



INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

SERIE: DOCUMENTOS DE TRABAJO AÑO 1
No. 16 MAYO de 1990

OBTENCION DE JAIBA SUAVE Callinectes spp. EN FLOTADORES DE MADERA EN ALVARADO, VERACRUZ.

JUDITH RAMREZ GARRIDO
ISSAC HERNANDEZ TABARES



SECRETARIA DE PESCA

OBTENCION DE JAIBA SUAVE
Callinectes spp. EN FLOTADORES DE
MADERA EN ALVARADO, VERACRUZ.

JUDITH RAMIREZ GARRIDO *
ISSAC HERNANDEZ TABARES *

*Centro Regional de Investigación Pesquera, Alvarado, Ver.

OBTENCION DE JAIBA SUAVE Callinectes spp EN FLOTADORES
DE MADERA EN ALVARADO, VERACRUZ.

JUDITH RAMIREZ GARRIDO *
ISAAC HERNANDEZ TABARES *

RESUMEN

En los meses de marzo, junio y diciembre de 1986, se mantuvieron en observación flotadores de madera con lotes de jaiba de la especie Callinectes rathbunae (Contreras, 1930) en la laguna de Alvarado, Veracruz; mediante un seguimiento de características del avance de la muda, se determinaron 4 etapas del ciclo de muda. Se calculó una duración del ciclo de muda de 28 a 45 días para organismos de 7.5 y 12.5 cm de talla. Se obtuvo la muda del 20% de los organismos, observándose 2 grupos de incrementos postmudales, uno con bajo incremento (14% en talla y 17% en peso) y otro con alto incremento (22.5% en talla y 40% en peso).

ABSTRACT

During the months of March, June and December of 1986, wood floats with crab's loats Callinectes rathbunae (Contreras, 1930) were installed on Alvarado's lagoon (Veracruz, Mexico). Based on pursuit of moult characteristics, their development was identify on four stages, and the duration of moult cycle from 28 to 45 days, with organisms of 7.5 and 12.5 cm total length. The moult on 20%'s organisms was obtained on two groups, one of low increment, with 14% on size and 17% on weight, and other of heigh increment with 22.5% on size and 40% on weighth.

*Centro Regional de Investigación Pesquera, Alvarado, Ver.
INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

INTRODUCCION

Las jaibas son cangrejos que viven en aguas estuarinas y someras, forman parte de la pesquería de varios países incluyendo a Estados Unidos donde se comercializa como jaiba dura, pulpa y jaiba suave; esta última se obtiene aprovechando un proceso especial que el grupo de crustáceos efectúa periódicamente para crecer, al cual se le denomina muda o ecdisis, y consiste en que el organismo elabora una cutícula elástica bajo su viejo caparazón que es desechado y el nuevo es expandido hasta alcanzar una talla mayor, en este momento con el caparazón blando son comercializadas, llamándose al producto jaiba suave.

Este proceso se inició y difundió en la costa este de Estados Unidos a finales de 1800, consiste básicamente en la captura de organismos en premuda de la especie Callinectes sapidus y su mantenimiento en sistemas de cultivo hasta que mudan, teniendo gran aceptación por los consumidores y alcanzando altos precios en el mercado de esta zona (Perry et al., 1979; Otwell et al., 1980).

En México las jaibas están representadas por más de diez especies, de las cuales son de importancia comercial por su distribución y tallas alcanzadas: C. sapidus y C. rathbunae en la vertiente del Golfo de México y C. arcuatus y C. toxotes en la vertiente del Pacífico.

La explotación comercial ocurre principalmente en el Golfo de México, siendo los estados de Veracruz y Tamaulipas los que aportan cerca del 80% de la captura nacional de jaiba dura y pulpa (SEFESCA, 1981-1985).

El presente trabajo pretende dar a conocer algunos puntos básicos para la muda con objeto comercial, tales como la identificación de características indicadoras del avance de la muda, tiempo óptimo de cosecha, incrementos por muda, etc., con el fin de optimizar el aprovechamiento de este recurso pesquero.

AREA DE ESTUDIO

La laguna de Alvarado está localizada en la vertiente del Golfo de México, al sureste del estado de Veracruz, entre los paralelos $18^{\circ} 46'$ y $18^{\circ} 42'$ de latitud norte y los meridianos $95^{\circ} 34'$ y $95^{\circ} 58'$ de longitud oeste. Tiene una longitud aproximada de 17 Km, es de forma alargada y paralela a la línea de costa. Sus principales afluentes son el Río Papaloapan, el Río Camarón, el Río Blanco y el Río Acula (Contreras, 1985). (Fig. 1).

METODOLOGIA

Se realizaron 3 estancias de semicultivo de jaiba con una duración de 4 semanas cada una, en los meses de marzo, junio y diciembre de 1986, entre las lagunas Camaronera y Buen País (Fig. 1), lugar seleccionado después de un re-

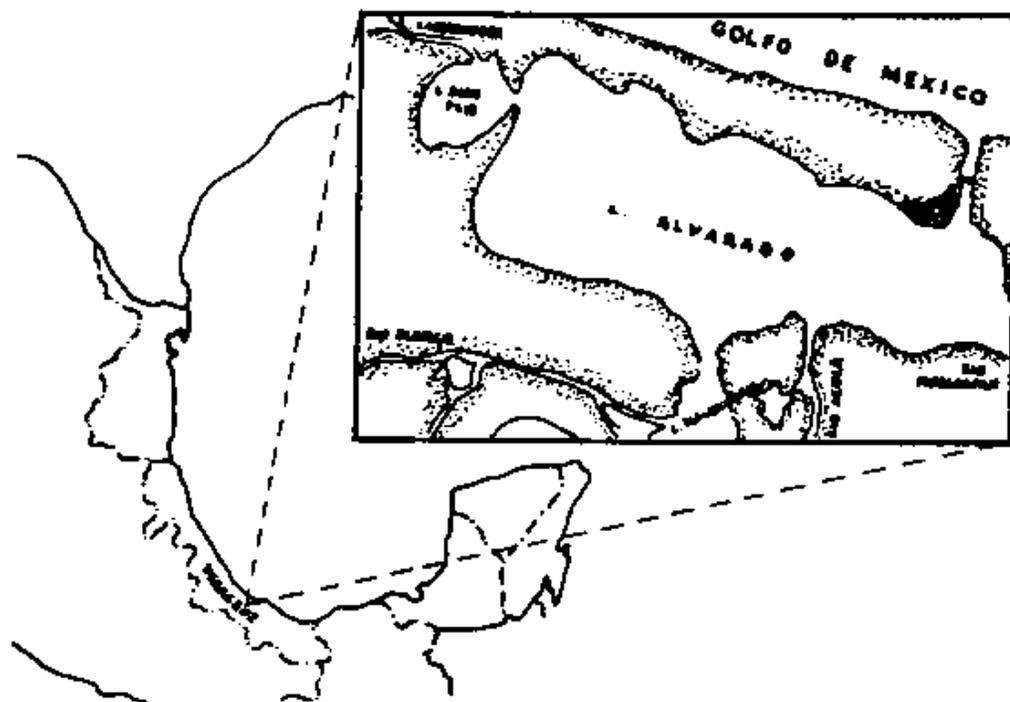


FIG. 1 SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO
VERACRUZ, MEXICO

corrido prospectivo en el área de estudio por presentar características de oleaje, corrientes, sedimentos en suspensión y profundidad; adecuadas para el experimento, según lo menciona Oesterling (1982).

La captura de jaibas se realizó en la laguna de Tlalixcoyan sobre el Río Blanco (Fig. 1) con aros y trampas jaiberas (Fig. 2), considerando sólo organismos mayores de 7.5 cm, tomando en cuenta que la talla mínima permitida para captura comercial de jaiba en premuda, en la costa este de Estados Unidos, es de 3 pulgadas (Perry op.cit.). Se tomó el peso de cada organismo con báscula electrónica portátil (sensibilidad de 0.1 g) y la amplitud total, amplitud sin espina y longitud (Fig. 3) con vernier; se les revisó su avance de premuda, colocándoseles individualmente en los 120 compartimentos de 3 flotadores de madera (jaulas flotantes) de 1.20 m X 1.20 m X 0.30 m, (Fig. 4). Posteriormente, las jaibas consideradas próximas a mudar, eran revisadas cada dos horas, siendo pesadas y medidas durante la muda. Para las revisiones se analizaron las posibles características indicadoras de la situación de premuda, con base en la observación comparativa de 2 organismos (Fig. 5) y a la información bibliográfica (Perry op.cit.; Otwell op.cit.).

A los datos de las revisiones se les aplicó el coeficiente de Kendall, con el propósito de medir las coincidencias y diferencias entre las características y conocer su rela-

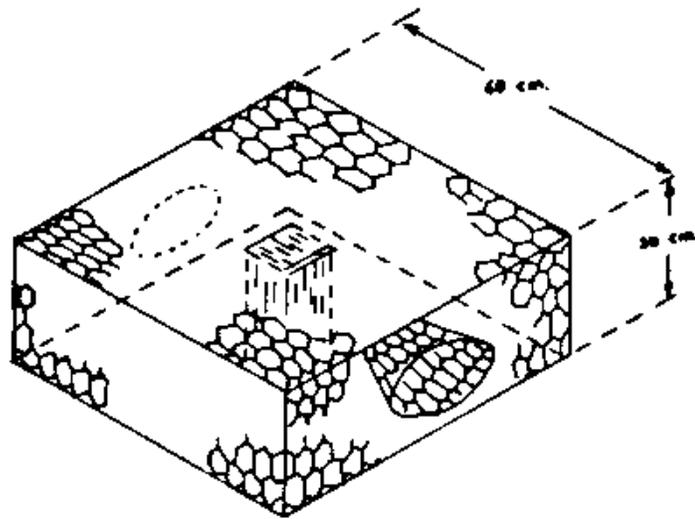
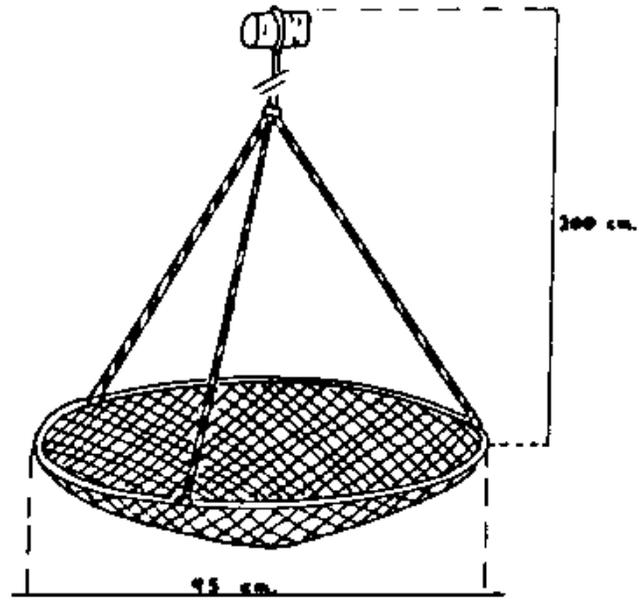


FIG. 2 ARTES DE PESCA: ARO Y TRAMPA JAIBEROS

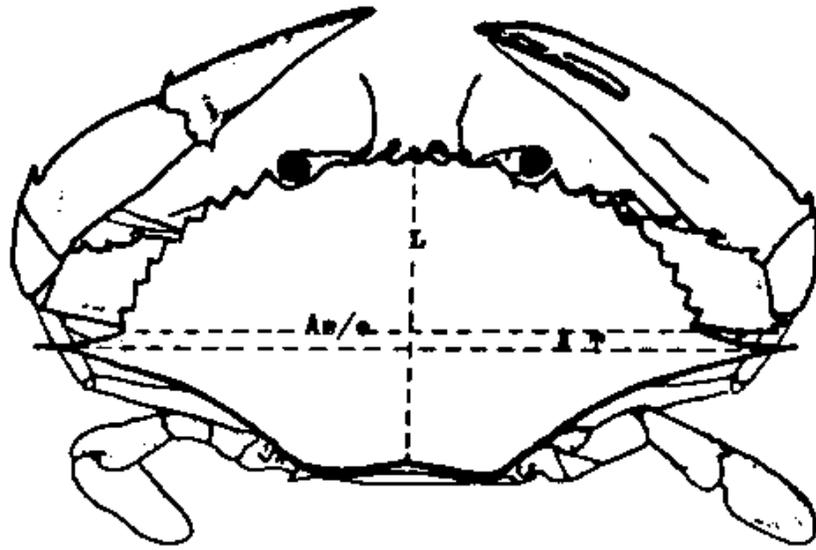


FIG. 3 DATOS BIOMETRICOS DE UN ORGANISMO DEL GENERO Callinectes VISTA DORSAL: Am/e: AMPLITUD SIN ESPINA LATERAL; A.T.: AMPLITUD TOTAL; L: LONGITUD.

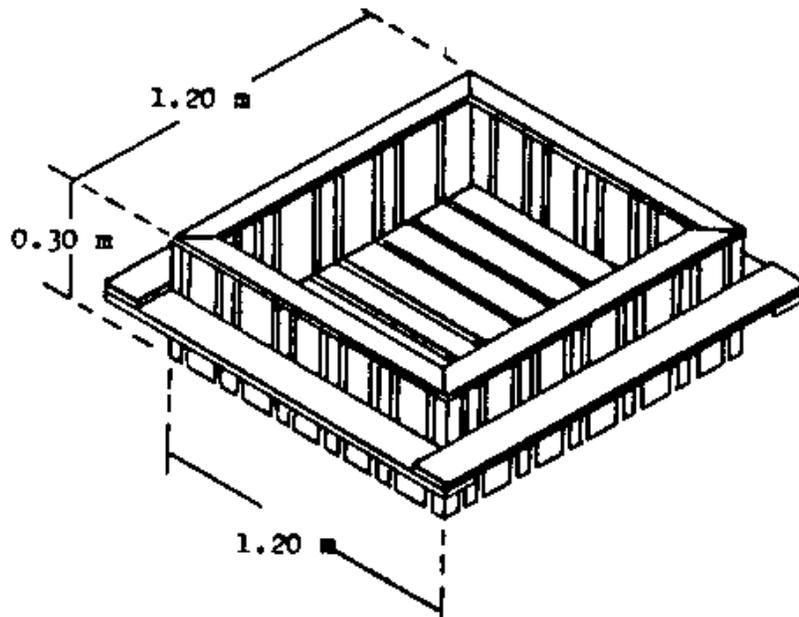
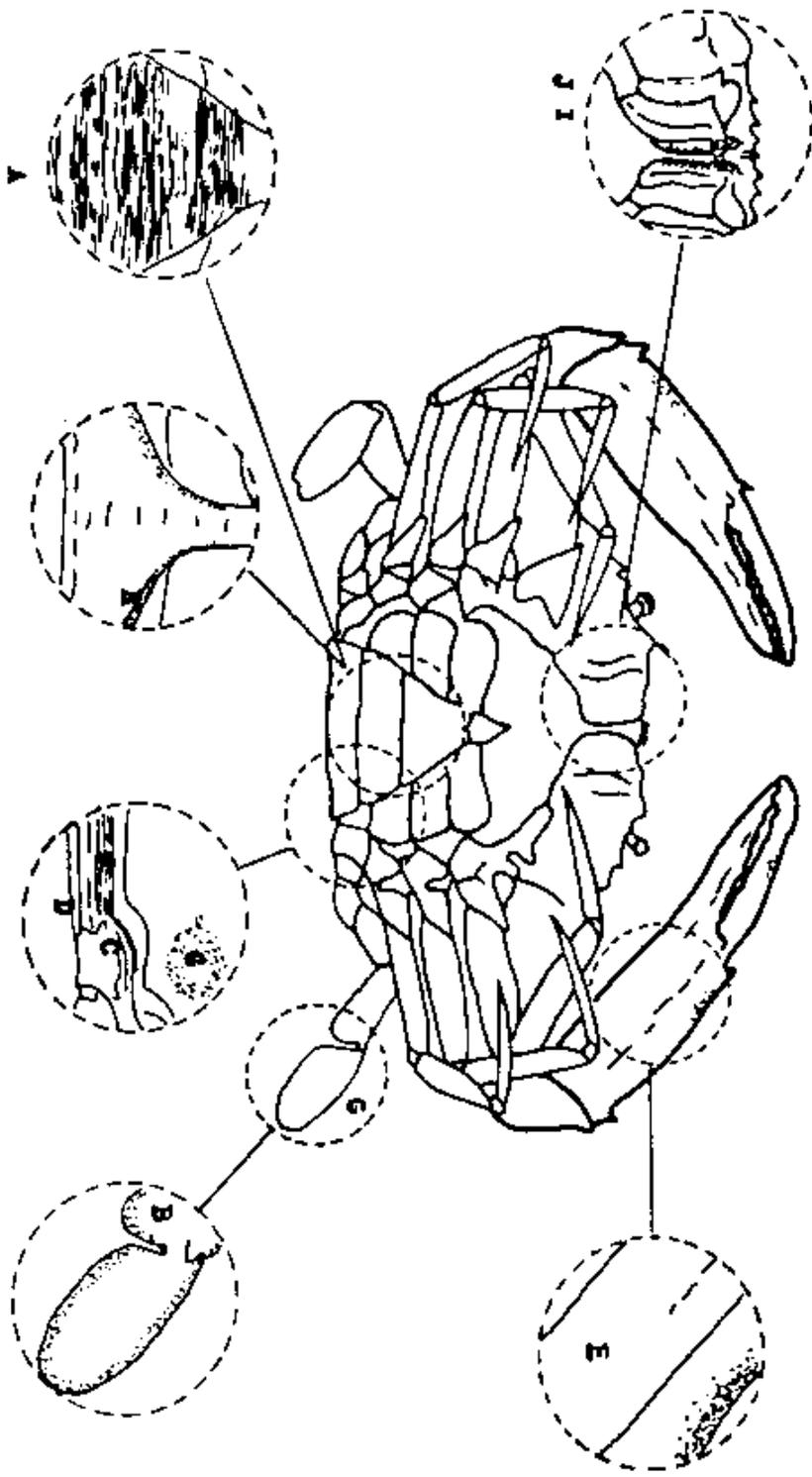


FIG. 4 JAULA FLOTEANTE (FLOTADOR DE MADERA)

FIG. 3 CARACTERÍSTICAS UTILIZADAS EN LA DETERMINACION DE LAS
SERIES INDICATIVAS DE PRETUDA.



ción de asociación mediante la construcción de dendogramas elaborados por el método de ligamiento simple mencionado por Crisci y López (1983).

A los organismos se les alimentó con cabeza de mojarra para conocer el consumo diurno, nocturno y diario, colocando el alimento en trozos previamente pesado, en el centro de cada uno de los compartimentos, incluyendo los que no tenían jaibas, para detectar si el alimento era consumido - por otros organismos (peces, crustáceos, etc.) y cuyas diferencias se restaron en el cálculo de los consumos.

ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSION

Se mantuvieron en los semicultivos un total de 358 jaibas de tallas entre 7.5 y 12.5 cm. El 91% correspondió a la especie C. rathbunae y el 9% a C. sapidus, por lo que esta última especie no se consideró en el presente estudio.

De las 12 características seleccionadas, se analizaron 8 en hembras y 9 en machos en sus diferentes estados (Tabla 1, Fig. 5). Se determinó la importancia de las características del avance de la muda de acuerdo al mayor grado de asociación y a su objetividad práctica, siendo consideradas como señales indicadoras: el margen en maxilípedos (carácter K), el margen en apéndices natatorios (carácter B) y la coloración en el abdomen (carácter A); como secundarios fueron la separación en la base del abdomen (carácter C), la ruptura de la línea de sutura y el tamaño de los

TABLA I. CARACTERISTICAS REVISADAS

- 4- Aspecto y coloración del abdomen; tonos oscuros en hembras y tonos claros en machos.
- A₁- Ancho de bandas oscuras 2 ó 6 más veces el ancho de la banda blanquecina central en hembras. Blanco crema - aspecto rosado en machos.
- A₂- Ancho de bandas oscuras más de 1 ó menos de 2 veces el ancho de la banda blanquecina central en hembras. Blanco transparentado en machos.
- A₃- Ancho de bandas oscuras cuando más una vez el ancho de la banda blanquecina central, pueden presentar aspecto gris y/o amarillento en hembras. Blanco crema en machos.
- A₄- Aspecto blanco transparentado general en hembras. - Blanco amarillento en machos.
- B- Borde interno y coloración de los dos últimos segmentos de los apéndicea nateriora (elastos).
- B₁- Muy aparente a manera de banda café rojiza, último segmento acolchado al tacto.
- B₂- Aparente en forma de banda café transparentada no bien definida en algunos casos o más delgada que para B₁ en otros, último segmento poco o no acolchado al tacto.
- B₃- Aparente en forma de línea transparentada, último segmento no acolchado al tacto.
- B₄- No aparente, aspecto de la alita transparente a de tonos verde oscuros homogéneos.
- C- Separación en mm. entre abdomen y cefalotórax en la parte dorsal.
- C₁- 2 ó más mm.
- C₂- Más de 1 y menos de 2 mm.
- C₃- Menos de 1 mm.
- C₄- Sin separación aparente.
- D- Coloración de segmentos de base de abdomen en parte dorsal.
- D₁- Morado rojizo.
- D₂- Morado blanquecino.
- D₃- Morado amarillento con tonos rosa-rojizo.
- D₄- Verde blanquecina o amarillito-blanquecina.
- L- Coloración en la parte dorsofrontal de los queillosos.
- L₁- Café-verde blanquecino.
- L₂- Café-verde y morado.
- L₃- Violetáceo.
- L₄- Morado.
- Y- Coloración dorsal del organismo.
- Y₁- Tonos morado oscuros.
- Y₂- Café con tóbulos oscuros y tonos café rojizo.
- Y₃- Café más o menos homogéneo.
- Y₄- Café con tonalidades verdes, más claro que en Y₃.
- Q- Coloración de manchas en el caparazón cerca a la base de las alitas.
- Q₁- Blanquecinas en su totalidad.
- Q₂- Violetáceo y/o azules, con centro blanquecino.
- Q₃- Azul-violetáceo.
- Q₄- Azules en su totalidad.
- H- Borde interno en base de abdomen, abio se toad en machos.
- H₁- Gris rosado muy aparente en todo el peritórax del abdomen.
- H₂- Gris rosado aparente más hacia la base del abdomen.
- H₃- Grisáceo y delgado aparente en base de abdomen.
- H₄- No aparente o poco aparente en base de abdomen.
- I- Borde interno en óbitos cuticulares y espinas frontales.
- I₁- Muy aparente de color oscuro.
- I₂- Aparente más delgado que en I₁.
- I₃- No aparente.
- J- Aspecto y coloración de líneas de sutura en ambos lados de la boca.
- J₁- Color amarillito rosado.
- J₂- Color amarillito.
- J₃- Color amarillito blanquecino.
- K- Aspecto y ancho de reborde interno en el segmento mayor del tercer maxilipudo.
- K₁- Gris rosado muy aparente hasta la base del segmento de 1.3 mm ó más de ancho en parte media.
- K₂- Grisáceo menos aparente hacia la base del segmento, de 1 a 1.3 mm. de ancho hacia la base del segmento, de 0.7 a 1 mm. de ancho en parte media del segmento.
- K₃- No aparente.
- L- Tamaño de mugones de apéndicea faltantes.
- L₁- De 10 a 15 mm.
- L₂- De 7 a 12 mm.
- L₃- De 4 a 7 mm.
- L₄- Menor de 4 mm. vestigial o no aparente.

muñones de apéndices faltantes (carácter L). En la costa este de Estados Unidos, se utiliza como señal de premuda para C. sapidus el margen en apéndices natatorios (Van Engel, 1958; Perry op.cit.; Bearden et al., 1979); la coloración en líneas de sutura y abdomen (Otwell op.cit.), mientras que Paul et al. (1983) en Sinaloa, México, menciona a la coloración del caparazón y al margen en apéndices natatorios para C. arcuatus.

La tabla 2 muestra las agrupaciones de las características resultantes, definiéndose 4 etapas del ciclo de muda y los tiempos respectivos en que llegaron a la muda organismos de cada etapa. Perry op.cit. y Millikin y Williams (1974), mencionan 5 etapas en el ciclo de muda para C. sapidus; Paul op.cit. definió 8 etapas para C. arcuatus.

Las mudas obtenidas correspondieron más a hembras que a machos, a consecuencia de que en la zona de captura predominaban las hembras.

En la figura 6 se observa la variación de la incidencia de la muda de acuerdo a la época del año con temperaturas aproximadas a 23° C en diciembre (la mayor del día), 25° C en marzo y 29° C en junio (la menor del día), coincidiendo con aumentos en la marea y en la salinidad. Bearden (op.cit.) menciona que la muda de la jaiba ocurre principalmente a temperaturas de agua de 22° C a 30° C.

TABLA 2. TIEMPOS APROXIMADOS DE MUDA Y CARACTERISTICAS QUE DEFINEN LAS ETAPAS DE MUDA.

ETAPAS DE MUDA	TIEMPO APROX. DE MUDA	CARACTERISTICAS QUE LAS DEFINEN
I. INTERMUDA	3 a 6 SEMANAS	K ₁ , B ₁ , A ₁ , 'A ₁ ', 'K ₁ ', 'C ₁ ', 'D ₁ ', 'J ₁ ', 'L ₁ ', 'J ₁ '
II. PREMUDA INICIAL	2 a 3 SEMANAS	K ₂ , B ₂ , A ₂ , 'K ₂ ', 'C ₂ ', 'D ₂ ', 'J ₂ ', 'L ₂ ', 'D ₂ '
III. PREMUDA MEDIA	1 a 1.5 SEMANAS	K ₃ , B ₃ , A ₃ , 'C ₃ ', 'D ₃ ', 'J ₃ ', 'L ₃ ', 'C ₃ '
IV. PREMUDA AVANZADA	1 a 4 DIAS	K ₄ , B ₄ , A ₄ , 'C ₄ ', 'D ₄ ', 'J ₄ ', 'L ₄ '

(*) CARACTERISTICAS MENOS IMPORTANTES O SECUNDARIAS

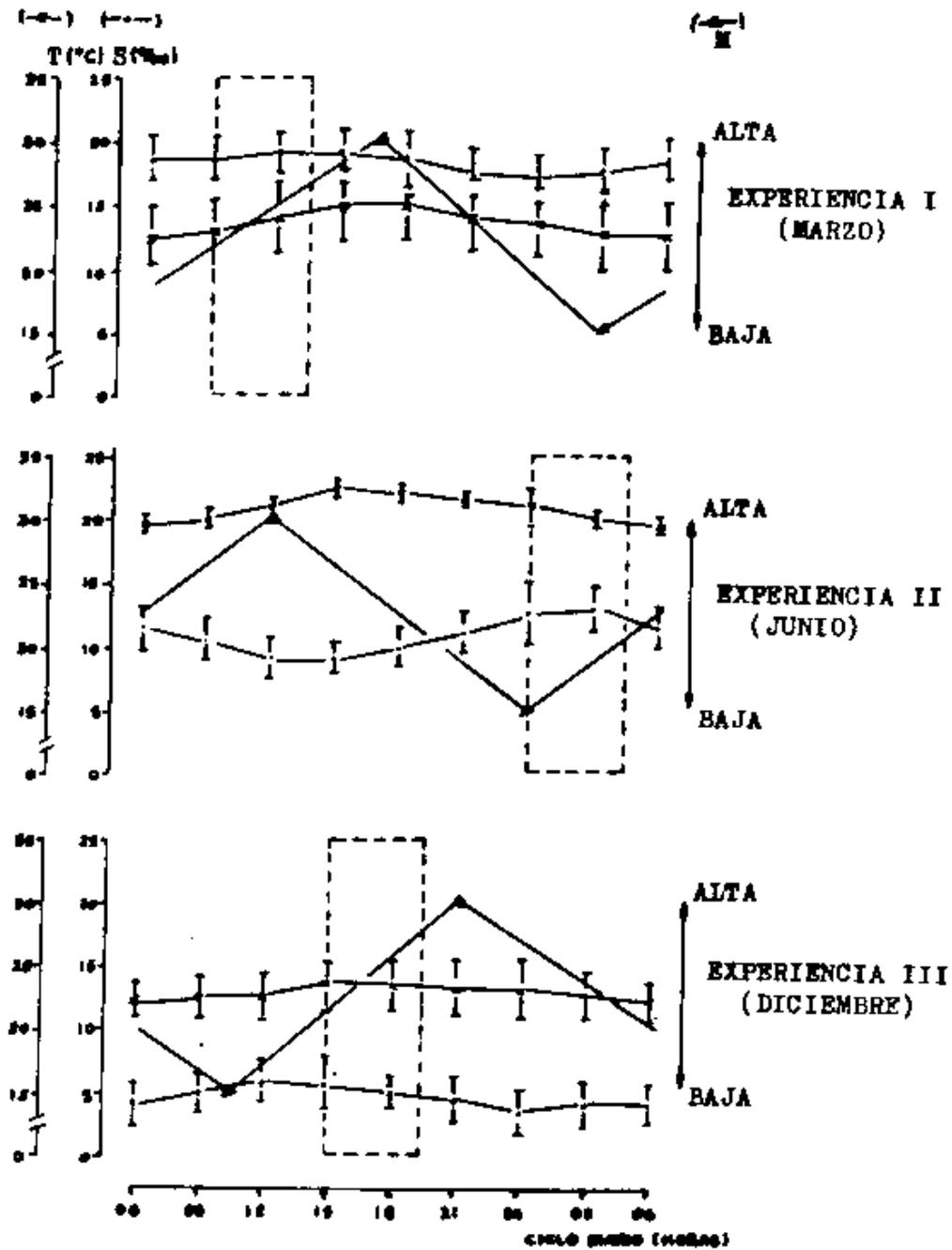


FIG. 6 DATOS PROMEDIO DE TEMPERATURA (T), SALINIDAD (S) Y MAREAS (M) EN CICLO DIARIO DURANTE LOS SEMICULTIVOS, Y LAS HORAS DE MAYOR INCIDENCIA DE MUDAS (---).

En la tabla 3 se representan los incrementos en amplitud y peso de las jaibas después de la muda, dividiéndose en 2 grupos, uno de bajo incremento (27% de organismos) y otro de alto incremento (73% de organismos); tales incrementos pueden verse afectados por condiciones medio ambientales desfavorables, falta de alimento y/o por manejo (Van Engel op.cit.).

El tiempo postmudal (tiempo posterior a la muda en que las jaibas logran su máximo incremento en amplitud) fue similar en marzo y junio y mayor en diciembre (Tabla 4) con un promedio de 36 minutos; Perry op.cit. menciona que la temperatura del agua es un factor determinante que influye en el tiempo postmudal y que éste varía con la talla del organismo. Otro de los factores que influyen en la muda es el alimento, en la tabla 5 se relaciona el consumo promedio diario por organismo, fluctuando entre 6% y 10% mayor en junio y menor en diciembre a consecuencia de la disminución del ritmo metabólico que los organismos presentan ante bajas temperaturas; en organismos en intermuda y premuda inicial, el promedio diario fue de 5 gr; para los de premuda media de 3.5 gr y, para los de premuda avanzada fue menor a 1 gr; al respecto Van Engel(op.cit.) menciona que la alimentación cesa 1 ó 2 días antes de la muda, mientras que Otwell(op.cit.) reporta que las jaibas en premuda media y premuda avanzada no necesitan alimentación.

TABLA 3. INCREMENTOS (%) OBTENIDOS DESPUES DE LA MUDA EN AMPLITUD Y PESO EN LAS TRES EXPERIENCIAS (EXP.).

EXP.	% NORMAL		% BAJO	
	EN AMPLITUD	EN PESO	EN AMPLITUD	EN PESO
I	21.7 + 3.6	42.7 + 8.8	13.9 + 0.5	13.4 + 2.8
II	24.7 + 3.2	40.9 + 12.3	13.8 + 2.1	15.0 + 12.8
III	20.3 + 2.8	39.8 + 6.6	14.4 + 1.1	18.5 + 11.11
PROM.	22.5 + 3.5	40.0 + 12.0	14.0 + 1.4	17.4 + 12.5
No. ORG.	73%		27%	

TABLA 4. TIEMPOS APROXIMADOS EN QUE LOS DIFERENTES ESTADOS POSTMUDALES ALCANZAN SU MAXIMO INCREMENTO.

EXP.	INCREMENTO MAXIMO (MINUTOS)	CAPARAZON DE PAPEL (HORAS)	CAPARAZON QUEBRADIZO (DIAS)	CAPARAZON DURO (DIAS)
I	30 + 5	2	1	5
II	31 + 6	2	1	5
III	47 + 7	5	2	9
PROMEDIO	36 + 6	3	1.5	6.5

TABLA 5. CONSUMO DE ALIMENTO (EN GRAMOS) PROMEDIO APROXIMADO POR REPLICA (REP.) Y EXPERIENCIA (EXP.) EN DIA Y NOCHE.

EXP.	REP.	No. ORG.	DIA (12Hrs)	NOCHE (12Hrs)	24 HORAS
M	1	14	2.4	1.2	3.6
A					
R	2	14	3.4	0.3	3.7
Z					
O	3	9	2.7	1.1	3.8
	PROMEDIO		2.8	0.9	3.7
J	1	12	4.7	1.5	6.2
U					
N	2	16	3.9	1.4	5.3
I					
O	PROMEDIO		4.3	1.4	5.7
DIC.	1	16	3.0	0.3	3.3

La mortalidad global en los sistemas de cultivo fue del 5%, debido en parte al manejo de los organismos, al canibalismo y predación por otras especies (peces, etc.), no presentándose problemas de enfermedades, ni de parásitos; sin embargo, se detectó dentro del sistema lagunar al cirripeco Loxothylacus sp. parasitando jaibas menores de 8.0 cm, el cual actúa en los organismos inhibiendo su crecimiento (Overstreet et al., 1983).

CONCLUSION

El presente trabajo se enfocó a conocer algunos factores importantes en la obtención comercial de jaiba suave en la especie más abundante en las capturas: Callinectes rathbuni (Contreras, 1930) en la laguna de Alvarado.

La importancia de la selección de las características indicativas de premuda, consistió en conocer cuáles son las que muestran el avance gradual hacia la muda, en este caso, el borde interno en maxilípedos y apéndices natatorios y la coloración del abdomen fueron las más representativas.

Se calculó una duración del ciclo de muda de 28 a 45 días, dividido en 4 etapas: Intermuda (3 a 6 semanas), Premuda Inicial (2 a 3 semanas), Premuda Media (1 a 1.5 semanas) y Premuda Avanzada (1 a 4 días). Las tallas en premuda de los organismos que mudaron, fluctuaron entre 7.5 y 12.0 cm, siendo el 90% hembras predominantemente en premuda puber-

tal, (hembras que al mudar se convirtieron en hembras maduras).

Las tallas de las jaibas suaves obtenidas variaron entre 8.0 y 13.5 cm y los pesos de 50 a 150 gr, considerándose una buena talla para esta especie, si se toma en cuenta - que la talla máxima que alcanzan estos organismos es de 14 cm.

El rango óptimo de temperatura del agua en que se obtuvo la mayor incidencia de mudas fue entre 23° a 30° C, siendo este factor el que determinó la ocurrencia de mudas cuando no tuvo fluctuaciones considerables sobre este rango.

De los organismos que mudaron, el 73% presentaron un incremento de 22.5% en talla y 40% en peso y el 27% restante tuvo incrementos promedio de 14% en talla y 17% en peso. Los incrementos fueron mayores en junio y menores en diciembre, pudiendo ser la temperatura y la salinidad los factores determinantes. El tiempo promedio de postmuda en que alcanzaron su máximo crecimiento en talla y conveniente para sacar a las jaibas suaves del agua (cosecha) fue de 36 minutos, siendo menor en junio y mayor en diciembre.

En los sistemas de cultivo, la mortalidad fue muy baja (5%) no observándose enfermedades, ni parasitismo aparente. El oxígeno disuelto puede ser un problema si se tienen densidades altas de organismos (150 máximo) y si la temperatura

del agua aumenta.

En los resultados obtenidos del ciclo de muda, fue posible observar en un 80% de los organismos el avance progresivo de las etapas de muda y la muda del 20% de éstos; aún cuando los semicultivos se llevaron a cabo en un lapso corto, se considera funcional el tipo de sistema abierto utilizado (flotadores de madera), ya que requiere poca inversión y un mínimo gasto de operación, además de que es independiente de servicios urbanos (luz, transporte, etc.), siendo ideal para mudar jaibas en zonas rurales que cuentan con agua salobre de la calidad requerida.

El desarrollo de esta pesquería alternativa tiene un gran potencial en ambas vertientes de México, considerando la gran demanda y los altos precios que la jaiba suave tiene en Estados Unidos, se puede dar un mercado factible para este recurso pesquero.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y a lo observado durante los semicultivos se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

- Considerar organismos de tallas entre 7.5 y 12.0 cm, para fijar la talla mínima de captura comercial de jaibas en premuda.
- Centrar las revisiones de las jaibas próximas a mudar en días cercanos a marzo, junio y diciembre, en la mañana,

- noche y tarde, respectivamente.
- Sacar las jaibas suaves del agua para su comercialización, aproximadamente 36 minutos después de la muda para evitar el endurecimiento del caparazón, lo que ocurre pasado este tiempo, adquiriendo el organismo una textura de "papel" perdiendo el producto calidad y valor comercial.
 - El manejo de los organismos debe ser el mínimo indispensable para disminuir el porcentaje de jaibas con un menor aumento en talla.
 - La selección y separación por etapa de premuda debe ser la más adecuada posible.
 - No deben colocarse juntos organismos de diferente estado de premuda, de esta manera se reduce el canibalismo y el daño.
 - El flotador donde se mantengan jaibas en premuda, debe protegerse para evitar depredación por otras especies.
 - Los flotadores deben colocarse cerca de la orilla o de un muelle, facilitando así las revisiones.
 - Tomar en cuenta las características físico-químicas del agua para el buen funcionamiento de los flotadores.
 - La densidad de jaibas por flotador de 1.20 X 1.20 m, debe ser de 150 organismos máximo.

LITERATURA CITADA

BEARDEN, C.M., D.M. CUPKA, C.H. FARMER, J.D. WHITAKER and J.S. HOPKINGS, 1979. Informations on establishing a soft shell crab operation in South Carolina, S.C. Wildl. Mar. Resourc, Dep. Educ. Rep. 10-21.

CONTRERAS, F., 1985. Las lagunas costeras Mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Secretaría de Pesca. 252 p.

CRISCI, J.V. y M.A. LOPEZ, 1983. Introducción a la teoría y práctica de la Taxonomía Numérica. Serie Biológica. Monografía No. 26. O.E.A. Washington. 30 p.

MILLIKIN, M.R. and A.B. WILLIAMS, 1984. Synopsis of biological data on port. NMFS 1 FAO Fisheries Synopsis 138. 39 p.

OGLE, J.T., H.M. PERRY and L. NICHOLSON, 1962. Closed recirculating seawater systems for holding intermolt blue crabs. Literature review systems design and construction. Gulf Coast Res. Lab. Tech. rep. ser. 3: 1-11.

OTWELL, W.S., J.C. CATO and J.G. HALUSKY, 1980. Development of a soft crab fishery in Florida. Florida Sea Grant College, Report 31.

PAUL, R.K.G., A.B. BOWERS and F.J. FLORES, 1983. Growth and ecdysis of the portunid crab Callinectes arcuatus, Ordway (Decapoda:Brachyura) with reference to the exploitation of soft shell crabs in Sinaloa. Final report. June. 40 p.

PERRY, H.M., J.T. OGLE and L.C. NICHOLSON, 1979. The fishery for soft crabs with emphasis on the development of a closed recirculating system for shedding crab. Proceeding of the Blue Crab Colloquium. October: 1-16.

SEPESCA, 1981. Anuario Estadístico de Pesca. Secretaría de Pesca.

_____ 1982. Anuario Estadístico de Pesca. Secretaría de Pesca.

_____ 1983. Anuario Estadístico de Pesca. Secretaría de Pesca.

_____ 1984. Anuario Estadístico de Pesca. Secretaría de Pesca.

_____ 1985. Anuario Estadístico de Pesca. Secretaría de Pesca.

TAGATZ, M.E., 1968. Growth of juvenile blue crabs, Callinectes sapidus RATHBUN in the St. Jones River, Florida. Fish Bull. 67 (2): 281-288.

VAN ENGEL, W.A., 1958. The blue crab and its fishery in the Chesapeake Bay. Part 1 Reproduction, early development, growth and migration. Commer fish. Rev. 20 (6): 6-17.

WILLIAMS, A.B., 1974. The swimming crabs of the genus Callinectes (Decapoda:Portunidae). Fish Bull. 72 (3): 685-798.