

Efecto de las Trampas de Corazon y Cola Sobre la Pesqueria del Chac-chi (*Haemulon plumieri*; Lacepede, 1802) de Mahahual, Quintana Roo

Effect Of Beach Weir Traps On White Grunt (*Haemulon Plumieri*; lacpede, 1802) Fishery At Mahahual, Quintana Roo

MARTIN DOMINGUEZ-VIVEROS

Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO)

Zona industrial No. 2

Carretera Chetumal-Bacalar C.P. 77000. A.P.424

Chetumal Q.Roo

RESUMEN

Se efectuó un estudio sobre el chac-chi *Haemulon plumieri* en base a datos de distribución de frecuencia de longitudes de organismos capturados en trampas de "corazón y cola", mediante varios métodos con el propósito de conocer la sensibilidad de los métodos a la estructura de la muestra para esta especie y conocer el efecto de estas trampas sobre la población. Los resultados obtenidos nos muestran la sensibilidad de los métodos a la estructura de la muestra y sugieren la alta incidencia que sobre juveniles tienen las trampas estudiadas.

PALABRAS CLAVE: Trampas de "corazón y cola", Frecuencia de longitudes, *Haemulon plumieri*, Mahahual Quintana Roo.

ABSTRACT

A study on the white grunt *Haemulon plumieri* was developed through the comparative analysis of several methods, of beach weir catches, to know the sensibility of this techniques at the sample and the effect of this traps on the population. Results shown the sensibility at sample structure and suggest high incidence of beach weir traps on the juveniles.

KEY WORDS: Beach weir traps, Length-frecuency, *Haemulon plumieri*, Mahahual Quintana Roo.

INTRODUCCION

En la zona sur del estado de Quintana Roo la pesquería de escama es una actividad no muy desarrollada, ya que no existe una flota pesquera dedicada a esto, la pesca de escama es de tipo multie específica y artesanal, siendo las trampas de corazón y cola uno de los artes de pesca de mayor uso en esta área.

Las características de estas trampas hacen que sea posible la captura de varias toneladas de peces por época del año, ya que en el sur del Estado, la temporada de pesca se divide en dos períodos: Se labora de Mayo a Septiembre

en la Bahía de Chetumal y de Junio a Diciembre en el litoral del Caribe; siendo las principales especies, sobre las que incide dicho arte, la mojarra (*Gerres cinereus*), el pargo (*Lutjanus griseus*), la picuda (*Sphyræna barracuda*) y dos especies de chac-chí (*Haemulon plumieri* y *H. sciurus*) (Herrera, 1991).

Las trampas de "corazón y cola," también conocidas como trampas de atajo o playeras (Figura 1), son corrales construidos dentro del agua a cierta profundidad y determinada distanciad de la playa. Constan de un corazón, corral con circunferencia de aproximadamente 45 m, de alambre de malla; de un depósito, semejante al anterior y construido a un costado de este; de una cola cerco ligeramente curvo, colocado desde la playa hasta el corazón; de un embudo puerta que permite que los peces se introduzcan en la trampa pero que no les permite salir y un se no cerco curvo, paralelo a la playa conectado con el embudo (Herrera, 1991).

Las trampas son construidas principalmente de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), enterrados a unos 0.3 m en el fondo y a una distancia de 0.5 a 0.8 m uno de otro, dándole la forma requerida se les forra con alambre de aproximadamente 2.5 cm de luz de malla (Figura 2). Construida la trampa y una vez que se encuantra lo suficientemente llena, las especies son capturadas con la ayuda de una red en forma de bolsa (copo).

Entre las especies mas capturadas por este arte, se encuentra el chac-chí *H. plumieri*, por lo que este trabajo se realizó con el fin de determinar el efecto de estas trampas sobre la estimación de los parámetros de crecimiento de esta especie y la sensibilidad de los métodos de análisis de frecuencia de tallas para la estructura de la muestra de *H. plumieri*.

METODO

El crecimiento es el proceso fundamental mediante el cual se genera la estructura de lapoblación (Pauly, 1983), siendo este el punto de partida para la búsqueda de los demás parámetros que nos interesan. El presente trabajo se desarrolló con datos de las capturas, entregadas en un centro de recepción de Mahahual, Q.Roo (Figura 3) de organismos capturados con trampas de "corazon y cola" a los cuales se les midió la longitud total, y se simuló una muestra mayor con análisis de Monte Carlo.

Para el análisis del crecimiento se emplearon, el método de Battacharya (Modificado por Pauly y Caddy, 1985) obteniendose los parámetros de crecimiento mediante el procesamiento de las clases de edad encontradas con el modelo matemático de Ford-Walford (Ricker, 1975) el método ELEFAN (Pauly y David, 1981), modificado por Brey y Pauly (1986) y el método de Shepherd (1987).

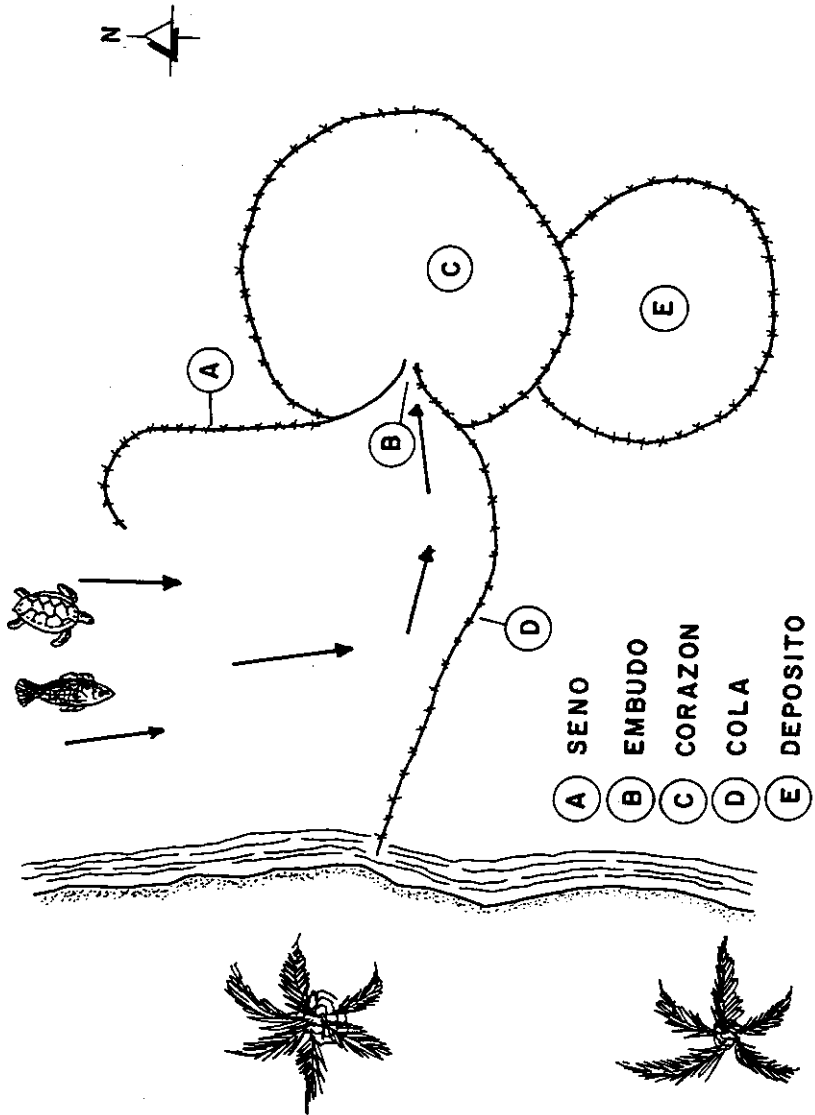


Figura 1. Esquema básico de las partes que componen las trampas de corazón y cola. Vista aérea de la trampa. (Tomada de Herrera (1991) con permiso del autor).

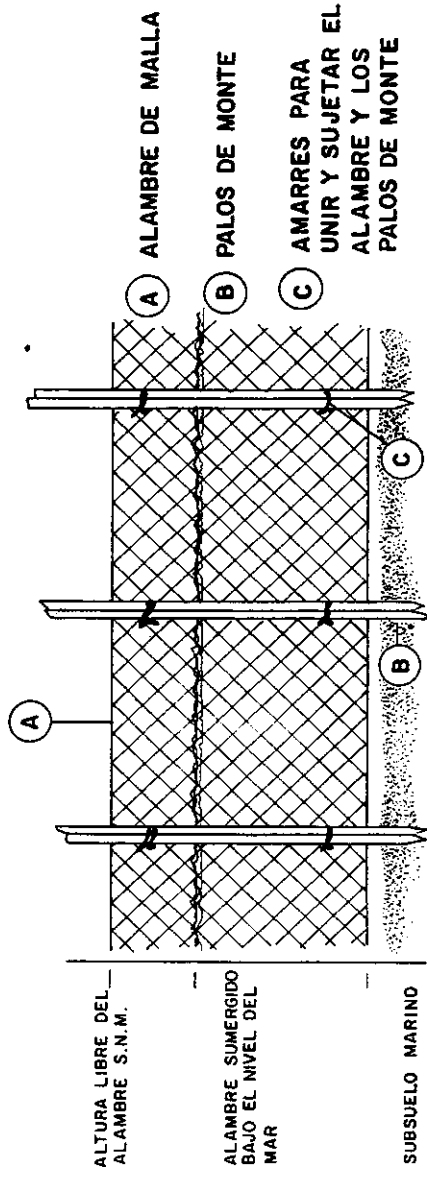


Figura 2. Vista frontal de la construcción de una trampa de Corazón y cola.

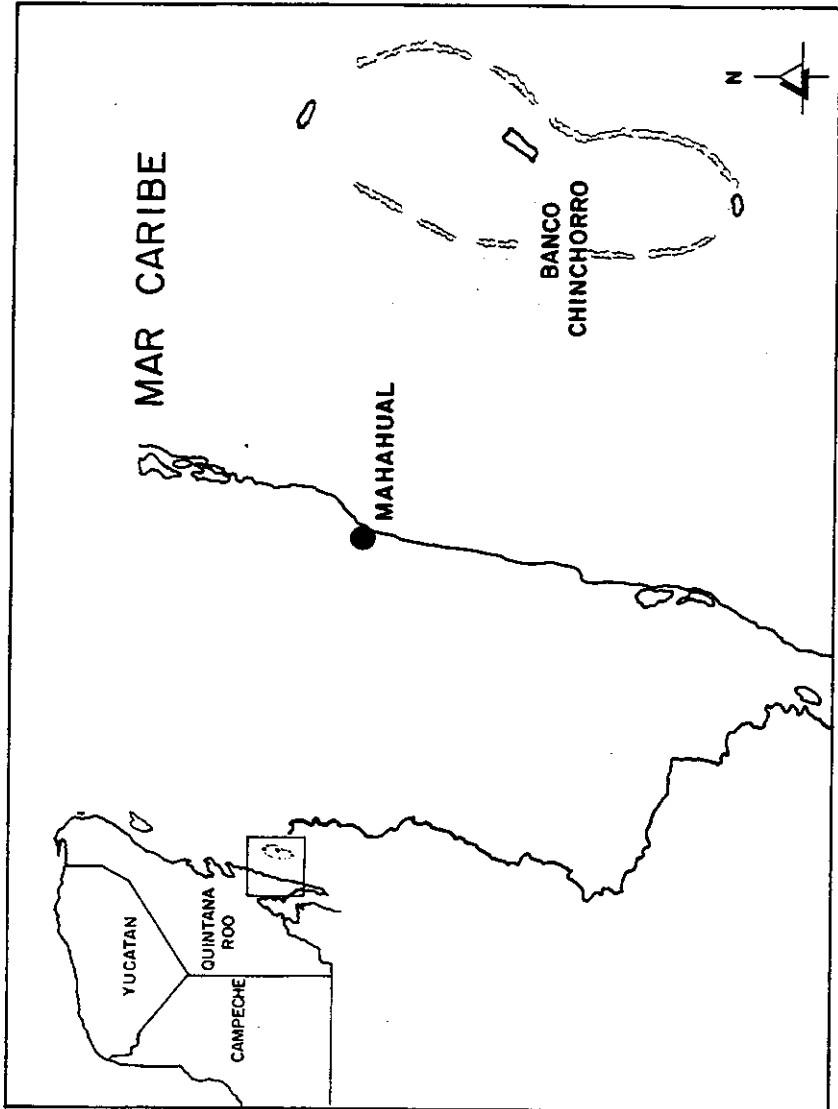


Figura 3. Localización del área de estudio.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos a partir de la tabla de frecuencia de longitudes (Tabla 1, Figura 4) se ilustran en la Tabla 2 donde podemos observar los distintos valores calculados de los parámetros de crecimiento correspondientes. En la Tabla 3 podemos observar las clases medias de edad obtenidas para los distintos métodos empleados.

En la Figura 4 observamos las frecuencias de longitudes utilizadas para el análisis, en la Figura 5 se observa la gráfica obtenida con el método de Battacharya. La Figura 6 nos muestra las curvas de crecimiento calculadas mediante los distintos métodos.

En la Tabla 4 observamos el cálculo de la superficie de respuesta que arrojó el método ELEFAN para que podamos observar la relación ESP/ASP encontrada, indicadora de los mejores parámetros de L y K (Brey y Pauly, 1986) y de la función marcador obtenida con el programa de Shepherd.

DISCUSION

Generalmente la aplicación de los distintos métodos de análisis de crecimiento por frecuencia de longitudes y edad de los peces se ha considerado una acción completamente subjetiva. Es de considerar que mucho tiene que ver el conocimiento de la población estudiada y la experiencia del investigador para determinar el mejor método aplicable al caso que nos interesa (Arreguín-Sánchez, 1987) y es previsible el hecho de que la estructura de la muestra afectará en dicha estimación. Lo anterior puede minimizarse con un buen diseño muestral, para el presente caso, el muestreo directo ofreció datos acerca de la composición de las capturas tan solo en una época del año, período durante el cual opera la trampa por lo que este estudio presenta estimaciones directas de el efecto del arte.

Los resultados obtenidos con los métodos de Battacharya y de Shepherd fueron muy similares, siendo un poco sobre evaluados los de ELEFAN, esto podría deberse por la baja frecuencia de organismos pequeños, lo que ocasiona que los dos primeros métodos sean más sensibles a esto y por lo tanto la diferencia encontrada. Esto ya se ha explicado y se sabe que es por causa del algoritmo que utiliza ELEFAN (Hampton y Majkousky, 1987; Rosemberg y Beddington, 1987), lo que ocasionó la modificación de Brey y Pauly (1986), aunque debido a que esta versión considera los posibles grupos de edad y las longitudes medias correspondientes presentes en la muestra y toda la información presente en las frecuencias de longitudes es de esperarse que la sensibilidad sea mínima.

El método de Shepherd y el de Battacharya al utilizar toda la estructura se vuelven más sensibles y por lo tanto difieren más los resultados con respecto al ELEFAN pero los hace más semejantes entre sí, a este respecto cabe mencionar que Basson *et al.* (1988) hicieron un trabajo de sensibilidad de los métodos para

Non-Peer Reviewed Section

Tabla 1. Datos originales de frecuencia de longitudes de chac-chi *H. plumeri*.

LONGITUD	FRECUENCIA
6	1
7	2
8	23
9	44
10	121
11	227
12	426
13	665
14	1004
15	1229
16	1503
17	1512
18	1466
19	1250
20	962
21	684
22	432
23	250
24	113
25	61
26	28
27	8
28	2

Tabla 2. Parámetros de crecimiento estimados para los distintos métodos.

METODO	L	K	t_0
SHEPHERD	29.6	0.5	-0.31
ELEFAN	35.0	0.46	-0.55
BATTACHARYA	30.42	0.25	-0.13

la estimación del crecimiento y concluyen que esto puede ser explicado por los rangos de desove de las especies.

Los supuestos iniciales de los métodos son distintos, pero la similitud entre Battacharya y Shepherd representa el motivo principal para asegurar lo anterior y si consideramos que el algoritmo en los métodos computarizados es similar, es definible la diferencia observada debido a la estructura de la muestra.

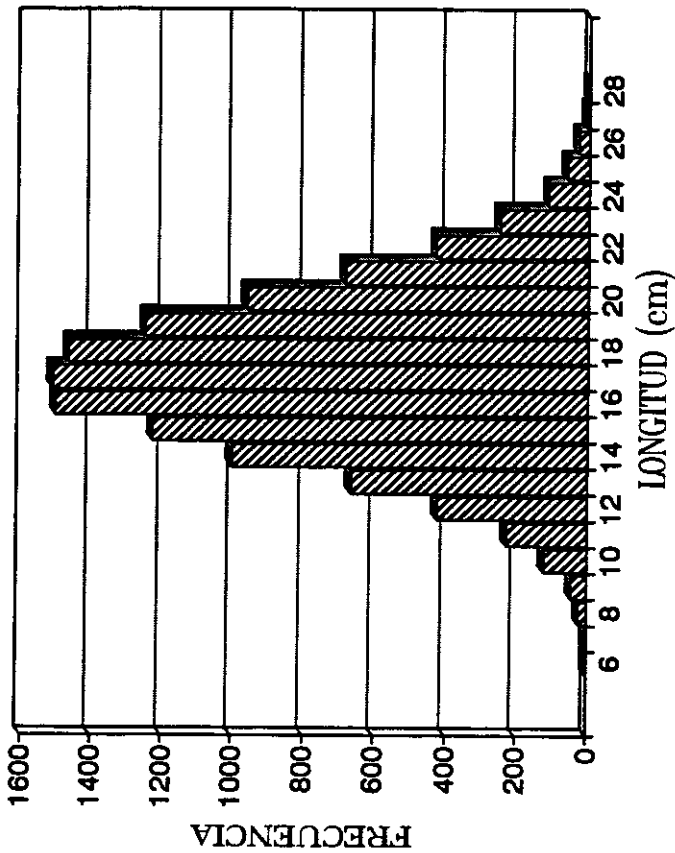


Figura 4. Frecuencia de longitudes de *H. plumieri* utilizada para el análisis de crecimiento.

Non-Peer Reviewed Section

Tabla 3. Clases medias de edad estimadas para los distintos métodos.

EDAD	BATTACHARYA	ELEFAN	SHEPHERD
1	7.48154	17.844	14.22451
2	12.55109	24.1697	20.2743
3	16.49925	28.16301	23.94368
4	19.57409	30.68392	26.16927
5	21.96877	32.27533	27.51915
6	23.83375	33.27996	28.3379
7	25.2862	33.91417	28.8345
8	26.41737	34.31453	29.1357
9	27.29832	34.56727	29.31839
10	27.98441	34.72683	29.42919
11	28.51874	34.82755	29.4964
12	28.93487	34.89114	29.53716
13	29.25896	34.93128	29.56189
14	29.51135	34.95662	29.57688
15	29.70792	34.97261	29.58598
16	29.86101	34.98271	29.5915
17	29.98023	34.98909	29.59484
18	30.07309	34.99311	29.59687
19	30.1454	34.99565	29.5981

Tabla 4. Valores de la relacion ESP/ASP encontrados en ELEFAN y de la prueba de bondad para Shepherd.

METODO	VALOR
ELEFAN	0.967
SHEPHERD	0.854

Por otra parte los parámetros estimados de la ecuación de von-Bertalanffy (1938), en este trabajo, están muy distantes de los encontrados para la misma especie en zonas adyacentes ya que el valor de L. mas alto encontrado fue de 35 cm y para la Sonda de Campeche se encuentran valores que fluctúan entre los 42 y 47cm (Domínguez-Viveros y Avila-Martinez, en prep.), Gaut y Munro (1974) reportan valores de 40 cm para organismos capturados por trampas en Jamaica, lo que puede ser explicado por la ubicación de las trampas en dicho estudio ya que estas se encuentran en la laguna arrecifal, abarcando desde la costa hasta unos cuantos metros antes del arrecife y debido a los hábitos de la especie, es fácilmente atrapada por este tipo de red.

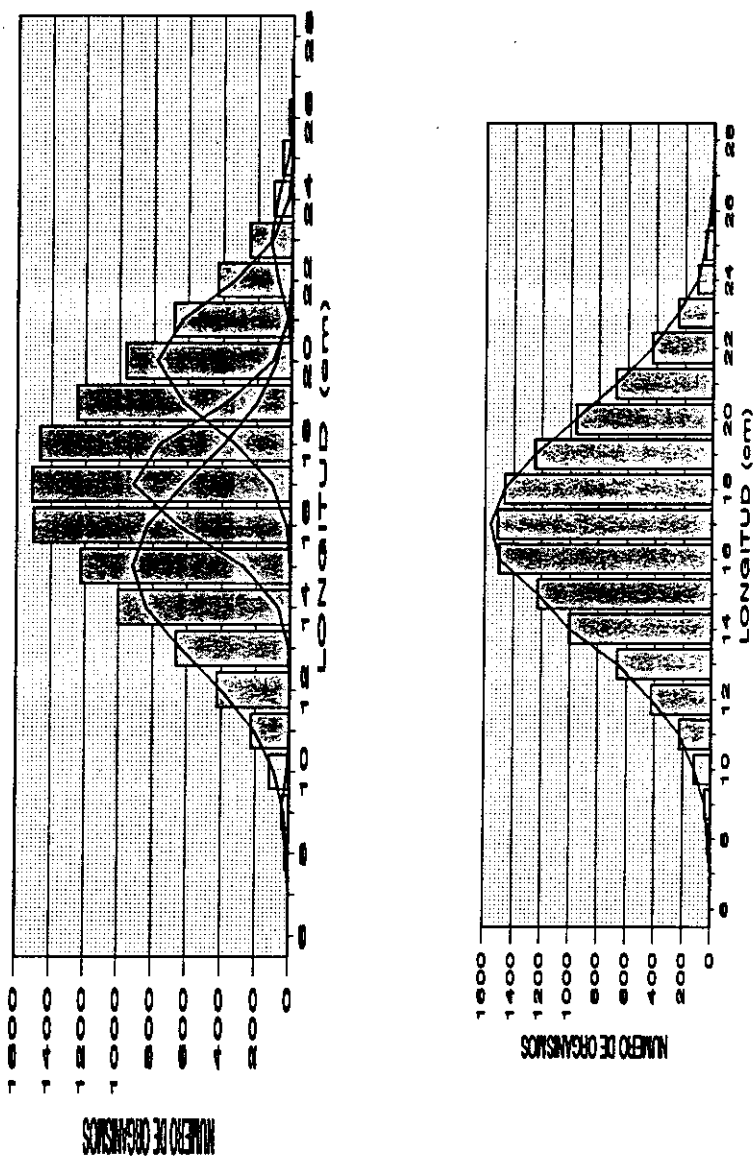


Figura 5. Gráfica obtenida en el análisis de progresión modal de Battacharya.

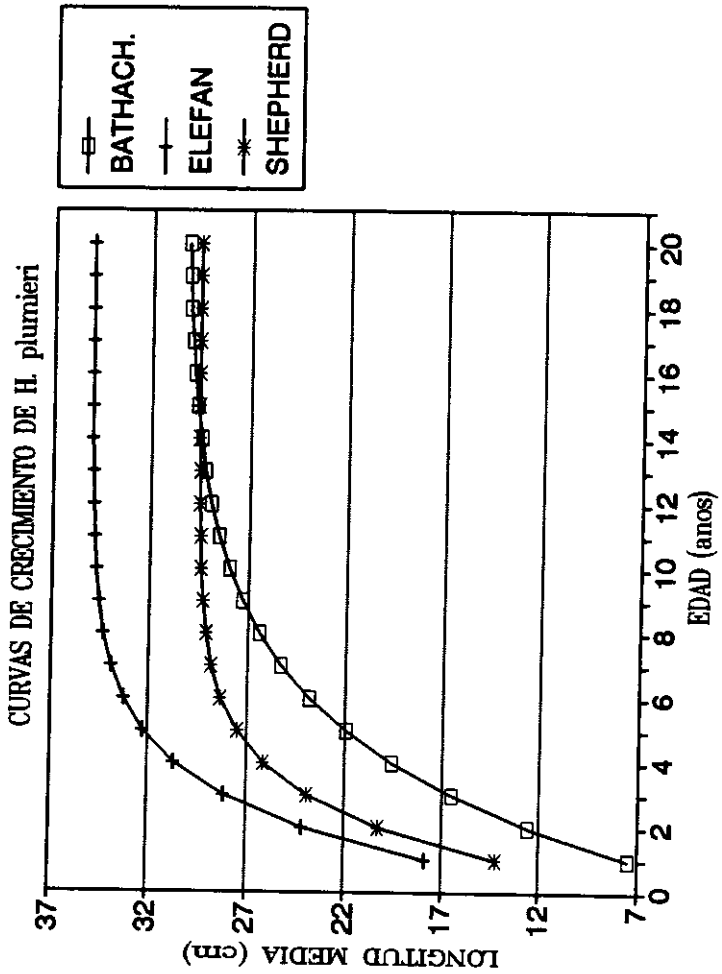


Figura 6. Curvas de crecimiento de *H. plumieri* obtenidas con los distintos métodos empleados en el análisis del crecimiento.

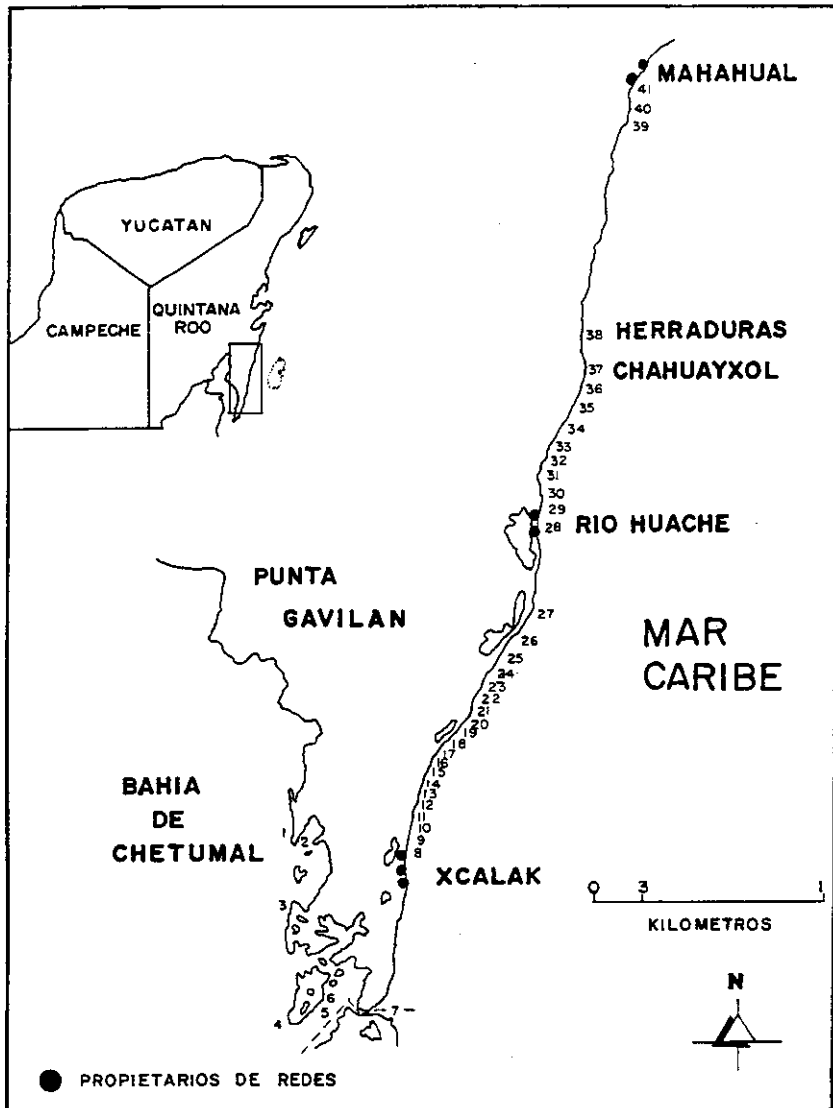


Figura 7. Ubicación de las 41 trampas que operan en el sur de Quintana Roo. (Tomada de Herrera (1991) con permiso del autor).

De lo anterior se puede observar claramente el efecto que sobre juveniles se tiene mediante las trampas semipermanentes de "corazón y cola" ya que están siendo capturados organismos de 6 cm. de longitud, los cuales corresponden a organismos de un año en este estudio y los organismos más pequeños registrados autores anteriormente citados fluctúan entre los 14 y 15 cm de longitud; por lo que esto se traduce en subestimación de L y en claro efecto de las trampas sobre los individuos juveniles de *H. plumieri*.

Además debemos mencionar que en el trabajo de Domínguez-Viveros y Avila-Martínez (op. cit.) registrados los organismos sobrepasan la talla máxima asintótica aquí encontrada, es decir que estas trampas no tienen fuerte incidencia sobre los organismos mayores pero el efecto sobre los organismos más pequeños está claramente comprobada.

En cuanto a los valores de K 0.25-0.5 están más acordes con los encontrados por Domínguez-Viveros y Avila-Martínez (Op. cit) ya que fluctúan entre 0.21 y 0.35; y para Gaut y Munro (Op. cit), es de 0.37, lo cual podría ser aplicado al hecho de que en gran parte las características ecológicas de ambas zonas son muy similares por lo cual los coeficientes de crecimiento reflejan dicha similitud.

Si consideramos los valores de crecimiento en conjunto y los de esta especie en condiciones similares a las de las zonas comparadas podemos decir que mientras que la tasa de decrecimiento nos revela un mismo patrón la longitud máxima asintótica es menor lo que nos permite comprobar lo que desde la toma de datos se pudo apreciar, la incidencia sobre juveniles por parte de estas trampas, comparándolas con las trampas utilizadas en Jamaica la subestimación de L se explica por el hecho de la ubicación de las trampas con respecto a la línea de costa y la cercanía a los arrecifes; mientras que la diferencia con el Banco de Campeche es por el arte de pesca empleado.

En el área de estudio se encuentran ubicadas 41 trampas (Figura 7) por lo que resumamos el efecto de todas estas sobre la pesquería del chac-chí es importante señalar la necesidad de sugerir un plan de manejo para este arte de pesca ya que se pone en peligro la supervivencia de las diferentes especies sobre las que incide; es presumible suponer que el efecto ejercido sobre *H. plumieri*, también se presente para las otras especies se capturan con este tipo de trampas.

CONCLUSIONES

Los métodos Shepherd y de Battacharya obtuvieron valores muy similares en L , pero para K se asemejan más el ELEFAN y el Shepherd, lo que nos manifiesta la sensibilidad del método de Battacharya y el de Shepherd a la estructura de la muestra para *H. plumieri*.

Aunque en el trabajo se percibe que los métodos utilizados en dinámica de poblaciones, aunque conceptualmente muy similares, la diferencia entre las suposiciones y el tratamiento de los datos nos arroja distintos resultados, por lo

que la aplicación de estos métodos puede ocasionar errores en las estimaciones asociados más a la aplicación que al método.

Existe una subestimación de la longitud máxima asintótica para esta especie con organismos capturados por trampas de "corazón y cola," y la tasa instantánea anual decrecimiento puede ser indicativo que la población crece igualmente en otras zonas.

Los parámetros de crecimiento sugieren la alta incidencia que tienen las trampas ubicadas en la laguna arrecifal sobre los juveniles, por lo que es necesario tomar una medida que considere la problemática existente en la zona, ya que la enorme cantidad de organismos pequeños que capturan puede poner en peligro la existencia de varias especies en la zona y el efecto ecológico de esto podría ser considerable.

Las trampas de "corazón y cola" afectan en gran medida la preservación de varias especies en la zona por lo que es recomendable un estudio dirigido hacia la importancia que tienen dichas trampas para un debido manejo de las especies comerciales en el litoral de Quintana Roo.

AGRADECIMIENTOS

Al señor Ramón Pérez V. por las facilidades prestadas para la toma de datos, al Lic. Roberto por permitirme el uso de su información sobre las trampas de "corazón y cola" en el sur de Quintana Roo y al M.C. Julio C. Zurita por sus sugerencias en la realización de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Arreguín-Sánchez, F. 1987. Manual de técnicas para la evaluación de recursos pesqueros. CINVESTAV-IPN MERIDA 77PP.
- Basson, M.; A.A. Rosenberg y J.R. Beddington. 1988. The accuracy and reliability of two new methods for estimating growth parameters from length-frequency data. *J. Cons. Int. Explor. Mer.* 44:277-285.
- Bertalanffy, L.V. 1938. A quantitative theory of organic growth. *Hum. Biol.* 10 (2): 181-213.
- Brey, T. y D. Pauly. 1986. Electronic Length Frequency Analysis. A revised and expanded user's guide. *Mereskunde.* 53pp.
- Domínguez-Viveros, M. y J.G. Avila-Martínez. (este congreso). Diagnóstico preliminar de la pesquería de chac-chi (*Haemulon plumieri*; Lacépède 1802) del Banco de Campeche en base al análisis de distribuciones de frecuencia de longitudes.
- Gaut, V.C. y J.L. Munro. 1974. The biology, ecology and bionomics of the grunts, Pomadasysidae. 110-141pp. In: Munro, J.L. (ed). 1983. *Caribbean coral reef fishery resources. ICLARM Studies and Reviews* 7; 276p.

- Hampton J. y J. Majkousky. 1987. An examination of the accuracy of the ELEFAN computer programs for length-based stock assessment. In: Pauly D y G.P. Morgan (eds). *The theory and application of length-based methods of stock assessment. ICLARM Conf. Ser. Manila.* 203-216p.
- Herrera, P.R. 1991. Captura incidental de tortugas marinas en la zona sur del estado de Quintana Roo, México. Tesis Profesional, I.T.A. 16; Chetumal Q. Roo.
- Pauly, D. 1980. A basic program for the objective extraction of growth parameters from length-frequency data. International Council for the Exploration of the Sea. 14pp.
- Pauly, D. y N. David. 1981. ELEFAN I, A basic program for the objective extraction of growth parameters from length-frequency data. *Meeresforsch.* 28(4): 205-211.
- Pauly, D. 1983. Algunos métodos para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. *FAO. doc. tec. pesca.* (234): 49pp.
- Pauly, D. y J.F. Caddy. 1985. A modification of battacharya's method for the analysis of mixtures of normal distributions. *FAO.Roma* 16pp.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Fish. Res. Ed. Can. Bull.* 191: 395pp.
- Rosenberg, A.A. y J.R. Beddington. 1987. Monte-Carlo testing of two methods for estimating growth from length frequency data with general conditions for their applicability. In: Pauly D y G.P. Morgan (eds). *The theory and application of length-based methods of stock assessment. ICLARM Conf. Ser. Manila.* 283-298p.
- Shepherd. J.G. 1987. A weakly parametric method for the analysis of length composition data. *Fisheries laboratory. Lonesfolt.* 18pp.