryland, Mississipi y Louisiana (Corchuelo, 1982).

Las exportaciones de los Estados Unidos a Japón en 1979 se aumentaron a casi 34000 t. Hay también una industria internacional limitada en cangrejos del género Callinectes a parte de exportaciones de ofertas congeladas de México a los Estados Unidos, está basada principalmente en productos enlatados. Cerca de 1700 t. de carne de cangrejo enlatado de paises asiáticos del Sureste, se importaron a los E.U. en 1980. Hay por tanto una industria internacional establecida en cangrejos y productos de cangrejo que se está extendiendo al momento. La pesquería de cangrejos de Venezuela, está produciendo cerca de 1500 t./año, de las cuales cerca de 200 t. de cangrejo entero son exportadas a Norte América (Corchuelo, 1982).

Según los datos de Tagatz (1968) se extrajeron del río St. Johns en la Florida, más de 1000 t. de jaibas C. sapidus por un valor de cuatro millones de dolares al año (Estevez, 1972).

El valor nutritivo de la carne de cangrejo no es inferior al de los peces. La carne de cangrejo es rica en ácidos aminados y en minerales asimilables. El análisis químico para 100 g. de cangrejo

y pescado, según Stanby, 1968; love, 1970 y las tablas de alimentos para uso internacional FAO es como sigue:

COMPONENTE	CANGREJO		PESCADO	
	FRESCO	CONSERVA	FRESCO	CONSERVA
Proteinas	17.8	17.5	16.0-21.0	13.0-20.0
Lípidos	2.1	1.5	0.2-25.0	15.0-24 0
Carbohidratos	2.0	1.0	<0.5	2.0-4.0
Cenizas	2.1	2.0	1.2-1.5	1.0-2.0
Agua	76.0	78.0	66.0-81.0	56.0-64.0

En el Caribe Colombiano, la empresa pesquera VIKINGOS S.A. explota el género Callinectes, específicamente C. sapidus por ser la de mejor aceptación en el mercado, seguida de C. bocourti aunque en menor proporción, reportando así para el año 1991 una explotación de 238 t. de dichas especies.

Actualmente exporta a los E.U. carne enlatada y congelada, a la vez surte en una menor proporción el mercado nacional. El recurso esta siendo explotado principalmente en la CGSM, y en menor proporción en la Boquilla (Cartagena), en Boca Cerrada (Isla Barú) y esporádicamente en el Golfo de Morrosquillo (bahía de Cispatá). En el Pacífico colombiano el nivel actual de explotación de C. toxotes y C. arcuatos es de unas 800 t./año, de las cuales unas 500 se venden en Buenaventura y el resto son consumidas por los pescadores. De las 500 t. vendidas en Buenaventura, solo se procesan de alguna forma unas 150 t. para ser vendidas en el mercado del interior del pais. A corto plazo, éstos mercados podrían absorber unas 40 a 50 t. adicionales (Pineda, 1981).

3. MATERIALES Y METODOS

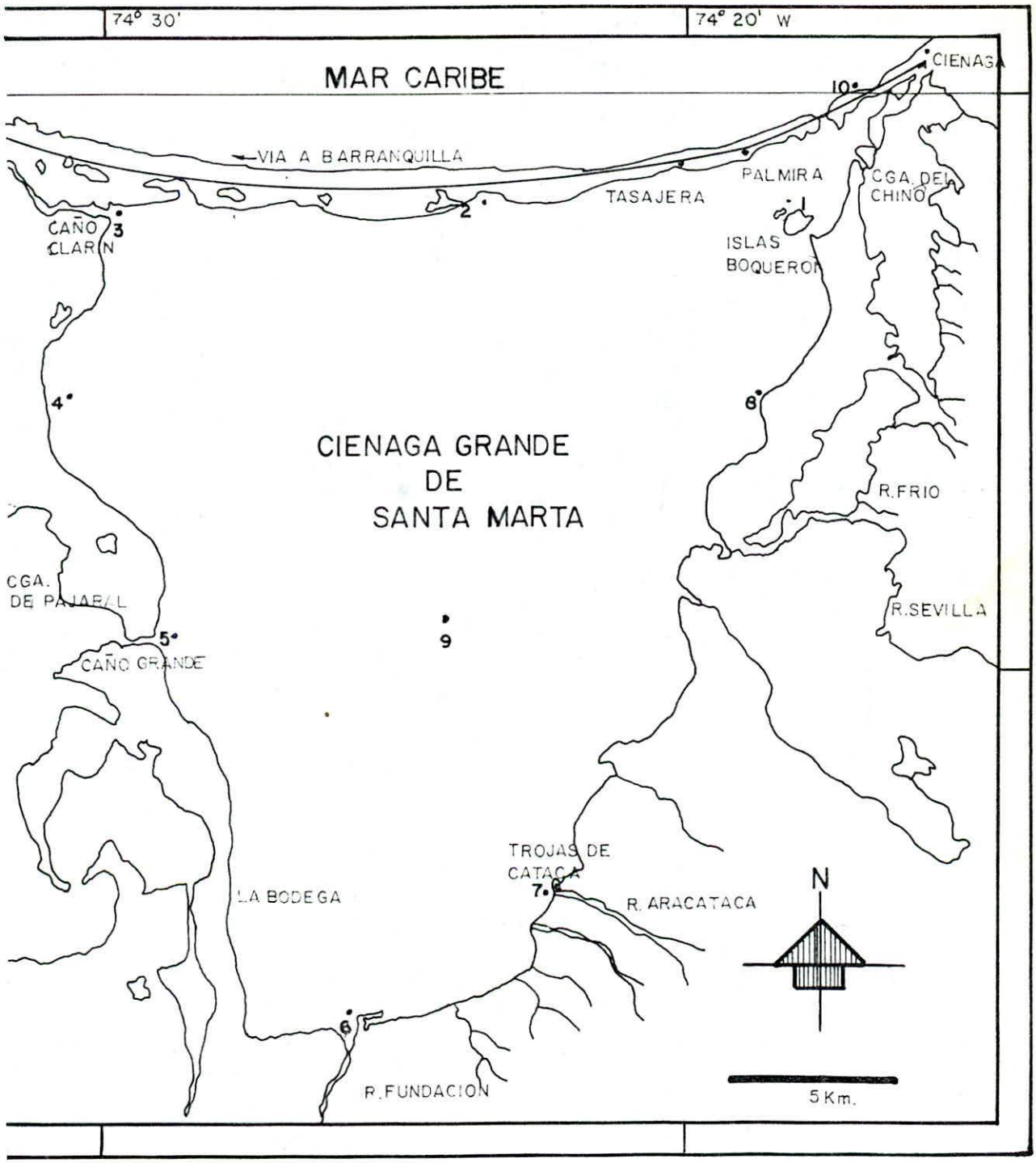
3.1. AREA DE ESTUDIO

3.1.1. DESCRIPCION GENERAL

El área de estudio se localizó en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), ubicada en el Caribe colombiano, en el plano deltáico estuarino del río Magdalena y al Este de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), con un espejo de agua de 450 Km^2 y profundidades que varían desde 0.5 a 2.3 m., con una profundidad promedio de 1.7 m. (Blanco, 1983).

Esta ubicada entre las coordenadas: 10°43'-11°00' Norte y 74°60'-74°35' Oeste (IGAC, 1973) (Figura 1), con una longitud máxima de 25 km. de Norte a Sur y un ancho máximo de 20 km. de Este a Oeste; su única comunicación con el mar es la Boca de la Barra, un estrecho canal de aproximadamente 200 a 300 m. de ancho y 15 m. de profundidad máxima (Wiedemann, 1973).

El aporte de aguas dulces proviene en su mayor parte de los rios que bajan de la SNSM, entre los cuales los más importantes son: Fundación, Aracataca, Sevilla, Río frio y en menor grado de las contribuciones inconstantes del río Magdalena (Kaufmann y Hevert, 1973), los cuales producen cambios en el volumen de agua de la



1. Ubicación de las estaciones de muestreo en la Ciénaga Grande de Santa Marta.

1. Boquerón
2. Rincon del Jagüey.
3. Caño Clarín
4. Tambor
5. Caño Grande
6. Rio Fundación
7. Trojas de Cataca
8. Punta Chino
9. Centro
10. Mar

Ciénaga. Este volumen depende igualmente del ciclo de precipitación y evaporación de la zona, produciendo fuertes variaciones de salinidad y temperatura (IGAC, 1974).

La SNSM (5800 m.s.n.m.) ubicada dentro de la zona de influencia de los vientos Alísios del Noroeste, dificulta la precipitación en la región; ésta solo alcanza un valor promedio anual de 500 mm. y su tendencia general es a incrementarse en dirección Sur-Norte y a disminuir en dirección Este-Oeste. La corriente cálida del Noreste, determina el patrón básico de precipitación (Kaufmann y Hevert, 1973; Palacios, 1983).

Las corrientes de agua son diferentes según la época del año, al comienzo de la estación seca mayor (Diciembre) empieza a penetrar agua marina en la Ciénaga. Las masas de agua fluyen durante la marea alta, principalmente a través de un canal profundo en el margen Oeste de la Boca de la Barra y alcanzan paulatinamente el lado Sur, e incluso también penetran en los rios al final de la época seca (Palacios, 1973; Cosel, 1986).

Al iniciarse la estación lluviosa menor (Mayo) la cantidad de agua de los rios que desembocan en el lado Sureste de la Ciénaga aumenta, ésta afluencia de aguas dulces afecta la zona Sur y Este mientras que en el Norte y Oeste predomina la influencia marina.

En la estación lluviosa mayor, las masas de agua dulce alcanzan la

zona central y Norte, inundando la Ciénaga por afluencia simultánea de agua dulce de diferentes orígenes.

Una corriente circular muy lenta, cuya dirección apenas varía a lo largo del año, domina la zona central de la Ciénaga (Wiedemann, 1973; Palacios, 1983).

Las raices de los manglares circundantes a la Ciénaga, proveen el soporte a una ámplia fauna y sirven de refugio a muchas larvas de peces y crustáceos. Debido al régimen climático y las condiciones cambiantes de sus aguas, se obliga a que solo vivan allí especies eurihalinas, pero además sirven de criadero natural a múltiples especies que van a enriquecer luego las pesquerías del mar abierto (Lasso y Ordoñez, 1987).

La región de la Ciénaga presenta un clima de estepa tropical, cuyos valores promedios de temperatura ambiente se registran durante la estación seca menor, aunque tiende a permanecer estable durante todo el año. La temperatura de la superficie del agua normalmente es uno ó dos grados menor que la ambiental, durante el año sus valores promedios varían entre 27°C y 30°C (Palacios, 1987).

Se observan cuatro estaciones climáticas (Bula-Meyer, 1985), presentando así un régimen bimodal:

-De diciembre a finales de Abril, cuando hay predominio de los vientos Alísios del Noreste con gran velocidad: estación seca mayor.

-De Mayo a Junio, cuando predominan los vientos del Suroeste, a veces acompañados con lluvias: estación lluviosa menor.

-Fines de Junio a mediados ó finales de Agosto, cuando dominan los vientos Alísios: estación seca menor.

-De Septiembre a Noviembre, cuando son frecuentes los vientos del Suroeste-Oeste, las calmas y las lluvias: estación lluviosa mayor.

3.1.2. ESTACIONES DE MUESTREO

Se escogieron para muestreo diez estaciones, la mayoría cubren los márgenes de la CGSM (Figura 1), ya que las jaibas en general se presentan distribuidas cerca al manglar y en los bancos de ostra principalmente (Lasso y Ordoñez, 1987):

ESTACION 1: Boquerón, situada en la zona estuarina, comprendida por el triángulo entre Boquerón Grande, Rincón de Agua Viva, La Boca de la Barra (puente) y el puerto de la ciudad de Ciénaga. Esta zona se caracteriza por la influencia de mareas diarias (Cosel, 1986). Esta siendo explotada en la actualidad, observandose en las capturas un altísimo porcentaje de hembras ovadas.

ESTACION 2: Rincón del Jagüey, se encuentra al Norte de la Ciénaga, con sustrato areno-fangoso y un banco de ostras al Sur.

ESTACION 3: Caño Clarín, ubicado al Noroccidente de la Ciénaga, en la boca de Caño Clarín ó "La Rinconada" presenta un sustrato blando fangoso.

ESTACION 4: Tambor, localizado al Noroccidente de la Ciénaga, con sustrato fangoso.

ESTACION 5: Caño Grande, localizado al Suroccidente de la Ciénaga, comunica a la CGSM con el complejo de Ciénagas de Pajaral. Tiene un sustrato arenoso, con presencia de material aportado por el manglar, con temporales apariciones de conchas de bivalvos y caracoles.

ESTACION 6: Río Fundación, correspondiente a la desembocadura del río Fundación, al Sur de la Ciénaga.

ESTACION 7: Trojas de Cataca, correspondiente a la desembocadura del río Aracataca al Suroccidente de la Ciénaga. Presenta un banco de ostras al Occidente.

ESTACION 8: Punta Chino, al Nororiente de la Ciénaga. Con sustrato de fango blando.

ESTACION 9: Centro, ubicada en el centro de la Ciénaga. Con un sustrato formado por bancos de conchas.

ESTACION 10: Mar, ubicada en el mar, al Norte de la población de Pueblo Viejo, y a una distancia de la costa, hasta dos metros de profundidad, sustrato de arena fina.

3.2. FAENAS EXPERIMENTALES

3.2.1. DESCRIPCION DE LAS ARTES EXPERIMENTALES

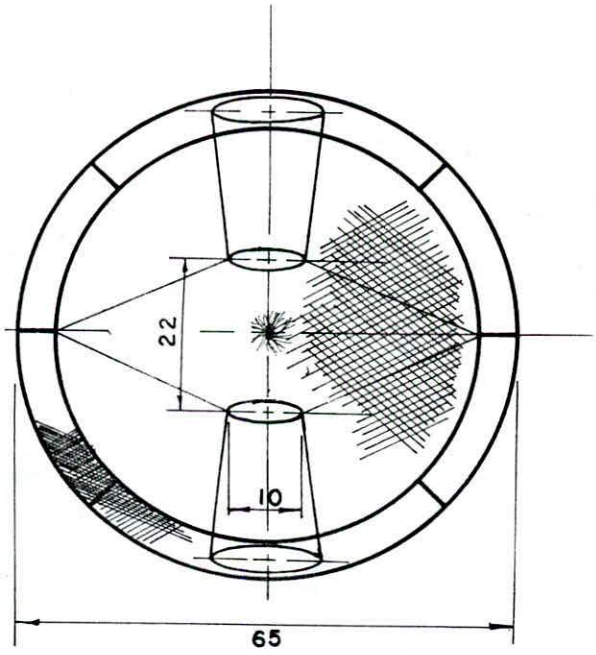
3.2.1.1. LA NASA CIRCULAR

Presenta armazón de hierro, protegido con anticorrosivo, recubierto con malla de nylon de color azul, con ojo de malla de 6 cm.. Son dos círculos, el superior de menor diámetro que el inferior, separados por seis varillas de igual longitud que le dan la altura a la nasa. Tiene dos entradas laterales. La extracción de la captura, cambio de carnada y limpieza, se hace por la parte inferior. La carnada se coloca en el centro sostenida por un alambre que cruza la nasa a lo alto, quedando expuesta directamente a la jaiba. Son caladas individualmente y marcadas con boyas (Figura 2).

Por su diseño se hace algo complicado transportarla en la canoas de los pescadores a los diferentes caladeros, pero por la diferencia de diámetros, se pueden apilar.

3.2.1.2. LA NASA OVALADA

El segundo diseño, nasas ovaladas, tienen armazón de hierro, cubierto con malla de nylon de color blanco, de ojo de malla de 5 cm., con dos entradas laterales, la forma de sacar la captura y cambio de carnada, es sencillo por la facilidad con que se abre y



ESC 1:10

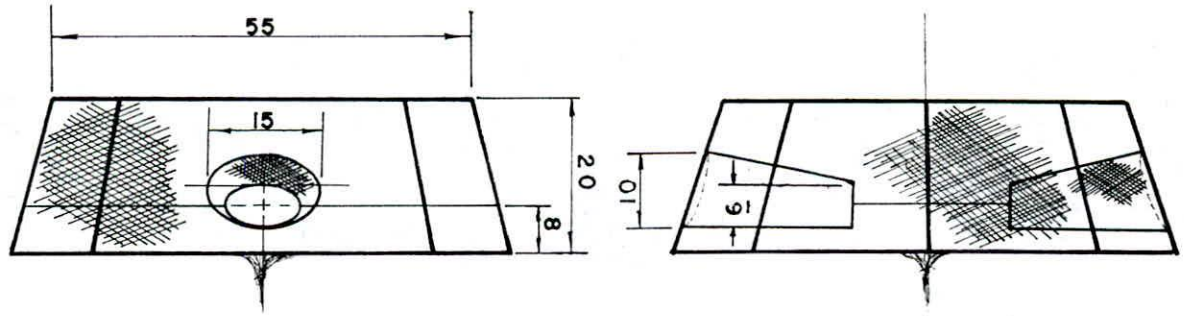
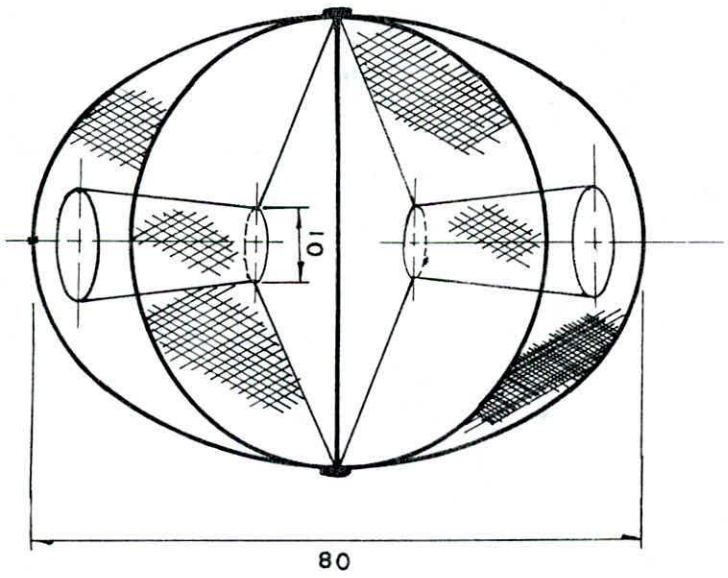
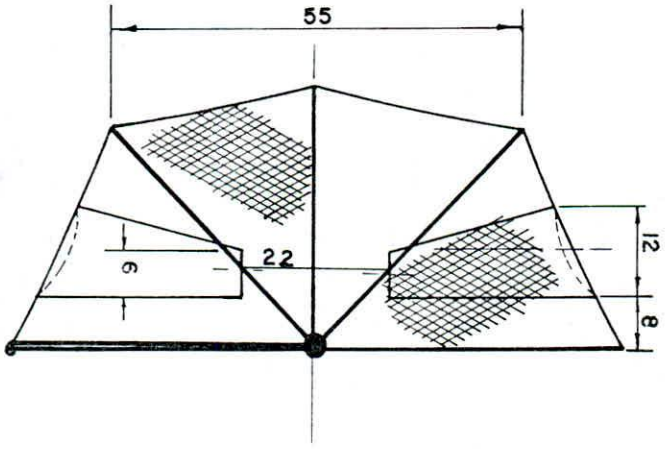


Fig. 2. Descripción de la nasa circular, arte experimental utilizado durante la investigación en la captura de Jaibas en la C.G.S.M.



ESC 1:10



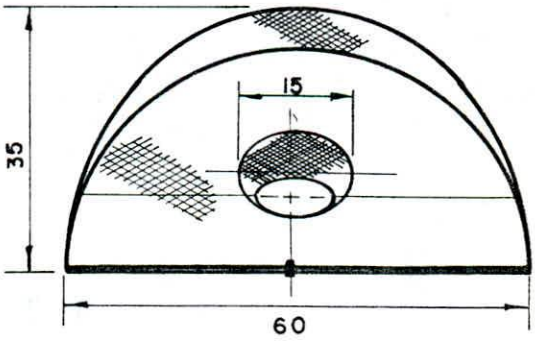


Fig. 3. Descripción de la nasa ovalada, arte experimental utizado durante la investigación en la captura de jaibas en la C.G.S.M.

se cierra la parte superior de la nasa, la parte inferior tiene forma ovalada, y sobre el eje menor, van unidos a una varilla que lo atravieza, cuatro semiovalos móviles de igual tamaño. La carnada se coloca en el centro sostenida por un alambre que cruza la nasa a lo alto, quedando expuesta directamente a la jaiba. Son caladas individualmente por medio de boyas (Figura 3).

Por su diseño se hace fácil transportarla en la canoa de los pescadores a los diferentes sitios de pesca.

3.2.1.3. LOS AROS

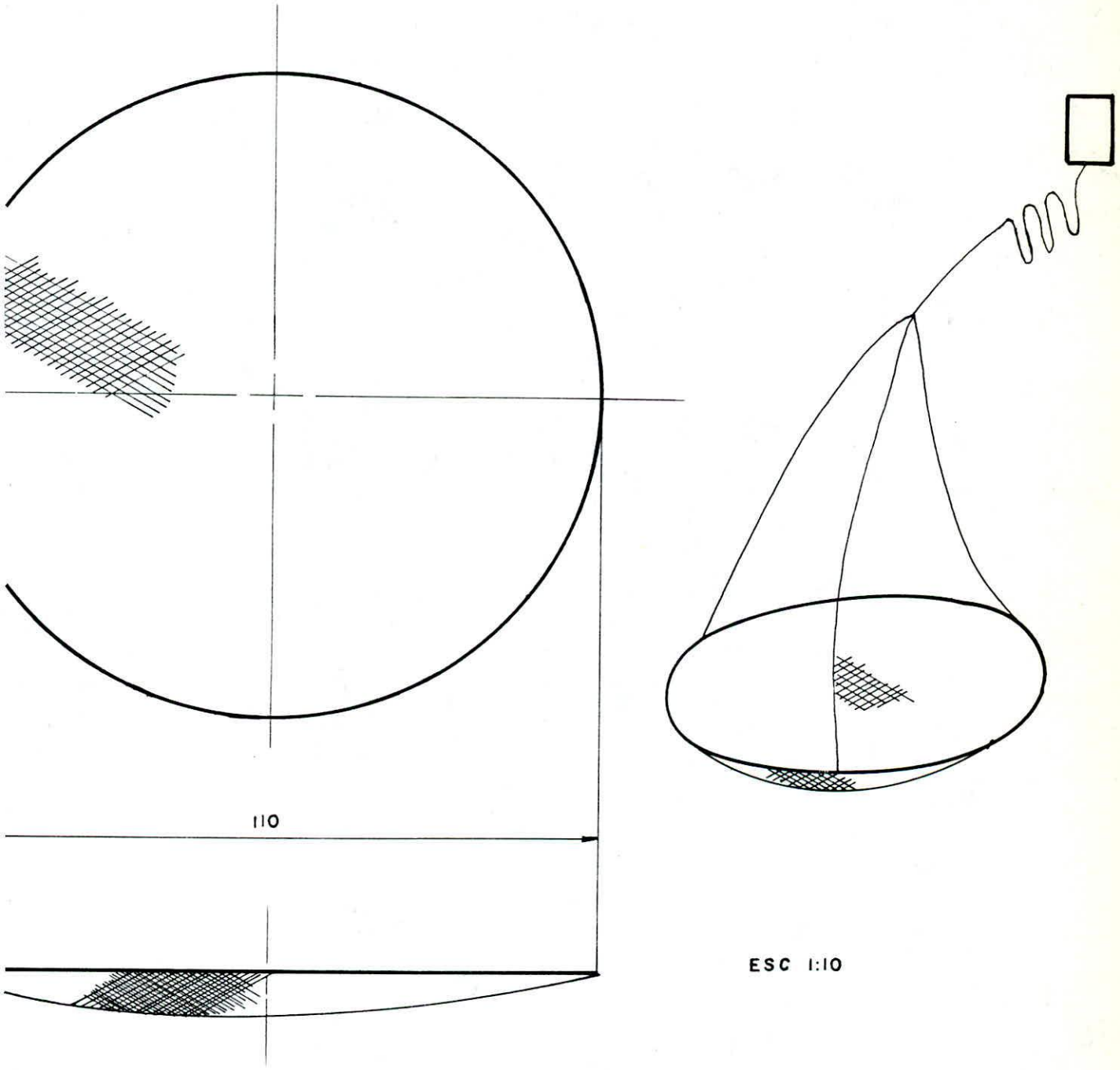
Son aros de varilla de 110 cm. de diámetro, unidos con soldadura y pintados con anticorrosivo, recubiertos con malla de nylon de color rojo, en forma de cono; ojo de malla de 5 cm. La carnada se amarra con alambres en la parte central y superior del aro (Figura 4).

Son calados por medio de cuerdas de 2.5 m. de longitud, individualmente y marcados con boyas.

3.2.2. MANEJO DE LAS ARTES EXPERIMENTALES

3.2.2.1. ENCARNADO

Se encarnó en tierra, usando pescado ó cabezas de pescado, proveniente de Cartagena, de arrastreros camaroneros que aprovisionan con camarón y pesca blanca a la empresa pesquera "Vikingos S.A."



Descripción del aro, arte experimental utilizado durante la investigación en la captura de
idiba en la C. G. S. M.

En general se utilizó la siguiente carnada:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VERNACULAR
Calamus sp.	"CACHI-CACHI"
Trichiurus sp.	"SABLE"
Gymnothorax sp.	"MORENA"
Vomer sp.	"JOROBADO"
Chloroscombrus sp.	"CASABITO"
Selene sp.	"JOROBADO"
Lutjanus sp.	"PARGO"
Haemulon sp.	"RONCO"
Ocyurus sp.	"SALTONA"
Mugil incilis	"LISA"
Arius spixii	"MAPALE"
Galeichthys bonillai	"CHIVO"

Universidad del Magdalena
Biblioteca
Santa Marta Col.

Dependiendo del tamaño de la carnada se utilizaron de uno a tres pescados ó cabezas de pescado, pesando en promedio 200 g., en general se cortó el pescado, ya que entero parece ser menos atrayente para la jaiba.

3.2.2.2. TRANSPORTE

Para realizar las faenas en las estaciones de muestreo se utilizó un bote de fibra de vidrio de 5 m. de eslora por 1.6 m. de manga, con un motor fuera de borda de 45 H.P.

3.2.2.3. CALADO

Una vez ubicada la estación de muestreo, señalado con una estaca, se procedió a calar las nasas y aros alternadamente en línea recta, cruzándolas a la corriente y siguiendo en lo posible el borde de los bancos de ostras, si existían, y a una distancia mínima entre ellos de 10 m., con un tiempo de calado estandarizado de tres (3) horas.

3.2.2.4. IZADO

Transcurridas las tres (3) horas se procedió a izarlas. Tanto el calado como el izado se realizó a "palanca" es decir, navegando con el motor apagado, y maniobrando el bote mediante una vara de mangle. Una vez ubicados en las boyas se halaba manualmente, hasta alcanzar las nasas ó aros.

El tiempo de duración de la izada ó calada fué de 15 a 25 minutos, dependiendo de las condiciones de la Ciénaga, razón por la cual se izaban en el mismo orden en que se calaban.

3.2.3. MANEJO DEL MATERIAL COLECTADO

3.2.3.1. CAMPO

Se utilizaron tres canastas, en cada una se depositaba la captura proveniente de las diferentes artes.

Una vez caladas las artes, se procedió a la toma de parámetros físico-químicos (salinidad y temperatura) del agua superficial. Las jaibas llegaban en su mayoría vivas al laboratorio, transcurridos entre 10 a 50 minutos, dependiendo de la estación de muestreo.

3.2.3.2. LABORATORIO

Se utilizaron como laboratorio las instalaciones de la cooperativa de pescadores de Palmira (ASOPAR), Corregimiento de Pueblo Viejo.

Para hacer mas facil las medidas de las jaibas capturadas, se sacrificaron éstas, enhielandolas durante 15 minutos, luego se procedió a registrar los siguientes datos (ANEXO 3):

-ARTE: arte utilizado para la captura.

-FECHA: día y mes en el cual se realizó el muestreo.

-AREA: estación donde se realizó el muestreo.

-TEMPERATURA: se utilizó un termómetro de bulbo de mercurio, con escala entre 10-80 °C.

-SALINIDAD: se utilizó un salinómetro por refracción, escala entre 0-300 %..

-ESPECIE: hace referencia a la especie capturada durante el muestreo.

-SEXO: la diferenciación de sexos se hizo macroscópicamente, utilizando la forma del aprón, registrando como hembras las que presentaban el abdomen triangular ó semicircular y como machos los de abdomen en forma de T invertida.

-ANCHO: dado que las espinas laterales utilizadas para la medida de la anchura son estructuras de defenza que pueden gastarse ó partirse, el ancho del caparazón se midió como la distancia entre las escotaduras anteriores a las últimas espinas laterales.

-LARGO: tomada desde la hendidura formada por los dientes frontales internos al extremo posterior del caparazón. Las medidas del ancho y largo, fueron realizadas con un calibrador de precisión 0.1 mm.

-PESO: se obtuvo de los ejemplares frescos y sin líquido o agua remanente, mediante una balanza monoplato de precisión 0.1 g.

-MADUREZ SEXUAL: la categoría juvenil (inmadura) hace referencia a las hembras de abdomen triangular y a los machos de abdomen sellado al caparazón. Se consideraron maduros a los machos, siempre que el abdomen se articulara libremente al caparazón, por medio de los primeros segmentos y a las hembras de abdomen circular. Para la determinación del grado de desarrollo de la freza se utilizó una escala de desarrollo establecida por Ross, 1981, con algunas modificaciones; en base a estudios macro y microscópicos de la freza (ANEXO 2).

3.2.4. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

3.2.4.1. IDENTIFICACION TAXONOMICA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS.

Los ejemplares fueron identificados usando las claves propuestas por Rodriguez (1979) y Taissoun (1973 b):

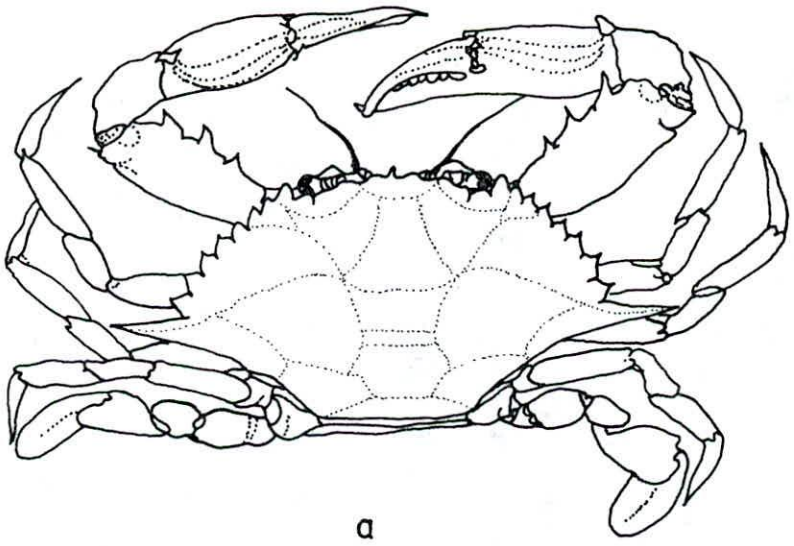
3.2.4.1.1. FAMILIA PORTUNIDAE

Presenta el caparazón deprimido y moderadamente transverso, usualmente amplio al final de la espina marginal anterolateral, frente horizontal, órbitas y pedúnculos de los ojos de longitud moderada, dientes laterales usualmente en número de 5 a 9, el último par de patas adaptadas para la natación, con la articulación

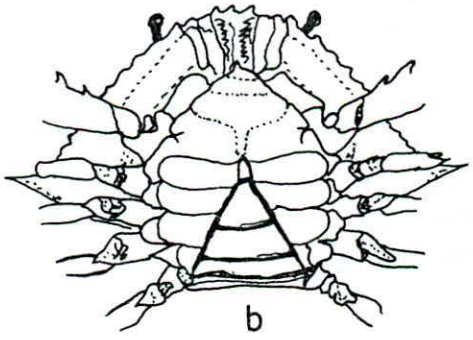
terminal aplanada, ovalada y expandida (Figura 5a).

El género Callinectes difiere del género Portunus en que el abdomen del macho es más estrecho y tiene forma de T invertida, el cual esta sellado al caparazón cuando es inmaduro, y el merus del maxilípedo externo está muy proyectado hacia afuera en el ángulo antero-externo. Las diferentes especies del género un tamaño grande, tienen solo 4 crestas dorsales formadas por simples gránulos, dos transversales generalmente curvadas, con líneas sub paralelas sobre la región gástrica y una línea oblicua sinuosa sobra la región branquial dirigida hacia las espinas laterales, 8 dientes fuertes anterolaterales seguidos por una espina potente en el ángulo lateral, tienen quelípedos robustos. Poseén también una espina superodistal y una proximal en la articulación del carpus. Este último sin espina externa ni interna en la parte más ancha de la articulación. El merus tiene tres espinas, a veces cuatro las cuales son robustas y están sobre el margen interno, la más pequeña de ellas se encuentra en el extremo posterodistal, las patas nadadoras sin espinas (Figura 5a).

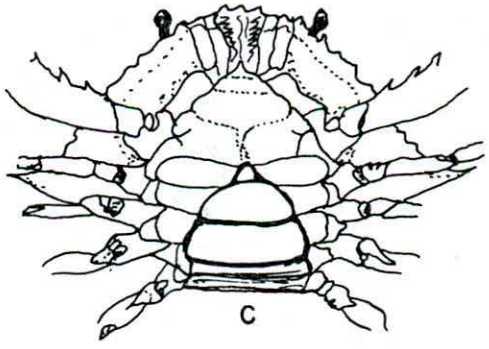
Las hembras inmaduras se diferencian de las maduras, en que el abdomen tiene forma triangular desde el cuarto segmento hasta la extremidad (Figura 5b); en cambio, las maduras tienen el abdomen más redondeado, semejante a una cúpula (Figura 5c).



a



b



c

.5a-5c. 5a, Descripcion de un especimen de la familia portunidae, género Callinectes

5 b, Hembra inmadura del género Callinectes

5c, Hembra madura del género Callinectes

3.2.4.1.2. CLAVE Y DESCRIPCION PARA LAS ESPECIES DEL género *Callinectes*, PRESENTES EN LA CGSM

Modificada de Taissoun (1969 y 1973 b), Rodriguez (1979), y Lasso y ordoñez (1987):

A. Frente bidentada entre los dientes internos de la órbita ..... C. sapidus (Rathbun).

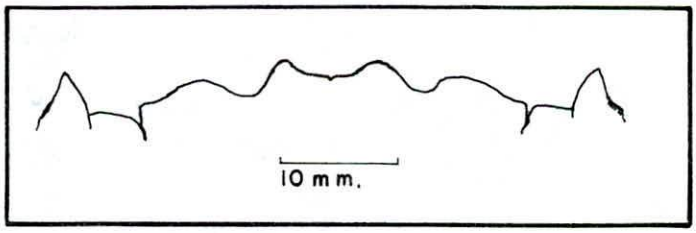
A'. Frente cuadridentada entre los dientes del extremo interno de la órbita; par medial de dientes frontales bien desarrollados aunque pequeños..... B.

B. La longitud de la espina lateral del caparazón no es más de dos veces la longitud del margen posterior de los dientes precedentes. (Apéndices del macho alcanzando el extremo del segmento terminal ..... C. bocourti (Milne Edwards).

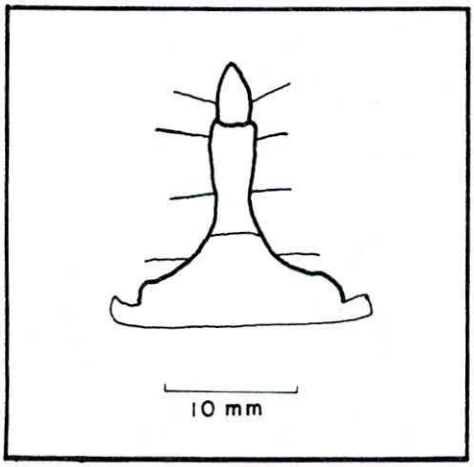
C. La longitud de la espina lateral del caparazón más de dos veces la longitud del margen posterior de los dientes precedentes. (punta de los apéndices del macho rectas alcanzando el cuarto terminal del penúltimo segmento).....C. danae (Smith).

A. *Callinectes sapidus*

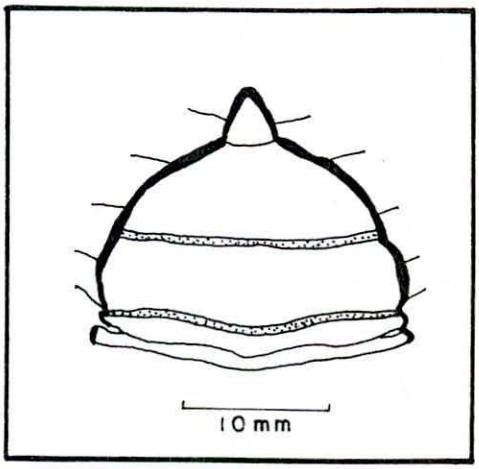
Frente con dos dientes triangulares, casi rectangulares y dirigidos hacia adelante, leve indicasión de un par mediano de dentículos sobre su oblicuo margen interno, diente supraorbital interno amplio ligeramente dividido, de las fisuras superiores de la órbita la externa es más corta que la interna. Los dientes externos de la órbita son alargados, triangulares y agudos, el diente interno suborbital agudo (Figura 6a). La espina lateral es de 3 a 4 veces la longitud del diente adyacente, ocho dientes anterolaterales algo concavos en los márgenes. Los apéndices sexuales del macho alcanzan cerca de la mitad del IV esternito torácico, porción



a



b



c

d

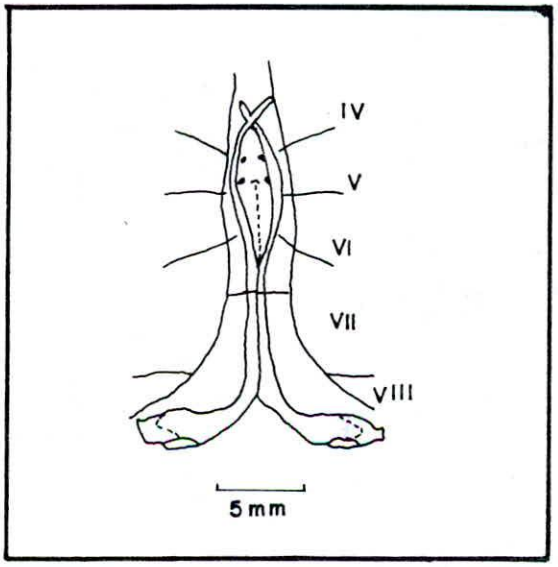


Fig 6a-d. Caracteristicas morfologicas utilizadas para identificar especimenes de Callinectes sapidus: 6a, Dientes frontales. 6b, abdomen del macho. 6c, abdomen de la hembra. 6d, apendices sexuales del macho.

distal ampliamente divergente, excepto en las puntas (Figura 6d), telson lanceolado mas largo que ancho (Figura 6b). El abdomen de la hembra adulta muy ancho y redondeado, con los márgenes del tercer, cuarto y quinto segmento separadamente convexos; el último segmento más largo que ancho (Figura 6c). El caparazón tiene dorsalmente un color verde azulado, con varios tintes blanco grisáceo ó blanco crema. La parte superior de las patas ambulatorias, el merus, el carpus y los quelipedos del primer par de apéndices son de color azul violaceo con regiones verde marrón. Los tubérculos de las articulaciones de las patas ambulatorias y nadadoras son anaranjados. Las espinas del merus del primer par de apéndices son azul violeta en su base y blanco grisáceo en el vértice.

B . Callinectes bocourti

La frente con cuatro dientes redondeados, el par central más pequeño y un poco menos avanzado ó tan avanzado como el par lateral, dirigidos hacia afuera. Dientes suborbitales cortos, triangulares, estrechos y obtusos, dientes anterolaterales anchos y triangulares (Figura 7a). Las espinas laterales son cortas y usualmente menos de dos veces la longitud del diente precedente. Los apéndices sexuales del macho son tan largos como el abdomen y están curvados en la parte basal y se cruzan en las puntas, el abdomen es largo, extendiendose hasta los esternitos III y IV (Figura 7d), telson lanceolado mas largo que ancho (Figura 7b). El abdomen de la hembra muy largo especialmente el penúltimo segmento; el segmento terminal más largo que ancho (Figura 7c).

El caparazón muy convexo, profundamente surcado por la mitad, dos salientes prominentes en el ángulo interno de cada región branquial, una profunda escotadura cardíaca media. La superficie es toscamente granulada, excepto a lo largo del margen lateral y sobre la región hepática en donde es lisa. El caparazón del macho adulto presenta variados colores según la talla del animal, algunos son verde oliva con tinte rojo, otros verde marrón ó verde grisáceo con rojo purpura en las áreas branquiales, frontales, hepáticas y cardíacas; los ejemplares de mayor tamaño tienen color negro marrón en la región gástrica y metagástrica. Las espinas laterales son de color verde marrón en su base y marfil en su vértice. Los dientes anterolaterales son verde oliva con tinte marrón y los vértices blanco marfil. La parte dorsal de las patas nadadoras son de color rojo tinto con matices de verde oliva, amarillo y marrón claro. Las partes internas y externas del propodus son blanco marfil, las puntas de los dedos son marrón oscuro. Las articulaciones internas del merus con el carpus y de éste con los quelipedos son de color morado. Toda la región ventral del animal, con excepción de los tres últimos segmentos de las patas ambulatorias y nadadoras, blanco marfil.

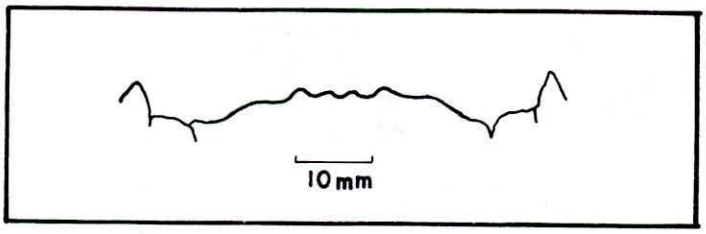
C. **Callinectes danae**

Frente con cuatro dientes, dos centrales pequeños dirigidos hacia afuera. La espina lateral 3.5 a 4.0 veces más larga que el diente adyacente (Figura 8a). Los apéndices sexuales del macho casi

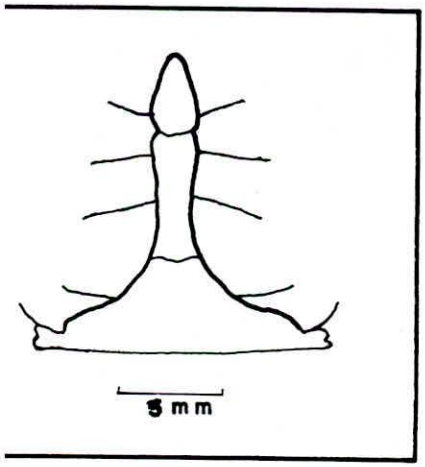
rectos, alcanzando la sutura entre los esternitos VI y VII (Figura 8d), el penúltimo segmento del abdomen muy ancho en su extremo proximal (Figura 8b).

El abdomen de la hembra es muy ancho en el extremo proximal del quinto y sexto segmento, y se adelgaza hacia el segmento terminal (Figura 8c). Los dientes anterolaterales del caparazón del segundo al sexto inclusive no se dirigen hacia adelante y el margen posterior de cada diente no es mucho más largo ni más convexo que el margen anterior, todos los dientes agudos, el séptimo y el octavo especialmente, el octavo diente dirigido hacia adelante, el diente suborbital interno prominente y mas bien estrecho.

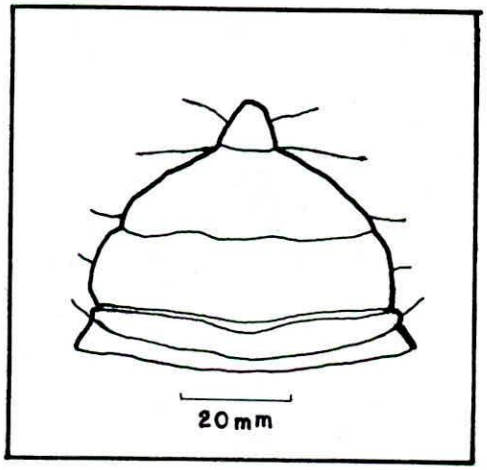
El caparazón del macho adulto, presenta una coloración gris azulada, con matices de color marrón claro. Las bases de las espinas laterales, dientes frontales y anterolaterales son gris azulado, más acentuado que en el resto del caparazón, los vértices de los dientes y espinas son de color blanco marfil. La cara interna del merus, carpus, quelipedos del brazo, las patas ambulatorias y nadadoras presentan color azulado intenso con tintes grisáceos de diferentes intensidades. Los dientes, punta de los dedos, tuberculos de las articulaciones de las manos, patas ambulatorias y nadadoras son de color morado intenso. La parte externa de los quelipedos es de color blanco con un gris suave y toda la región ventral blanco marfil con tintes opacos de gris y marrón.



a

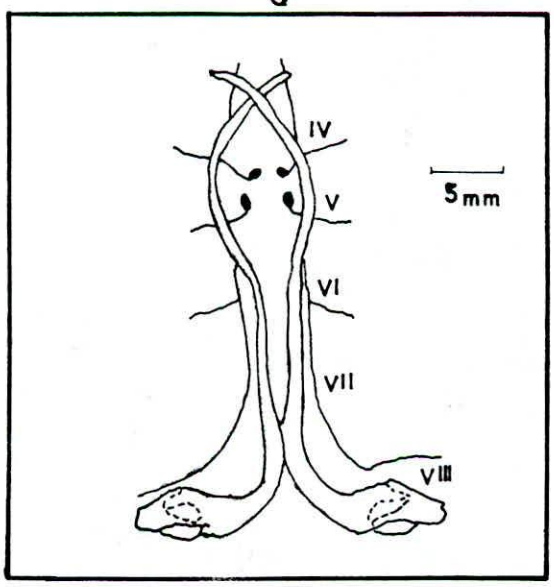


b

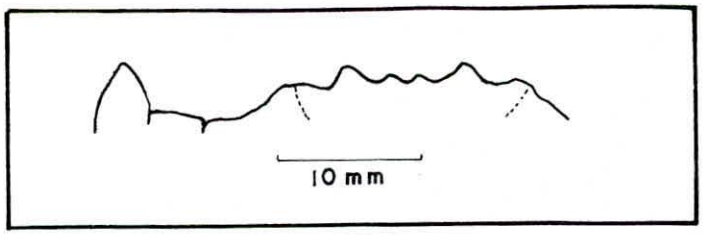


c

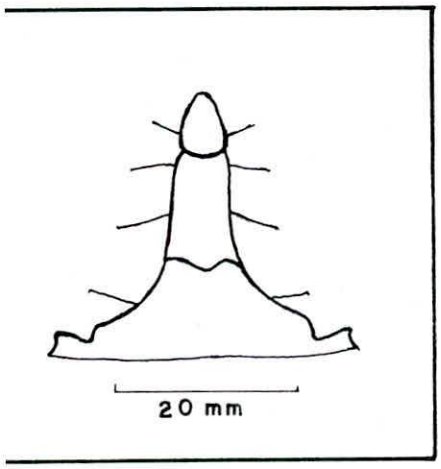
d



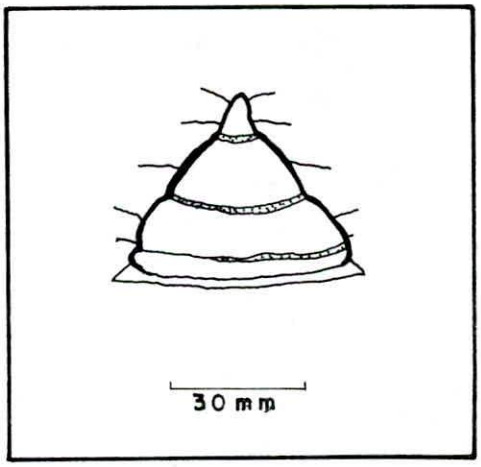
. Caracteristicas morfologicas utilizadas para identificar especimenes de Callinectes bocourti 6a, Dientes frontales · 6 b, abdomen del macho 6c, abdomen de la hembra 6d, apendices sexuales del macho.



a

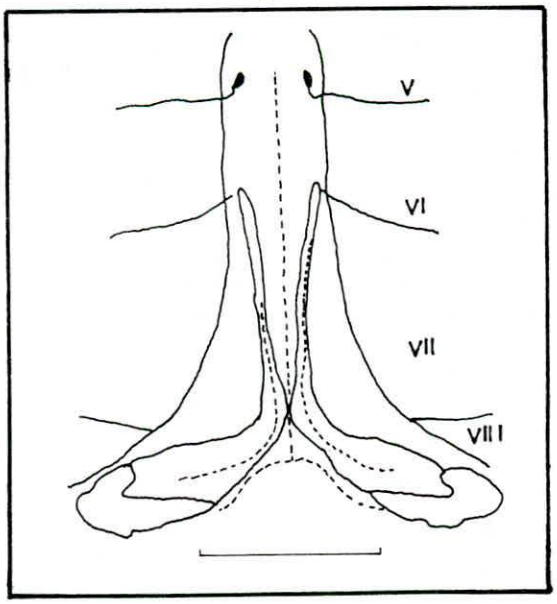


b



c

d



a-8d. Características morfológicas utilizadas para identificar especímenes de Callinectes danae 6a, Dientes frontales. 6b, abdomen del macho. 6c, abdomen de la hembra. 6d, apéndices sexuales del macho.

inicia cuando se produce la cópula y el macho deposita los "gametos" en el espermatóforo, viniendo posteriormente la fertilización cuando la hembra expulsa los huevos y forma la "esponja".

Para aspectos de pesquerías, lo que importa es el momento de desove, cuando los huevos son expulsados al ambiente, para las especies en estudio se consideró de importancia, cuando los huevos de la esponja eclosionan, saliendo al ambiente los estados de larvas libres.

La talla de madurez al 50 %, se calculó para las hembras con base en los estadíos sexualmente maduras (I,II,III y IV), y para los machos maduros (estadio VI), elaborando la gráfica de frecuencia acumulada contra la talla, para obtener la talla de madurez al 50 %, y en base a la misma gráfica se determinó la talla de madurez al 100 % (ANEXO 2)(Sparre etal., 1989).

3.2.4.4.2. FACTOR DE CONDICION

Se calculó el factor de condición mensual para machos, hembras y totales de cada una de las especies, estando correlacionados de una u otra forma, los factores de condición que presentan las hembras, con el momento de desove.

El factor de condición se obtuvo mediante la fórmula (Weatherley, 1972):

$$K = (W / ANCH^b)$$

donde:

K = Factor de condición

W = Peso (g) de los individuos

ANCH = Ancho (cm) de los individuos

b = Constante de crecimiento

3.2.4.4.3. CICLO REPRODUCTIVO

Tomando como base el promedio mensual del factor de condición, y la distribución de los porcentajes de frecuencia de los diferentes estados de maduración sexual de las hembras por mes (inmaduras, maduras y desovadas), se estableció el ciclo reproductivo de las diferentes especies.

3.2.4.5. ABUNDANCIA RELATIVA

Con base en las faenas experimentales, se estimó la abundancia, empleando como índice, la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE); mediante la ecuación (sparre etal., 1989):

$$CPUE = CAPTURA / ESFUERZO = N / (t * A)$$

donde:

N = peso (g.) de los individuos capturados.

t = tiempo que duraron las artes sumergidas.

A = Numero de nasas ó aros utilizados.

Se determinó para cada especie, para las artes experimentales (los dos diseños de nasas y los aros), los meses de muestreo y las diferentes estaciones, lo que proporcionó la CPUE del volumen total de captura para la Ciénaga.

3.2.4.6. PROPORCION SEXUAL

Se realizó a través de los muestreos mensuales, calculando el porcentaje de hembras y machos capturados, para cada una de las especies (ANEXO 3).

3.2.4.7. DINAMICA POBLACIONAL

Con la finalidad de obtener los estimativos de la dinámica poblacional de las diferentes especies estudiadas, se recurrio al software "COMPLET ELEFAN" (Gayanilo, Soriano y Pauly, 1988).
La base de datos primaria, se almacenó utilizando la rutina ELEFAN 0, en donde se procedió a suavizar las distribuciones de frecuencia, con intervalos de clase de 5 mm., mediante el promedio corrido, según el ajuste observado, para obtener las curvas de crecimiento mas representativas de las especies.

Posteriormente, utilizando la rutina MPA, se separaron las curvas normales de las distribuciones polimodales, a nivel mensual, obteniendose los picos modales representativos de cadad edad o cohorte (Bhatacharya, 1967).

Mediante la rutina ELEFAN V, se obtuvieron las primeras estimaciones de los parámetros de crecimiento, utilizando las opciones de superficie de respuesta, que escoge las mejores curvas de crecimiento de entre 121 presentadas, propuestas mediante rangos dados en los parámetros de crecimiento; y mediante la opción del análisis de los datos de incremento en crecimiento, que permite estimar los parámetros de crecimiento mediante los métodos de Gulland and Holt, Munro, Faben, y Soriano y Pauly (1988, Fishbyte 7(1):18-21).

Luego se procedió a estimar los parámetros de crecimiento, ajustando los valores mediante las diferentes opciones presentadas por la rutina de ELEFAN I, así:

-Ajuste de la curva al ojo.
-Análisis de superficie de respuesta.
-Y busqueda automática.
determinandose la mejor combinación de estos parámetros.

Las mortalidades se calcularon mediante la rutina ELEFAN II, utilizando la opción de la curva de captura, que es complementaria y requiere de los estimativos en los parámetros de crecimiento determinados en ELEFAN I. La mortalidad total (Z) la calcula de la derivación de la curva de captura, la mortalidad natural (M), mediante la fórmula empírica de Pauly (1982), utilizando como temperatura promedio, la obtenida en la Ciénaga Grande de Santa

Marta durante el período de estudio (29.6 °C), la mortalidad por pesca (F) mediante la expresión F = Z - M, y la tasa de explotación (E) la calcula de la ecuación E = F/Z.

3.3. FAENAS DE LOS PESCADORES

Los pescadores de jaiba utilizan para su trabajo, canoas de 4 a 5 m. de eslora y 0.6 m. de manga, y aunque la explotación del recurso en la zona es reciente, existe una gran variedad de métodos de pesca.

Debido a que las faenas son de poca duración, la mayoría de las jaibas llegan vivas a los centros de acopio, en las canoas se almacenan en baldes plásticos, expuestas a las condiciones ambientales.

3.3.1. DESCRIPCION DE LOS ARTES Y METODOS DE PESCA

3.3.1.1. LINEA DE MANO-AROS

La línea de mano consiste en un cordel de nylon N°4 de 2 m. de largo, en uno de los extremos se amarra un alambre del que se sujeta la carnada y en el otro se amarra un trozo de madera pesado, que se ubica al interior de la canoa, teniendo como finalidad que no sea arrastrado por la jaiba.

Los aros, son de varilla de 80 a 110 cm. de diámetro, recubiertos con malla de nylon de color blanco, en forma de cono, de ojo de malla de 5 a 8 cm., la carnada se amarra con alambres en la parte central y superior, y como lastres se utilizan piedras.

Se depositan en el agua por medio de cuerdas de 2.5 m. de longitud, unidos a una boya que se coloca en la parte interior de la canoa.

REALIZACION DE LA FAENA CON LINEA DE MANO-ARO

Los pescadores, que en su mayoría son niños, inician sus faenas a las 5:00 a.m. y regresan a las 10:00 a.m., cubriendo zonas de 3 a 5 m. de longitud (dependiendo del largo de la canoa) que varían si no hay capturas. El pescador coloca de 5 a 8 líneas, la distribución es a intervalos irregulares, los cuales observa cada 10 minutos ó cuando hay tensión en alguna de las líneas se tensa, la línea se saca lentamente, y por medio de un copo captura al animal dentro del agua. Los aros se ubican simultaneamente de 2 a 3 aros en la proa y popa de la embarcación, haciendo revisiones cada 10 minutos aproximadamente, ó cuando extrae animales con las líneas de mano (Figura 9).

3.3.1.2. ATARRAYA

Red elaborada a mano, con un ojo de malla promedio de 10 cm., una abertura de hasta 8 m. de diametro, un lastre de 12 lbs. de plomo

y de 30 a 35 crecidos (un crecido es un ojo de malla de mas, con respecto a la vuelta anterior), con un crecido cada cuatro vueltas (una vuelta es la disposición de los ojos de malla que cierran la circunsferencia de la atarraya).

La atarraya "jaibera", como su nombre lo indica es solo utilizada para la captura de jaibas, la cual debe ser reparada una vez concluida la faena, debido a que la jaiba la corta con sus quelas, al retirarla de la red.

REALIZACION DE LA FAENA CON ATARRAYA

El pescador inicia sus faenas a las 5:00 a.m. y regresa a las 10:00 a.m., éste método de pesca requiere de dos pescadores y dos atarrayas, un pescador lanza las redes al agua de igual forma que lo hace para la captura de peces, una a babor y otra a estribor, y las atan a proa por una parte de los plomos que recogen del fondo, desplazandose por éstos hasta alcanzar el extremo opuesto, uno a cada lado de la canoa y con su respectiva atarraya. Realizan entre 10 y 12 arrastres, que se hacen opuestos a la corriente, demorando cada uno entre 10 a 15 minutos, con recorridos de aproximadamente 100 m. (Figura 10).

Requiere de mucho esfuerzo físico por parte del pescador, la jaiba capturada sale bastante enredada, razón por la cual es golpeada y desmembrada, para desprenderla de la red.

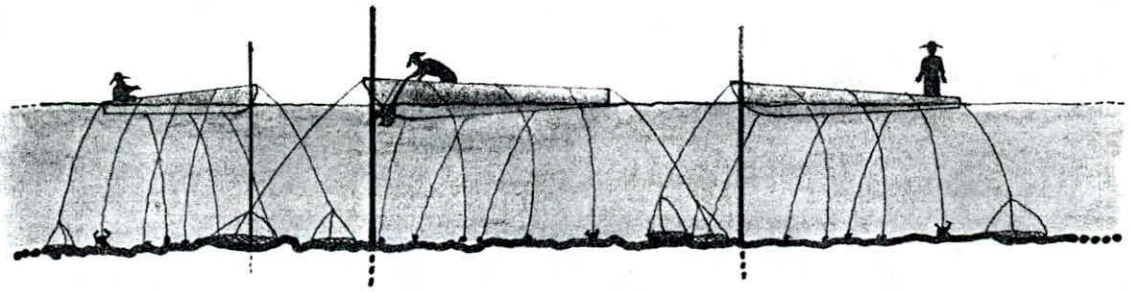


Fig 9. Esquema de una faena con linea de mano_aro, para la captura de jaibas en la C.G.S.M.

Fig 10. Esquema de una faena con atarraya, para la captura de jaiba en la C.G.S.M.

3.3.1.3. TRASMALLO

La red varía en longitud desde 30 a 100 m., el tamaño del ojo de malla varía entre 50 y 150 mm., con una altura de 1.5 a 2.0 m.. El objetivo principal de captura de los trasmalleros es la pesca blanca, siendo la jaiba una nueva alternativa económica.

REALIZACION DE LA FAENA CON TRASMALLO

Los pescadores inician sus faenas a las 6:00 p.m. y regresan a las 6:00 a.m., el trasmallo se deja en un punto fijo toda la noche, expuesto a corrientes y mareas, en la madrugada es revisado. La jaiba capturada queda bastante enredada y para retirarla es necesario desmembrarla (Figura 11).

3.3.1.4. COPO

Los copos (dip net) tinen un mango de 80 a 100 cm. por el cual se maniobran, seguidos por un aro de 20 a 30 cm. cubiertos por una malla de nylon en forma de cono, con un ojo de malla de 5 a 10 cm.

REALIZACION DE LA FAENA CON COPO

El pescador inicia sus faenas a las 7:00 p.m. y regresa a las 5:00 a.m., se ubica en aguas de poca profundidad, tira carnada y captura las jaibas con el copo. Las mejores capturas se obtienen en luna nueva ó noches oscuras (UNC Sea Grand College Publication, 1984), ayudandose de faros (fuego provocado en la proa protegido contra el viento) para una mejor visibilidad (Figura 12).

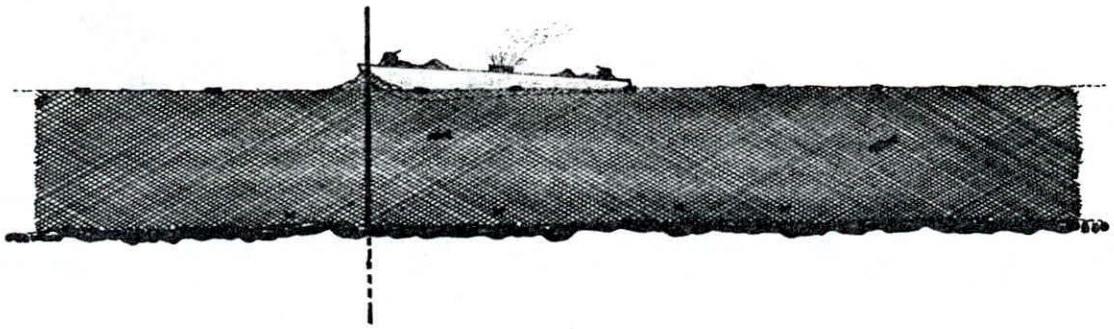


Fig 11 . Esquema de una faena con trasmallo, para la captura de peces y jaibas como nueva alternativa economica para los pescadores artesanales de la C.G.S.M.

Fig 12. Esquema de una faena con copo, para la captura de jaibas en la C.G.S.M .

La nasa cúbica (utilizada en Venezuela), fue operada tiempo atrás por los pescadores de la CGSM, pero debido a que la malla era importada, el costo de construcción de la misma resultó muy elevado, razón por la cual dejo de proveersela a los pescadores. Tiene una estructura de malla de gallinero (hexagonal), ojo de malla de 5.08 cm., calibre 14, paredes laterales en malla rectangular de 5.08 cm. x 2.54 cm., calibre 14 ó 16. Entrada rectangular terminada en punta, carnadero de malla pequeña de 2.54 cm. x 2.54 cm. para protejer la carnada, estructura de dos niveles, el inferior con dos entradas y el carnadero, y el nivel superior es un deposito de la jaiba capturada (denominado cuna).

3.3.2. RECOLECCION DE LOS DATOS

3.3.2.1. CENTROS DE ACOPIO

Existen en la actualidad tres centros de acopio de jaibas, que venden toda su producción a la empresa pesquera "Vikingos S.A.".

Cada uno se visitó mensualmente, y se tomaron los siguientes datos (ANEXO 1):

-CENTRO DE ACOPIO: nombre del centro de acopio de donde se tomaron los datos.
-UNIDAD ECONOMICA DE PESCA (UEP): hace referencia al arte, embarcación y número de pescadores necesarios para relizar la faena.

-TIEMPO DE FAENA: hace referencia al número de horas que gasta cada UEP, desde que sale de puerto hasta que regresa.
Inicialmente, entrevistando a varios pescadores se obtuvo un promedio, que luego se confirmó durante el trabajo de campo.

-CAPTURA/PESCADOR: son los kilogramos de jaibas que capturan un determinado número de pescadores, los cuales permiten obtener el número de UEP's. Existe otro porcentaje de mortalidad por pesca, que es consumido por los pescadores y sus familias, pero que por la información suministrada es muy bajo y dificil de calcular.

3.3.2.2. ESTANDARIZACION DEL ESFUERZO

La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se calculó para las diferentes artes, mediante la ecuación (Sparre etal., 1989):

$$CPUE = CAPTURA / ESFUERZO$$

Se utilizó el método propuesto por Robson (1966), el cual trabaja con el "poder de pesca relativo". Con el poder de pesca del arte B relativo al arte A se quiere decir que:

$$PA(B) = (CPUE \text{ del arte } A) / (CPUE \text{ del arte } B)$$

cuando los dos artes estan pescando bajo las mismas condiciones (al mismo tiempo y en la misma área), a menudo al arte A se le llama "arte estandar".

El método requiere que los artes que esten participando en la pesquería se puedan separar en un cierto número de grupos homogéneos, de modo que cada grupo conste de artes que tienen el mismo poder de pesca. Para ilustrar el método, se tomaron datos de CPUE en unidades de captura por N° de UEP's, en la presente investigación los grupos homogéneos de artes que incidieron en la pesquería de la jaiba en orden descendente de esfuerzo fueron: la línea de mano-aro (A), atarraya (B), trasmallo (C) y los copos (D)) y se recogieron datos para realizar la siguiente tabla:

TIPO DE ARTE	A(estandar)	B	C	D
PODER DE PESCA N° de UEP's	1.0 Na	PA(B) Nb	PA(C) Nc	PA(D) Nd

Entonces el esfuerzo total mensual (ETM) se estimó por:

$$ETM = 1.0xNa + PA(B)xNb + PA(C)xNc + PA(D)xNd + PA(E)xNe$$

(Sparre etal., 1989)

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. FACTORES AMBIENTALES

4.1.1. SALINIDAD

La Ciénaga Grande de Santa Marta ha presentado cambios en el régimen de salinidad en los últimos 20 años (Botero et al, 1988).

Cosel (1978) y Wiedemann (1973), presentaron salinidades medidas entre 1970 y 1973, con valores máximos registrados durante la época seca en las zonas Sur y Oriental (influenciada por los rios) de 16 %., en 1988 se registraron valores hasta de 34.7 %. en la misma zona y en la misma época (estación seca- periodos de verano). En la zona Norte, el máximo valor medido en verano fue de 25 %.; en 1988 se registraron valores hasta de 35.1 %. en la misma zona. En la región occidental, cerca a Caño Grande, el máximo valor registrado hacia 1972 fue de 20 %., mientras que en 1987 fue de 34.5 %.(Botero etal., 1988).

Hernández (1988), presenta tres períodos en cuanto a los valores promedios de salinidad tomados en 4 estaciones representativas de la CGSM, entre Febrero/87 y Enero/88, así: de Febrero a Mayo la salinidad varió entre 24 y 35 %.. De Junio a septiembre la

salinidad promedio fue un poco menor variando entre 17 y 25 %.. De Octubre a Enero se registraron las menores salinidades (2-17 %.) exceptuando la Boca de la Barra donde en Enero se registraron 25%..

Escobar (1987), encontró las salinidades más bajas, en noviembre y diciembre y las más altas entre Febrero y Abril.

Durante el presente estudio, se observó que los promedios mensuales de salinidad, presentaron un valor bajo en el mes de Febrero con 31.5 %., con tendencia ascendente, hasta alcanzar las máximas salinidades entre Marzo y Abril, con 35.9 y 38.9 %.; para luego descender en los meses de Mayo y Junio, a 34.3 24.2 %. respectivamente.

Las salinidades promedios por estación, registraron los valores mas elevados en las estaciones 10 y 5 con 36.4 y 36.2 %. respectivamente, mientras que las mas bajas se obtuvieron en las desembocaduras de los rios Fundación y Aracataca (estaciones 6 y 7) con 26.9 y 27.7 %. respectivamente.

La salinidad mas alta registrada por estación y mes, se presentó en Caño Grande (estación 5) con 41.5 %., en los meses de Abril y Mayo, y la más baja en la boca del río Fundación (estación 6) con 9.5 %. en el mes de Junio (TABLA 1).

En la lectura posterior se mostrará, como cambios mensuales de la

salinidad son indicadores de períodos de desove para las especies del género estudiadas; correlacionandolos además con cambios mensuales de la temperatura.

TABLA 1. Salinidades (%.) mensuales promedio por estación, registradas durante el período de estudio en la Ciénaga Grande de Santa Marta.

ESTACION	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
1	34.0	37.5	37.0	35.5	22.0	33.2
2	31.0	35.5	38.5	38.0	26.5	33.9
3	34.0	39.0	38.0	38.0	27.0	35.2
4	30.0	37.0	39.5	38.5	27.5	34.5
5	32.5	34.5	41.5	41.5	31.0	36.2
6	27.5	33.5	38.0	26.0	9.5	26.9
7	29.5	34.0	39.0	20.0	16.0	27.7
8	28.5	33.0	40.5	32.5	20.0	30.9
9	28.5	34.5	38.5	38.5	33.0	34.6
10	39.5	40.5	38.5	34.5	29.0	36.4
TOTAL	31.5	35.9	38.9	34.3	24.2	33.0

4.1.2. TEMPERATURA

Hernández (1988), encontró que las temperaturas tanto del fondo como de la superficie variaron entre 27°C y 36°C, siendo el promedio anual de 30.6°C durante 1988. La columna integral de agua no presenta marcada variabilidad a lo largo del año. En general

durante la época seca, cuando predominan los fuertes vientos Alisios, la temperatura promedio del agua es un poco menor que durante la época invernal (Botero etal., 1988).

Rodriguez (1979), registro valores de temperatura superficial del agua de la Ciénaga en 1978, que variaron durante todo el año, entre 24°C y 31°C.

En el presente estudio se obtuvieron datos de los promedios mensuales de la temperatura, medidos generalemente en horas de la mañana; obnservandose un ascenso de 28.4 °C en el mes de Febrero, a 31.8 °C en Mayo, para luego descender levemente en Junio a 29.4 °C (TABLA 2).

La temperaturas promedio por estación, presentaron los mas altos valores en las estaciones 7,8,1, y 3, oscilando entre 30.8 y 30.1 °C, y los mas bajos en las estaciones 10 y 5 con 28.1 y 28.9°C respectivamente.

Las temperaturta mas alta registrada por estación y mes, se dió durante el mes de Mayo en las estaciones 2,3,5, y 7 con 33 °C, mientras que la mas baja se presentó en el mes de Febrero en la estación 10.

Al igual que para la salinidad, se mostrará, como los cambios mensuales de la temperatura influyen en los picos de desove para

4.3. HABITAT Y DISTRIBUCION

La CGSM representa para el género Callinectes un habitat muy propicio, por tratarse de un sistema que tiene todas las variantes de salinidad (0-41.5 %.), buen sustrato y ricas fuentes de alimentación.

Lunz (1947) considero a C. sapidus como importante depredador de ostras en aguas de Carolina del Sur presentando a las ostras más jóvenes como una presa fácil para ésta especie (Moncada y Gomez, 1980).

Las jaibas C. sapidus y C. bocourti se encontraron presentes, en todas las estaciones, es decir sobre sus márgenes, en el centro y en el mar adyacente a la boca de la barra, pero variando en abundancia; mientras que C. danae se encontró en el triángulo estuarino (Figura 13).

En la CGSM se observó una mayor abundancia de C. sapidus en las estaciones aledañas al triángulo estuarino (estaciónes 1,3,8 y 10) (Figura 13), la estación 8 presenta baja profundidad y un sustrato fangoso, y ocacionalmente bajas salinidades, al estar influenciada por la desembocadura de Río Frio, allí fueron observados muchos juveniles, lo que concuerda con Perry etal, 1984; quienes afirman que las jaibas juveniles presentan en su habitat un amplio rango de salinidades, encuentrandose más abundantes en salinidades bajas e intermedias, características de aguas estuarinas medias ó altas.

La importancia del tipo de sustrato en la distribución de los juveniles de C. sapidus esta bien establecida, More (1969), Holland etal. (1971), Adkins (1972a), Perry (1975), Livingston etal. (1976) y Perry y Stuck (1982b) notaron la asociación de los cangrejos azules juveniles con sedimentos fangosos.

Churchill (1919) plantea que en la especie C. sapidus las hembras adultas después del apareo, permanecen en la entrada de bahías y lagunas.

En la CGSM se encontró una mayor abundancia de C. bocourti en las desembocaduras de caños, presentes en la parte occidental y oriental de la Ciénaga, estaciones 3,8,5, y 7 (Figura 13); al igual que en C. sapidus, se encontró gran cantidad de juveniles en la estación 8, lo cual no concuerda con lo expresador por Lasso y Ordoñez, 1987; quienes afirman que los juveniles de C. bocourti se desarrollan fuera de la Ciénaga, penetrando a ésta con una talla cercana a la de madurez.

En la CGSM C. danae se encontró en la parte Norte de la Ciénaga, restringida principalmente en las estaciones 1,8, y 10, aledañas al triángulo estuarino (Figura 13). las hembras de C. danae se encontraron parasitadas en un 32 % por el cirrípedo Sacculina sp., se presentaba en el abdomen de la hembra, formando de 1 a 4 sacos de color grisáceo, parecidos a una masa de huevos.

Lasso y Ordoñez, 1987; encontraron que C. danae se restringe al triángulo estuarino por tener preferencias por habitats marinos, y a diferencia de las otras dos especies, las hembras de C. danae provienen del mar.

Por consiguiente, las especies que mostraron mayor resistencia al cambio de su biótopo fueron C. bocourti y C. sapidus, ya que se encontraron desde aguas quietas, dulces y sustrato fangoso, hasta aguas con fuertes corrientes, saladas y sustratos arenosos, siendo más frágil C. danae, que se restringe al triangulo estuarino, zona donde permanecen mas constantes las condiciones medioambientales.

4.4. PROPORCION SEXUAL

4.4.1. PROPORCION SEXUAL POR ESTACION

Se pudo observar que para C. sapidus las hembras estaban mejor representadas que los machos en las estaciones 1 y 10, aunque la salinidad es comparativamente semejante a las otras estaciones, sólo en éstas se presentan fuertes corrientes, y fáctores físico-químicos del agua que parecen ser necesarias para los huevos recién eclosionados. En las demás estaciones el predominio de machos se hace evidente (Figura 14).

Las hembras de C. bocourti, están mejor representadas en las estaciones 1 y 10, aunque nunca se encontró una hembra ovada en éstas, ni en ninguna otra estación, si eran hembras maduras que posiblemente habían desovado en mar abierto, ya que no se capturaron ovadas en la estación 10 (Figura 15).

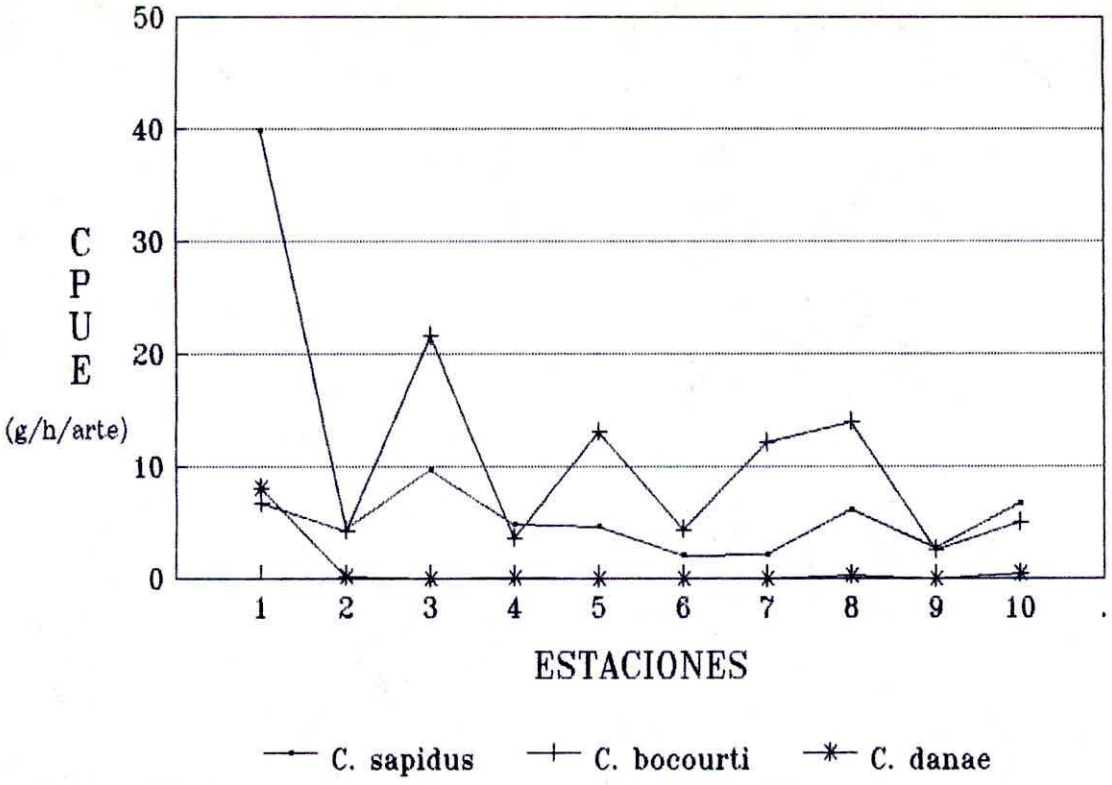


Fig. 13. CPUE por estacion de cada una de las especies encontradas en la CGSM durante la investigacion.

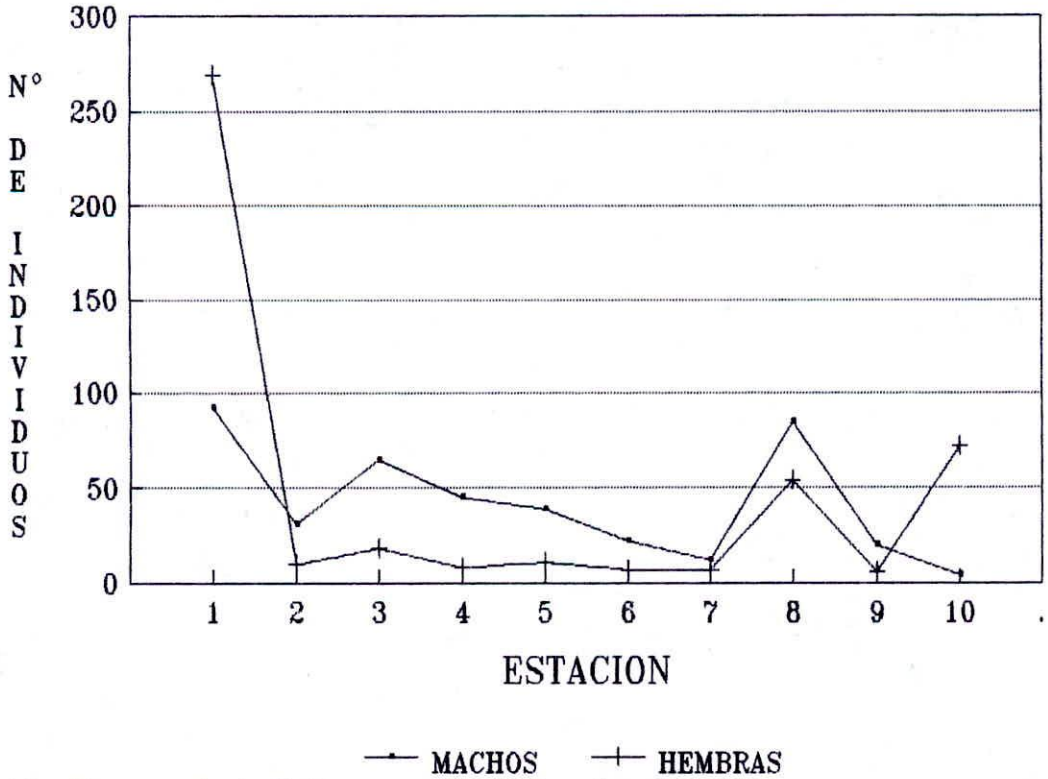


Fig. 14. Numero de individuos machos y hembras de C. sapidus capturados por estacion, durante el periodo de estudio.

Rodriguez (1979), observó en la época seca y en la época de lluvias un movimiento de hembras ovadas de C. bocourti hacia áreas de mayor salinidad (boca de la Barra).

Para C. danae, que predomina en la zona influenciada por mareas diarias (zona estuarina), se observó que las hembras predominan solo en la estación 1, registrandose individuos que lograron penetrar hasta las estaciones 3,4 y 8 (Figura 16).

4.4.2. PROPORCION SEXUAL POR MES Y TOTAL

En el presente estudio se obtuvo la siguiente proporción de sexos:

ESPECIE	hembras	machos
C. sapidus	1.1	1.0
C. bocourti	1.0	2.0
C. danae	5.3	1.0

Para C. sapidus no se observó predominio mensual de ningun sexo, sino que iban intercalandose mes a mes (Figura 17), a diferencia de C. bocourti, que presentó un predominio mensual de machos (fig.18), y en C. danae de hembras (Figura 19).

Para las poblaciones de jaibas del género Callinectes en la Ciénaga, Rodriguez (1979) obtuvo la siguiente proporción de sexos:

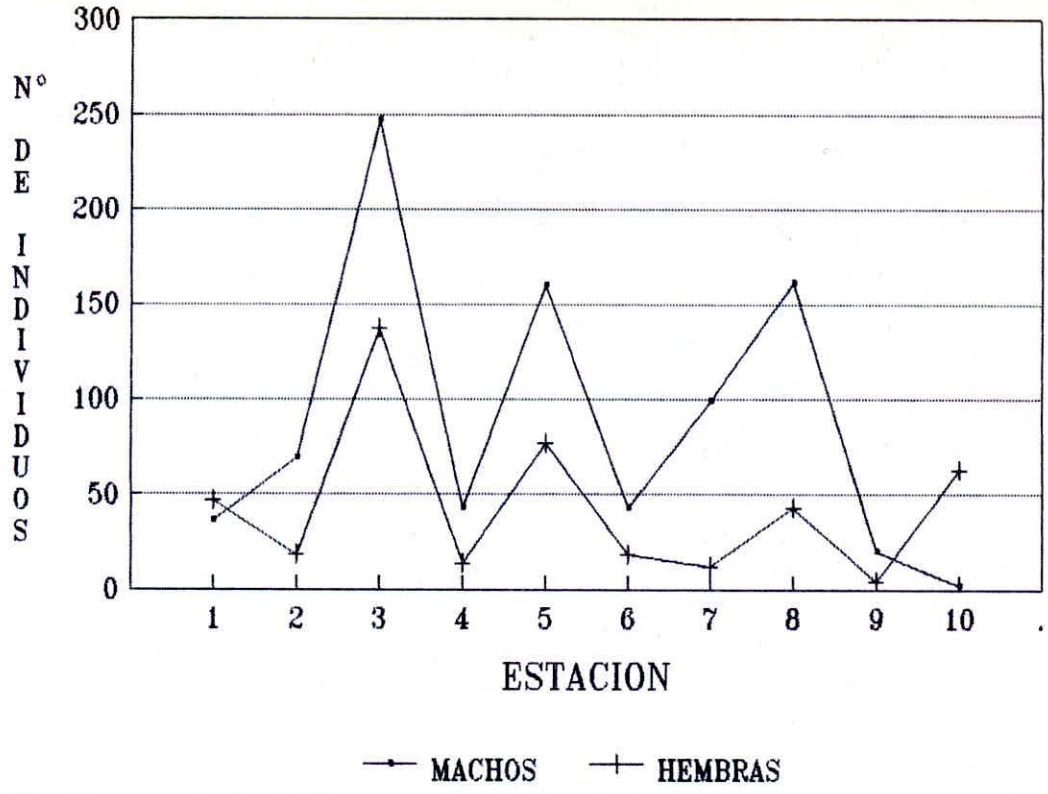


Fig. 15. Numero de individuos machos y hembras de C. bocourti capturados por estacion, durante el periodo de estudio.

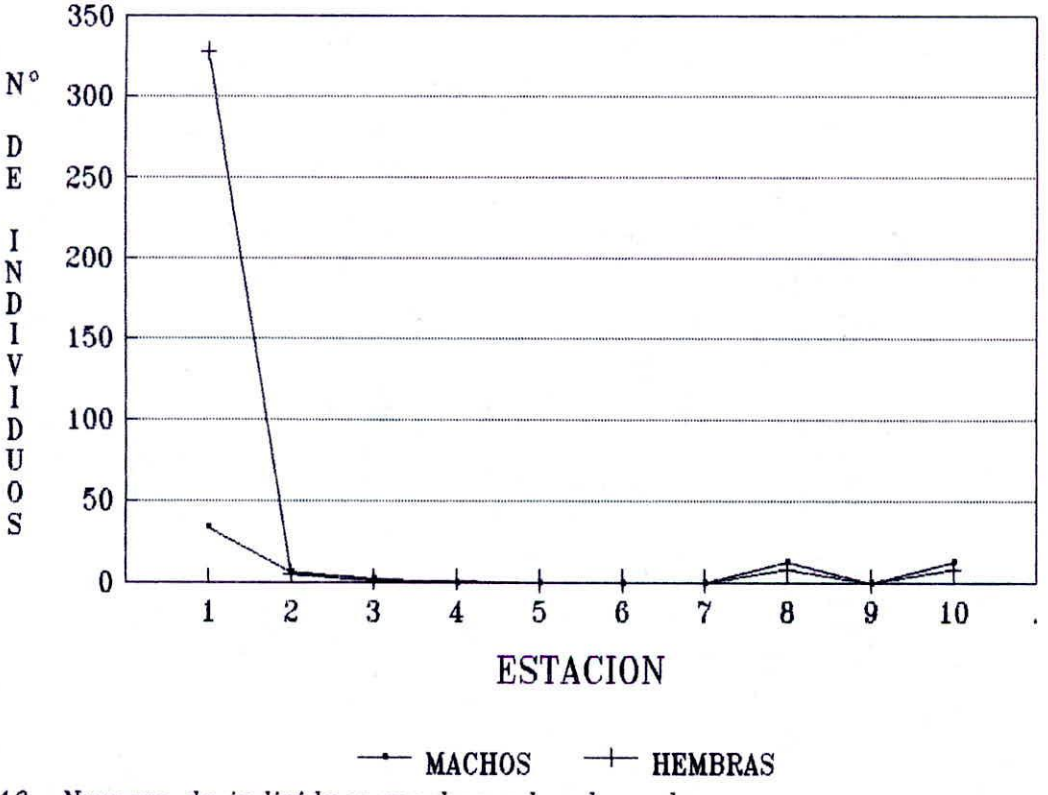


Fig. 16. Numero de individuos machos y hembras de C. danae, capturados por estacion, durante el periodo de estudio.

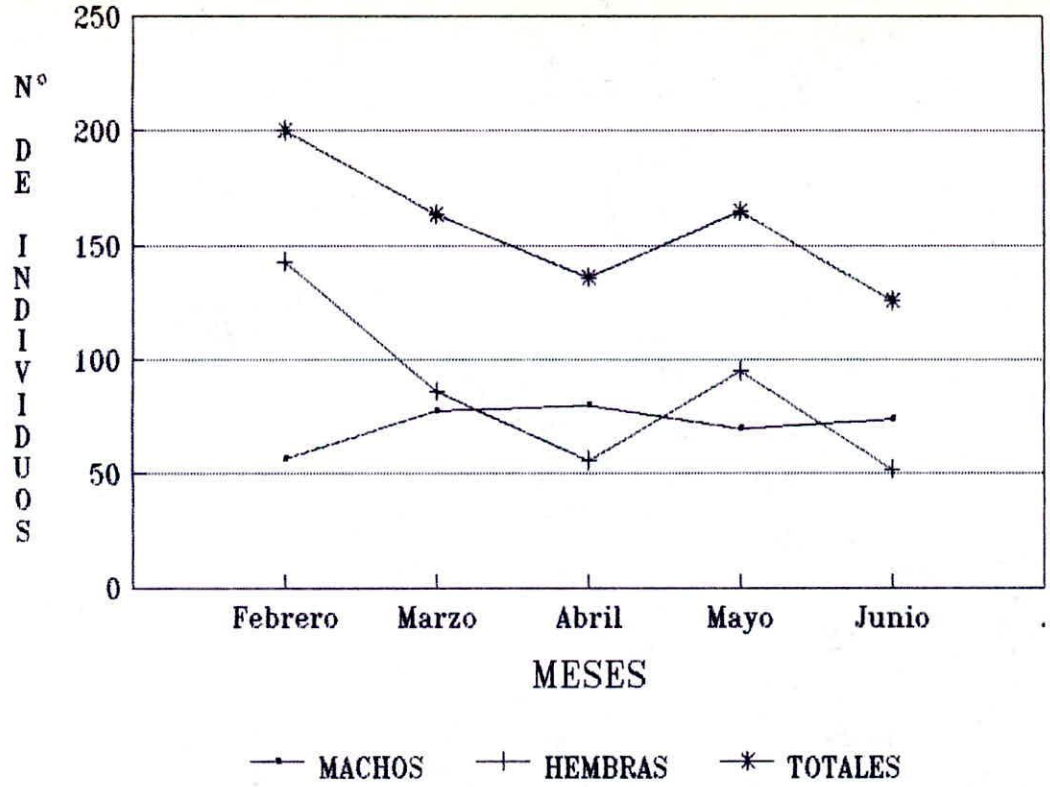


Fig. 17. Numero de individuos machos, hembras y totales de C. sapidus capturados mensualmente durante el periodo de estudio.

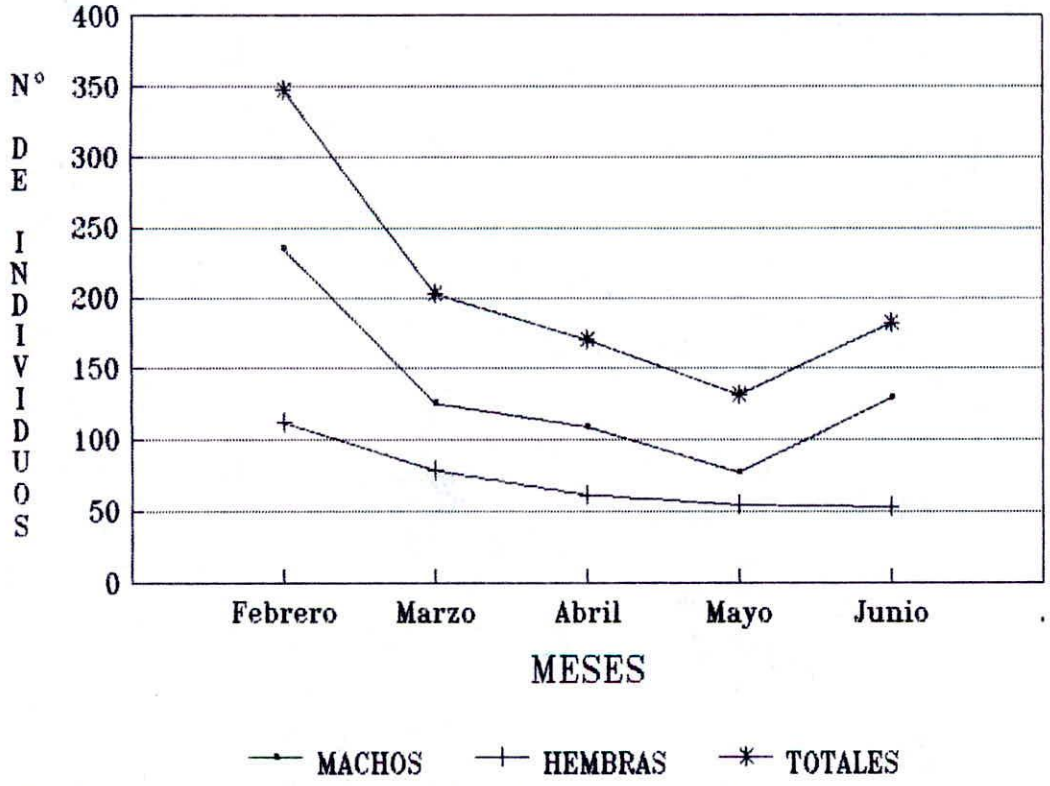


Fig. 18. Numero de individuos machos, hembras y totales de C. bocourti capturados mensualmente durante el periodo de estudio.

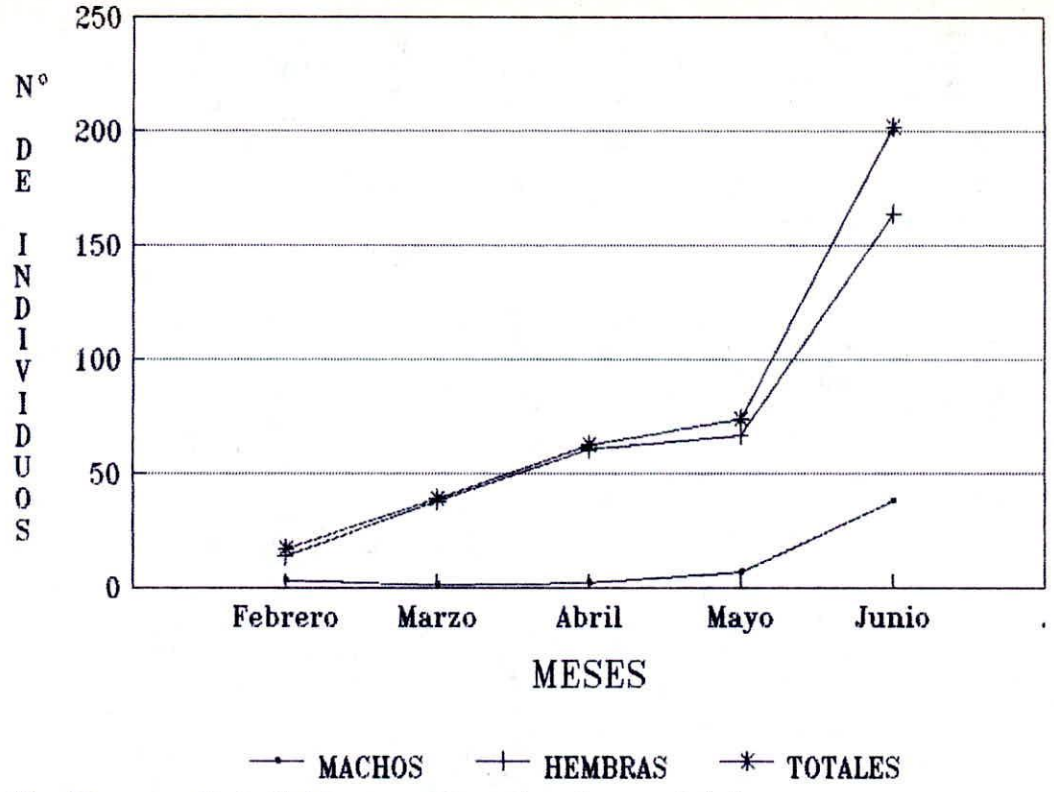


Fig. 19. Numero de individuos machos, hembras y totales de C. danae capturados mensualmente durante el periodo de estudio.

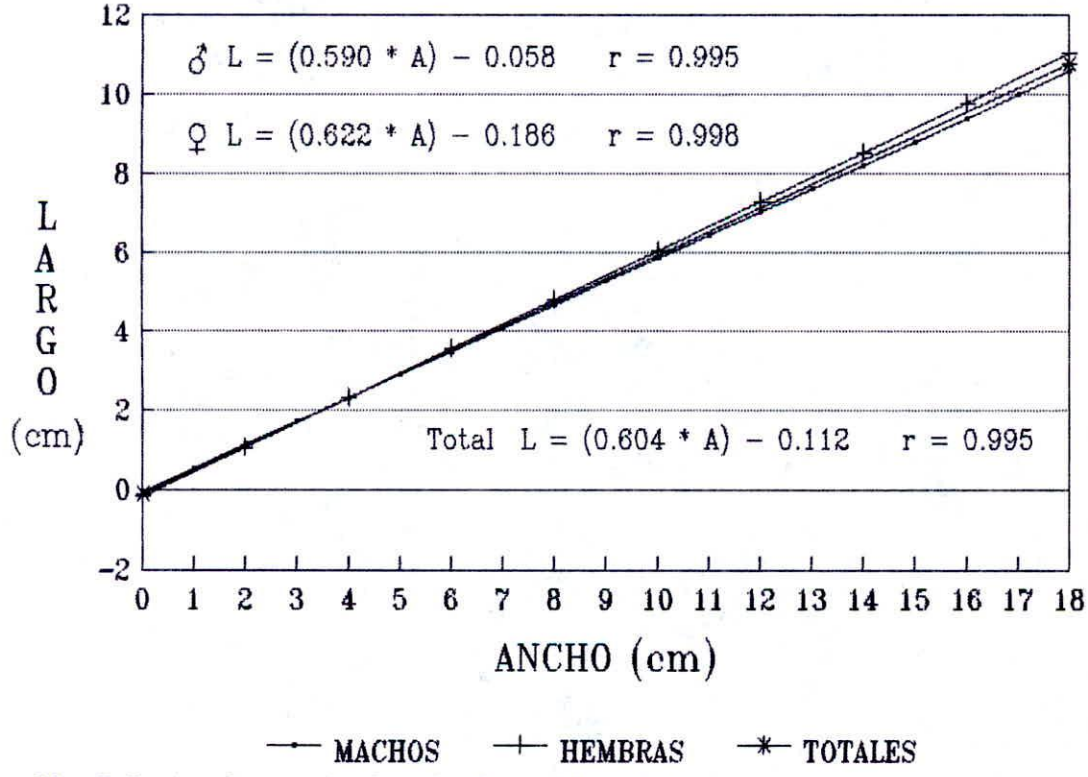


Fig. 20. Relacion Largo–Ancho, de C. sapidus, determinada durante el periodo de estudio.

ESPECIE	hembras	machos
C. sapidus	3.7	1.0
C. bocourti	1.0	2.4
C. danae	4.4	1.0

Mientras que las tablas presentadas por Lasso y Ordoñez (1987), presentan los siguentes resultados:

ESPECIE	hembras	machos
C. sapidus	2.2	1.0
C. bocourti	1.0	1.0
C. danae	3.0	1.0

Las diferencias observadas pueden deberse:

-A que los estudios se realizaron en épocas diferentes (de Enero a Julio, el presente y de Junio a diciembre, el de Lasso y ordoñez).

-A que las artes utilizadas para la captura de las jaibas, fueron diferentes.

-A que las estaciones de muestreo variaron en algo.

-Y finalmente a que han disminuido el número de hembras de C. sapidus debido a la fuerte presión de pesca a que han sido sometidas entre 1987 y 1992, años en los cuales se realizaron los estudios.

4.5. RELACIONES MORFOMETRICAS

Hay (1905) y Churchill (1919) en sus estudios sobre el ciclo de vida de C. sapidus realizaron mediciones del ancho en hembras y machos, sin embargo, no determinaron ninguna relación entre las

distintas dimensiones del cuerpo.

Entre los primeros trabajos sobre relaciones morfométricas de jaibas se encuentra el de Huxley (1923) donde muestra la validez de algunas relaciones entre diferentes partes del cuerpo.

Huxley (1932) brinda una revisión de literatura, relacionada con el crecimiento relativo de diferentes partes en numerosos animales, manifestando que una expresión simple de la forma $L = X * W^k$, ó una aproximación de la misma, se ajusta a un gran número de relaciones y hace referencia a algunas especies de cangrejos en las cuales las dimensiones lineales estudiadas son de caracter constante.

Gray y Newcombe (1938) realizaron un amplio estudio acerca del crecimiento relativo de algunas partes del cuerpo de C. sapidus, utilizando un análisis de las variaciones existentes entre las relaciones Ancho-Largo, Largo total-Largo de la región Anterolateral y Ancho-Largo de la quela para diferentes períodos en la vida de ésta especie, estudiando por separado el comportamiento de éstas relaciones en machos y hembras.

En la CGSM, Lasso y Ordoñez, 1987; realizaron relaciones morfométricas de las mismas especies tratadas aquí.

El crecimiento es afectado por la época del año, contenido estomacal, estado de madurez sexual, edad, etc. (Ricker, 1975).

4.5.1. RELACION LARGO - ANCHO

Se realizaron regresiones lineales, del total de las capturas y separadas por sexo, ya que la relaciónes presentan como tendencia general la línea recta, así:

$$L = (a * A) + b$$

donde:

L = Longitud (cm.) de los individuos

A = Ancho (cm.) de los individuos

a y b = Constantes

Para C. sapidus se obtuvieron los siguientes resultados:

Machos :	$L = (0.590 * A) - 0.058$	$r = 0.995$	$n = 415$
Hembras:	$L = (0.622 * A) - 0.186$	$r = 0.998$	$n = 462$
Total :	$L = (0.604 * A) - 0.112$	$r = 0.995$	$n = 877$

Los coeficientes de correlación (r), variaron entre 0.995 y 0.998, valores muy aproximados a 1, lo que indica una buena tendencia a la linea recta para cada relación.

Se observa como varian las pendientes para ambos sexos, y para el total de éstos, apreciandose que para tallas adultas de C. sapidus, las hembras tienden a ser ligeramente mas largas que los machos (Figura 20).

Para C. bocourti se obtuvieron los siguientes relaciones:

Machos : L = (0.573 * A) + 0.020 r = 0.950 n = 881
Hembras: L = (0.640 * A) - 0.095 r = 0.998 n = 432
Total : L = (0.544 * A) + 0.372 r = 0.919 n = 1313

Se presentan muy altos coeficientes de correlación (r), que variaron entre 0.919 y 0.998, indicando una buena tendencia a la linea recta para cada relación.

Se observa como varian las pendientes para ambos sexos, y para el total de éstos, se aprecia que para tallas adultas de C. bocourti, las hembras tienden a ser mas largas que los machos (Figura 21).

Para los individuos de C. danae, resultaron las siguientes ecuaciones:

Machos : L = (0.578 * A) + 0.022 r = 0.992 n = 68
Hembras: L = (0.601 * A) - 0.043 r = 0.973 n = 351
Total : L = (0.595 * A) - 0.018 r = 0.980 n = 419

Se obtuvieron altos coeficientes de correlación (r), variando entre 0.973 y 0.992, muy proximos a 1, lo que indica una buena tendencia a la linea recta para cada relación.

Se observa como varian las pendientes para ambos sexos, y para el total de éstos, al igual que para C. sapidus se aprecia que para

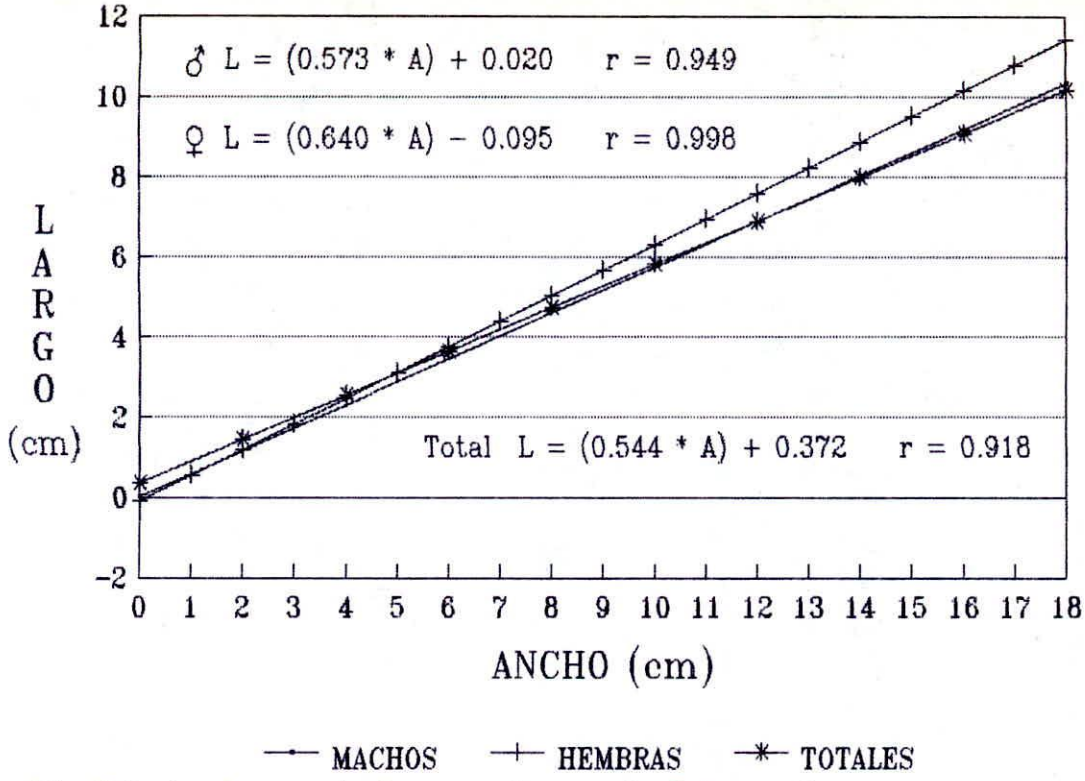


Fig. 21. Relacion Largo- Ancho, para la especie C. bocourti determinada, durante el periodo de estudio.

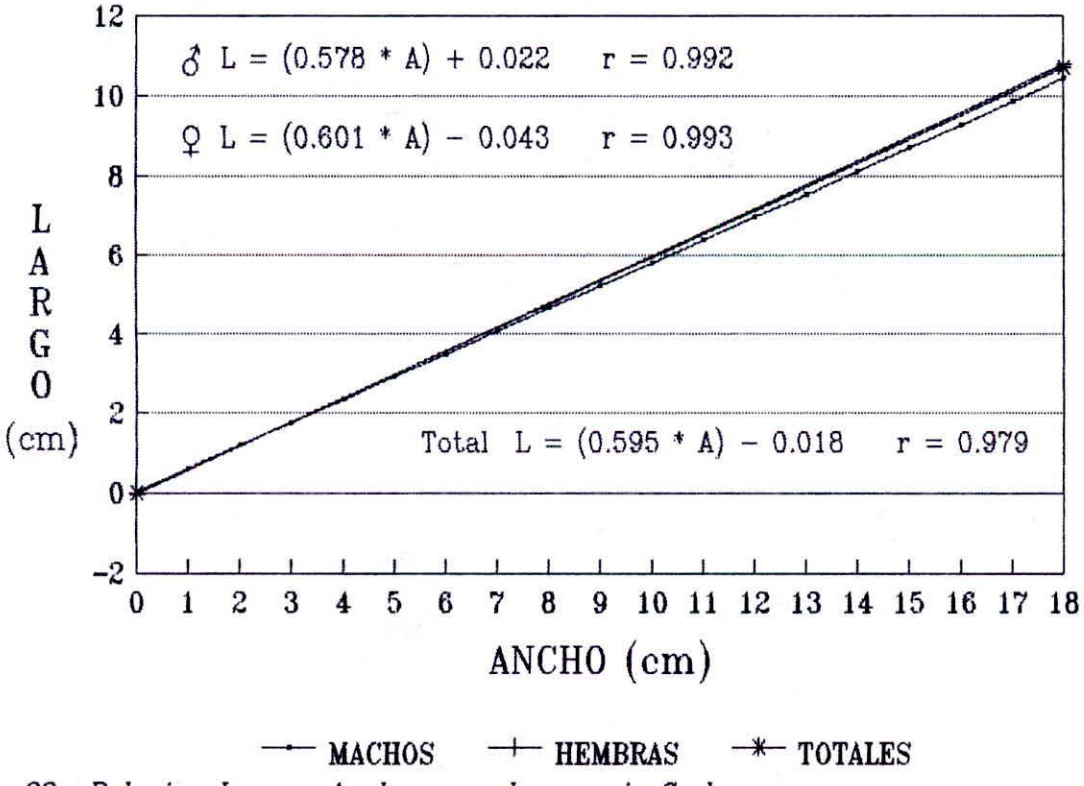


Fig. 22. Relacion Largo- Ancho, para la especie C. danae, determinada, durante el periodo de estudio.

tallas adultas de C. danae, las hembras tienden a ser ligeramente mas largas que los machos (Figura 22).

Los resultados presentados de la relación largo-ancho, no se comparan con los de Lasso y Ordoñez,1987, ya que éstos midieron el ancho del caparazón, incluyendo a las espinas laterales.

4.5.2. RELACION LARGO - PESO

La relación Largo-Peso, se realizó aplicando la fórmula de crecimiento alométrico:

$$W = a (L_A)^b$$

donde:

W = Peso (g) humedo de los individuos

L_A = Largo (cm) de los individuos

a y b = Constantes

b : Coeficiente de alometría

Se trabajó con los logaritmos de las variables, dada la naturaleza de la curva. Si el crecimiento es isométrico, el coeficiente de alometría "b" sería igual a 3; si el valor es mayor ó menor, se denomina, crecimiento alométrico mayorante ó minorante respectivamente (Ricker, 1975).

Para C. sapidus se obtuvieron los siguientes resultados:

Machos : W = 0.648 * (L) 2.998 r = 0.988 n = 415

Hembras: W = 1.088 * (L) 2.616 r = 0.940 n = 462

Total : W = 0.833 * (L) 2.816 r = 0.963 n = 877

Los coeficientes de correlación (r), variaron entre 0.940 y 0.988, valores muy aproximados a 1, lo que indica una buena relación, entre la curva y los valores de largo y peso medidos.

Se aprecia que para C. sapidus, a un largo dado los machos tienden a ser mas pesados que las hembras (Figura 23).

Los valores del coeficiente de alometría para los machos, muestran un crecimiento isométrico, mientras que las hembras presentan un crecimiento alométrico minorante, lo cual quiere decir que tiende a aumentar a una tasa mayor en largo que en peso.

Para C. bocourti se obtuvieron los siguientes relaciones:

Machos : W = 1.336 * (L) 2.647 r = 0.873 n = 881

Hembras: W = 0.869 * (L) 2.704 r = 0.972 n = 432

Total : W = 1.232 * (L) 2.626 r = 0.840 n = 1313

Los coeficientes de correlación (r), variaron entre 0.840 y 0.972, indicando una buena relación, entre la curva y los valores de largo y peso medidos.

Se observa que para C. bocourti, a un largo dado los machos tienden

a ser mas pesados que las hembras (Figura 24).

Los valores del coeficiente de alometría para machos y hembras, muestran un crecimiento alométrico minorante, lo cual quiere decir que tiende a aumentar a una tasa mayor en largo que en peso.

Para los individuos de C. danae, rusultaron las siguientes ecuaciones:

Machos : $W = 0.840 * (L)\ 2.825$ $r = 0.984$ $n = 68$

Hembras: $W = 0.872 * (L)\ 2.751$ $r = 0.970$ $n = 351$

Total : $W = 0.863 * (L)\ 2.765$ $r = 0.976$ $n = 419$

Los coeficientes de correlación (r), variaron entre 0.970 y 0.984, valores muy aproximados a 1, indicando una buena relación, entre la curva y los valores de largo y peso medidos.

Se aprecia que para C. danae, a un largo dado los machos tienden a ser ligeramente mas pesados que las hembras (Figura 25).

Los valores del coeficiente de alometría para machos y hembras muestran un crecimiento alométrico minorante, lo cual quiere decir que tiende a aumentar a una tasa mayor en largo que en peso.

4.5.3. RELACION ANCHO - PESO

Perez y Briquets (1978) trabajaron las relaciones Ancho - Peso para

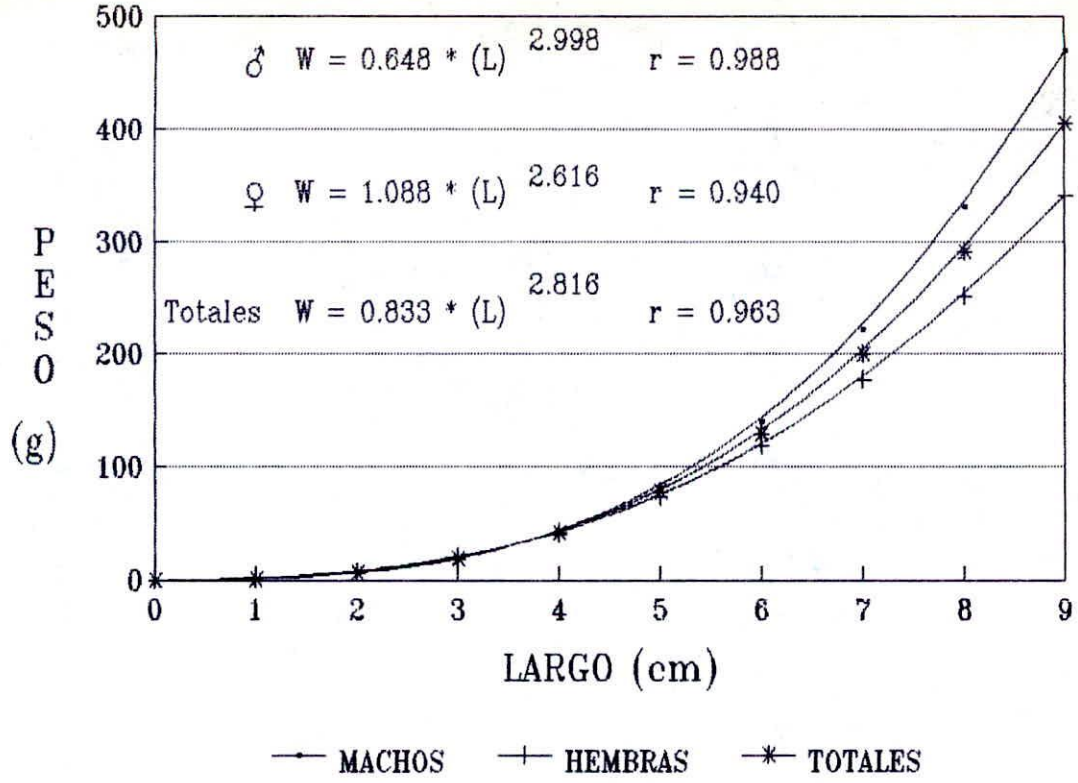


Fig. 23. Relacion Largo–Peso, para la especie C. sapidus, determinada, durante el periodo de estudio.

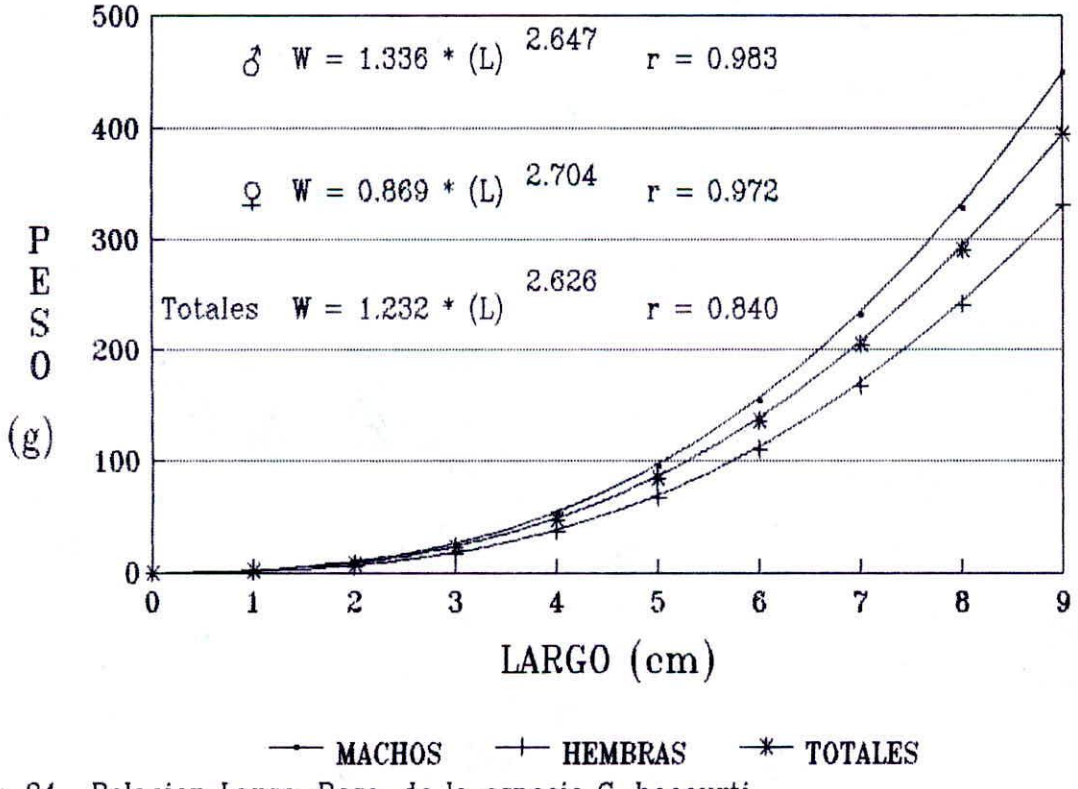


Fig. 24. Relacion Largo–Peso, de la especie C. bocourti, determinada, durante el periodo de estudio.

tres especies de jaibas (Crustácea: Portunidae) de la costa Suroccidental de Cuba.

Se encontró que existían diferencias significativas entre las relaciones Ancho-Peso para los sexos en las tres especies y las diferencias encontradas entre las relaciones Ancho-Peso de todas las especies responden a las diferencias morfológicas sexuales (los machos sobrepasan a las hembras en los pesos en las tallas mayores, debido al mayor desarrollo de las quelas).

Al igual que en la relación Largo-Peso se utilizó la fórmula de crecimiento alométrico, obteniendose para C. sapidus, los siguientes resultados:

Machos : $W = 0.108 * (A)^{3.078}$ $r = 0.989$ $n = 415$

Hembras: $W = 0.122 * (A)^{3.028}$ $r = 0.986$ $n = 462$

Total : $W = 0.117 * (A)^{3.046}$ $r = 0.988$ $n = 877$

Los coeficientes de correlación (r), variaron entre 0.986 y 0.989, valores muy aproximados a 1, lo que indica una buena relación, entre la curva y los valores medidos del ancho y el peso de los individuos capturados.

Se observa que para C. sapidus, tanto machos como hembras tienden a ser iguales en peso a un ancho dado (Figura 26).

Los valores del coeficiente de alometría para ambos sexos, muestran

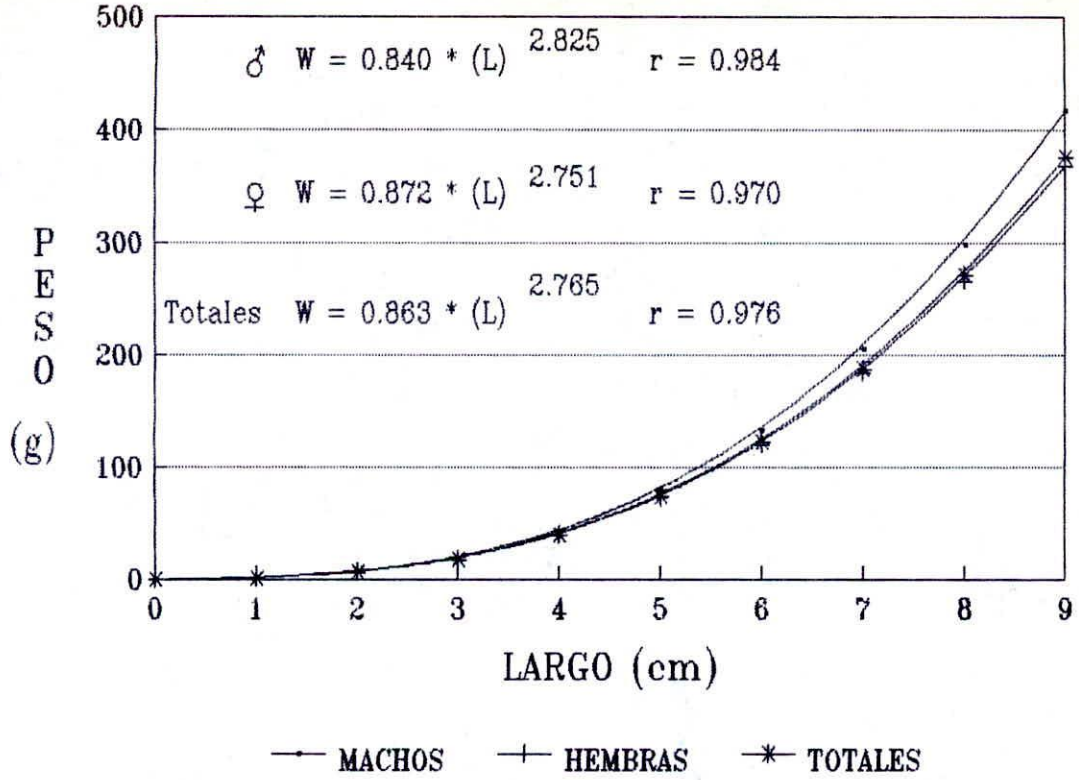


Fig. 25. Relacion Largo–Peso, de la especie C. danae, determinada, durante el periodo de estudio.

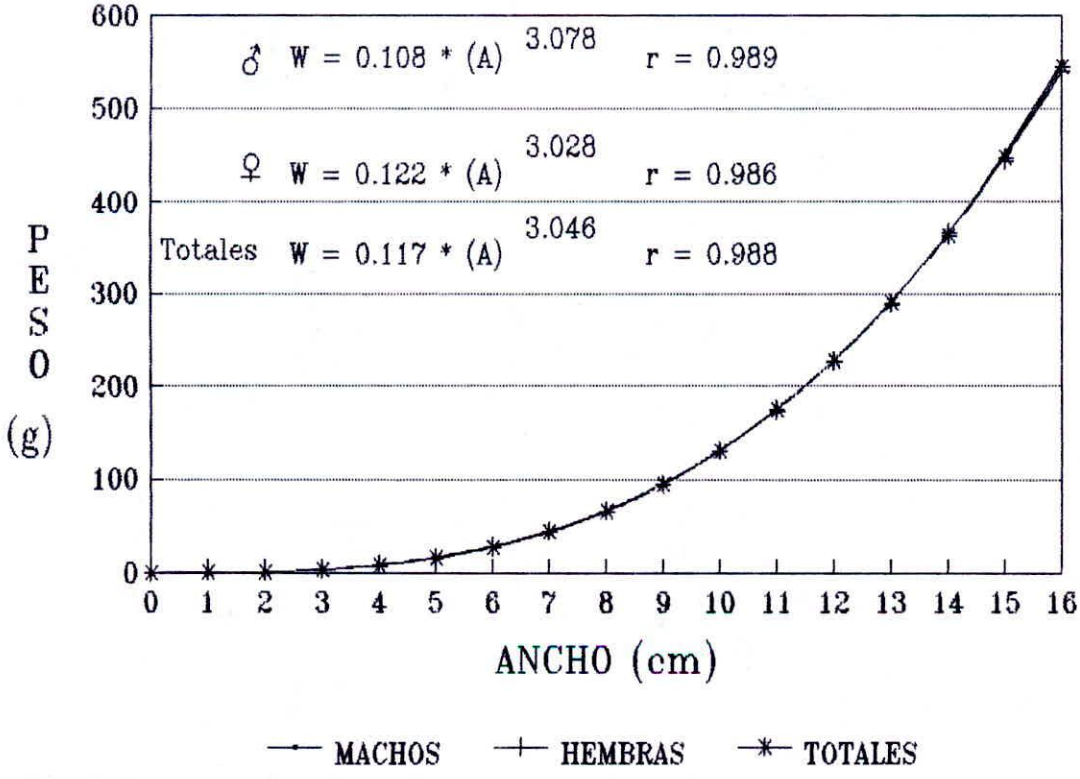


Fig. 26. Relacion Ancho–Peso, de la especie C. sapidus, determinada, durante el periodo de estudio.

un crecimiento isométrico, es decir los individuos tienden a aumentar en igual tasa en ancho que en peso.

Para C. bocourti se obtuvieron las siguientes relaciones:

Machos : $W = 0.173 * (A)^{2.925}$ $r = 0.921$ $n = 881$

Hembras: $W = 0.209 * (A)^{2.785}$ $r = 0.971$ $n = 432$

Total : $W = 0.157 * (A)^{2.958}$ $r = 0.938$ $n = 1313$

Los coeficientes de correlación (r), variaron entre 0.921 y 0.971, indicando una buena relación, entre la curva y los valores medidos del ancho y el peso de los individuos capturados.

Se muestra que para C. bocourti, a un ancho dado los machos tienden a ser mas pesados que las hembras (Figura 27).

Los valores del coeficiente de alometría para machos muestran un crecimiento isométrico, mientras que para las hembras el crecimiento es alométrico minorante, lo cual quiere decir que tiende a aumentar a una tasa mayor en ancho que en peso.

Para los individuos de C. danae, rusultaron las siguientes ecuaciones:

Machos : $W = 0.184 * (A)^{2.819}$ $r = 0.984$ $n = 68$

Hembras: $W = 0.162 * (A)^{2.899}$ $r = 0.970$ $n = 351$

Total : $W = 0.171 * (A)^{2.866}$ $r = 0.976$ $n = 419$

Los coeficientes de correlación (r), variaron entre 0.970 y 0.984, valores muy aproximados a 1, indicando una buena relación, entre la curva y los valores de largo y peso medidos.

Se observa que para C. danae, los hembras tienden a ser ligeramente mas pesadas que los machos, debido posiblemente a que un 32 % de las hembras estaban parasitadas, incrementandoles su peso (Figura 28).

Los valores del coeficiente de alometría para machos y hembras muestran un crecimiento alométrico minorante, lo cual quiere decir que tiende a aumentar a una tasa mayor en ancho que en peso.

4.6. ASPECTOS REPRODUCTIVOS

4.6.1. MADUREZ SEXUAL

Para las especies estudiadas la categoría juvenil (inmaduro) hace referencia a las hembras de abdomen triangular y a los machos de abdomen sellado al caparazón.

Se consideraron maduros a los machos, siempre que el abdomen se articulara libremente al caparazón por medio de los primeros segmentos y a las hembras de abdomen circular con ó sin freza.

La talla de madurez al 50 %, para las hembras; se calculó con base en los estadios sexualmente maduras, estadios I,II,III y IV, y

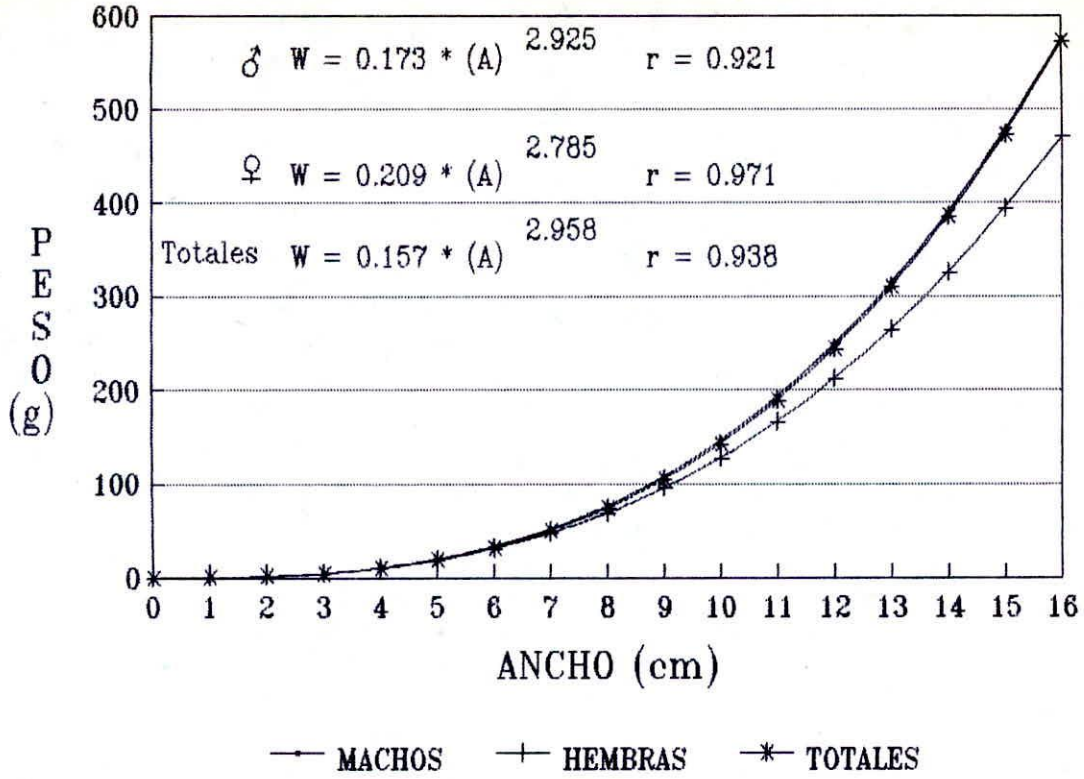


Fig. 27. Relacion Ancho–Peso, de la especie C. bocourti, determinada, durante el periodo de estudio.

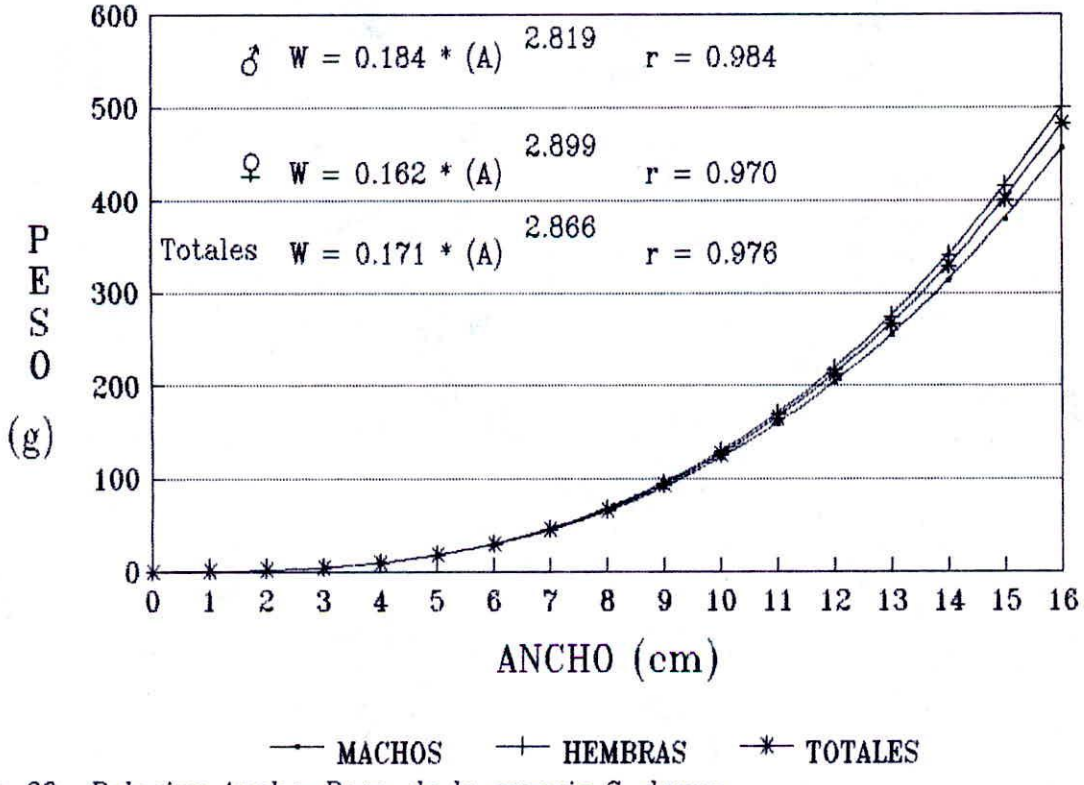


Fig. 28. Relacion Ancho–Peso, de la especie C. danae, determinada, durante el periodo de estudio.

para los machos sexualmente maduros, estadio VI (ANEXO 2); elaborando las gráficas del porcentaje de frecuencia acumulada de individuos maduros contra el ancho, para obtener la talla de madurez al 50 % (Sparre etal., 1989) obteniéndose los siguientes resultados (Figs. 29,30 Y 31):

ESPECIE	TALLA DE MADUREZ AL 50 % (ancho (cm))	
	MACHOS	HEMBRAS
C. sapidus	9.75	8.62
C. bocourti	7.87	7.53
C. danae	5.50	5.15

Y con las mismas gráficas, se obtuvo la talla a la cual todos los individuos eran maduros:

ESPECIE	TALLA DE MADUREZ AL 100 % (ancho (cm))	
	MACHOS	HEMBRAS
C. sapidus	14.25	11.75
C. bocourti	11.25	7.75
C. danae	9.75	10.25

Los resultados obtenidos de la Talla de madurez sexual al 50 % y al 100 %, para los machos de C. danae no son confiables, dado que el poco número de ejemplares capturados no permiten una buena representación de la ojiva resultante entre el porcentaje de frecuencia acumulada de machos maduros contra el ancho (Figura 31).

Los resultados anteriores muestran la talla minima (ancho) a la cual se debería permitir la captura de jaibas en la CGSM para un adecuado manejo pesquero de estos crustáceos.

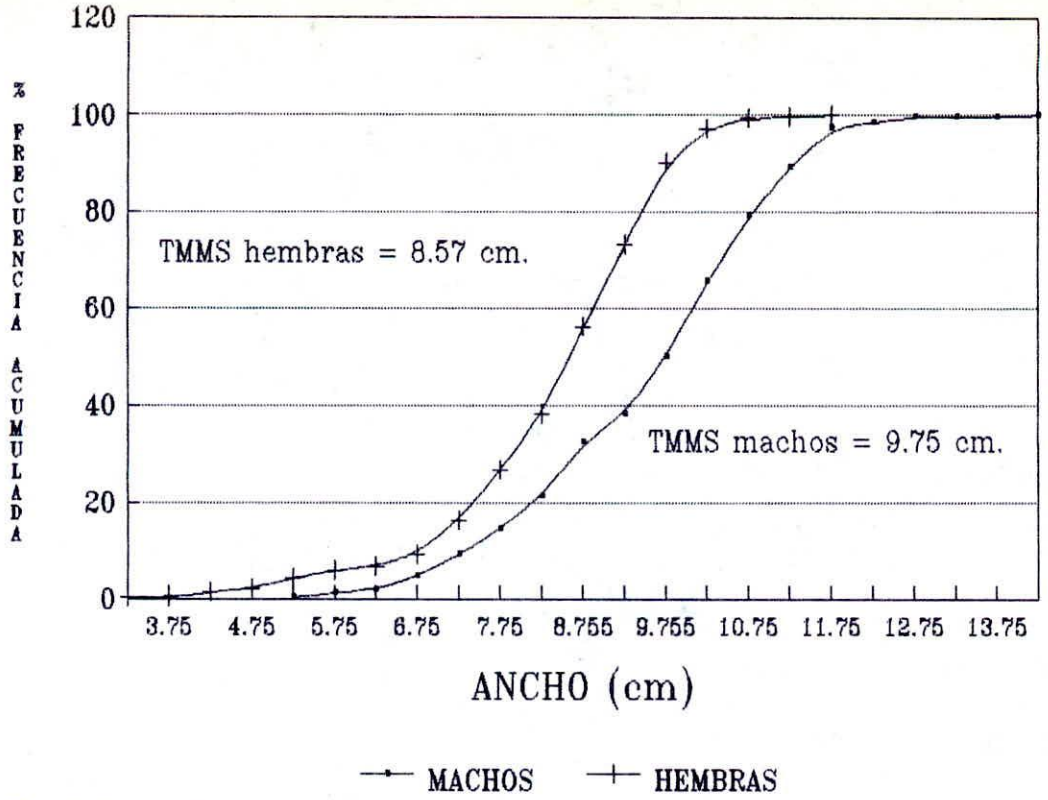


Fig. 29. Talla media de madurez sexual (TMMS) de C. sapidus encontrada durante el periodo de estudio.

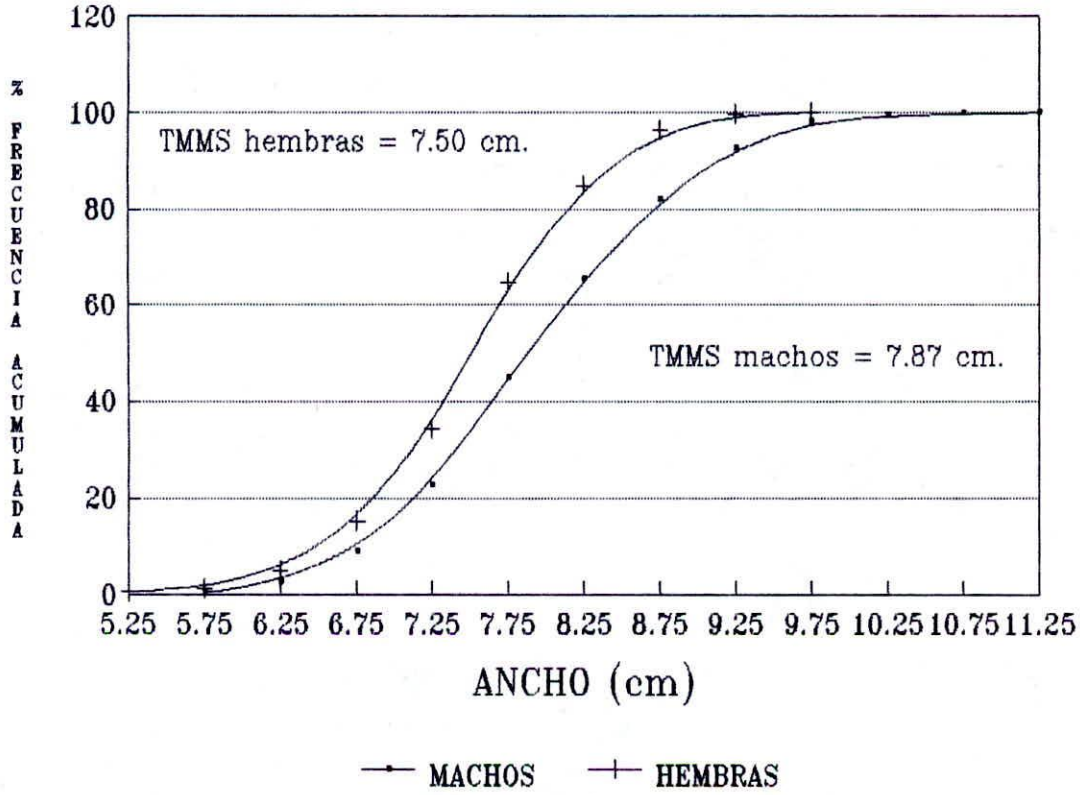


Fig. 30. Talla media de madurez sexual (TMMS) de C. bocourti encontrada durante el periodo de estudio.

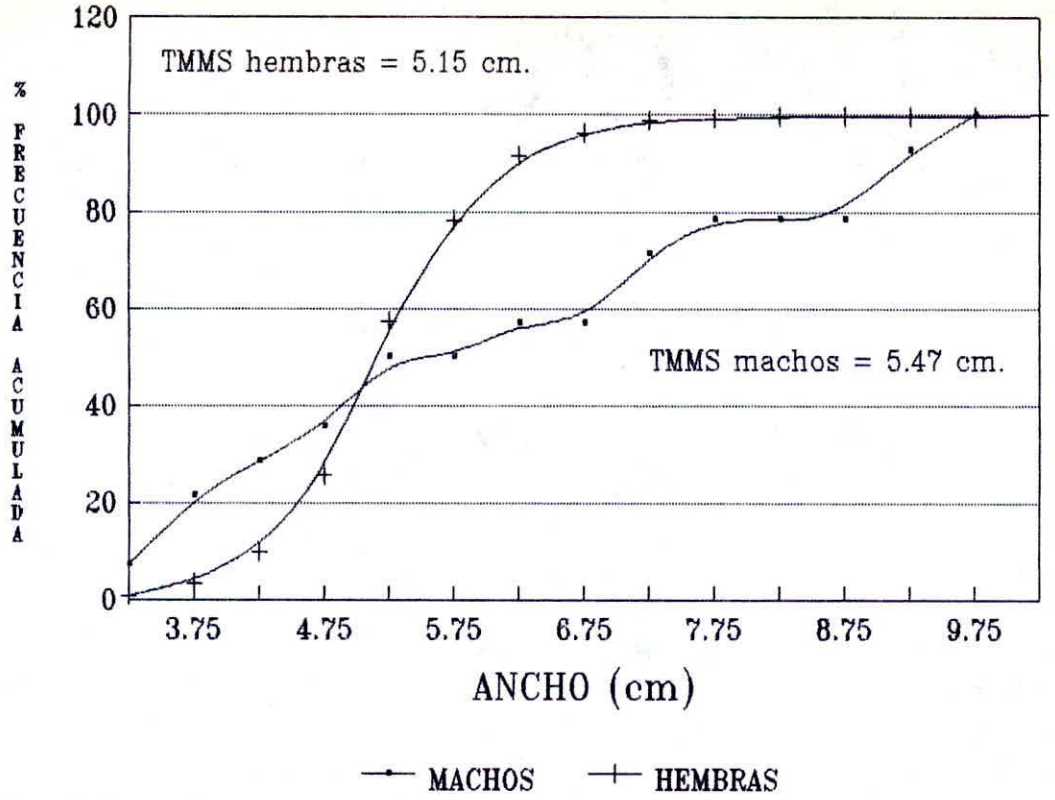


Fig. 31. Talla media de madurez sexual (TMMS) de C. danae encontrada durante el periodo de estudio.

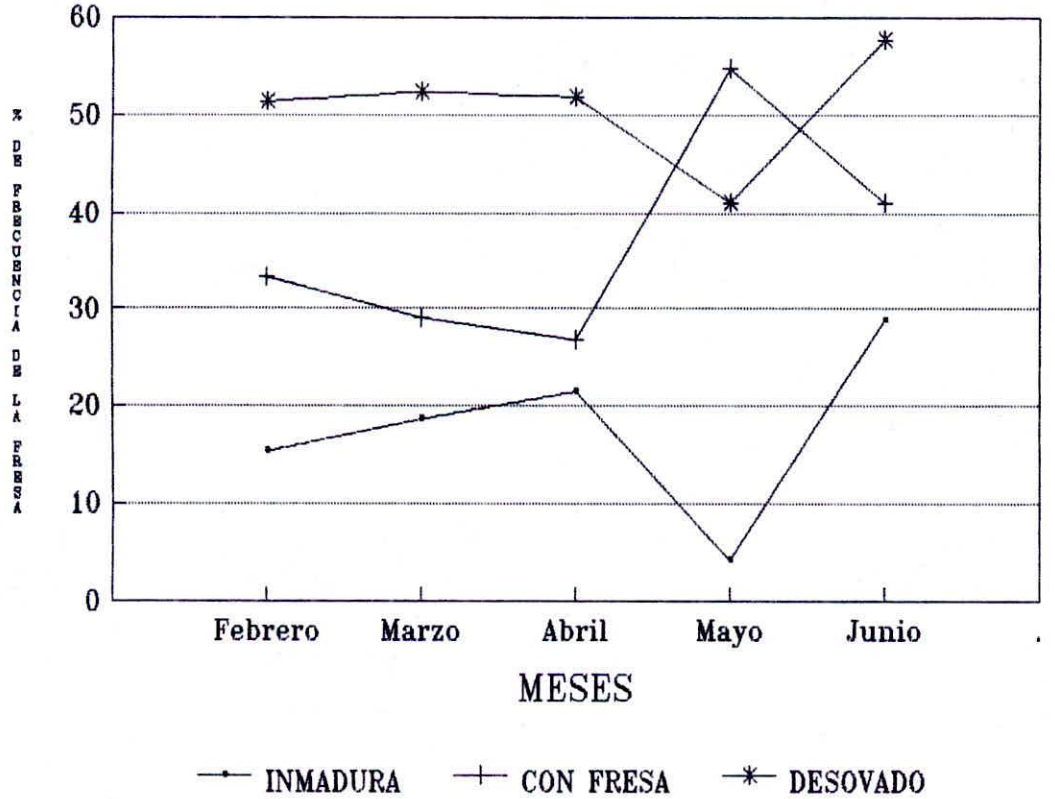


Fig. 32 Porcentaje de frecuencia de hembras inmaduras, ovadas y desovadas de C. sapidus contra el tiempo.

4.6.2. FACTOR DE CONDICION

La relación entre la longitud (largo o ancho) y el peso se puede expresar mediante la ecuación basada en la ley del cubo, que establece teóricamente que mientras la longitud aumenta en progresión aritmética, el peso del cuerpo se desarrolla en función del cubo de la longitud. Se ha comprobado en la práctica que salvo algunas excepciones la ley del cubo no se cumple con precisión matemática debido a que la forma del cuerpo no permanece invariable. El factor de condición (K), es mas bien una expresión de la forma del cuerpo y simultáneamente de su peso relativo en razón de que el pez en el transcurso de su ciclo vital experimenta cambios en el ritmo de crecimiento que se manifiestan en una manera diferente en los tres ejes del soma (Gallo, com. pers.).

Por consiguiente K no es un valor constante y gracias a ésta particularidad constituye un elemento cuantitativo de estimación de la forma del cuerpo o de su peso relativo, lo que a su vez permite apreciar la condición o grado de bienestar fisiológico del individuo (Angelescu, etal., 1983).

Hile (1936), estimó la utilización de K para :

-Determinar aproximadamente la época de desove de una especie dada.
-Apreciar el estado real de nutrición del soma excluida las glandulas sexuales.

-Estimar las diferencias estacionales y regionales en la condición ó grado de bienestar de los peces.

Se determinó el factor de condición mensual, calculando el coeficiente de alometría mensual correspondiente, mediante una regresión lineal entre los logaritmos naturales del ancho y del peso de los ejemplares capturados en dicho mes.

Una vez calculado el factor de condición de cada una de los individuos capturados en el mes se promediaron, resultando el factor de condición mensual; cabe anotar que estos valores corresponden a los mediados de mes, ya que los datos originales provienen de los obtenidos durante todo el mes, necesario recordar, ya que mas adelante, en el estudio de la dinámica poblacional es importante tenerlo en cuenta.

4.6.2.1. *Callinectes sapidus*

Para los machos se observa un máximo del factor de condición en el mes de Abril de 0.1353, mientras que para las hembras, se presenta un alto valor del factor de condición en Febrero de 0.1113, y un máximo en el mes de Abril de 0.1547, seguido por Mayo con 0.1516 (Figura 32).

4.6.2.2. *Callinectes bocourti*

Los ejemplares machos presentan un máximo en el factor de condición

de 0.2202 en el mes de Abril, y además un valor elevado en éste para Junio de 0.2297. Para las hembras se observan dos máximos, uno en Marzo y otro menor en Mayo de 0.2821 y 0.2671 respectivamente (Figura 33).

4.6.2.3. *Callinectes danae*

Para los machos, la gráfica se presenta discontinua en los meses de Marzo y Abril, dado el bajo número de individuos capturados, menos de tres (3) que no permitieron calcular por regresión lineal el coeficiente alométrico entre los logaritmos naturales del ancho y el peso de los ejemplares, sin embargo se observa en el mes de Junio un valor elevado del factor de condición igual a 0.2354. Las hembras presentan un máximo en el mes de Mayo de 0.1816 y un valor alto en el mes de Febrero igual a 0.2949 (Figura 34).

4.6.3. CICLO REPRODUCTIVO

Para establecer el ciclo reproductivo de cada una de las especies investigadas, se determinó el porcentaje de frecuencia de hembras ovadas mensuales para *C. sapidus* y *C. bocourti* (Figuras 35 y 36), ya que de *C. danae* no se capturaron durante la investigación.

Se utilizaron además los resultados de los factores de condición mensual de las hembras, y se correlacionaron con la temperatura y salinidad mensual de la Ciénaga durante el período de estudio.

4.6.3.1. *Callinectes sapidus*

Los resultados del porcentaje de frecuencia de hembras ovadas mensuales, muestran un mínimo en el mes de Abril con un 26.79%, seguido de un máximo en Mayo del 54.74% (Figura 32), lo que esta indicando que posiblemente se produce un desove entre estos meses; que concuerda con el alto valor del factor de condición presentado en los meses de Abril y Mayo de 0.1547 y 0.1516 respectivamente (Figura 33).

Es interesante observar como a un mínimo de frecuencia de hembras ovadas, corresponde un máximo en el factor de condición, pareciendo ilógico; lo que sucede es que las hembras estan maduras y con las gónadas listas para expulsar los huevos (desovar) y formar la esponja, individuos conocidos como hembras gordas.

Entre los meses de Mayo y Junio se produce la eclosión de los huevos de la esponja, por existir durante este período una fuerte disminución tanto en el porcentaje de frecuencia de hembras ovadas como en el factor de condición.

Correlacionando estos resultados con la temperatura y la salinidad, se observa que se inicia la incubación de los huevos de la esponja por parte de la hembra, cuando se presenta el máximo valor de temperatura en el mes de Mayo con 31.8 °C (TABLA 2); y además, se inicia el período de desove, cuando se presenta en el mes de Abril el mas alto valor de la salinidad con 38.9 %.. (TABLA 1).

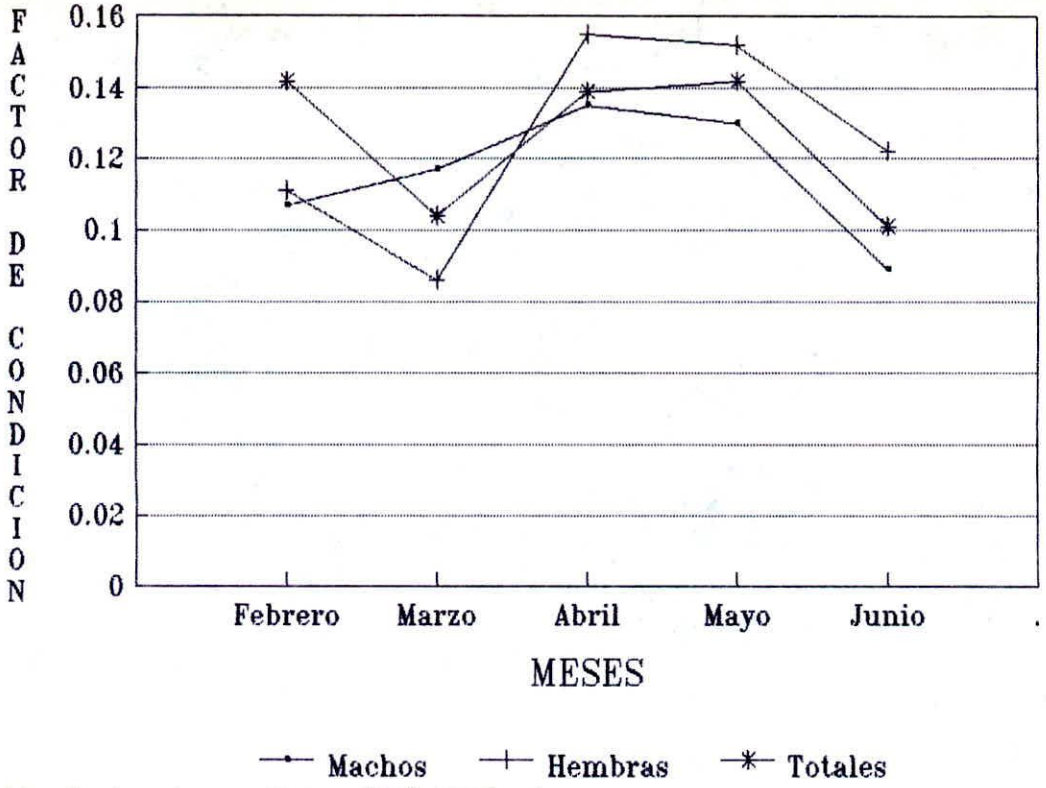


Fig. 33. Factor de condicion (W/(ANCH)^b) promedio, para machos, hembras y totales de C. sapidus, encontrados durante el periodo de estudio.

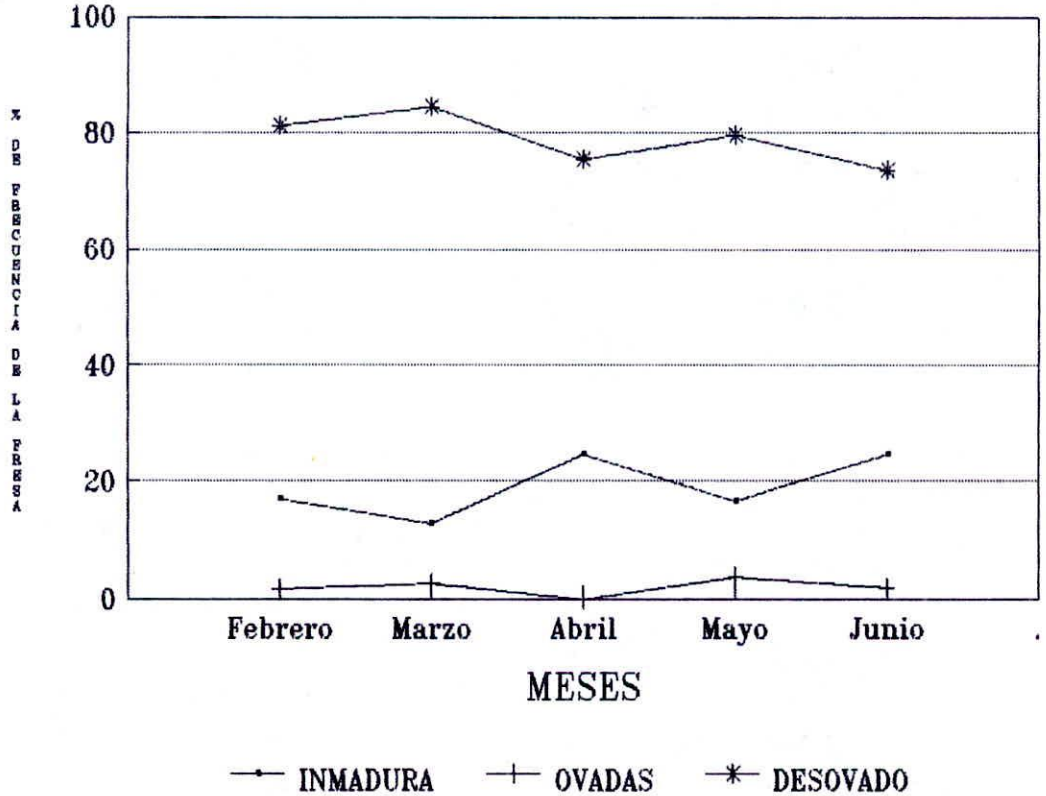


Fig. 34. Porcentaje de frecuencia de hembras inmaduras, ovadas y desovadas de C. bocourti contra el tiempo.

4.6.3.2. Callinectes bocourti

Los resultados del porcentaje de frecuencia de hembras ovadas mensuales, muestran dos máximos en los meses de Marzo y Mayo, del 2.56 % y 3.70 % respectivamente (Figura 34), valores muy pequeños debido al escaso número de hembras ovadas capturadas durante la investigación (7 individuos), que no permite inferir sobre posibles desoves.

En cuanto al factor de condición mensual se observan dos máximos de 0.28207 y 0.26709 para Marzo y Mayo respectivamente (Figura 35), que permiten determinar, la existencia de posibles inicios de desove a finales de los meses de Febrero y Abril, para luego a principios de Marzo y Mayo producirse las eclosiones de los huevos de las esponjas, ya que se presenta durante este período una fuerte disminución en los factores de condicion mensual.

Correlacionando estos resultados con la temperatura y la salinidad, se observa que se inicia la incubación de los huevos de la esponja por parte de la hembra, cuando se presenta en Mayo el mas alto valor de temperatura (31.8 °C); mientras que para Marzo, cuando se presenta tambien incubación de huevos, la temperatura es algo inferior (29.35 °C), pero muy semejante al promedio obtenido durante la investigación de 29.6 °C. Y en cuanto a la salinidad, se inician períodos de desove a finales de Febrero y Abril, cuando se presentan altas salinidades, 31.5%. y 38.9%. respectivamente, que estan algo parecida y por encima del promedio de la salinidad (32.95%.) obtenido durante la investigación.

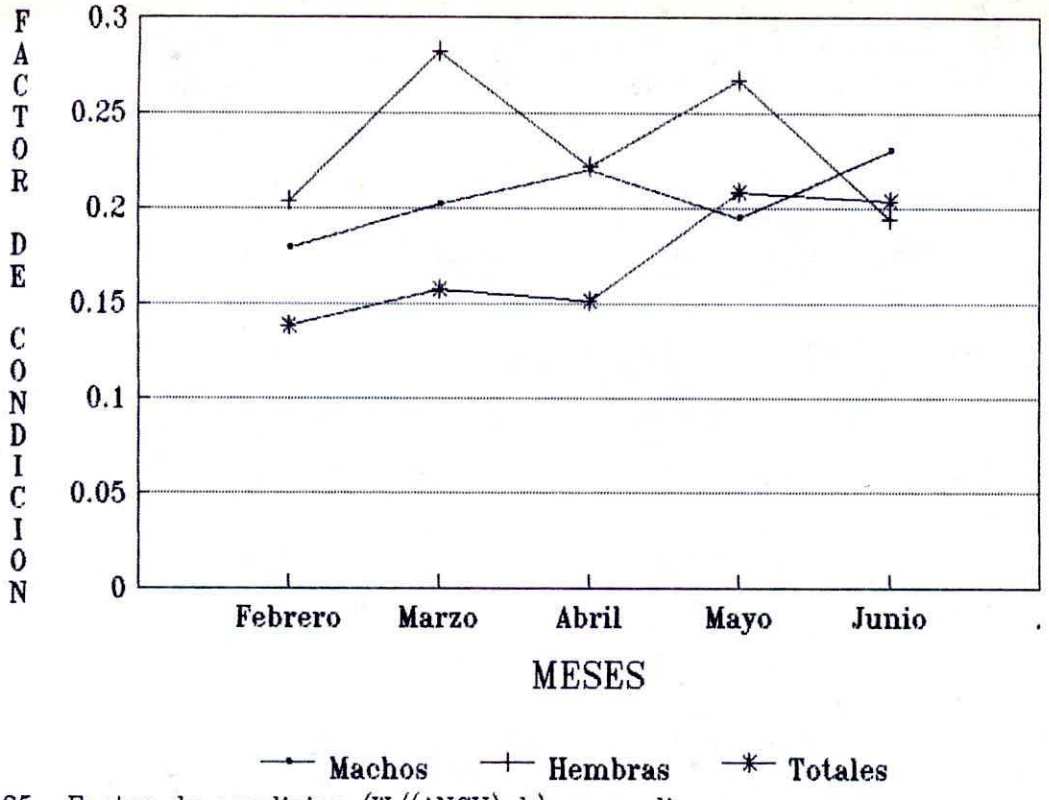


Fig. 35. Factor de condicion (W/(ANCH)^b) promedio, para machos, hembras y totales de C. bocourti, determinados durante el periodo de estudio.

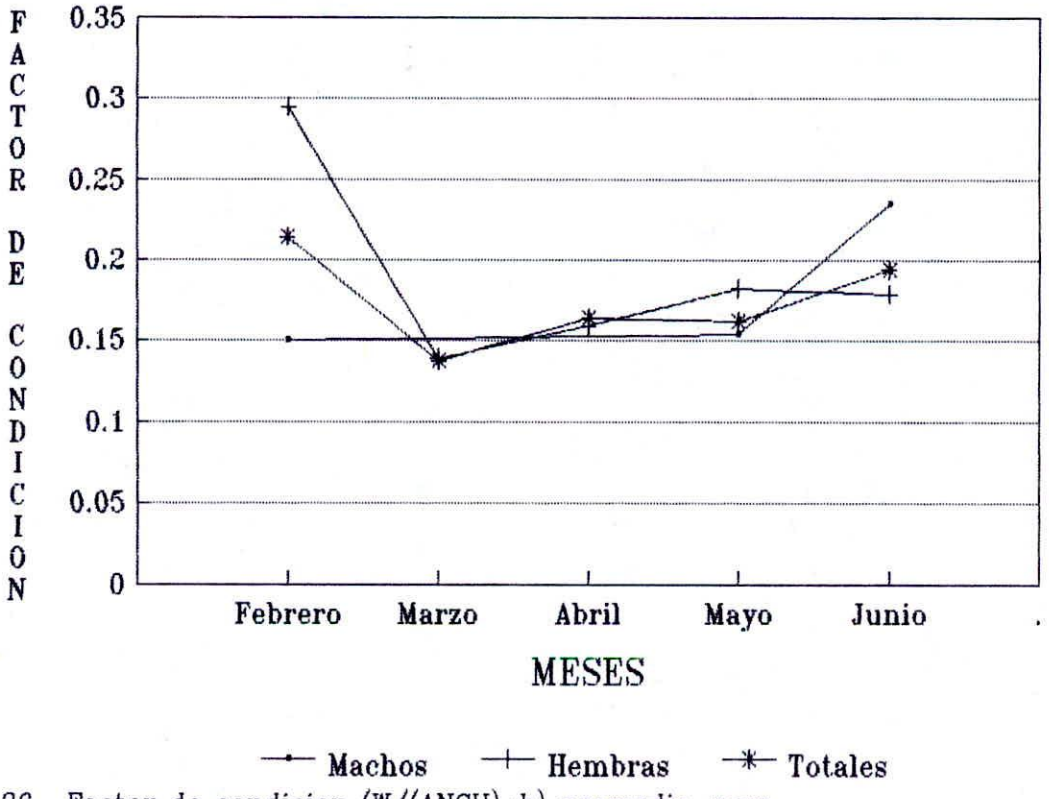


Fig. 36. Factor de condicion (W/(ANCH)^b) promedio, para machos, hembras y totales de C. danae, determinado durante el periodo de estudio.

4.6.3.3. Callinectes danae

Los resultados del porcentaje de frecuencia de hembras ovadas mensuales no se presentan, ya que durante la investigación no se capturaron hembras ovadas, lo cual hace pensar que no desova dentro de la Ciénaga, o por lo menos no lo hace durante el período que duro el estudio.

En cuanto al factor de condición mensual, se observó un alto valor en el mes de Febrero de 0.2950 y un máximo en el mes de Mayo de 0.1816 (Figura 36), valores posiblemente afectados por la presencia en un 32 % del parasito cirrípedo Sacculina sp. en el abdomen de las hembras, haciéndose imposible determinar el ciclo reproductivo para esta especie.

Además no se observa correlación alguna, entre las temperaturas y salinidades mensuales obtenidas para la Ciénaga o las estaciones próximas al triángulo estuarino (estaciones 1,2,8, y 10), durante la investigación y los afectados resultados de los factores de condición mensuales encontrados. Cabe anotar, que esta especie al presentar preferencia por habitats marinos, deben correlacionarse los resultados de los factores de condición y del porcentaje de frecuencia de hembras ovadas con factores fisico-químicos del mar o de la zona del triangulo estuarino, por encontrase la especie solo en esta area, y no con promedios físico-químicos de temperatura y salinidad presentados para la Ciénaga en general.

4.7. ABUNDANCIA RELATIVA

Empleando la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) como índice de abundancia, evaluada por especies, artes (los diseños de nasas y aros), meses de muestreo y las diferentes estaciones, se obtuvo la CPUE total para la Ciénaga.

Se realizó un análisis estadístico, de la captura total y comercial obtenida durante los muestreos experimentales, analizando de la captura comercial, solo las especies de C. sapidus y C. bocourti por ser las de interés comercial en los mercados internacionales; y alcanzar tallas mayores o iguales de 7.8 cm., que es la talla mínima a la cual procesa la empresa Vikingos S.A., dato obtenido promediando 100 ejemplares de cada especie que presentaban talla mínima de procesamiento.

Los datos de captura por especies, artes, meses y estaciones, se organizaron como un experimento trifactorial, en un arreglo combinatorio, usando una distribución en bloques al azar; ordenados así, se realizó un análisis de varianza, resultando diferencias significativas y altamente significativas entre diversos tratamientos, a los cuales se les aplicó la prueba de Duncan a un Probabilidad de error del 1 %.

4.7.1. CAPTURA TOTAL

Se obtuvieron las CPUE's, a partir de las capturas totales de cada especie, por arte, mes y estación, y los respectivos esfuerzos aplicados durantes las faenas experimentales (TABLAS 3-9).

TABLA 3. CPUE para cada una de especies encontradas en la CGSM y, para total de éstas, de la captura total obtenida durante el período de estudio.

ESPECIE	CPUE
C. sapidus	8.30
C. bocourti	8.71
C. danae	0.89
Callinectes total	17.91

TABLA 4. CPUE para cada una de las especies por arte experimental y del total de éstos, de la captura total obtenida en la CGSM durante el estudio.

ARTES	C. sapidus	C. bocourti	C. danae	C. total
NASA OVALADA	8.31	9.40	0.87	18.58
NASA CIRCULAR	10.00	12.36	0.65	23.01
AROS	6.6	4.37	1.16	12.13

TABLA 5. CPUE de la captura total obtenida en la CGSM durante el período de estudio, para cada una de las especies por mes, y del total de cada mes.

MESES	C. sapidus	C. bocourti	C. danae	C. total
FEBRERO	7.92	15.06	0.26	23.24
MARZO	8.91	9.05	0.65	18.61
ABRIL	8.53	7.42	0.66	16.61
MAYO	9.65	5.13	0.85	15.63
JUNIO	6.51	6.89	2.06	15.46

TABLA 6. CPUE para cada una de las especies por estación, y para total de cada estación, de la captura total obtenida en la CGSM durante el período de estudio.

ESTACIONES	C. sapidus	C. bocourti	C. danae	C. total
1	39.80	6.71	8.06	54.57
2	4.42	4.21	0.16	8.79
3	9.66	21.53	0.00	31.19
4	4.83	3.57	0.05	8.45
5	4.63	13.13	0.00	17.76
6	2.07	4.36	0.00	6.43
7	2.17	12.14	0.00	14.31
8	6.10	13.99	0.24	20.33
9	2.73	2.50	0.00	5.23
10	6.76	4.97	0.44	12.17

TABLA 7. CPUE para cada uno de los artes experimentales por mes, de la captura total obtenida en la CGSM durante el período de estudio.

MESES	NASA CIRCULAR	NASA OVALADA	AROS
FEBRERO	28.8	25.5	15.3
MARZO	24.1	19.1	12.5
ABRIL	22.6	14.1	13.0
MAYO	18.5	16.7	11.7
JUNIO	20.9	17.5	7.9

TABLA 8. CPUE para cada uno de los artes experimentales por estación, de la captura total obtenida en la CGSM durante el periodo de estudio.

ESTACIONES	NASA CIRCULAR	NASA OVALADA	AROS
1	57.3	53.3	52.9
2	15.4	13.6	12.3
3	54.1	38.8	26.6
4	14.7	14.4	5.6
5	29.5	21.4	20.6
6	9.1	6.9	2.7
7	21.5	14.4	7.0
8	31.5	28.1	14.0
9	6.8	5.0	4.0
10	20.8	16.1	0.0

TABLA 9. CPUE para cada uno de los meses por estación, de la captura total obtenida en la CGSM durante el período de estudio.

ESTACIONES	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1	53.5	42.9	44.5	77.9	53.7
2	11.1	7.0	8.2	7.6	10.0
3	47.6	29.4	40.8	24.5	13.2
4	9.1	11.8	7.4	4.3	9.7
5	32.3	25.1	13.3	7.7	10.5
6	5.2	5.0	8.0	5.4	8.1
7	28.4	18.8	13.5	3.6	7.3
8	14.8	21.8	18.9	17.0	29.1
9	6.6	3.0	4.6	0.9	10.9
10	23.3	21.2	6.9	7.5	1.8

4.7.1.1. CPUE para las especies

se determinó que no hay diferencia significativa (P>0.01) entre las capturas totales de jaiba azul (C. sapidus) y jaiba roja (C. bocourti), es decir muestran igual comportamiento, y las diferencias observadas deben ser atribuidas solo al azar. A su vez, las capturas totales para estas dos especies son significativamente mayores que las capturas totales de jaiba morada (C. danae) (Figura 37).

La mayor CPUE fue para C. bocourti con 8.71 g/h/arte, seguido por C. sapidus con 8.30 g/h/arte y finalmente de C. danae con 0.89 g/h/arte.

4.7.1.2. CPUE para los artes

Se estableció que las capturas efectuadas con las nasas circulares y las nasas ovaladas no presentaron diferencias significativas (P>0.01) entre sí; y a su vez las capturas totales de los aros no presentaron diferencias significativas (P>0.01) con respecto a las capturas totales de la nasa ovalada, pero sí con las nasas circulares, siendo éstas significativamente mayores (Figura 38).

La mayor CPUE por arte fue para la nasa circular con 23.01 g/h/nasa, seguida por la nasa ovalada con 18.58 g/h/nasa, y finalmente los aros con 12.13 g/h/aro (Figura 38).

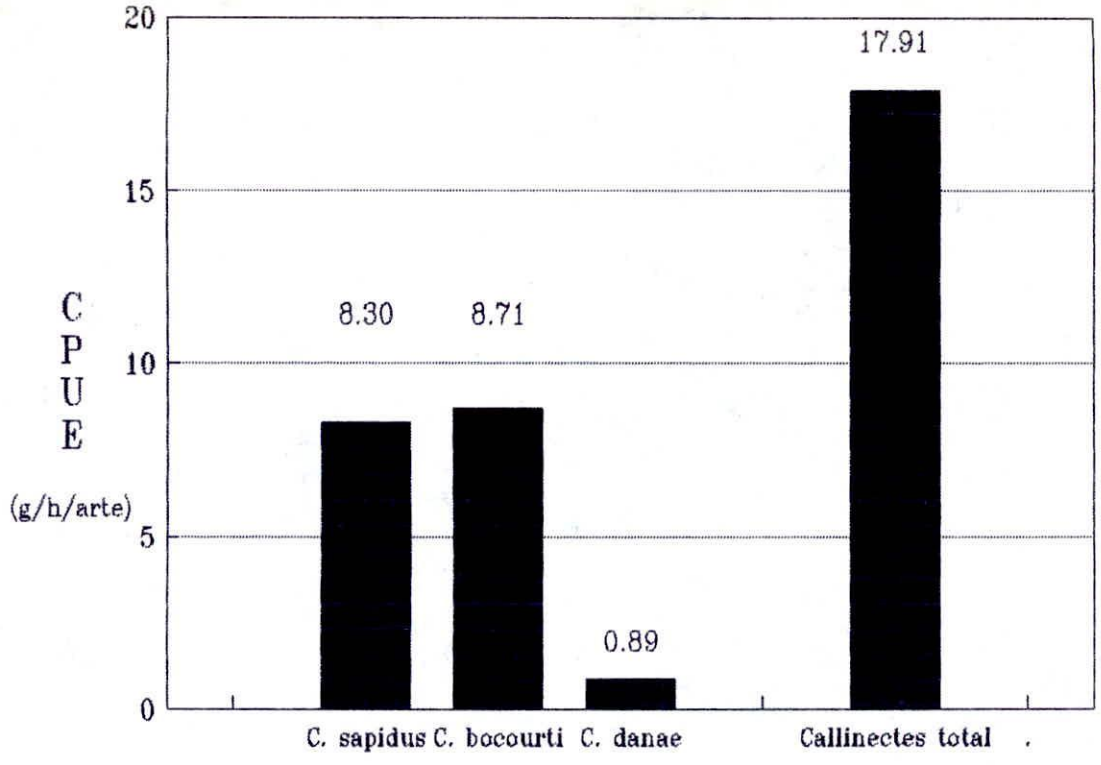


Fig. 37. CPUE para cada una de las especies encontradas en la CGSM y del total de estas.

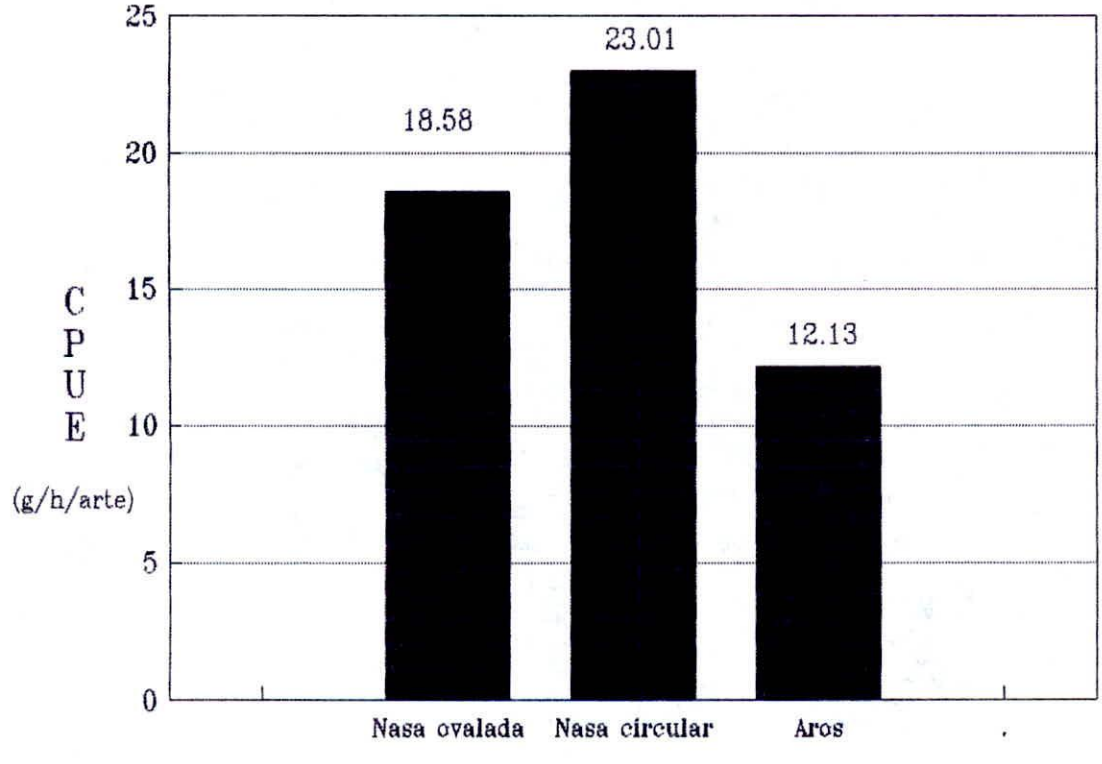


Fig. 38. CPUE para cada una de los aparejos experimentales utilizados durante el estudio.

4.7.1.3. CPUE mensual

Al comparar las capturas totales mensuales mediante el análisis de varianza, no se presentaron diferencias significativas entre éstas.

Se obtuvieron las mayores CPUE en Febrero con 23.24 g/h/arte, seguido de Marzo y Abril con 18.61 g/h/arte y 16.61 g/h/arte respectivamente; presentandose las más bajas en Junio con 15.46 g/h/arte y 15.63 g/h/arte para Mayo (Figura 39).

4.7.1.4. CPUE para las estaciones

Se determinó que hay diferencias significativas ($P<0.01$) entre las estaciones 1 y 3; y entre éstas y las demás estaciones, presentandose la mayor CPUE en la estación 1, seguido de la estación 3. Además se observaron diferencias significativas ($P<0.1$) entre las capturas totales de la estación 8 con las de las estaciones 2,4,6 y 9, pero no con las de las estaciones 5,7 y 10, presentandose en éstas capturas superiores. La estación 9, que registró las más bajas capturas, presentó diferencias significativas ($P<0.01$) con las estaciones 1, 3 y 8.

La mayor CPUE por estación fue de 54.57 g/h/arte en la estación 1, seguida de la estación 3 con 31.19 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 5.23 g/h/arte, seguida de la estación 6 con 6.43 g/h/arte (Figura 40).

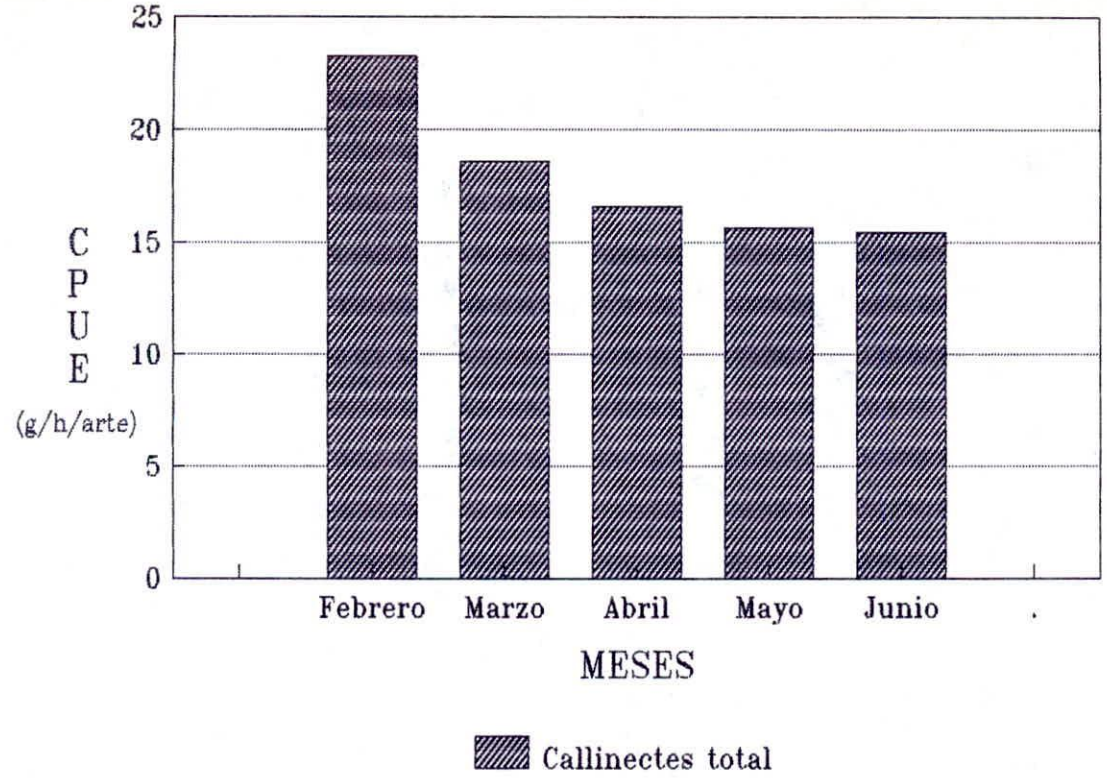


Fig. 39. CPUE mensual del total de la captura, obtenida durante el estudio.

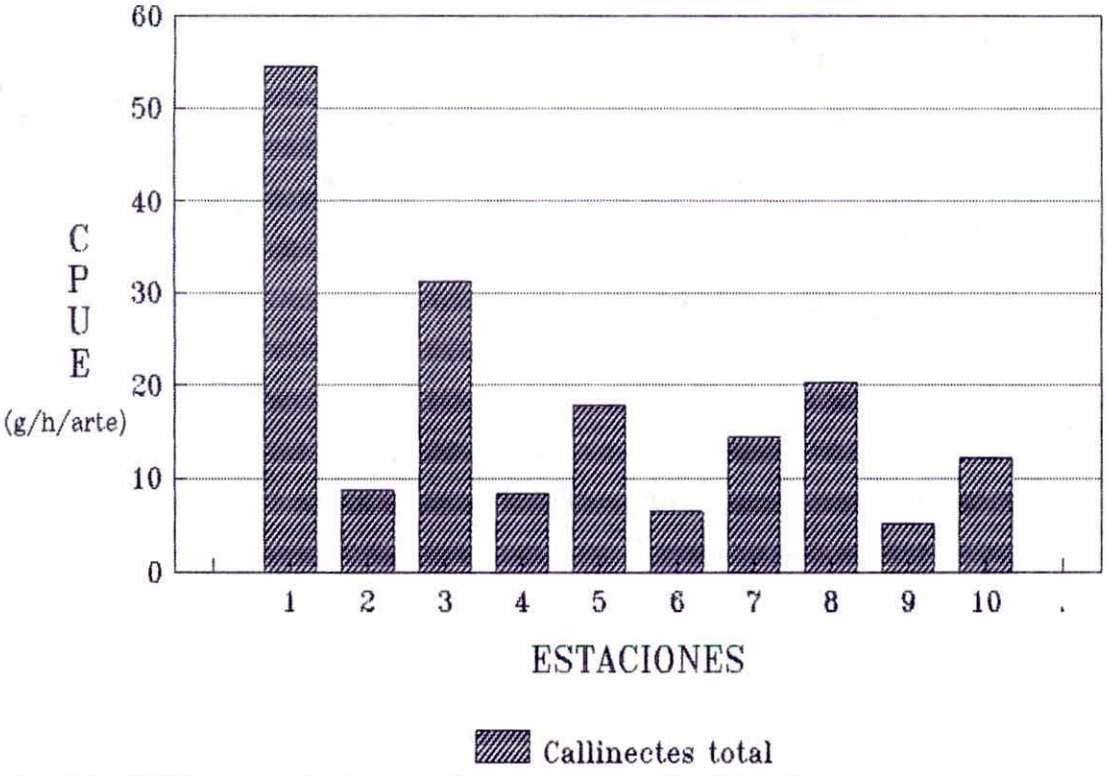


Fig. 40. CPUE por estacion, de la captura total, obtenida durante el estudio.

4.7.1.5. CPUE para las especies x arte

Al comparar las capturas totales por arte para cada especie, se determinó que no hubo diferencias significativas (P>0.01) entre las capturas totales de C. sapidus y C. danae con el uso de cualquiera de los artes (Figura 41). Además, no hubo diferencia significativa (P>0.01) entre las capturas totales de C. bocourti con nasas circulares y ovaladas, pero sí la hubo entre las capturas totales efectuadas con aquellos artes y las de los aros, resultando éstas significativamente menores.

En el caso de la comparación de las capturas totales de cada especie con los diferentes artes de pesca, se determinó que las capturas totales con nasas ovaladas y circulares de C. sapidus y C. bocourti, no presentaron diferencias significativas (P>0.01) entre sí; pero si mostraron diferencias significativas (P<0.01) con las capturas totales de C. danae, siendo éstas significativamente menores.

En relación a las capturas totales con los aros, no hubo diferencia significativa (P>0.01) entre las capturas totales de C. sapidus y C. bocourti; y a su vez las capturas totales de C. danae no presentaron diferencia significativa ((P>0.01) con respecto a las capturas totales de C. bocourti, pero sí con las de C. sapidus, siendo éstas significativamente mayores.

Para C. sapidus la mayor CPUE fue para la nasa circular con 10.00 g/h/nasa, seguida por la nasa ovalada con 8.31 g/h/nasa, y finalmente los aros con 6.60 g/h/aro (Figura 41).

Para C. bocourti, se obtuvo para la nasa circular la mayor CPUE con 12.36 g/h/nasa, seguida por la nasa ovalada con 9.40 g/h/nasa, y finalmente los aros con 4.37 g/h/aro.

Y para C. danae la mayor CPUE por arte fue para los aros con 1.16 g/h/aro, seguida por la nasa ovalada con 0.87 g/h/nasa, y finalmente la nasa circular con 0.65 g/h/nasa.

4.7.1.6. CPUE para las especies x mes

Al comparar la captura total por mes para cada una de las especies, se determinó que no existen diferencias significativas ($P>0.01$) entre las capturas de C. sapidus y C. danae durante todos los meses (Figura 42).

Hubo diferencias significativas ($P<0.01$) entre las capturas de C. bocourti en el mes de Febrero con respecto a los otros meses, correspondiendo este periodo al de las mayores capturas.
Al analizar la captura total por especie dentro de cada mes, se observó que en el mes de Febrero hubo diferencias significativas ($P<0.01$) entre las capturas totales de cada una de las especies, registrándose los mayores volúmenes de extracción para C. bocourti seguidos de C. sapidus y finalmente de C. danae.

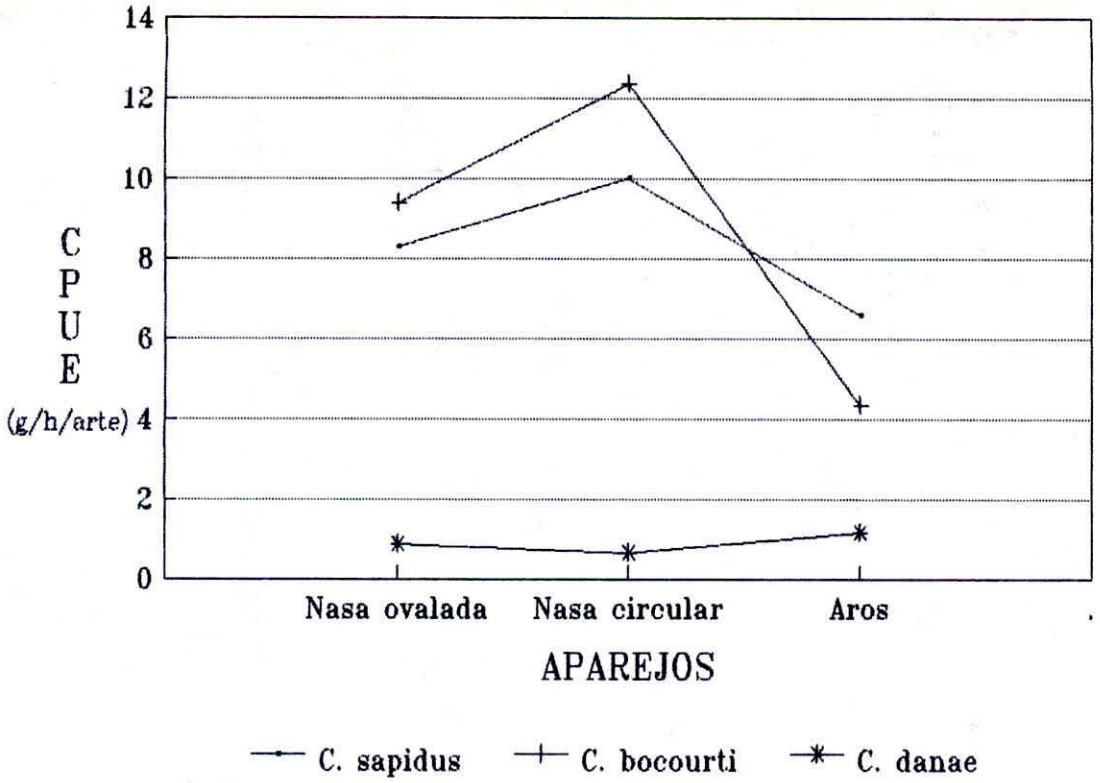


Fig. 41. CPUE por arte, para cada una de las especies encontradas durante el estudio.

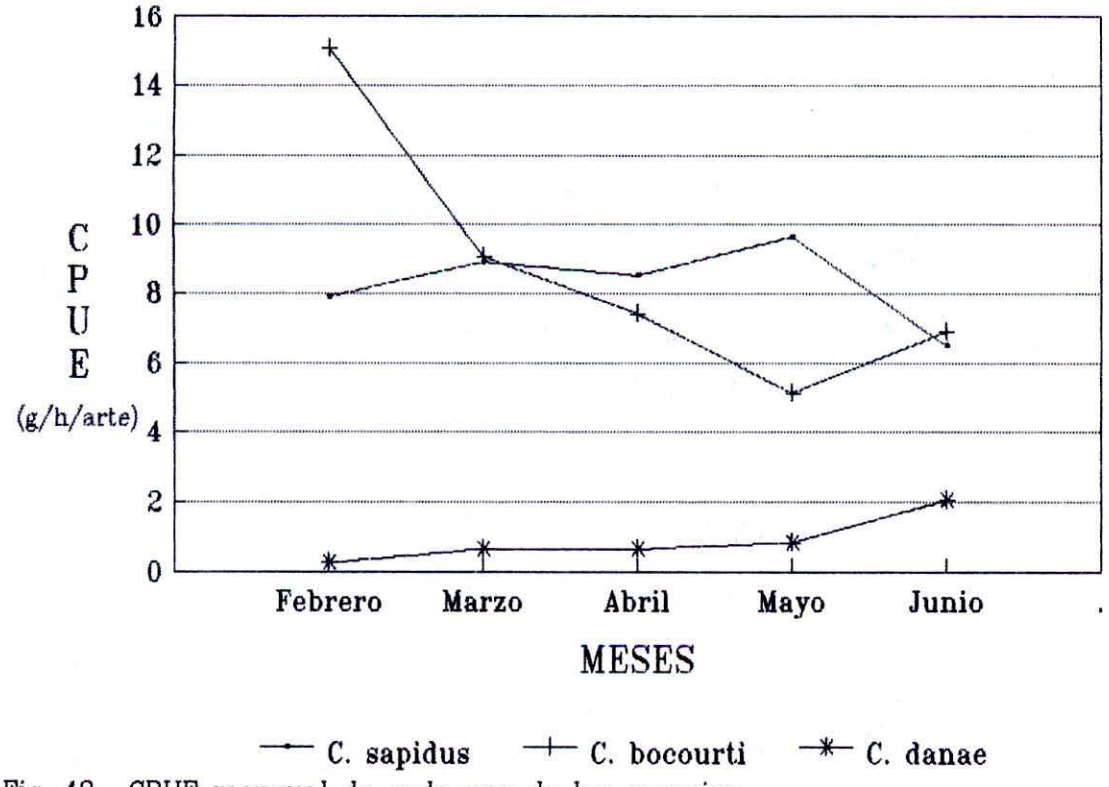


Fig. 42. CPUE mensual de cada una de las especies encontradas durante el estudio.

Para los meses de Marzo y Abril, se determinó que no existen diferencias significativas (P>0.01) entre las capturas totales de C. sapidus y C. bocourti, mientras que sí las hubo entre éstas y las capturas totales de C. danae, siendo significativamente menores las capturas totales de C. danae.

Para el mes de Mayo, no se determinó diferencia significativa (P>0.01) entre las capturas totales de C. sapidus y C. bocourti, y la captura total de C. bocourti es igual significativamente a la captura total de C. danae, siendo significativamente menores con respecto a las capturas totales de C. sapidus.

Finalmente, se determinó que para el mes de Junio no existe diferencia significativa (P>0.01) dentro de las capturas totales de las diversas especies extraidas.

Para C. sapidus la mayor CPUE mensual se obtuvo en Mayo con 9.65 g/h/arte, seguido de Marzo y Abril con 8.91 g/h/arte y 8.53 g/h/arte respectivamente; presentandose las más bajas en Junio con 6.51 g/h/arte y para Febrero con 7.92 g/h/arte.

Para C. bocourti la mayor CPUE mensual se obtuvo en Febrero con 15.06 g/h/arte, seguido de Marzo y Abril con 9.05 g/h/arte y 7.42 g/h/arte respectivamente; presentandose las más bajas en Mayo con 5.13 g/h/arte y 6.89 g/h/arte para Junio.

Para C. danae la mayor CPUE mensual se obtuvo en Junio con 2.06 g/h/arte, seguido de Mayo y Abril con 0.85 g/h/arte y 0.66 g/h/arte respectivamente; presentandose las más bajas en Marzo con 0.65 g/h/arte y 0.26 g/h/arte para Febrero.

4.7.1.7. CPUE para las especies x estación

Al comparar las capturas totales por estación para cada especie, se determinó que hubo diferencias significativas ($P<0.01$) entre las capturas totales de C. danae en la estación 1, con respecto a las otras estaciones, correspondiendo esta estación a la de las mayores capturas. Igual para C. sapidus, pero además se determinó que hay diferencias significativas ($P<0.01$) entre las capturas totales de la estación 3 con las estaciones 9,7 y 6, pero no con las estaciones 10,8,4,5 y 2; es decir, seguido de la estacion 1, se obtuvieron los mayores volumenes de extracción en las estaciones 3,10,8,4,5 y 2 (Figura 13).

Para C. bocourti hubo diferencias significativas ($P<0.01$) entre las capturas totales de la estación 3 con respecto a las otras estaciones, correspondiendo ésta a la de las mayores capturas, además se estableció diferencia significativa ($P<0.01$) entre las capturas totales de la estación 8 con respecto a las estaciones 1,10,6,2,4, y 9 pero no con las estaciones 5 y 7; es decir, seguido de la estación 3 los mayores volumenes de extracción se obtuvieron en las estaciones 8,5 y 7.

Al analizar la captura total por especie dentro de cada estación, se observó que no hubo diferencias significativas ($P>0.01$) entre las capturas totales de las tres especies en las estaciones 2,4,6 y 9. Para las capturas totales de las tres especies, se determinó que hay diferencias significativas ($P<0.01$) en la estación 3, presentandose las mayores capturas para C. bocourti, seguido de C. sapidus y finalmente de C. danae.

Para las estaciones 5,7 y 8 se determinó que no existen diferencias significativas ($P>0.01$), entre las capturas totales de C. sapidus y C. danae, mientras que sí las hubo entre éstas y las capturas totales de C. bocourti, obteniendose los mayores volumenes de extracción para C. bocourti.

En la estación 1, no se determinó diferencia significativa ($P>0.01$) entre las capturas totales de C. bocourti y C. danae, pero sí entre éstas y las capturas totales de C. sapidus, registrandose los mayores volumenes de extracción para C. sapidus.

Para la estación 10, no se de terminó diferencia significativa ($P>0.01$) entre las capturas totales de C. sapidus y C. bocourti, y a su vez las capturas totales de C. danae no presentaron diferencias significativas ($P>0.01$) con respecto a las capturas totales de C. bocourti, pero sí con las de C. sapidus, presentandose las mayores capturas para C. sapidus.

Para C. sapidus la mayor CPUE por estación fue de 39.80 g/h/arte en el estación 1, seguida de la estación 3 con 9.66 g/h/arte; y la mínina en la estación 6 con 2.07 g/h/arte, seguida de la estación 7 con 2.17 g/h/arte (Figura 13).

Para C. bocourti la mayor CPUE por estación fue de 21.53 g/h/arte en la estación 3, seguida de la estación 8 con 13.99 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 2.50 g/h/arte, seguida de la estación 4 con 3.57 g/h/arte.

Para C. danae la mayor CPUE por estación fue de 8.06 g/h/arte en la estación 1, seguida de la estación 10 con 0.44 g/h/arte; y la mínina en las estaciones 3,5,6,7, y 9 donde no se capturó ningún ejemplar.

4.7.1.8. CPUE para los artes x mes

Al comparar las capturas totales de cada arte mensualmente, mediante el análisis de varianza, no se presentaron diferencias significativas entre éstas.

Para la nasa circular la mayor CPUE se obtuvo en Febrero con 28.8 g/h/arte, seguido de Marzo y Abril con 24.1 g/h/arte y 22.6 g/h/arte respectivamente; presentandose las mas bajas en Mayo con 18.5 g/h/arte y 20.9 g/h/arte para Junio (Figura 43).

Para la nasa ovalada la mayor CPUE se obtuvo en Febrero con 25.5

g/h/arte, seguido de Marzo y Junio con 19.1 g/h/arte y 17.5 g/h/arte respectivamente; presentandose las mas bajas en Abril con 14.1 g/h/arte y 16.7 g/h/arte para Mayo.

Para los aros la mayor CPUE se obtuvo en Febrero con 15.3 g/h/arte, seguido de Abril y Marzo con 13.0 g/h/arte y 12.5 g/h/arte respectivamente; presentandose las mas bajas en Junio con 7.9 g/h/arte y 11.7 g/h/arte para Mayo.

4.7.1.9. CPUE para los artes x estación

Al comparar las capturas totales en cada arte de una a una de las estaciones de muestreo, mediante el análisis de varianza, no se presentaron diferencias significativas entre éstos.

Para la nasa circular la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 57.3 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 54.1 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 6.8 g/h/arte, seguida de la estación 6 con 9.1 g/h/arte (Figura 44).

Para la nasa ovalada la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 53.3 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 38.8 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 5.0 g/h/arte, seguida de la estación 6 con 6.9 g/h/arte.

Para los aros la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 52.9 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 26.6 g/h/arte; y la mínina en la estación 10 donde no hubo captura, seguida de la estación 6 con 2.7 g/h/arte.

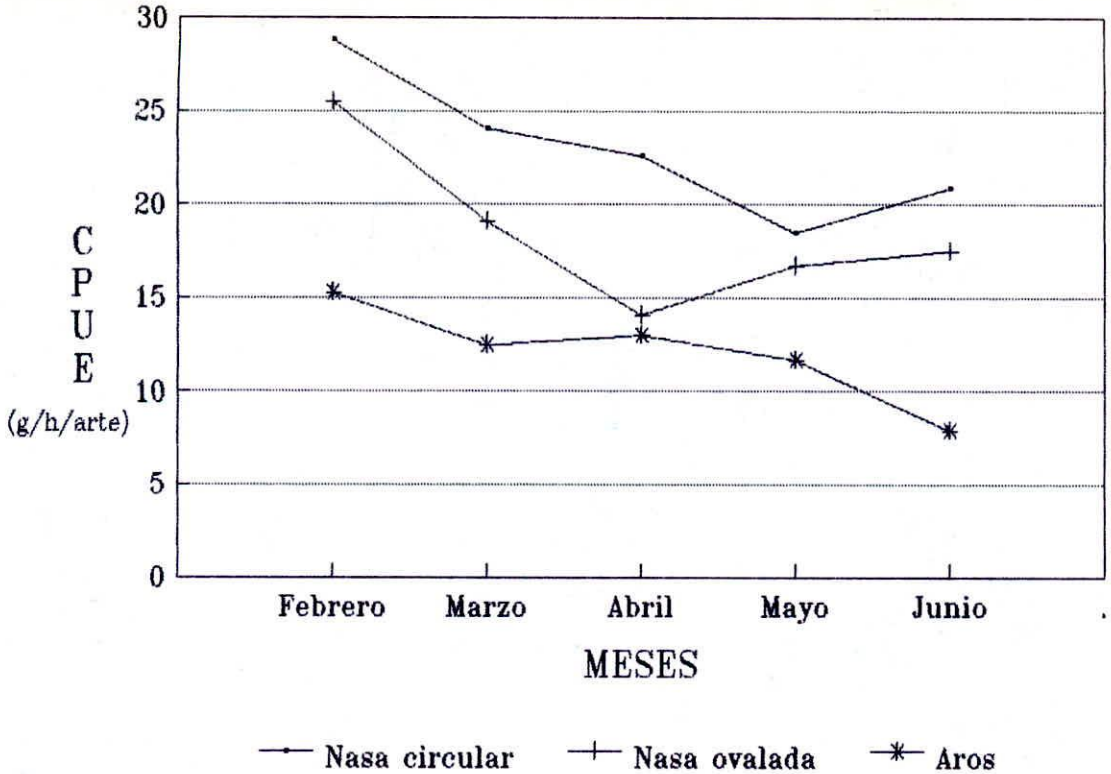


Fig. 43. CPUE mensual por arte del total de la captura, obtenida durante el estudio.

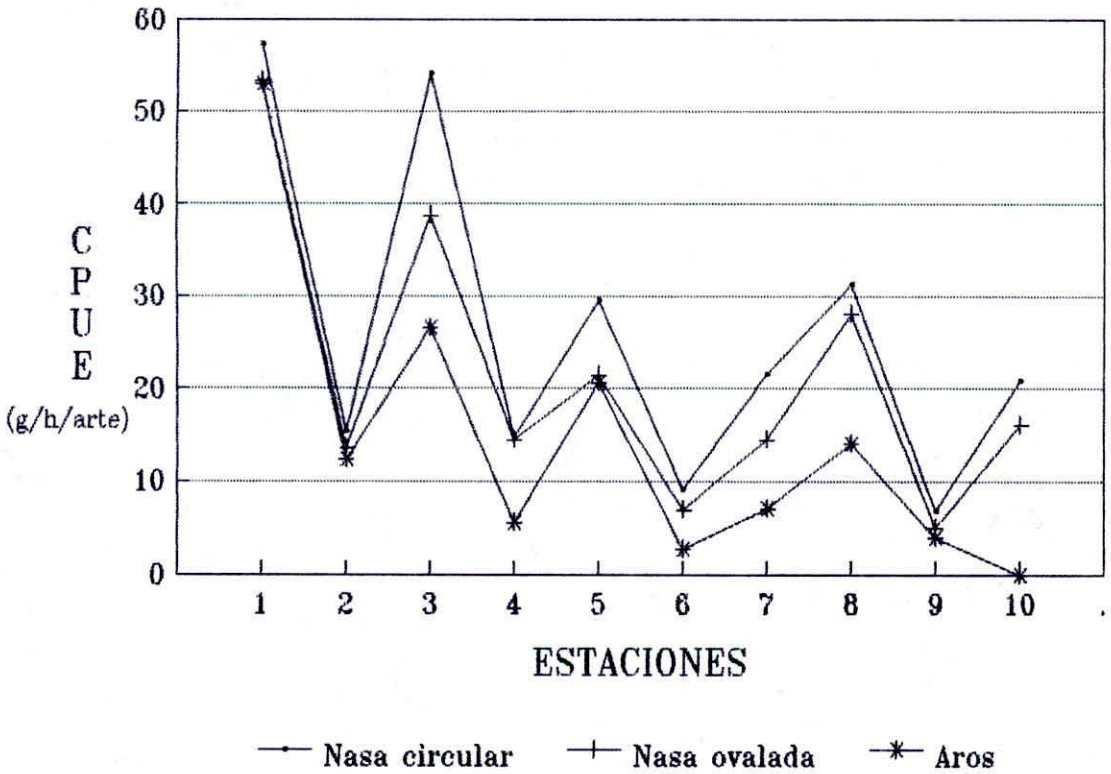


Fig. 44. CPUE por estacion y aparejo, del total de la captura obtenida durante el estudio.

4.7.1.10. CPUE para los meses x estación

Al comparar las capturas totales mensuales obtenidas en cada estación, mediante el análisis de varianza, no se presentaron diferencias significativas entre éstas. Para el mes de Febrero la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 53.5 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 47.6 g/h/arte; y la mínina en la estación 6 con 5.2 g/h/arte, seguida de la estación 9 con 6.6 g/h/arte (Figura 45).

Para el mes de Marzo la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 42.9 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 29.4 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 3.0 g/h/arte, seguida de la estación 6 con 5.0 g/h/arte.

Para el mes de Abril la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 44.5 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 40.8 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 4.6 g/h/arte, seguida de la estación 10 con 6.9 g/h/arte.

Para el mes de Mayo la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 77.9 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 24.5 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 0.9 g/h/arte, seguida de la estación 7 con 3.6 g/h/arte.

Para el mes de Junio la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 53.7 g/h/arte, seguida por la estación 8 con 29.1 g/h/arte; y la mínina en la estación 10 con 1.8 g/h/arte, seguida de la estación 7 con 7.3 g/h/arte.

4.7.1.11. CPUE de la captura total

Se obtuvo una CPUE para la Ciénaga Grande de Santa Marta de 17.91 g/h/arte del total de la captura obtenida con los diversos artes experimentales durante la investigación (Figura 37).

4.7.2. CAPTURA COMERCIAL

Se obtuvieron las CPUE´s, a partir de las capturas comerciales de cada especie, por arte, mes y estación, y los respectivos esfuerzos aplicados durantes las faenas experimentales (TABLAS 10-16).

TABLA 10. CPUE para cada una de especies de interés comercial encontradas en la CGSM y para total de éstas, de la captura comercial obtenida durante el período de estudio.

ESPECIE	CPUE
C. sapidus	7.35
C. bocourti	5.99
Callinectes total	13.34

TABLA 11. CPUE para cada una de las especies por arte experimental, y del total de éstos, de la captura comercial obtenida en la CGSM durante el estudio.

ARTES	C. sapidus	C. bocourti	C. total
NASA OVALADA	7.33	6.70	14.03
NASA CIRCULAR	8.72	8.35	17.07
AROS	6.01	2.91	8.92

TABLA 12. CPUE de la captura comercial obtenida en la CGSM durante el período de estudio, para cada una de las especies por mes, y del total de cada mes.

MESES	C. sapidus	C. bocourti	C. total
FEBRERO	6.65	10.59	17.24
MARZO	7.90	6.83	14.73
ABRIL	7.93	5.05	12.98
MAYO	8.61	3.03	11.64
JUNIO	5.67	4.42	10.09

TABLA 13. CPUE para cada una de las especies por estación, y para total de cada estación, de la captura comercial obtenida en la CGSM durante el período de estudio.

ESTACIONES	C. sapidus	C. bocourti	C. total
1	35.88	4.30	40.18
2	4.10	3.70	7.80
3	8.64	13.09	21.73
4	4.57	2.65	7.22
5	4.51	8.11	12.62
6	1.59	2.76	4.35
7	1.85	11.01	12.86
8	4.04	9.05	13.09
9	2.29	2.05	4.34
10	6.04	3.12	9.16

TABLA 14. CPUE para cada uno de los artes experimentales por mes, de la captura comercial obtenida en la CGSM durante el período de estudio.

MESES	NASA CIRCULAR	NASA OVALADA	AROS
FEBRERO	20.6	20.1	10.9
MARZO	19.7	14.9	9.5
ABRIL	17.3	11.5	10.0
MAYO	13.5	12.3	9.1
JUNIO	14.2	11.3	4.7

TABLA 15. CPUE para cada uno de los artes experimentales por estación, de la captura comercial obtenida en la CGSM durante el período de estudio.

ESTACIONES	NASA CIRCULAR	NASA OVALADA	AROS
1	44.3	38.6	37.6
2	14.2	10.4	10.3
3	36.5	26.5	17.3
4	11.9	12.4	5.3
5	18.3	14.9	13.3
6	5.6	5.2	1.7
7	19.3	12.5	6.8
8	18.8	19.6	8.7
9	5.5	4.4	3.1
10	16.2	11.3	0.0

TABLA 16. CPUE para cada uno de los meses por estación, de la captura comercial obtenida en la CGSM durante el período de estudio.

ESTACIONES	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1	41.8	33.0	36.0	62.1	27.9
2	10.0	6.2	7.7	7.0	8.1
3	29.7	22.5	29.8	18.6	8.0
4	7.1	10.6	6.2	3.7	8.5
5	21.8	19.2	9.2	4.1	8.8
6	4.6	2.5	6.1	4.5	3.7
7	25.9	17.1	12.9	2.7	5.8
8	9.6	17.0	11.8	7.6	19.5
9	5.2	2.2	4.2	0.4	9.6
10	16.3	16.9	6.0	5.7	0.9

4.7.2.1. CPUE para las especies

Al comparar las capturas comerciales de C. sapidus y C. bocourti mediante el análisis de varianza, no se presentaron diferencias significativas entre éstas.

Para C. sapidus la CPUE total obtenida fue de 7.35 g/h/arte y para C. bocourti de 5.99 g/h/arte (Figura 46).

4.7.2.2. CPUE para los artes

Al comparar la captura comercial de los diferentes artes, se

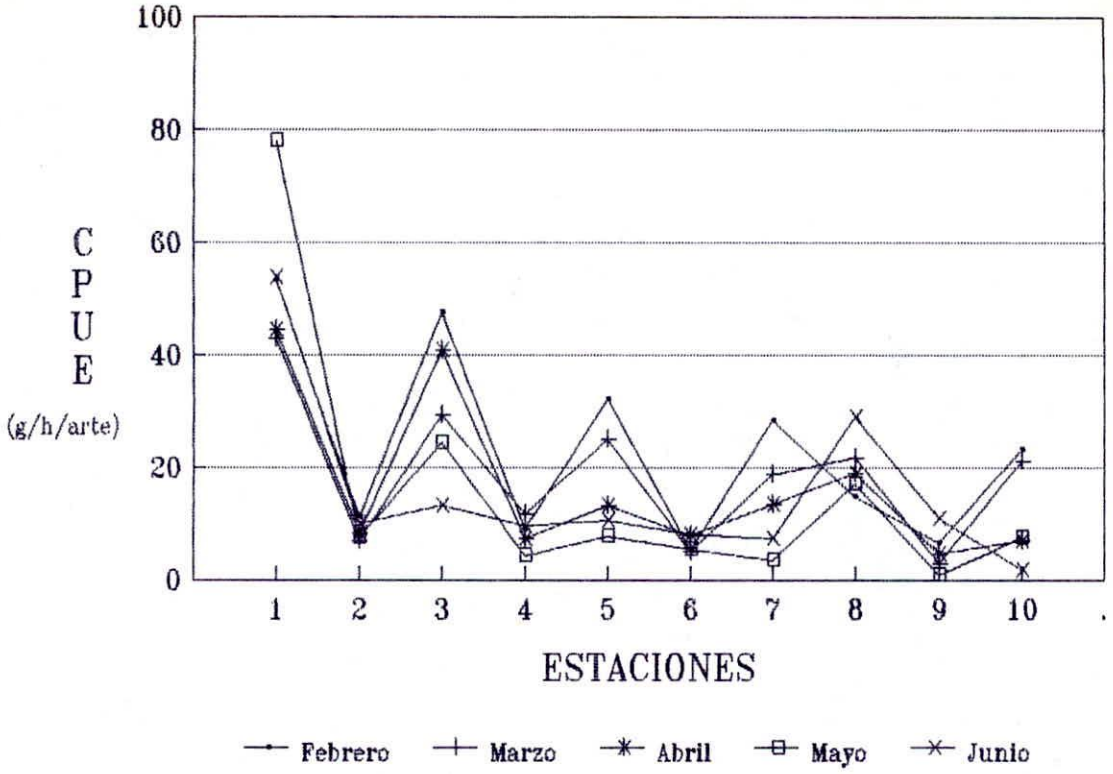


Fig. 45. CPUE mensual por estacion del total de la captura obtenida durante el estudio.

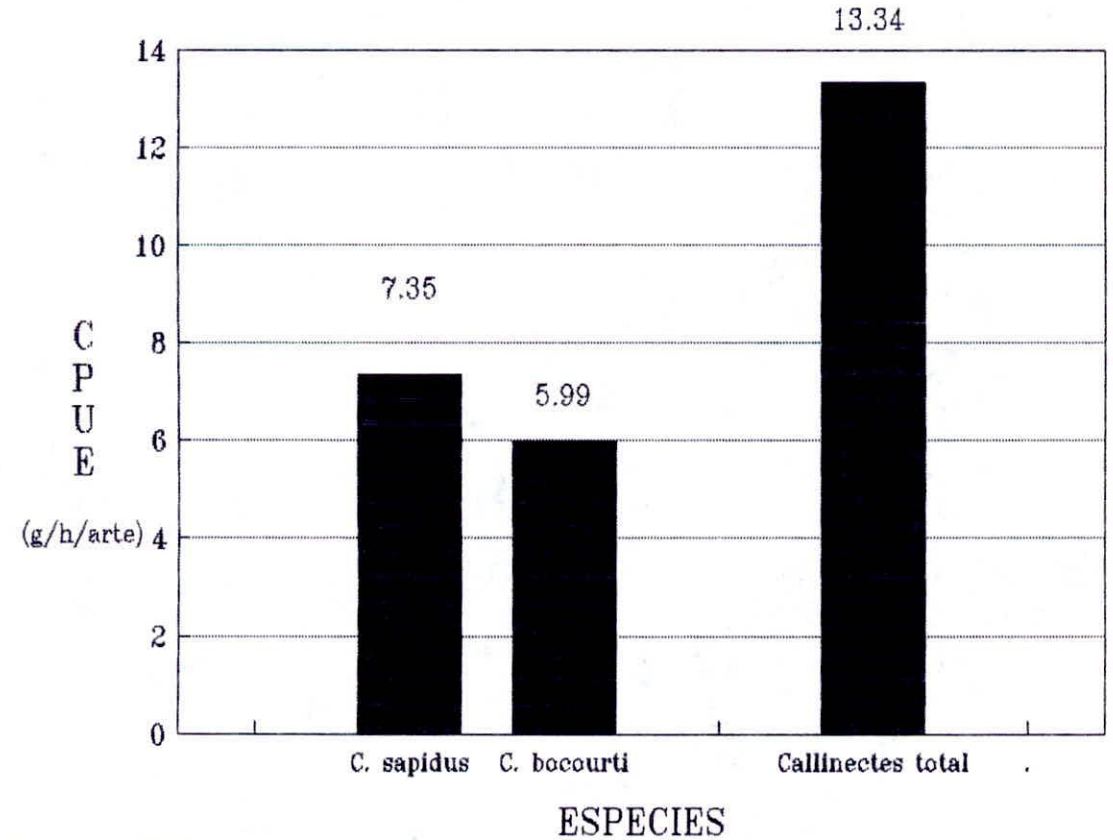


Fig. 46. CPUE de cada una de las especies comerciales y del total de estas.

determinó que no hubo diferencia significativa (P>0.01) entre las capturas comerciales de las nasas circulares y de las ovaladas; a su vez, la captura comercial de los aros no presentó diferencia significativa (P>0.01) con respecto a la captura comercial de la nasa ovalada, pero sí con la circular. Es decir, son más recomendables las capturas comerciales con las nasas circulares (Figura 47).

La mayor CPUE por arte fue para la nasa circular con 17.07 g/h/nasa, seguida por la nasa ovalada con 14.03 g/h/nasa, y finalmente los aros con 8.92 g/h/aro.

4.7.2.3. CPUE mensual

Al comparar las capturas comerciales mensuales mediante el análisis de varianza, no se presentaron diferencias significativas entre éstas.

La mayor CPUE mensual se obtuvo en Febrero con 17.24 g/h/arte, seguido de Marzo y Abril con 14.73 g/h/arte y 12.98 g/h/arte respectivamente; presentandose las más bajas en Junio con 10.09 g/h/arte y 11.64 g/h/arte para Mayo (Figura 48).

4.7.2.4. CPUE para las estaciones

Se estableció que hubo diferencias significativas (P<0.01) entre las capturas comerciales realizadas en las estaciones 1 y 3; y

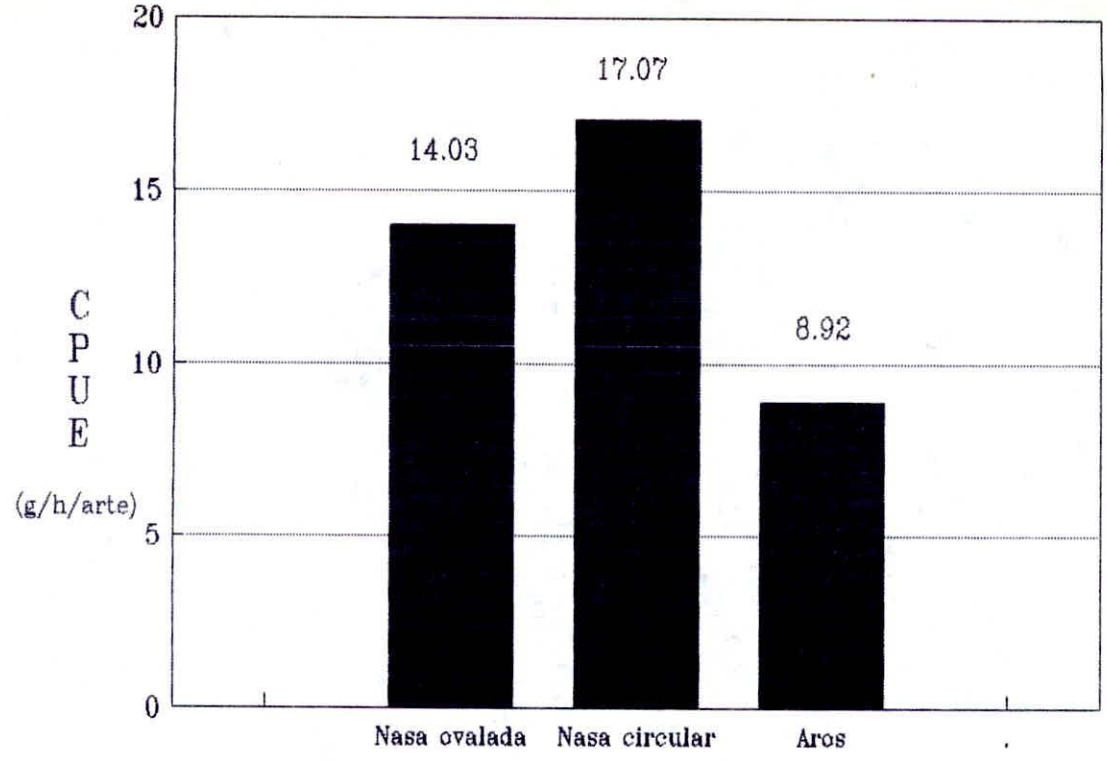


Fig. 47. CPUE de la captura comercial, obtenida con los aparejos experimentales, durante el estudio.

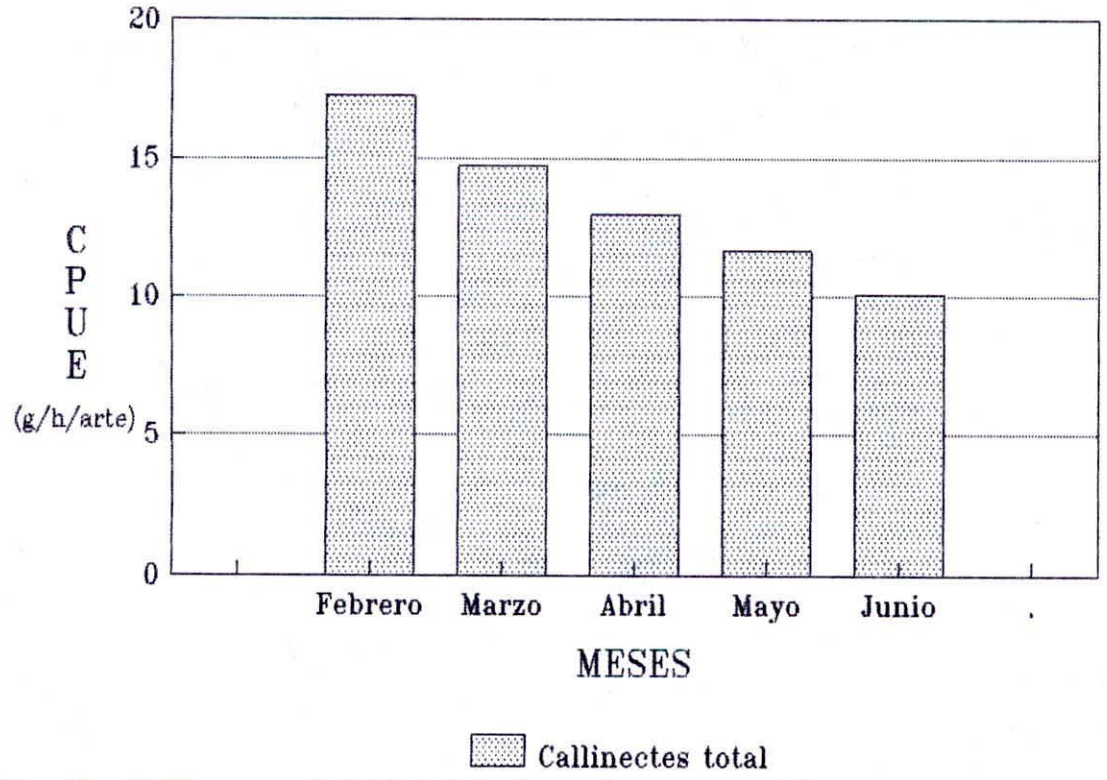


Fig. 48. CPUE mensual del total de la captura comercial, obtenida durante el estudio.

entre éstas y las demás estaciones, que no presentaron diferencias significativas entre ellas, correscorrespondiendo a la estación 1 los mayores volumenes de extracción, seguido de la estación 3.

La mayor CPUE por estación fue de 40.18 g/h/arte en la estación 1, seguida de la estación 3 con 21.73 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 4.34 g/h/arte, seguida de la estación 6 con 4.35 g/h/arte (Figura 49).

4.7.2.5. CPUE para los especie x arte

Al comparar las capturas comerciales por arte para cada una de las especies mediante el análisis de varianza, no se presentaron diferencias significativas entre éstas.

Para C. sapidus la mayor CPUE por arte fue para la nasa circular con 8.72 g/h/nasa, seguida por la nasa ovalada con 7.33 g/h/nasa, y finalmente los aros con 6.01 g/h/aro (Figura 50).

Para C. bocourti la mayor CPUE por arte fue para la nasa circular con 8.35 g/h/nasa, seguida por la nasa ovalada con 6.70 g/h/nasa, y finalmente los aros con 2.91 g/h/aro.

4.7.2.6. CPUE para las especies x mes

Al comparar la captura comercial por mes para cada una de las especies, no se determinaron diferencias significativas para C. sapidus en los diferentes meses (Figura 49). Para C. bocourti se

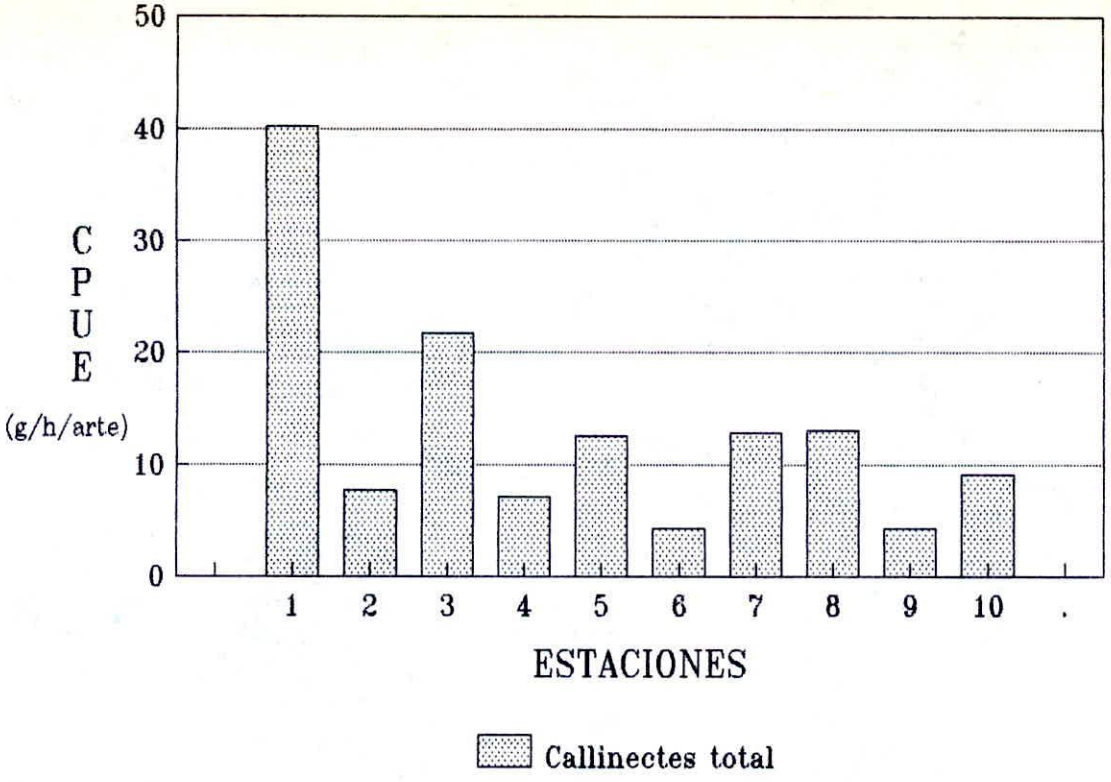


Fig. 49. CPUE por estacion de las especies comerciales encontradas durante el estudio.

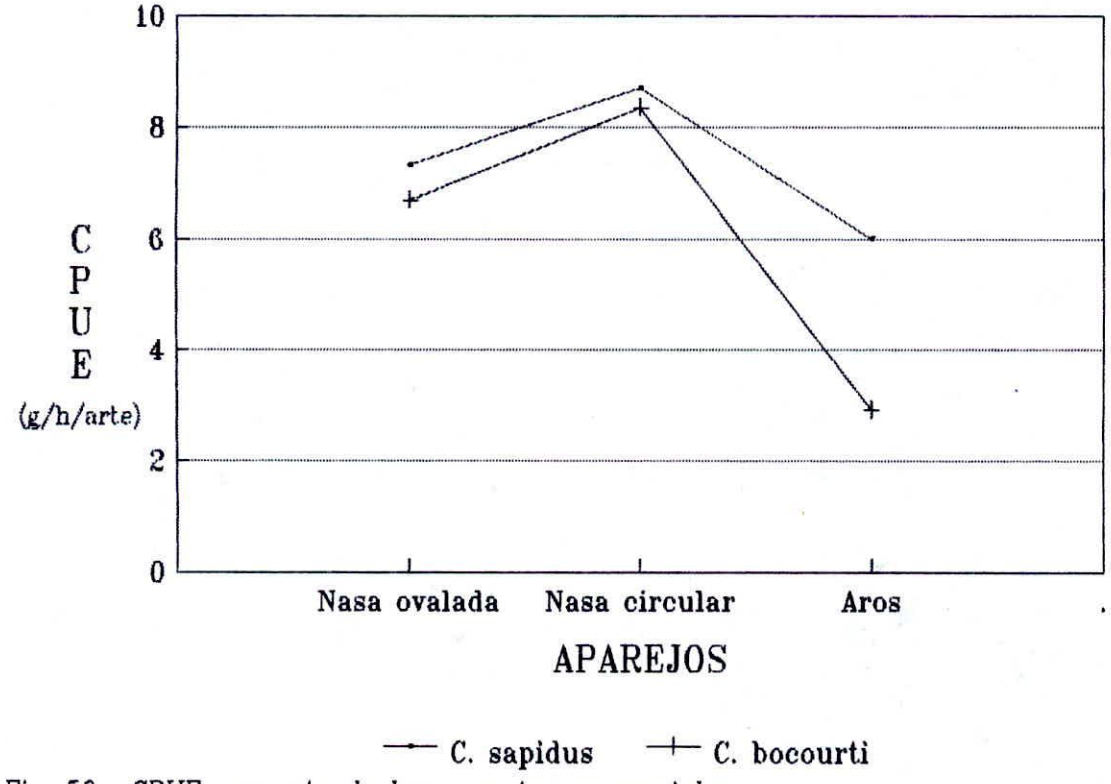


Fig. 50. CPUE por arte de las especies comerciales encontradas durante el estudio.

estableció diferencia significativa ($P<0.01$) entre sus capturas comerciales del mes de Febrero con las de los meses de Mayo y Junio, pero no con la de los meses de Marzo y Abril, es decir se registraron las mayores capturas en los meses de Febrero, Marzo y Abril.

Al analizar la captura comercial por especie dentro de cada mes se observó que tanto las capturas comerciales de C. sapidus como las de C. bocourti, no mostraron diferencias significativas ($P>0.01$) en cada uno de los meses analizados, con la excepción del mes de Mayo donde sí existieron diferencias significativas, siendo las capturas de C. bocourti significativamente mayores.

Para C. sapidus la mayor CPUE mensual se obtuvo en Mayo con 8.61 g/h/arte, seguido de Abril y Marzo con 7.93 g/h/arte y 7.90 g/h/arte respectivamente; presentandose las más bajas en Junio con 5.67 g/h/arte y 6.65 g/h/arte para Febrero (Figura 51).

Para C. bocourti la mayor CPUE mensual se obtuvo en Febrero con 10.59 g/h/arte, seguido de Marzo y Abril con 6.83 g/h/arte y 5.05 g/h/arte respectivamente; presentandose las más bajas en Mayo con 3.03 g/h/arte y 4.42 g/h/arte para Junio.

4.7.2.7. CPUE para las especies x estación

Al comparar las capturas comerciales por estación para cada especie, se determinó para C. sapidus diferencias significativas

($P<0.01$) de la estación 1 con respecto a las otras estaciones, correspondiendo ésta a la de las mayores capturas, además la estación 3 presentó diferencia significativa ($P<0.01$) entre sus capturas comerciales con la de la estación 6, pero no con las demás, siendo ésta la que presentó los más bajos volumenes de extracción (Figura 52).

Para C. bocourti, se determinó que no había diferencias significativas ($P>0.01$) entre las capturas comerciales obtenidas en las estaciones 3,7,8 y 5, y además entre las estaciones 8 y 5, y el resto de las estaciones, que presentaron los mas bajos volúmenes de extracción.

Al analizar la captura comercial por especie dentro de cada estación,se observó que no hubo diferencias significativas ($P>0.01$) entre las capturas comerciales de C. sapidus y C. bocourti en las estaciones 2,3,4,5,6,8,9 y 10. Mientras que en las estaciones 1 y 7 sí se presentó diferencia significativa ($P<0.01$), correspondiendo a la estación 1, mayores volumenes de extracción de C. sapidus y para la estación 7 de C. bocourti.

Para C. sapidus la mayor CPUE por estación fue de 35.88 g/h/arte en la estación 1, seguida de la estación 3 con 8.64 g/h/arte; y la mínina en la estación 6 con 1.59 g/h/arte, seguida de la estación 7 con 1.85 g/h/arte.

Para C. bocourti la mayor CPUE por estación fue de 13.09 g/h/arte

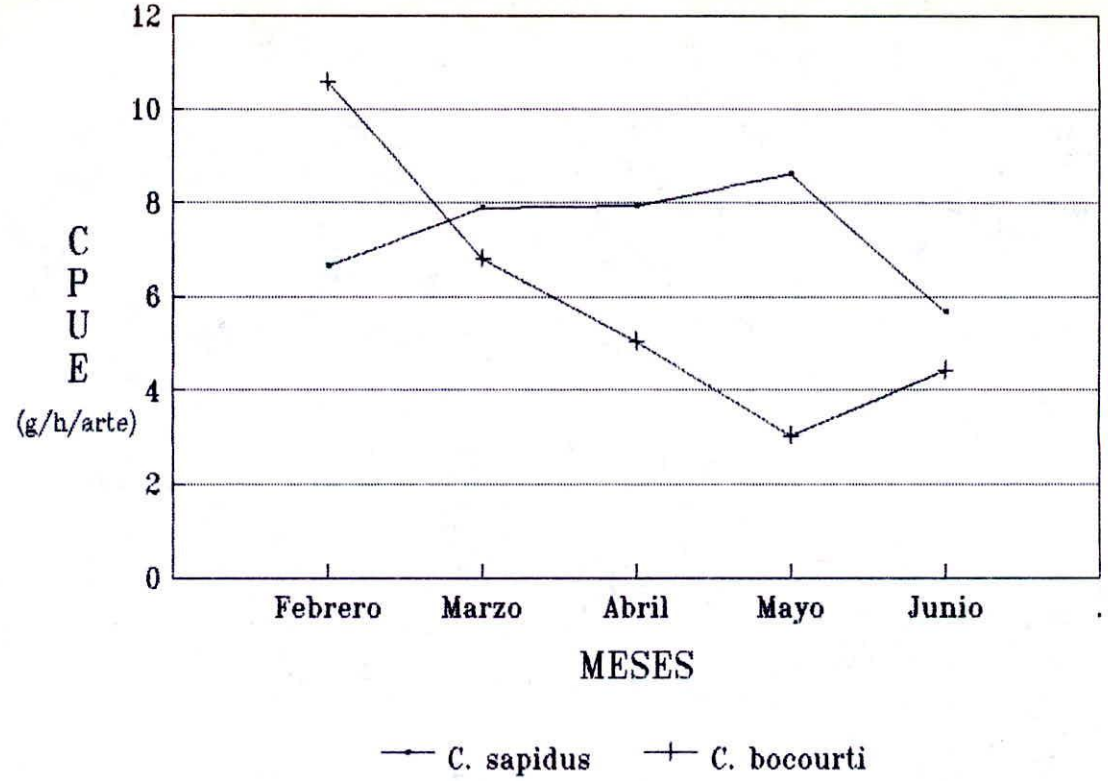


Fig. 51. CPUE mensual de cada una de las especies comerciales encontradas durante el estudio.

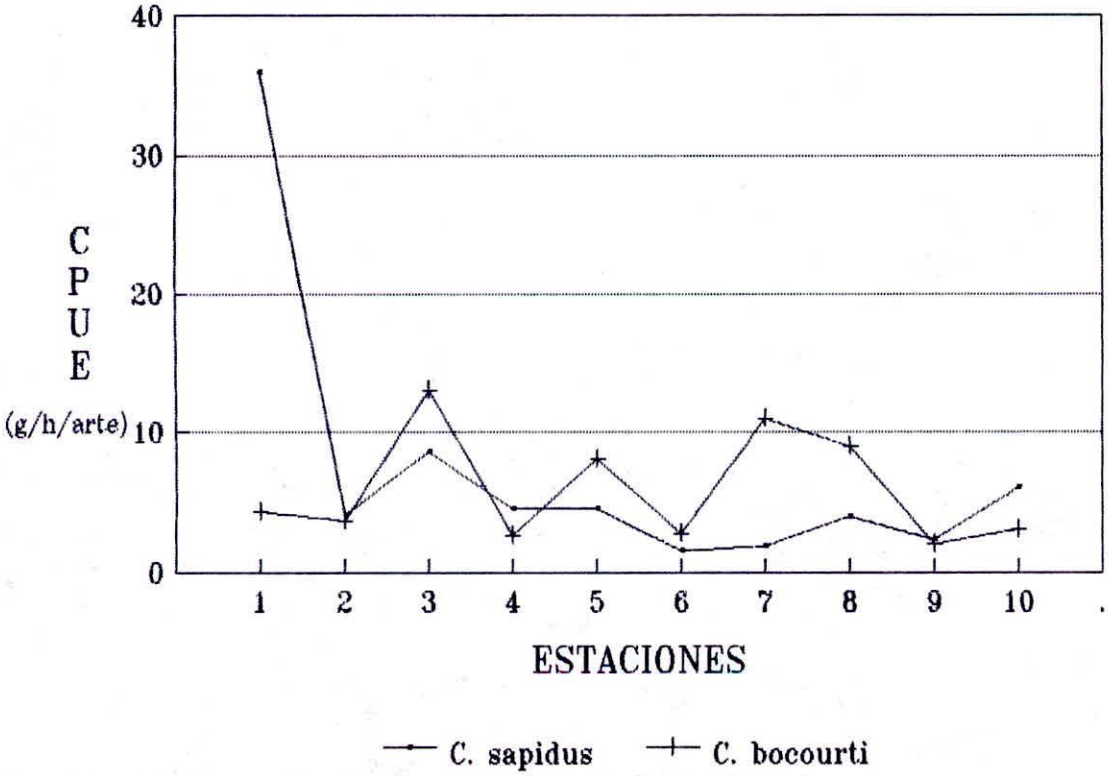


Fig. 52. CPUE por estacion, para cada una de las especies comerciales encontradas durante el estudio.

en la estación 3, seguida de la estación 7 con 11.01 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 2.05 g/h/arte, seguida de la estación 4 con 2.65 g/h/arte.

4.7.2.8. CPUE para los artes por mes

Al comparar las capturas comerciales de cada arte mensualmente, mediante el análisis de varianza, no se presentaron diferencias significativas entre éstas.

Para la nasa circular la mayor CPUE se obtuvo en Febrero con 20.6 g/h/arte, seguido de Marzo y Abril con 19.7 g/h/arte y 17.3 g/h/arte respectivamente; presentandose las mas bajas en Mayo con 13.5 g/h/arte y 14.2 g/h/arte para Junio (Figura 53).

Para la nasa ovalada la mayor CPUE se obtuvo en Febrero con 20.1 g/h/arte, seguido de Marzo y Mayo con 14.9 g/h/arte y 12.3 g/h/arte respectivamente; presentandose las mas bajas en Junio con 11.3 g/h/arte y 11.5 g/h/arte para Abril.

Para los aros la mayor CPUE se obtuvo en Febrero con 10.9 g/h/arte, seguido de Abril y Marzo con 10.0 g/h/arte y 9.5 g/h/arte respectivamente; presentandose las mas bajas en Junio con 4.7 g/h/arte y 9.1 g/h/arte para Mayo.

4.7.2.9. CPUE para los artes x estación

Al comparar las capturas comerciales en cada arte de una a una de

las estaciones de muestreo, mediante el análisis de varianza, no se presentaron diferencias significativas entre éstas.

Para la nasa circular la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 44.3 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 36.5 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 5.5 g/h/arte, seguida de la estación 6 con 5.6 g/h/arte (Figura 54).

Para la nasa ovalada la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 38.6 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 26.5 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 4.4 g/h/arte, seguida de la estación 6 con 5.2 g/h/arte.

Para los aros la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 37.6 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 17.3 g/h/arte; y la mínina en la estación 10 donde no hubo capturas, seguida de la estación 6 con 1.7 g/h/arte.

4.7.2.10. CPUE para los meses x estación

Al comparar las capturas comerciales mensuales de cada una de las estaciones, mediante el análisis de varianza, no se presentaron diferencias significativas entre éstas.

Para el mes de Febrero la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 41.8 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 29.7 g/h/arte; y la mínina en la estación 6 con 4.6 g/h/arte, seguida de la estación 9

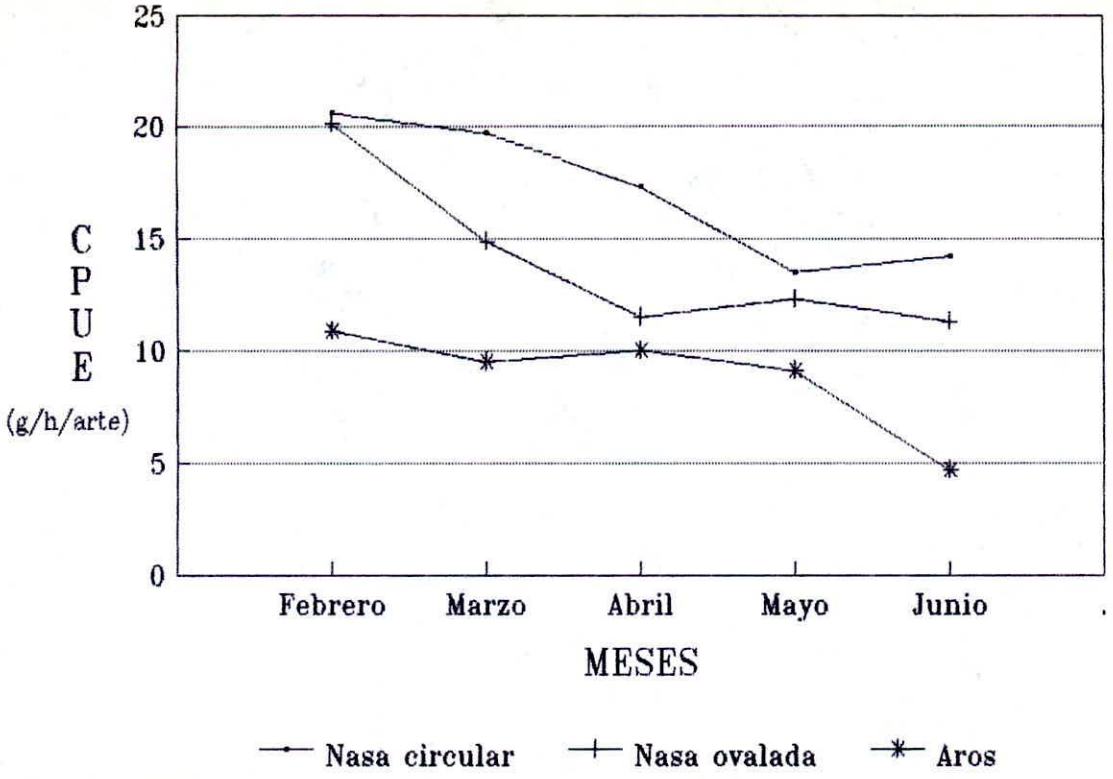


Fig. 53. CPUE mensual por aparejo experimental, de la captura comercial obtenida durante el estudio.

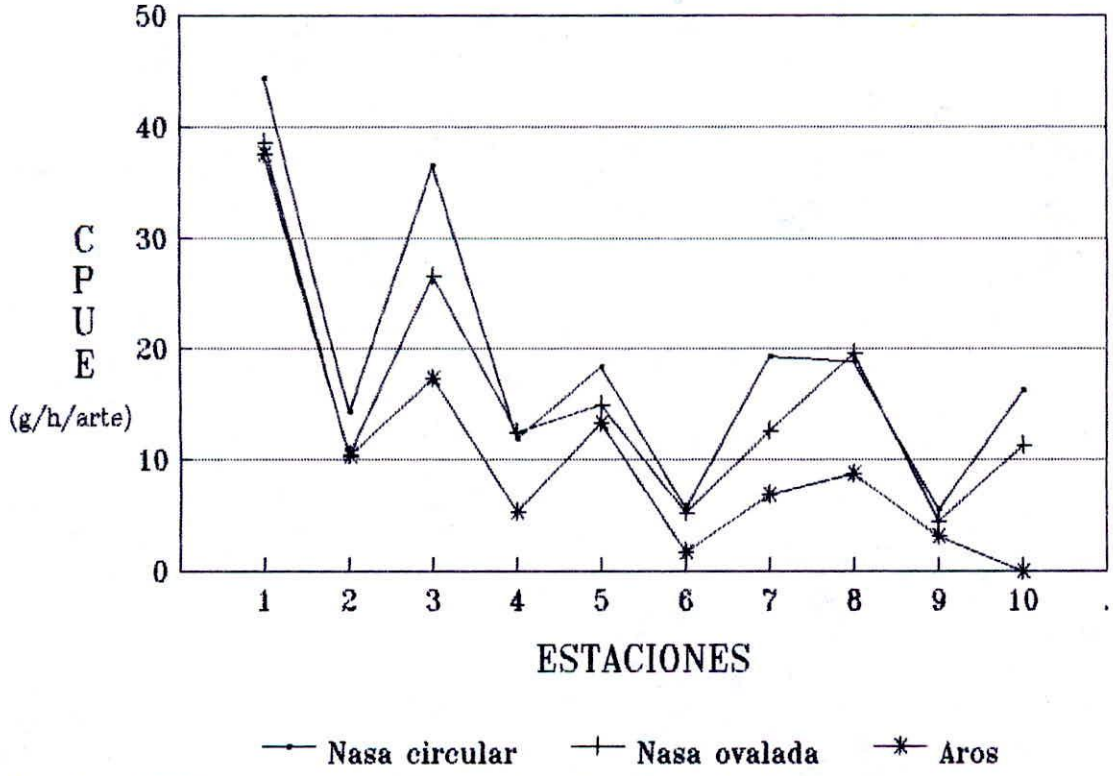


Fig. 54. CPUE por estacion y aparejo experimental, de la captura comercial obtenida durante el estudio.

con 5.2 g/h/arte (Figura 55).

Para el mes de Marzo la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 33.0 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 22.5 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 2.2 g/h/arte, seguida de la estación 6 con 2.5 g/h/arte.

Para el mes de Abril la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 36.0 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 29.8 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 4.2 g/h/arte, seguida de la estación 10 con 6.0 g/h/arte.

Para el mes de Mayo la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 62.1 g/h/arte, seguida por la estación 3 con 18.6 g/h/arte; y la mínina en la estación 9 con 0.4 g/h/arte, seguida de la estación 7 con 2.7 g/h/arte.

Para el mes de Junio la mayor CPUE se obtuvo en la estación 1 con 27.9 g/h/arte, seguida por la estación 8 con 19.5 g/h/arte; y la mínina en la estación 10 con 0.9 g/h/arte, seguida de la estación 6 con 3.7 g/h/arte.

4.7.2.11. CPUE de la captura comercial

Se obtuvo una CPUE para la Ciénaga Grande de Santa Marta de 13.34 g/h/arte de la captura comercial obtenida con los diversos artes experimentales durante la investigación (Figura 46).

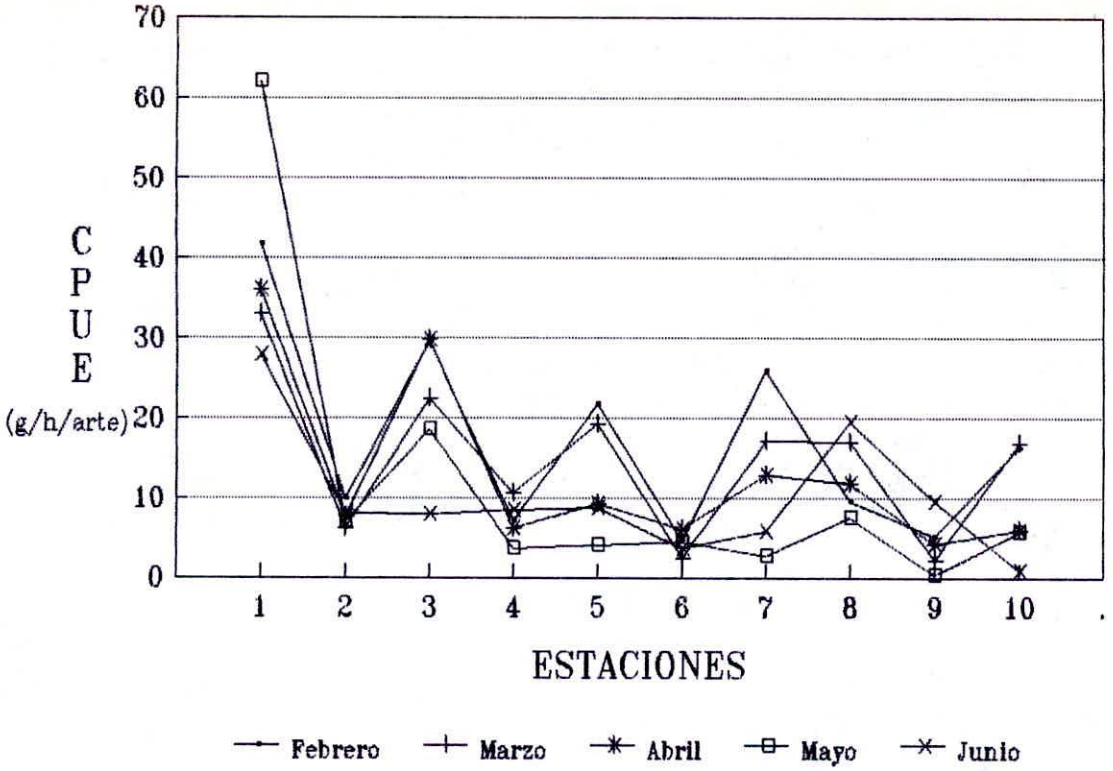


Fig. 55. CPUE mensual por estacion de la captura comercial obtenida durante el estudio.

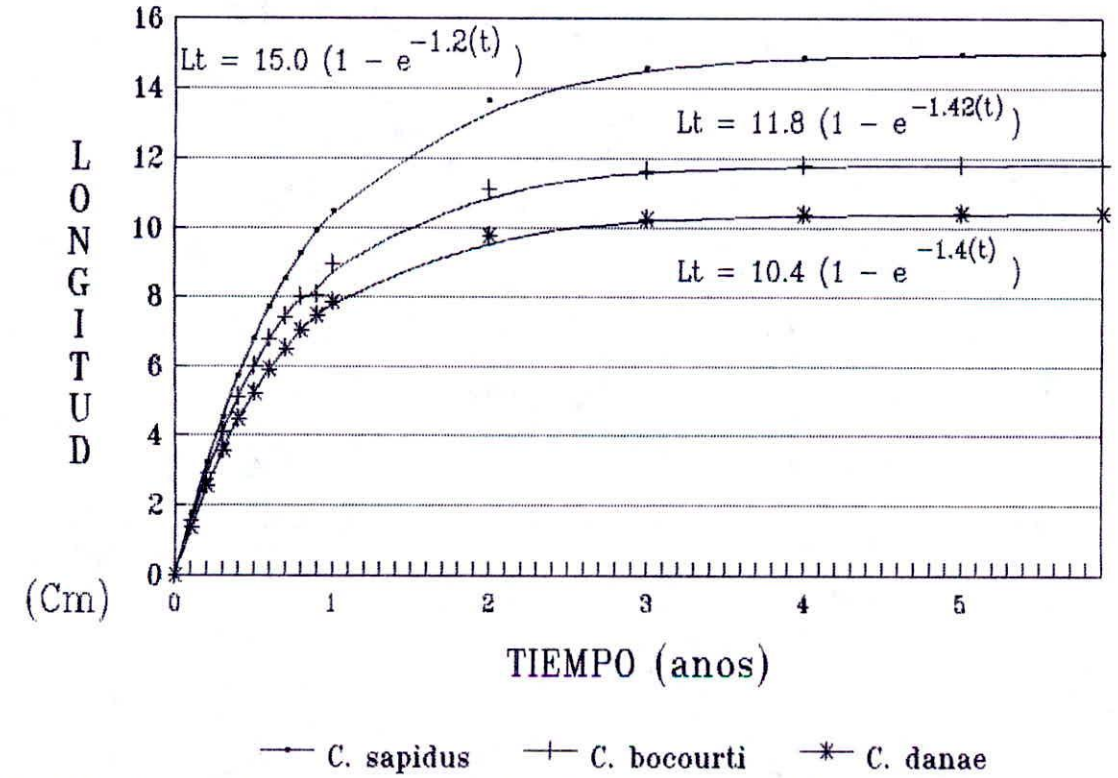


Fig. 56. Curvas de crecimiento en longitud para C. sapidus, C. bocourti y C. danae, capturados en la CGSM durante el periodo de estudio.

Universidad del Magdalena
Biblioteca
Santa Marta Col.

4.8. DINAMICA POBLACIONAL

Los datos primarios se almacenaron utilizando la rutina ELEFAN 0, en donde se procedió a suavizar las distribuciones de frecuencia correspondientes de las diferentes especies, mediante el promedio corrido, multiplicando por 3 a C. sapidus y a C. bocourti, y por 5 a C. danae, mediante las cuales se obtuvieron las curvas de crecimiento mas representativas para cada una de las especies en mención.

Luego, utilizando la rutina MPA, se obtuvo finalmente un archivo del incremento en crecimiento, necesario en la rutina ELEFAN V, donde se obtuvieron las primeras aproximaciones de los parámetros de crecimiento, mediante la opción de superficie de respuesta y el análisis de los datos de incremento en crecimiento.

Luego con base en dichas estimaciones, se procedió a re-estimar los parámetros de crecimiento, ajustando los valores mediante las diferentes opciones presentadas en la rutina de ELEFAN I, determinandose para las diferentes especies, las mejores combinaciones en los parámetros de crecimiento; mientras que las mortalidades se determinaron mediante la rutina ELEFAN II, utilizando la opción de la curva de captura, obteniendose los siguientes resultados:

ESPECIES	C. sapidus	C. bocourti	C. danae
Suavizada por..	3	3	5
Loo	15.00	11.80	10.40
K	1.20	1.42	1.40
C	0.600	0.500	0.518
Wp	0.60	0.54	0.58
SS	1	1	4
SL	7.630	7.875	3.750
Rn	0.109	0.220	0.149
Z	5.578	5.422	4.520
M	2.505	2.991	3.069
F = Z - M	3.073	2.431	1.451
E = F/Z	0.551	0.448	0.321

La especie C. sapidus presentó el mas alto valor de la longitud infinita (Loo) con 15.0 cm., seguido por C. bocourti con 11.8 cm. y finalmente por C. danae con 10.4 cm., mientras que se observaron los mas altos coeficientes de crecimiento (K) en base anual, en C. bocourti con 1.42, seguido por C. danae con 1.40 y por último en C. sapidus con 1.20; las cuales permiten obtener para cada especie, las siguientes ecuaciones de crecimiento en longitud y en peso (Figuras 56 y 57), que permiten observar como a un tiempo dado los ejemplares de mayor longitud y/o peso son de la especie C. sapidus, seguido por C. bocourti, y por último de C. danae:

C. sapidus: $Lt = 15.0\ (1 - e^{-1.20(t)})$, y $Wt = 447\ (1 - e^{-1.20(t)})^{3.046}$
C. bocourti: $Lt = 11.8\ (1 - e^{-1.40(t)})$, y $Wt = 233\ (1 - e^{-1.42(t)})^{2.958}$
C. danae : $Lt = 10.4\ (1 - e^{-1.42(t)})$, y $Wt = 141\ (1 - e^{-1.40(t)})^{2.866}$

Para el caso de las mortalidades, se observó el mayor valor de mortalidad total, en la especie C. sapidus con 5.578, seguido de C. bocourti con 5.422 y por último C. danae con 4.52. La mortalidad natural fue mas elevada en C. danae con 3.069, luego en C. bocourti con 2.991, y finalmente en C. sapidus con 2.505; y para el caso de las mortalidades por pesca, el mayor valor fué observado en C. sapidus con 3.073, seguido por C. bocourti con 2.431, y luego C. danae con 1.451.

Mediante las anteriores estimaciones de las mortalidades, se determinaron las tasas de explotación para cada una de las especies, permitiendo establecer:

-Que existe una ligera sobrepesca de C. sapidus, al resultar una tasa de explotación de 0.551, debido posiblemente a la masiva extracción de hembras ovadas, ya que el área de pesca, coincide con el area de desove de la especie.

-Que a pesar de que la especie C. bocourti no se esta pescando con fines comerciales, posiblemente la alta mortalidad por pesca observada, se deba a que esta especie esta siendo capturada incidentalmente, mediante las diferentes artes que utilizan los pescadores de la Ciénaga Grande de Santa Marta, se observó una elevada tasa de explotación de 0.448, muy próxima a la tasa de explotación óptima.

-Que para la especie C. danae, se obtiene una tasa de explotación de 0.321, muy inferior a la tasa de explotación óptima, dado

posiblemente a que esta especie no tiene interés comercial, por presentar tallas pequeñas, lo que le permite no ser atrapadas mediante las redes de los pescadores de la Ciénaga Grande de Santa Marta, y por presentar habitos marinos, en donde además la pesca incidental posiblemente es menor, que durante su estadia en la Ciénaga.

4.9. ESTANDARIZACION DEL ESFUERZO

Se tomó como unidad de esfuerzo mensual el número de UEP's involucradas (TABLA 17), que son iguales al número de faenas mensuales. Las correspondientes capturas mensuales por arte (TABLA 18), se utilizaron para calcular las CPUE mensuales por arte (TABLA 19). Para calcular el poder de pesca se tomó como arte estandar la línea de mano-aro, ya que aplicó un mayor esfuerzo sobre el recurso jaiba durante la investigación (TABLA 20).

TABLA 17. Esfuerzo (N°uep's) por mes y arte de pesca de la captura comercial de jaibas registradas durante el período de estudio.

MES	LINEA DE MANO-ARO	ATARRAYA	TRASMALLO	COPO
ENERO	418	190	111	30
FEBRERO	1101	461	247	56
MARZO	671	340	177	27
ABRIL	660	292	127	35
MAYO	667	287	150	44
JUNIO	388	313	184	24
JULIO	275	205	156	5

TABLA 18. Captura (Kg) mensual por arte de pesca de la captura comercial de jaibas registradas durante el período de estudio.

MES	LINEA DE MANO-ARO	ATARRAYA	TRASMALLO	COPO	TOTAL
ENERO	3995	5157	1384	1026	11562
FEBRERO	10372	13138	3129	1748	28387
MARZO	5451	7149	1644	940	15184
ABRIL	6915	5953	1125	1624	15617
MAYO	4514	5786	1144	2161	13605
JUNIO	2112	6407	1721	731	10971
JULIO	2045	4567	1281	124	8017

TABLA 19. Captura por unidad de esfuerzo (Kg/UEP) mensual por arte de pesca de la captura comercial de jaibas registradas durante el período de estudio.

MES	LINEA DE MANO-ARO	ATARRAYA	TRASMALLO	COPO
ENERO	9.56	27.14	12.47	34.20
FEBRERO	9.42	28.50	12.67	31.21
MARZO	8.12	21.03	9.29	34.81
ABRIL	10.48	20.39	8.86	46.40
MAYO	6.77	20.16	7.63	49.11
JUNIO	5.44	20.47	9.35	30.46
JULIO	7.44	22.28	8.21	24.80

TABLA 20. Poder de pesca mensual utilizando como arte estandar la linea de mano-aro, para los artes de pesca utilizados en la captura comercial de jaibas durante el período de estudio.

MES	LINEA DE MANO-ARO	ATARRAYA	TRASMALLO	COPO
ENERO	1.0	2.84	1.30	3.58
FEBRERO	1.0	3.03	1.35	3.31
MARZO	1.0	2.59	1.14	4.29
ABRIL	1.0	1.95	0.85	4.43
MAYO	1.0	2.98	1.13	7.25
JUNIO	1.0	3.76	1.72	5.60
JULIO	1.0	2.99	1.10	3.33

Como se conocen los siguientes valores:

TIPO DE ARTE	A(estandar)	B	C	D
PODER DE PESCA	1.0	PA(B)	PA(C)	PA(D)
N°de UEP's	Na	Nb	Nc	Nd

se procedió entonces a estimar el esfuerzo total mensual (ETM) (TABLA 21), mediante la ecuación:

$$ETM = 1.0xNa + PA(B)xNb + PA(C)xNc + PA(D)xNd + PA(E)xNe$$

Lo que permitió obtener, la CPUE mensual de las capturas de los pescadores de la Ciénaga Grande de Santa Marta, durante el período de estudio, que se presentan en la siguiente tabla:

TABLA 21. Esfuerzos estandarizados, capturas, y CPUE's mensuales registradas en la Ciénaga Grande de Santa Marta, durante el período de estudio.

MES	ESFUERZO (N°UEP's)	CAPTURA (Kg)	CPUE
ENERO	1209	11562	9.56
FEBRERO	3017	28387	9.41
MARZO	1869	15184	8.12
ABRIL	1492	15617	10.47
MAYO	2011	13605	6.77
JUNIO	2016	10971	5.44
JULIO	1076	8017	7.45

Se presentó el máximo esfuerzo para el mes de Febrero, con un alto valor de la CPUE (9.41 Kg/UEP), y pese a que la mayor CPUE corresponde al mes de Abril (10.47 Kg/UEP), fué muy bajo el esfuerzo aplicado (1492 UEP's), el cual esta por debajo del promedio obtenido de los 7 meses (1525 UEP's), y es el tercer valor mas bajo observado del esfuerzo; algo muy parecido se presentó para el mes de Enero, donde se obtuvó un elevado valor de la CPUE (9.56

Kg/UEP), para un muy bajo esfuerzo (1209 UEP's). Se observó además, como para el mes de Junio, en el cual se presentó la mas baja CPUE (5.44 Kg/UEP), se aplicó un elevado esfuerzo (2016 UEP's), que correspondió al segundo valor mas alto observado del esfuerzo.

Para comparar las CPUE's de las artes de los pescadores y los experimentales, se realizaron estimaciones de las CPUE's mensuales de las artes experimentales, en la estación 1, que es la única explotada por los pescadores de la CGSM, suponiendo que en una unidad económica de pesca (UEP) nasera, operaban 2 pescadores con 50 nasas, las cuales estan pescando durante las 24 horas, y son revisadas mínimo cada tres horas.

Se supone además que la captura permaneció constante durante las 24 horas, es decir que si en el mes A se obtuvo en una faena experimental de 3 horas, una captura de B Kg, se estimará para dicho mes una captura mensual de 24/3 x B Kg, obteniéndose así las siguientes CPUE's (Kg/UEP) mensuales por arte experimental:

TABLA 22. Captura por unidad de esfuerzo (Kg/UEP) mensual por arte de pesca experimental de la captura comercial de jaibas, registradas durante la investigación.

MES	NASA OVALADA	NASA CIRCULAR	AROS
FEBRERO	25.56	27.10	22.68
MARZO	26.78	24.70	8.00
ABRIL	9.24	15.44	40.06
MAYO	38.95	42.18	30.68
JUNIO	15.13	23.56	19.40

EVALUACION DE LAS ARTES EXPERIMENTALES Y LAS UTULIZADAS POR LOS PESCADORES ARTESANALES, PARA LA CAPTURA DE JAIBAS EN LA CGSM

Como es de interés determinar que arte, y durante que meses deben ser utilizados por los pescadores para obtener los mas elevados ingresos, se procedió a calcular la CPUE, en función de los kilogramos obtenidos por cada pescador, teniendo en cuenta que una UEP que opera con linea de mano-aro, esta compuesta por un solo pescador, una atarrayera o trasmallera por dos pescadores, y la que opera con copos por tres pescadores.

TABLA 23. Captura por unidad de esfuerzo (Kg/Pescador) mensual de los artes de los pescadores (linea de mano-aro, atarraya, trasmallo, y copo) y artes experimentales (nasa ovalada, nasa circular y aros), de la captura comercial de jaibas, registradas durante el período de estudio.

MES	LINEA	ATARRAY	TRASMA	COPO	N.OVALA	N.CIRCU	AROS
FEBRERO	9.42	14.25	6.34	10.40	12.78	13.55	11.34
MARZO	8.12	10.52	4.65	11.60	13.39	12.35	4.00
ABRIL	10.48	10.20	4.43	15.47	4.62	7.72	20.03
MAYO	6.77	10.08	3.82	16.37	19.48	21.09	15.34
JUNIO	5.44	10.24	4.68	10.15	7.57	11.78	9.70

Se observó para el mes de Febrero, la mas alta CPUE, con el uso de la atarraya (14.25 Kg/pescador), seguido por la nasa circular con 13.55 Kg/pescador; y las mas bajas mediante el trasmallo (6.34 Kg/pescador), seguido de la linea de mano-aro con 9.42 Kg/pescador (Figura 58).

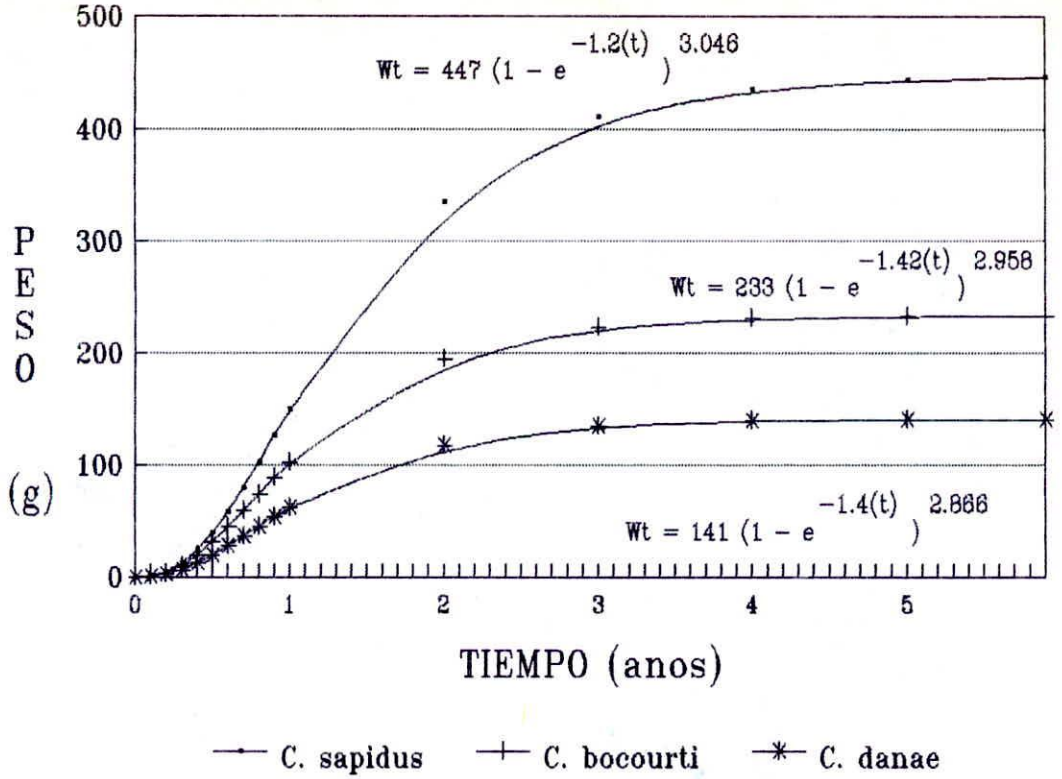


Fig. 57. Curvas de crecimiento en peso para C. sapidus, C. bocourti y C. danae, capturtados en la CGSM, durante el periodo de estudio.

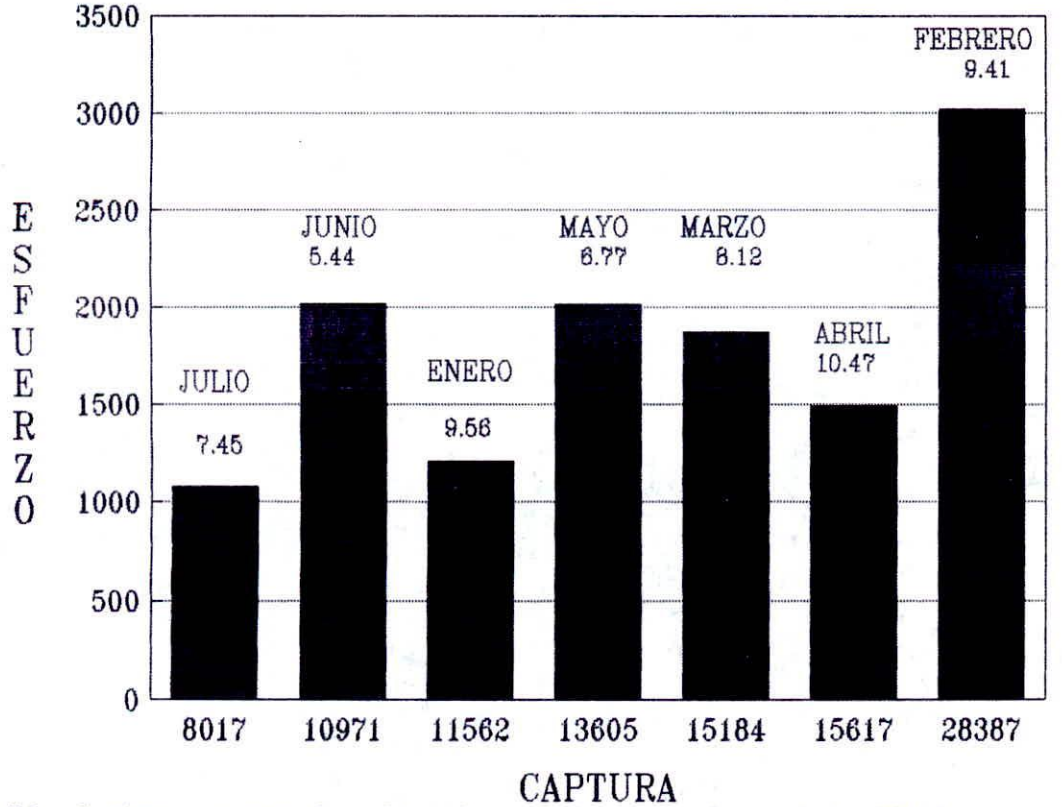


Fig. 58. Capturas mensuales obtenidas por los pescadores de la CGSM, con sus respectivos esfuerzos estandarizados y CPUE.

Para el mes de Marzo, se registró la mas alta CPUE, con el uso de la nasa ovalada (13.39 Kg/pescador), seguido por la nasa circular con 12.35 Kg/pescador; y las mas bajas mediante los aros (4.00 Kg/pescador), seguido del trasmallo con 4.65 Kg/pescador.

En el mes de Abril, se obtuvo la mas elevada CPUE, mediante el uso de los aros (20.03 Kg/pescador), seguido del copo con 15.47 Kg/pescador; mientras que las mas bajas se registraron con el trasmallo (4.43 Kg/pescador), seguido de la nasa ovalada con 4.62 Kg/pescador.

Se observó que para el mes de Mayo, se obtuvieron la mas altas CPUE, con la nasa circular (21.09 Kg/pescador), seguido por la nasa ovalada con 19.48 Kg/pescador; y las mas bajas mediante el trasmallo (3.82 Kg/pescador), seguido de la linea de mano-aro con 6.77 Kg/pescador.

Durante mes de Junio, se registró la mas alta CPUE, con el uso de la nasa circular (11.78 Kg/pescador), seguido por la atarraya con 10.24 Kg/pescador; y las mas bajas mediante el trasmallo (4.68 Kg/pescador), seguido de la linea de mano-aro con 5.44 Kg/pescador.

5. CONCLUSIONES

A la finalización del presente estudio, se hace posible plantear las siguientes conclusiones:

1. La comparación de factores como la salinidad y la temperatura observados en la CGSM durante el período de estudio, con los presentados por diversos autores, muestran diferencias que van en detrimento de la ciénaga, por el dinámico deterioro que viene presentando el medio ambiente por parte del hombre, lo que modificará el normal desarrollo de las jaibas y demás poblaciones que habitan en ella.

2. En la CGSM se capturaron ejemplares correspondientes a tres especies del género Callinectes, a saber:
C. sapidus, C. bocourti y C. danae.

3. A pesar de que C. sapidus y C. bocourti se capturaron en todas las estaciones de muestreo, la primera presentó mayor abundancia en las estaciones 1,3,8, y 10, próximas al triángulo estuarino, mientras que para C. bocourti, fueron las estaciones 3,8,5 y 7, ubicadas en las bocas de caños y rios.
A diferencia de las anteriores, C. danae se capturó solo en las estaciones 1,8 y 10, próximas al triángulo estuarino; presentandose las mayores capturas en la estación 1.

4. Las hembras de C. danae se encontraron parasitadas en un 32 % por el Cirrípedo saculina sp.

5. Las especies C. sapidus y C. bocourti muestran mayor resistencia al cambio del biotopo que las de C. danae.

6. La estación 8, está ubicada dentro de un área en la cual se capturaron una gran cantidad de juveniles de C. sapidus y C. bocourti, dada las características fangosas que presenta el sustrato.

7. Existe una mayor proporción sexual de hembras de C. sapidus y C. bocourti en las estaciones 1 y 10, que presentan fuertes corrientes y factores físico-químicos del agua, que parecen ser necesarios para los huevos recien eclosionados; mientras que para C. danae, se observo en la estación 1.

8. Durante el estudio se obtuvo la siguiente proporción sexual:

ESPECIE	hembras	machos
C. sapidus	1.1	1.0
C. bocourti	1.0	2.0
C. danae	5.3	1.0

que al ser comparadas con los resultados de otros estudios, presentaron diferencias, posiblemente debido a que:

-Los estudios se realizaron en épocas diferentes (de Enero a Julio, el presente y de Junio a diciembre, el de Lasso y ordoñez).

-Las artes utilizadas para la captura de las jaibas, fueron diferentes.

-Las estaciones de muestreo variaron en algo.

-Se han disminuido el número de hembras de C. sapidus debido a la fuerte presión de pesca a que han sido sometidas entre 1987 y 1992, años en los cuales se realizaron los estudios.

9. La relación morfométrica Largo-Ancho de todas las especies estudiadas, presentaron tendencia general de linea recta, que permitió realizar una regresión lineal entre las variables Largo y Ancho, para determinar dicha relación.

10. Mediante la relación Largo-Ancho, se pudo determinar que para las tres especies estudiadas, a una talla adulta, las hembras son mas largas que los machos, presentandose las mayores diferencias en C. bocourti, siendo las otras muy parecidas.

11. Para determinar la relación morfométrica Largo-Peso y Ancho-Peso de todas las especies, se trabajó con los logaritmos de las variables largo, ancho y peso, de la ecuación de crecimiento alométrico ($W = a\ L^b$), donde L es la longitud (largo o ancho) dada la naturaleza de la curva.

12. Mediante la relación Largo-Peso, se pudo determinar que para las tres especies estudiadas, a un largo dado, los machos son mas pesados que los hembras, presentandose las menores diferencias en C. danae, siendo las otras muy parecidas.

13. Mediante la relación Largo-Peso, y observando los coeficientes de alometría (b), se determinó que:

-Los machos de C. sapidus presentan un crecimiento isométrico y para las hembras es alométrico minorante.
-Tanto machos como hembras de C. bocourti y C. danae, presentan un crecimiento alométrico minorante.

14. Mediante la relación Ancho-Peso, se determinó que para ambos sexos de C. sapidus, a un ancho dado, tienden a presentar un igual peso; para C. bocourti, los machos son mas pesados que los hembras, mientras que para C. danae sucede lo contrario, posiblemente debido a que un 32 % de las hembras estan parasitadas, lo que les incrementa el peso.

15. Utilizando la relación Largo-Peso, y observando los coeficientes de alometría (b), se determinó que:

-Para ambos sexos de C. sapidus se presenta un crecimiento isométrico.
-Los machos de C. bocourti presentan un crecimiento isométrico y las hembras alométrico minorante.
-En ambos sexos de C. danae, se observa un crecimiento alométrico minorante.

16. Se obtuvieron las siguientes Tallas medias de madurez sexual por especie y sexo:

ESPECIE	TALLA DE MADUREZ AL 50 % (ancho (cm))	
	MACHOS	HEMBRAS
C. sapidus	9.75	8.62
C. bocourti	7.87	7.53
C. danae	5.50	5.15

las cuales deberían ser las tallas a las cuales se permita la captura de jaibas en la CGSM, para lograr un adecuado manejo pesquero de estos crustáceos.

17. Los factores de condición (K) mensual de las hembras de C. sapidus, presentan un máximo en Abril (0.1547), para C. bocourti en Marzo y Mayo (0.2821 y 0.2671 respectivamente), y para C. danae en el mes de Mayo (0.1816).

18. Los porcentajes de frecuencia de hembras ovadas mensualmente, para C. sapidus presentan un mínimo en Abril (26.19%), seguido de un máximo en Mayo (54.74%); para C. bocourti se observan máximos en Marzo y Mayo (2.56 y 3.7% respectivamente), lo cual indica muy pocas hembras ovadas capturadas, mientras que no fué posible el cálculo para C. danae, ya que no se capturaron hembras ovadas durante el estudio, lo que permite suponer que no desova dentro de la CGSM o por lo menos no lo hizo durante el período de estudio.

19. Mediante el análisis de los factores de condición y los porcentajes de frecuencia de hembras ovadas mensualmente, para C. sapidus se puede suponer un desove a mediados de Abril, que

corresponde al mas alto valor observado de la salinidad (38.9%.) y que precede al mes de Mayo, con la mas alta temperatura observada (31.8 °C), la cual inicia el desove. De igual forma se pude suponer para C. bocourti un desove mayor en Marzo, correspondiente al mas elevado valor del factor de condición, que continúa hasta los meses de Abril y Mayo.

Para C. danae, no se determinó el ciclo reproductivo, ya que el máximo observado en el factor de condición, está posiblemente afectado por la presencia del parasito Cirripedo Saculina sp.

20. Mediante el análisis estadístico de la captura **total** obtenida durante los muestreos experimentales, y organizado los datos de captura por especies, artes, meses y estaciones, como un experimento trifactorial, en un arreglo combinatorio, usando una distribución en bloques al azar, se realizó un análisis de varianza, y prueba de Duncan a una probabilidad de error del 1 % (P(0.01)), obteniendose que:

-Son similares las capturas totales de C. sapidus y C. bocourti, y mayores y diferentes a de C. danae.
-Son similares las capturas totales efectuadas con las nasas circulares y ovaladas, e igualmente entre las nasas ovaladas y los aros, siendo superiores las de la nasa circular.
-Son similares las capturas totales obtenidas durante cada uno de los meses que duro el estudio.

-Las mayores capturas totales se obtuvieron en la estación 1 seguido de la 3, y hay diferencias entre ellas y las demás estaciones. Se presentan similares las capturas totales efectuadas en las estaciones 8,5,7, y 10; y diferentes y mayores a las efectuadas en las estaciones 2,4,6, y 9, que son similares.

-Al comparar las capturas totales por arte para cada especie, se determinó que son similares las capturas totales de C. sapidus y C. danae efectuadas con cualquiera de los artes, y para C. bocourti entre las nasas circulares y ovaladas, siendo diferentes y menores las de los aros. Mientras que al comparar las capturas totales de cada especie con los diferentes artes, se determinó que son similares las capturas totales obtenidas con las nasas ovaladas y circulares, de C. sapidus y C. bocourti, siendo diferentes y menores las de C. danae; en cuanto a los aros, son similares entre C. sapidus y C. bocourti, e igualmente entre C. bocourti y C. danae, siendo superiores las de C. sapidus.

-Al comparar las capturas totales por mes para cada especie, se determinó que son similares las capturas totales de C. sapidus y C. danae en cualquiera de los meses de estudio, y las mayores capturas totales de C. bocourti se obtuvieron en Febrero, seguido por los otros meses que presentaron capturas similares entre sí. Mientras que al comparar las capturas totales por especie mensualmente, se observó en Febrero diferencia entre las capturas totales obtenidas para cada especie, registrandose las mayores para C. sapidus, seguido por las de C. bocourti, y finalmente las de C. danae. Para Marzo y Abril son similares las capturas totales

de C. sapidus y C. bocourti, y diferentes y menores las de C. danae. Para Mayo son similares las capturas totales de C. sapidus y C. bocourti, e igualmente entre C. bocourti y C. danae, siendo menores las capturas de C. sapidus, y finalmente para Junio son similares las capturas totales de cada una de las especies encontradas.

-Al comparar las capturas totales por estación para cada especie, se determinó que las mayores capturas totales de C. danae se obtuvieron en la estación 1, que son diferentes y mayores a las capturas totales obtenidas en las demás estaciones, que se comportan similarmente.

Para C. sapidus, se obtuvo en la estación 1, que es diferente y mayor que las capturas totales obtenidas en las estaciones 3,10,8,4,5, y 2, que se comportan similarmente, y además son diferentes y mayores que las obtenidas en las estaciones 9,7, y 6.

Para C. bocourti, fué la estación 3 la que presentó la mayor captura total, que es diferente a las obtenidas en las demás estaciones; siendo similares, las obtenidas en las estaciones 8,5, y 7, que son a su vez mayores y diferentes que las obtenidas en las estaciones 1,10,6,2,4, y 9, que se comportan similarmente. Mientras que al comparar las capturas totales de cada especie por estación, se determinó que son similares las capturas totales de cada especie en las estaciones 2,4,6, y 9; todo lo contrario sucede en la estación 3, donde se obtienen las mayores

capturas totales de C. bocourti, seguido por las de C. sapidus y finalmente por las de C. danae. Para las estaciones 5,7, y 8, las capturas totales de C. sapidus y C. danae son similares; y a su vez, diferentes y mayores a las de C. bocourti. En la estación 1, son similares para C. bocourti y C. danae, pero diferentes y mayores las capturas totales obtenidas de C. sapidus. Por último, en la estación 10, son similares para C. sapidus y C. bocourti, e igualmente entre C. bocourti y C. danae, obteniendose para C.sapidus las mayores capturas totales.

-Son similares las capturas totales de cada arte mensualmente, de cada arte por estación y de cada uno de los meses por estación.

-Se obtuvo una captura por unidad de esfuerzo de 17.91 g/h/arte, para la captura total obtenida con los diferentes artes experimentales, durante el período de estudio.

21. Mediante el análisis estadístico de la captura **comercial** (utilizando solo las especies de C. sapidus y C. bocourti por ser las de interés comercial en los mercados internacionales; y alcanzar tallas mayores o iguales de 7.8 cm., que es la talla mínima a la cual procesa la empresa Vikingos S.A., dato obtenido promediando 100 ejemplares de cada especie que presentaban talla mínima de procesamiento), obtenida durante los muestreos experimentales, y organizado los datos de captura por especies, artes, meses y estaciones, como un experimento trifactorial, en un arreglo combinatorio, usando una distribución en bloques al azar, se realizó un análisis de varianza, y prueba de Duncan a una

probabilidad de error del 1 % (P(0.01)), obteniendose que:

-Son similares las capturas comerciales de C. sapidus y C. bocourti.

-Son similares las capturas comerciales efectuadas con las nasas circulares y ovaladas, e igualmente entre las nasas ovaladas y los aros, siendo superiores las de la nasa circular.

-Son similares las capturas comerciales obtenidas durante cada uno de los meses que duró el estudio.

-Las mayores capturas comerciales se obtuvieron en la estación 1 seguido de la 3, y hay diferencias entre ellas y las demás estaciones, que tuvieron similares capturas.

-Al comparar las capturas comerciales por arte para cada especie, se determinó que estas son similares tanto para C. sapidus como para C. bocourti, mediante el uso de cualquiera de los artes.

-Al comparar las capturas comerciales por mes para cada especie, se determinó que son similares las capturas comerciales de C. sapidus en cualquiera de los meses de estudio, y las mayores capturas comerciales de C. bocourti se obtuvieron en los meses de Febrero, Marzo y Abril, que son diferentes y menores a las registradas en Mayo y Junio. Mientras que al comparar las capturas comerciales por especie mensualmente, solo se observó en Mayo diferencia entre las capturas comerciales obtenidas para cada especie, registrandose las mayores para C. bocourti.

-Al comparar las capturas comerciales por estación para cada especie, se determinó que la mas alta captura comercial de C. sapidus, se obtuvo en la estación 1, que es diferente y mayor que

las capturas comerciales obtenidas en las demás estaciones, exceptuando la 5, en la caul se obtuvieron los mas bajos volumenes de captura. Para C. bocourti, se determinó que son similares las capturas comerciales obtenidas en las estaciones 3,7,8 y 5, presentandose en ellas las mas altas capturas, y además son similares las capturas comerciales de las estaciones 8 y 5, y el resto de las estaciones, que presentaron los mas bajos volúmenes de extracción. Mientras que al comparar las capturas comerciales de cada especie por estación, se determinó que son similares las capturas comerciales de casi todas las estaciones, a excepción de las estaciones 1 y 3; correspondiendo a la estación 1, mayores volumenes de extracción de C. sapidus , y para la estacion 7 C. bocourti.

-Son similares las capturas comerciales de cada arte mensualmente, de cada arte por estación y de cada uno de los meses por estación.

-Se obtuvo una captura por unidad de esfuerzo de 13.34 g/h/arte, para la captura comercial obtenida con los diferentes artes experimentales, durante el período de estudio.

22. La especie C. sapidus presentó el mas alto valor de la longitud infinita (Loo) con 15 cm., seguido por C. bocourti con 11.8 cm. y finalmente por C. danae con 10.4 cm.

23. El mas alto valor del coeficientes de crecimiento (K), se observó en C. bocourti con 1.42, seguido por C. danae con 1.40 y por último en C. sapidus con 1.2.

24. Mediante las curvas de crecimiento en longitud y/o peso, se observa como a un tiempo dado, los ejemplares de mayor longitud y/o peso son de la especie C. sapidus, seguido por C. bocourti, y por último de C. danae.

25. El mayor valor de mortalidad total, se observó en la especie C. sapidus con 5.578, seguido de C. bocourti con 5.422 y por último C. danae con 4.52. La mortalidad natural fue mas elevada en C. danae con 3.069, luego en C. bocourti con 2.991, y finalmente en C. sapidus con 2.505; y para el caso de las mortalidades por pesca, el mayor valor fué observado en C. sapidus con 3.073, seguido por C. bocourti con 2.431, y luego C. danae con 1.451.

26. Mediante las anteriores estimaciones de las mortalidades, se determinaron las tasas de explotación para cada una de las especies, permitiendo establecer que:

-Existe una ligera sobrepesca de C. sapidus, al resultar una tasa de explotación de 0.551, debido posiblemente a la masiva extracción de hembras ovadas, ya que el área de pesca, coincide con el area de desove de la especie.
-A pesar de que la especie C. bocourti no se esta pescando con fines comerciales, posiblemente la alta mortalidad por pesca observada, se deba a que esta especie viene siendo capturada incidentalmente, mediante las diferentes artes que utilizan los pescadores de la Ciénaga Grande de Santa Marta; observandose una elevada tasa de explotación de 0.448, muy próxima a la tasa de explotación óptima.

-Para la especie C. danae, se obtiene una tasa de explotación de 0.321, muy inferior a la tasa de explotación óptima, dado posiblemente a que esta especie no tiene interés comercial (por presentar tallas pequeñas, que evita que sean atrapadas mediante las redes de los pescadores de la Ciénaga Grande de Santa Marta), y por presentar habitos marinos, en donde además la pesca incidental posiblemente es menor que durante su estadia en la Ciénaga.

27. Al utilizar el método propuesto por Robson (1966), para estandarizar el esfuerzo que ejercen los pescadores artesanales de la CGSM sobre el recurso jaiba, mediante los diferentes artes de pesca, se presentó el máximo esfuerzo en el mes de Febrero, con un Dalto valor de la CPUE (9.41 Kg/UEP), y pese a que la mayor CPUE corresponde al mes de Abril (10.47 Kg/UEP), fué muy bajo el esfuerzo aplicado (1492 UEP's), el cual esta por debajo del promedio obtenido de los 7 meses (1525 UEP's), y es el tercer valor mas bajo observado del esfuerzo; algo muy parecido se presentó para el mes de Enero, donde se obtuvó un elevado valor de la CPUE (9.56 Kg/UEP), para un muy bajo esfuerzo (1209 UEP's). Se observó además, como para el mes de Junio, en el cual se presentó la mas baja CPUE (5.44 Kg/UEP), se aplicó un elevado esfuerzo (2016 UEP's), que correspondió al segundo valor mas alto observado del esfuerzo.

28. Una estimación de las CPUE (Kg/pescador), para cada uno de los meses que duró el estudio, permitió establecer para los diversos artes experimentales y los artes utilizados por los pescadores de

la CGSM, los siguientes resultados:

MES	LINEA	ATARRAY	TRASMA	COPO	N.OVALA	N.CIRCU	AROS
FEBRERO	9.42	14.25	6.34	10.40	12.78	13.55	11.34
MARZO	8.12	10.52	4.65	11.60	13.39	12.35	4.00
ABRIL	10.48	10.20	4.43	15.47	4.62	7.72	20.03
MAYO	6.77	10.08	3.82	16.37	19.48	21.09	15.34
JUNIO	5.44	10.24	4.68	10.15	7.57	11.78	9.70
PROMEDIO	8.05	11.06	4.78	12.80	11.57	13.30	12.08

obteniendose que en promedio por faena, las mas altas CPUE's, se obtienen con la nasa circular con 13.3 Kg/pescador, seguido por el copo con 12.8 Kg/pescador, y los mas bajos, mediante el trasmallo con 4.8 Kg/pescador, y la linea de mano-aro con 8.0 Kg/pescador.

RECOMENDACIONES

1. Antes de realizar un estudio biológico-pesquero, que pretenda proveer de las herramientas que permitan la eficaz administración de un recurso pesquero en particular, se debe comprometer la financiación anual del estudio, o por lo menos lograr su continuidad hasta completar el ciclo anual.

2. Para cualquier estudio que evalue los rendimiento, mediante la comparación de capturas (ó CPUE), en lo posible, realizar paralelamente un estudio económico, que permita comparar las capturas obtenidas ó beneficios con los gastos realizados para obtener dichas capturas ó costos de operación.

3. Realizar una comparación de las capturas por unidad de esfuerzo obtenidas con las nasas utilizadas en el presente estudio, que son de diseño y fabricación de la empresa pesquera Vikingos S.A., y las nasas utilizadas mundialmente para la captura de jaibas de las cuales se presenta una descripción en este documento.

4. Realizar un estudio que permita evaluar el tipo de carnada con la cual se obtienen las mayores capturas por unidad de esfuerzo, ya que parecen ser mas atrayentes para las jaibas, los pescados que hacen parte de su mismo biotopo.

5. Realizar vedas por lo menos durante los picos de desove, y fiscalizar por medio de las empresas procesadoras, las tallas mínimas de captura, que deben regirse por las tallas medias de madurez sexual, encontradas en el presente estudio, por presentarse una ligera sobre-explotación de C. sapidus, y comparando con estudios anteriores, una disminución en el porcentaje de hembras con respecto a los machos.

6. Hacer un estudio biológico sobre el parasitismo encontrado en C. danae, ya que en varios trabajos solo se hace alusión a ello.

7. Comparar cautelosamente los resultados de investigaciones recientes con los obtenidos varios años atras, dado el rápido y continuo deterioro que viene presentando el medio ambiente en general y la Ciénaga Grande de Santa Marta en particular, ya que podriamos estar juzgando mal, al suponer que la disminución en las capturas se deba mas a una sobre-explotación de los recursos (alta mortalidad por pesca), que a una elevada mortalidad natural causada precisamente por dicho deterioro.

8. Continuar con el estudio biológico pesquero de los crustáceos aquí referidos, mediante las capturas que llegan a las plantas de proceso, lo que disminuiría los gastos de investigación.

9. Cuando se financie la investigación y los costos resulten muy elevados, aprovechar al máximo la inversión, realizando con un "pull" de investigadores, otros estudios de interés para distintas entidades, que de una u otra forma ayuden a minimizar los costos.

BIBLIOGRAFIA

BLANCO J. The condition factor of Mugil incilis, Hancock (Pisces: Mugilidae) and it's seasonal charges in the Ciénaga Grande de Santa Marta. En: Anales del instituto de Investigaciones Marinas de Punta Betin. Vol 13. (1983);p. 133-142. (Bogota: Colciencias.)

BOADA G., A. Informe sobre las Jaibas (Callinectes) de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Bogotá: Inderena, 1974-1975. sin paginar.

COSEL R., Von. Moluscos de la región de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Costa del Caribe de Colombia). En: Anales del Instituto de investigaciones Marinas de punta betin. V. 15-16. (1986);p. 79-370. (Bogota : Colciencias).

COSTLOW, J.D. Y BOOKOUT, C.G. The larval development of Callinectes sapidus, Rathbun reared in the laboratory. Biol. Bull. 1959. p. 116: 373-396.

CONTRERAS, F. contribucion al conocimiento de las jaibas de Mexico. Género Callinectes (Stimpson, 1860). An. Inst. Biol. Univ. Autónoma de México. 1930. p. 1:227-241.

CHURCHILL, E.P. Jr. Life history of the Blue Crab. Bull. U. S. Boureau. Fish.,p. 36: 95-128.

DARNELL, R.M. Studies of the life history of the Blue Crab (Callinectes sapidus, Rathbun) in Loiusiana waters. trans. Amer. Fish. Soc., 1919. p. 88(4): 294-304.

ENGEL, W.A. The Blue Crab and it's fisheries in Chesapeake bay. comer. Fish. 1958 Rev.,p. 20(6):6-17.

FAO. 1982. Metodos de recolección y análisis de datos de talla y edad para la evaluación de poblaciones de peces. Fao, Circ. Pesca, (736):101.

FISCHLER, K. J. Y WALBURG, C.H. 1962. Blue Crab movement in coastal South Carolina, 1958-1959. Trans. Amer. Fish. Soc. 91(3):275-278.

HERNANDEZ, C. 1983. Estado actual de los bancos de Crassostrea rhizophorae Guildin, 1828, en el Norte de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Tesis biol., U. Nal. de Col., Bogota, 79p.

IGAC. 1973. Monografía del departamento del Magdalena. Inst. Geogr. "Agustin Codazzi"., Bogota,162 p.

KAUFMANN, R. Y HEVERT, R. 1973. El régimen pluviométrico del río Magdalena y su importancia para la Ciénaga Grande de Santa Marta. Mitt. Inst. Colombo- Aleman. Inv. Cient., 7:121-137.

KRETZ, J. Y BUCHERL, W. 1940. Contribuicao ao estudo danatomia e fisiollogía do genera Callinectes (Crustácea Decápoda, Fam. Portunidae). Arq. Zool. Est. Sao Paulo, 1(4): 153-217.

LASSO N. Y ORDOÑEZ, J. 1987. Contribución al estudio biológico y ecológico de las jaibas (Género Callinectes stimpson) de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano (Crustácea Decápoda:Portunidae)Tesis Biol., U. Nal. de col., Bogota, 70p

LOPEZ, R. 1988. Contribución al estudio bioecológico del ictioplancton de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. Tesis biol., U. Nal. de col., Santa Marta, 225 p.

MANTILLA. 1991. Informe de extracción de la jaiba en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Jaibas de col.s.a., Cartagena, 20 p.

MONCADA, F.G. Y GOMEZ, O. 1980. Algunos aspectos biológicos de las especies del género Callinectes (Crustácea: Decápoda) Rev. Cub. Inv. Pesq. 5(4): 1-35.

NORSE, E.A. 1977. Aspects of the zoogeographic distribution of Callinectes (Brachyura: Portunidae). Bull. Mar. Sci., 27(3):440-447.

RATHBUN, M.J. 1930. The cancroid crabs of America of the Families eurialidae, Portunidae, Atelecyclidae, cancridae and Xanthidae. U.S. Natl., Bull. 152, 609 p.

---------- 1897. List of the Decápod Crustácea of Jamaica. Anales. Inst. Jamaica. Vol. 1 ,No 1. Jamaica, 1987. p.23.

RODROGUEZ, B. 1979. Los Portunidos del Caribe Colombiano, con énfasis en el género Callinectes. Tesis biol., U.J.T.L., Bogota, 146 p.

ROSS, R. Y PEREZ, D. 1981. La pesca del Cangrejo Moro del combinado pesquero industrial de Batabano. Rev. Cub. Inv. Pesq. 6(4), 19 p.

SPARRE, etal. 1989. Introduction of tropical Fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO, Danida. 337 p.

TAGATZ, M.E. 1967. Non comercial crabs of the genus Callinectes en St. Johns River, Florida. Chesapeakecien., 8(3): 202-203.

TAISSOUN, N.E. 1969. Las especies de cangrejo del género Callinectes (Brachyura) en el Golfo de Venezuela y Lago de Maracaibo. Vol. Cient. Inv. Biol., 2, 103 p.

TRUITT, R.V. 1939. The Blue Crab in our water resources and their conservation. Cheseapeake Biol. Lab., contribution No. 27, 10-38 p.

WATERMAN, T.H. 1960. The physiology of crustacea. Vol. I. Metabolism and Growth. Academic press. New York, XVii + 670 p.

WIEDEMANN, H.U. 1973. Reconnaissance of the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. Physical parameters and geological history. Mitt. Inst. Colombo-Aleman. Inv. Scie., 7:85-119.

WIGLEY, R.L. etal. 1975. Deep-sea red crab, Geryon quinquedens survey of Northeastern United States. Mar. Fish. Rev. 17(8): 1-21.

WILLIAMS, A.B. 1974(b). The swimming crabs, of the genus Callinectes (Decápoda: Portunidae), Fish. Bull., 72:685-798.

ANEXOS

ANEXO 1. Formulario de evaluación de las capturas y esfuerzos de los pescadores de jaiba de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

CENTRO DE ACOPIO:		FECHA:
ARTE:	UEP:	Tiempo Faena:
DIA	N° de PESCADORES	CAPTURA (Kg)

OBSERVACIONES:

ANEXO 2. Escala del grado de desarrollo de la freza y madurez sexual de machos y hembras de Callinectes, establecida por Ros (MS) con algunas modificaciones.

SEXO	ESTADIO	CARACTERISTICAS	MADUREZ SEXUAL	COLORACION DE LA FREZA
HEMBRA	0	Abdomen triangular	INMADURA	----------
"	I	Freza poco desarrollada	MADURA	ANARANJADA
"	II	Freza en desarrollo	"	AMARILLA
"	III	Freza a eclosionar	"	MARRON-NEGRA
"	IV	Abdomen circular	"	----------
MACHO	V	Abdomen sellado	INMADURO	----------
"	VI	Abdomen libre	MADURO	----------

ANEXO 3. Formulario de evaluación de las capturas y esfuerzos de las faenas experimentales.

ARTE:					FECHA:	
ESTACION:		TEMPERATURA(°C):			SALINIDAD(%.):	
N°	ESPECIE	SEXO	LARGO	ANCHO	PESO	MADUREZ SEXUAL

OBSERVACIONES:

Universidad del Magdalena
Biblioteca
Santa Marta Col.