

**ESTIMACION DE LA MORTALIDAD NATURAL Y POR PESCA DEL
CAMARON BLANCO (*Penaeus vannamei*) EN EL SISTEMA
LAGUNAR HUIZACHE-CAIMANERO, SIN. DURANTE LA TEMPORADA
76-77**

Adolfo Sepúlveda Medina*

RESUMEN

El estudio contiene la estimación de la tasa de mortalidad total instantánea (Z); una vez evaluada ésta, se aplicaron los modelos D'Lury y Leslie. Y se calcularon la porción de la mortalidad total correspondiente a la pesca y el porcentaje correspondiente a la mortalidad natural; todo esto con el objeto de tener una idea de cómo influyó la intensidad del esfuerzo ya sea en los días de pesca o con determinado número de pescadores, en la mortalidad de camarón blanco *Penaeus vannamei*, durante la última temporada pesquera realizada en aguas protegidas del Sistema Huizache-Caimanero.

La selección de esta zona se debe a su importancia económica, ya que gran parte del camarón que se captura en aguas protegidas en la porción sur del estado de Sinaloa, proviene de este sistema. Además se pretende establecer comparaciones con otras temporadas (72-73, 73-74, 74-75) en cuanto a tasa de mortalidad total instantánea (Z) se refiere, ya que el autor evaluó este parámetro poblacional en un anterior trabajo.

SUMMARY

This study deals with estimation of the coefficient of total mortality (Z) and the subsequent application of two models (Lury and Leslie). We calculate the percentage that corresponds to each mortality. This estimations were made for having an idea of how fishing effort influenced. We used fishing effort in two ways, one as number of fishermen and other as days of fishing. The zone was chosen because an important fishery gets place in this lagoons. We have already estimated the mortality in 1972-73; 1973-74 and 1974-75 seasons, so, we are able to compare with the present work.

* DEPARTAMENTO DE PESCA
Dirección General del Instituto Nacional de la Pesca
México, D.F.

INTRODUCCION

La preocupación constante de los pescadores, sobre el soporte económico que el camarón representa para la pesca de nuestro país, aumenta cada día en forma proporcional a las necesidades económicas de la Nación, y tienden a acrecentarse con la explosión demográfica irracional; esto se traduce en la obligación de llevar a cabo una administración y explotación adecuada de nuestros recursos pesqueros. En este caso, el camarón ocupa el renglón más importante, ya que por sí solo representa aproximadamente un 70% del volumen de la pesca y alcanza económicamente un 80% del valor de la captura. El recurso camaronero en el estado de Sinaloa tiende a ser uno de los ejes sobre el cual gira la actividad económica, tanto en el aspecto extractivo (cooperativas), como en la generación de empleos que origina la industria pesquera.

Se ha observado que la explotación del recurso camaronero ha suscitado específicamente en la zona sur de Sinaloa, conflictos bastante serios tanto de orden social como político y económico.

El presente trabajo está enfocado al sistema lagunar Huizache-Caimanero y de ninguna manera pretende resolver, en forma radical, el problema interno de las cooperativas, sino contri-

buir como un elemento de análisis, exclusivamente desde el punto de vista técnico. Debido a la gran problemática que existe en la zona lagunar del estado de Sinaloa desde el mes de mayo de 1977, el Departamento de Pesca integró una brigada multidisciplinaria de orden científico, con el objeto principal de investigar las causas y de proponer alternativas resolutorias de tipo económico-social y biotécnico. La brigada estuvo integrada por biólogos, economistas, ingenieros pesqueros, etc.; el autor de este trabajo también formó parte de dicho grupo, intentando señalar una línea de trabajo que logre una mejor administración del recurso camaronero.

Sabemos que el predominio del camarón blanco en las lagunas del sur del estado de Sinaloa es definitivo, en un 90% según Chapa (1966) sobre las otras dos especies comerciales (camarón azul y café). Por ello, el sistema lagunar Huizache-Caimanero, se ha significado como una zona de crianza y crecimiento del camarón blanco *P. vannamei*.

La producción camaronera en esta región de lagunas costeras fluctúa de una temporada a otra y en los últimos 6 años (con excepción de la última temporada) se ha estimado una declinación en la captura.

DESCRIPCION DEL AREA

El sistema lagunar Huizache-Caimanero está situado geográficamente en la región sur del estado de Sinaloa, a 30 Km. aproximadamente del sureste del puerto de Mazatlán. La descripción fisiográfica de la zona ha sido relatada anteriormente por diversos autores: Chapa (1966),

Soto (1967) y Sepúlveda (1976) (ver Mapa Fig. A). La zona presenta un clima cálido; el período de lluvias es relativamente corto (Julio-October), con algunas lluvias dispersas durante el invierno.

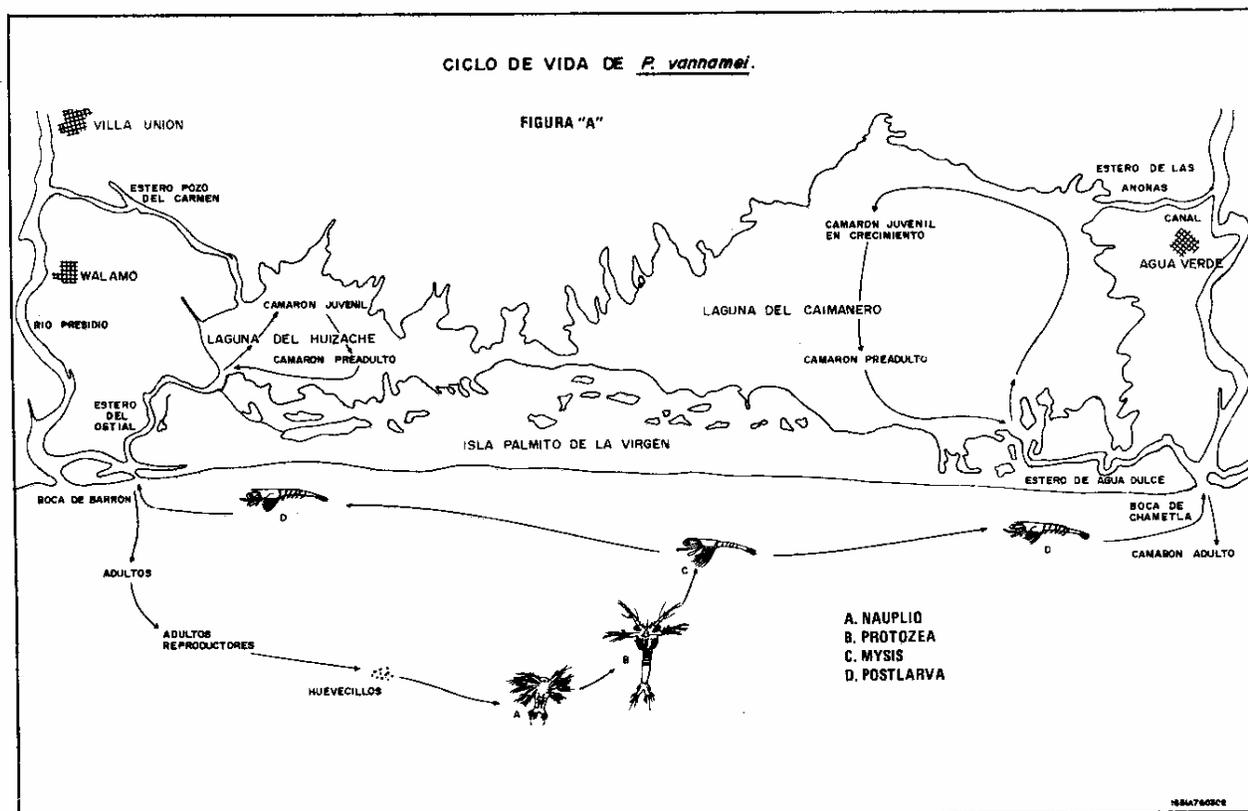


FIGURA "A"

MATERIAL Y METODOS

La información utilizada durante el desarrollo de este trabajo consistió en:

- a) Una recabación de datos del esfuerzo pesquero de las cooperativas que operan en el área, considerando los días efectivos de pesca y el número de pescadores.
- b) La maquila correspondiente a la temporada 76-77, que contiene la producción del camarón, clasificado en categorías o tamaños comerciales.

La metodología utilizada se resume en los siguientes puntos:

- 1o. La transformación de los datos de producción mensual de maquila correspondiente al número de individuos.
- 2o. El cálculo de la mortalidad total instantánea (Z) a través de la fórmula de Lotka.

$$N_t = N_0 e^{-Zt}$$

$$Z = \ln \frac{(N_t)}{(N_0)}$$

Esta evaluación se realizó mes por mes, suprimándose los meses en los cuales hubo reclutamiento, ya que éste cubre la mortalidad que sufre la población durante ese período.

- 3o. La obtención del coeficiente de captura que representa la fracción del stock total, considerado y realizado por una unidad de esfuerzo.
- 4o. La utilización del modelo de Leslie. Este modelo involucra una gráfica de la captura, por unidad de esfuerzo, con la captura acumulativa en un período de tiempo (t) sometiendo a una regresión lineal de tal forma, que la pendiente de este recta nos da el índice de captura; mientras que la intercepción de ésta con el eje (X), dividida entre la pendiente, da como resultado la población inicial.

$$N_0 = \frac{b}{q}$$

- 5o. La utilización del modelo D'Lury. En este método, el logaritmo de la captura por uni-

dad de esfuerzo se plasma en una gráfica y se coteja con el esfuerzo acumulativo.

Los datos se someten a una regresión lineal, dando como resultado que el coeficiente de la captura (q) es la pendiente de la recta calculada; el número inicial de individuos, se obtiene extrayendo el antilogaritmo de la ordenada al eje x y dividiéndolo entre el valor de la pendiente.

$$a = \text{Ln } qN_0$$

$$N_0 = \frac{\text{Antilog } (a)}{q}$$

6o. La evaluación de la mortalidad por pesca (F).

7o. La obtención de la mortalidad natural como un valor complementario, ya que a la mortalidad total (Z) se le resta el valor de la mortalidad por pesca $M = Z - F$.

8o. El cálculo de los porcentajes de la mortalidad natural y de la pesca, tomando en cuenta los datos de cada cooperativa; finalmente se integran, obteniendo, al final, un promedio de la mortalidad proporcional en cada caso.

RESULTADOS

La mortalidad, como factor regulador de las poblaciones, debe ser estudiado en sus dos componentes básicos: la mortalidad natural y la mortalidad por pesca. El esfuerzo pesquero ligado a la mortalidad por pesca es directamente proporcional a la misma; teóricamente: a un esfuerzo pesquero más intenso corresponde un aumento en F .

La mortalidad natural en cambio, está relacionada estrechamente con factores biológicos ambientales: temperatura, salinidad, oxígeno, pH, etc., y con factores poblacionales: los depredadores, la disponibilidad de alimento, la competencia intraespecífica, etc.

La mortalidad total instantánea (Z), en términos generales, resultó relativamente alta, comparándola con los valores obtenidos en altamar (Luch (1974) y Chávez (1973)); dicho estudio se realizó en aguas protegidas (Tabla 1). En el análisis de la tasa de mortalidad total (Z) obtenida por Sepúlveda (1976), donde se analizaron las tres temporadas anteriores veremos que la variación de la mortalidad, en Caimanero se ha mantenido más o menos igual con excepción de la temporada 73-74 en donde la tasa de mortalidad aumentó notablemente.

Como podemos ver en la tabla No. 3, existen fluctuaciones de una temporada a otra, debido a los parámetros ambientales que operan sobre los recursos: temperatura, salinidad, precipitación pluvial y esfuerzo pesquero. La tem-

porada 75-76 se incluyó también en la evaluación de este estudio, excluyendo los datos del esfuerzo pesquero; por lo tanto se calculó solamente la tasa de mortalidad total, con el fin de que exista una secuencia de la información desde 1972 a 1977.

En la tabla No. 2, se expresan los resultados de la mortalidad total (Z) obtenida en la marisma del Huizache. Comparando los valores obtenidos en ambos cuerpos lagunares, observamos que los valores relativos del promedio global en el área, durante esta temporada, fueron semejantes: 1.41 para Caimanero y 1.66 para Huizache. Tomando en cuenta que en esta zona se pesca con artes fijas o tapos, es explicable el valor alto, ya que las generaciones de camarón blanco que penetran en las aguas protegidas durante los meses de julio a agosto son capturadas en su totalidad, aprovechando su regreso masivo hacia el mar.

Durante esta temporada, también se agruparon los datos de captura de las cooperativas que operan en Caimanero, a fin de calcular la mortalidad total global, sumando la producción obtenida de las cooperativas del área (Tabla 4), donde el valor de Z tiene un promedio de = 1.23; esta tasa de mortalidad total es más confiable que el valor de Z como promedio global en el número de individuos que integran el esfuerzo pesquero.

TASA DE MORTALIDAD TOTAL INSTANTANEA (Z)

LAGUNA CAIMANERO

TABLA 1.			Temporada 76-77
Período	Coop. Alvaro Obregón	Coop. Ribereños de Matadero.	
SEP. OCT.	—	Z = -0.49	
OCT. NOV.	Z = -0.92	Z = -1.59	
NOV. DIC.	Z = -1.62	Z = -2.73	Z promedio global en el área 1.41
DIC. ENE.	Z = -0.32	Z = -1.97	
ENE. FEB.	—	No se pescó	
FEB. MAR.	Z = -1.60		
	Z prom. = 1.70	Z prom. = 1.12	

T A B L A 2.			
Período	Coop. La Sinaloense	Coop. Ejidal Walamo	Coop. Villa Unión Amapa
SEP. OCT.	Z = -0.03	— — —	— — —
OCT. NOV.	Z = -0.82	Z = -2.00	Z = 2.21
NOV. DIC.	Z = -1.12		
DIC. ENE.	Z = -1.12		Z promedio global en el área 1.66
	<u>Z = .77</u> prom.	<u>Z = 2.00</u> prom.	<u>Z = 2.21</u>
Tasa de mortalidad total Instantánea (Z) Laguna Huizache.			

T A B L A 3.			
Temporada	Coop. Alvaro Obregón	Áreas de Captura	Valor Promedio. (Z)
74-75	“ “ “ ”	Caimanero	-1.78
73-74	“ ” ” ”	Caimanero	-2.39
72-73	“ ” ” ”	Caimanero	-1.68
76-77	“ ” ” ”	Caimanero	-1.12
74-75	Coop. Ribereños de Matadero	Caimanero	-1.20
76-77	” ” ” ”	Caimanero	-1.70
74-75	Coop. La Sinaloense	Huizache	-1.73
73-74	“ ” ” ”	Huizache	-1.49
76-77	“ ” ” ”	Huizache	-0.77
76-77	Coop. Ejidal Walamo	Huizache	-2.00
76-77	Coop. Villa Unión Amapa	Huizache	-2.29
75-76	Coop. Alvaro Obregón	Caimanero	-1.54
75-76	Coop. La Sinaloense	Huizache	-2.13
75-76	Coop. Ejidal Walamo	Huizache	-2.21

T A B L A 4.	
TASAS DE MORTALIDAD TOTAL INTEGRADA LA CAPTURA DE LAS COOPERATIVAS “ALVARO OBREGON” Y “RIBEREÑOS DE MATADERO”.	
Período	
SEP. OCT.	—
OCT. NOV.	Z = -1.12
NOV. DIC.	Z = -1.79
DIC. ENE.	Z = -0.40
ENE. FEB.	— —
FEB. MAR.	Z = -1.23
	Z = -1.23
	prom.

Los valores de q y N_0 se obtuvieron mediante los métodos de Leslie y D'Lury; ambos modelos reportaron resultados semejantes; a saber: los resultados del esfuerzo pesquero (f), la captura por unidad de esfuerzo c/f , el número de individuos, el coeficiente de captura (q), la población inicial (N_0) etc. Se encuentran claramente señala-

dos en las Tablas (5 a 9). La Tabla (9) muestra cómo el esfuerzo pesquero y la captura en número de individuos integrada de las dos cooperativas dan resultados muy semejantes tanto en la población inicial (N_0) como en el coeficiente de captura, usando los dos métodos diferentes.

TABLA 5						
Temporada 76-77						
Coop. "Alvaro Obregón"		Laguna Caimanero				
Mes	Núm. de Individuos	Días de Pesca	Captura por Unidad de esfuerzo.	Esfuerzo Acumulativo	Captura Acumulativa.	Log. nat. de c/f .
		(f)	c/f	(E)	K_t	
SEP.	2021897	2311	874.90	1155	1010948	6.77
OCT.	4183120	2352	1178.54	3487	4113457	7.07
NOV.	1667404	2189	761.62	5757	7038719	6.64
DIC.	330046	2052	160.84	7878	8037719	5.00
ENE.	238508	1998	119.37	9903	8321721	4.78
FEB.	691615	1943	355.96	11873	8786787	5.87
MAR.	139070	569	244.41	13129	9202135	5.50

Método de Leslie

$N_0 = 11264890$
 $q = .00011$
 $a = 1239.13$
 $b = .00011$
 $r = .7839$

Método de Lury

$N_0 = 13,086821$
 $q = .00040$
 $a = 8.5630$
 $b = .00040$
 $r = .954$

T A B L A 6						
Temporada 76-77						
Coop. "Ribereños de Matadero"			Laguna Caimanero			
Mes	Núm. de Individuos	Días de Pesca	Captura por Unidad de esfuerzo.	Esfuerzo Acumulativo	Captura Acumulativa.	Log. nat. de c/f.
		f)	c/f	(E)	K_t	
SEP.	4031414	2289	1761.21	1144	2015707	7.47
OCT.	2477286	1853	1336.91	3225	5270057	7.20
NOV.	507595	1036	489.96	4660	6762497	6.18
DIC.	33028	106	311.58	5231	7032809	5.74
ENE.	4603	—	—		7051624	

Método de Leslie

No = 8747929
 q = 0.00028
 a = 2449.42
 b = -.00028
 r = .93467

Método de Lury

No = 8273516
 q = .00042
 a = 8.153
 b = -.00042
 r = .93741

T A B L A 7						
Temporada 76-77						
Coop. Villa Unión Amapa"			Laguna Huizache			
Mes	Núm. de Individuos	Núm. de pescadores	Captura por Unidad de esfuerzo	Esfuerzo Acumulativo	Captura Acumulativa.	Log. nat. c/f
		(f)	c/f	E	K_t	
SEP.	1172580	171	6858.19	85.5	586375	8.83
OCT.	1659722	105	15806.88	223.5	2002611	9.66
NOV.	167467	53	3159	302.5	2916205	8.05

Método de Leslie

No = 11413333
 q = .0009

Método de Lury

No = 4641121
 q = .0025

TABLA 8						
Temporada 76-77						
Coop.	Ejidal de Walamo		Laguna Huizache			
Mes	Núm. de Individuos	Núm. de pescadores.	Captura por Unidad de esfuerzo	Esfuerzo Acumulativo	Captura Acumulativa	Log. nat. de c/f
SEP.	2579565	54	47769	27	1289782	10.77
OCT.	4040829	50	80816	79	4599979	11.30
NOV.	547584	45	12168	124	6894186	

Método de Leslie		Método de Lury	
No =	13814400	No =	7746920
q =	.0052	q =	.013
b =	2449.49	a =	8.153
r =	.93467	b =	.00042
a =	.93467	r =	.93741

TABLA 9						
Temporada 76-77						
Esfuerzo y Captura Global Integrada			Laguna Caimanero			
Mes	Núm. de Individuos	Días de Pesca	Captura por Unidad de esfuerzo	Esfuerzo Acumulativo	Captura Acumulativa	Log. nat. c/f
		(f)	c/f	E	K _t	
SEP.	6053311	4600	1315.94	2300	3026655	7.18
OCT.	6660406	4205	1583.93	6702	9383514	7.37
NOV.	2174999	3225	674.42	10417	13801216	6.51
DIC.	363074	2158	158.25	13019	15070253	5.13
ENE.	243111	1998	121.68	15187	15373345	4.80
FEB.	691625	1943	355.96	17157	15840713	5.87
MAR.	139670	569	244.41	18413	16256061	5.50

Método de Leslie		Método de Lury	
No =	19352100	No =	19886817
q =	.00010	q =	.00017
b =	-.00010	b =	-.00017
a =	1935.21	a =	8.1258
r =	.8432	r =	.858

En las figuras (1 a 10) se muestran las rectas de regresión de los métodos de Leslie y D'Lury, así como los resultados; es importante aclarar que los coeficientes de correlación (r) obtenidos

para la laguna Huizache son relativamente bajos (.426), debido a las deficiencias de los datos. En cambio en laguna Caimanero, los coeficientes de correlación son aceptables (0.93).

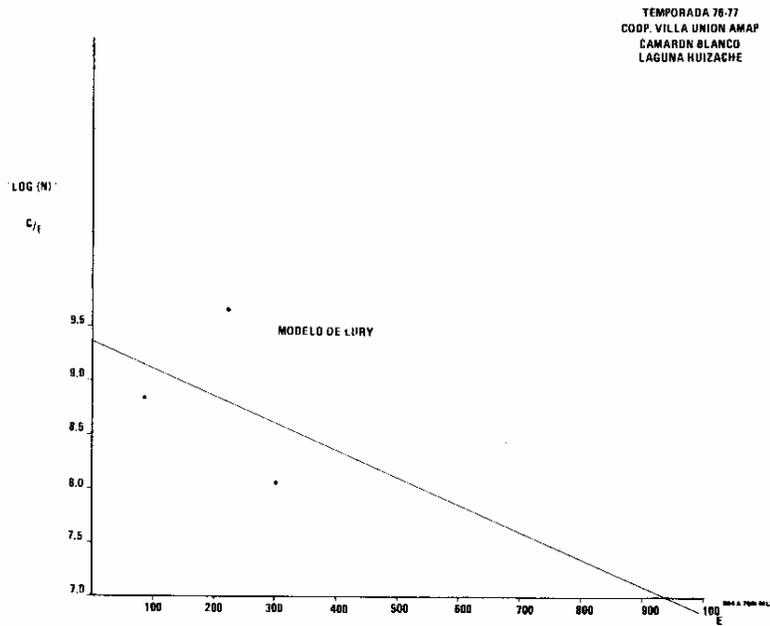


FIGURA 1

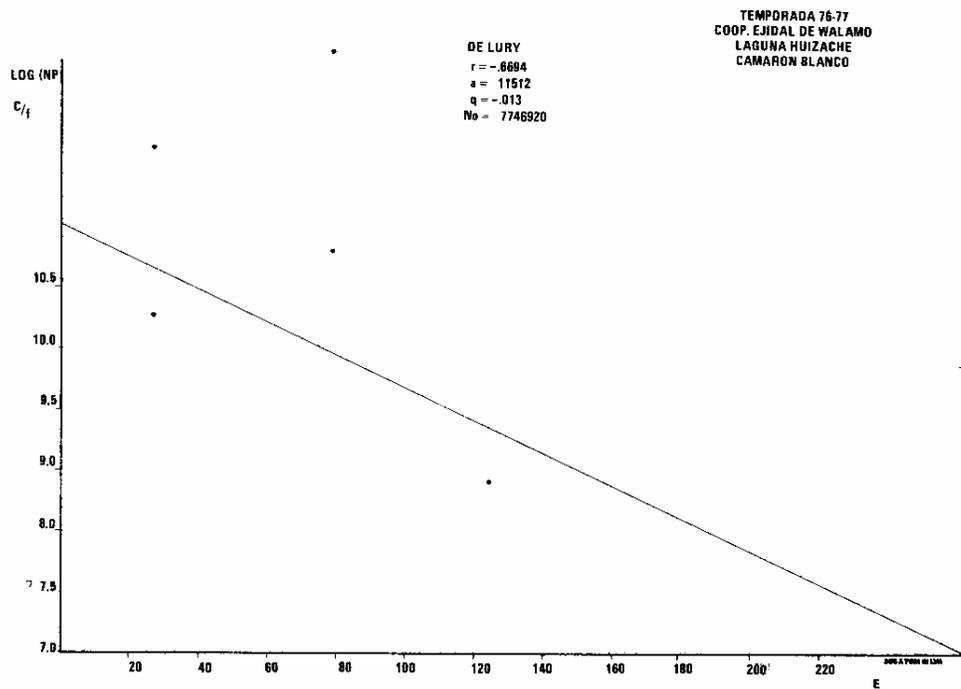


FIGURA 2

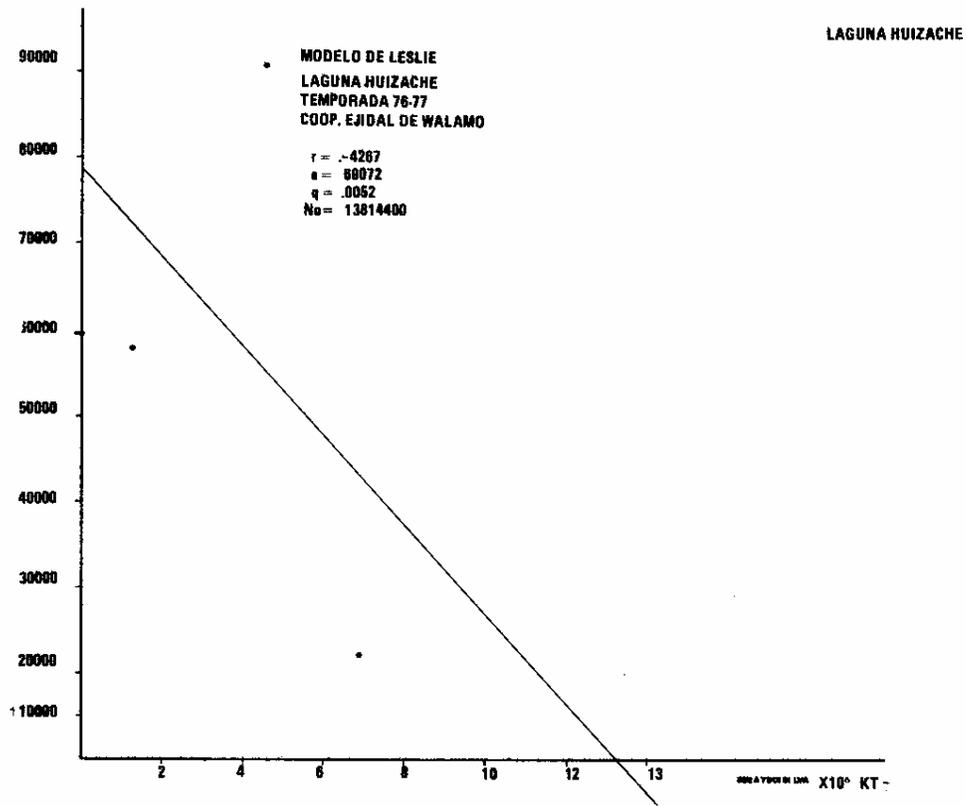


FIGURA 3

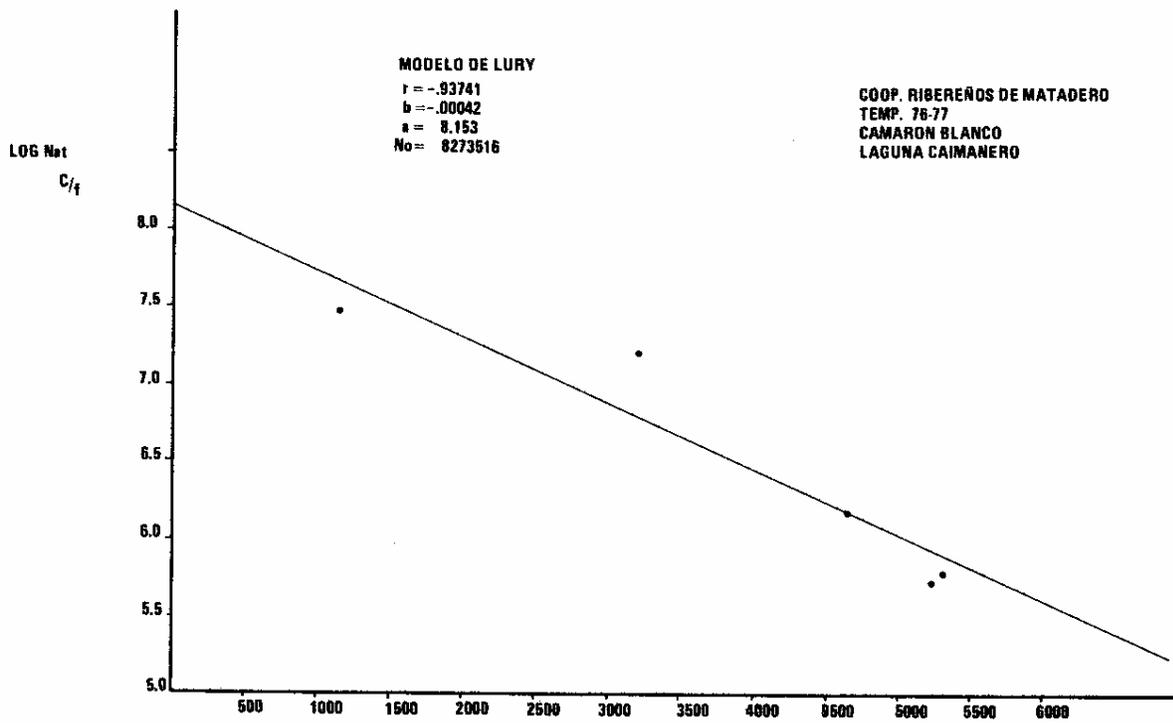


FIGURA 4

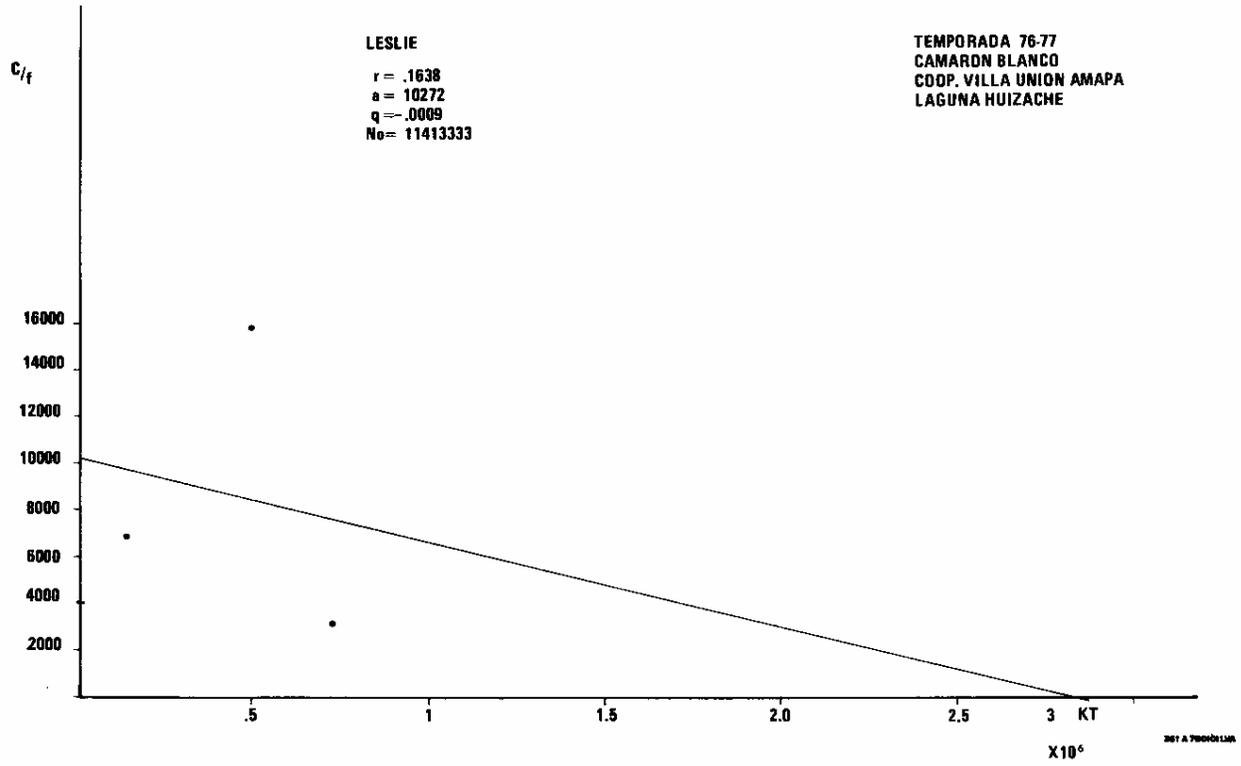


FIGURA 5

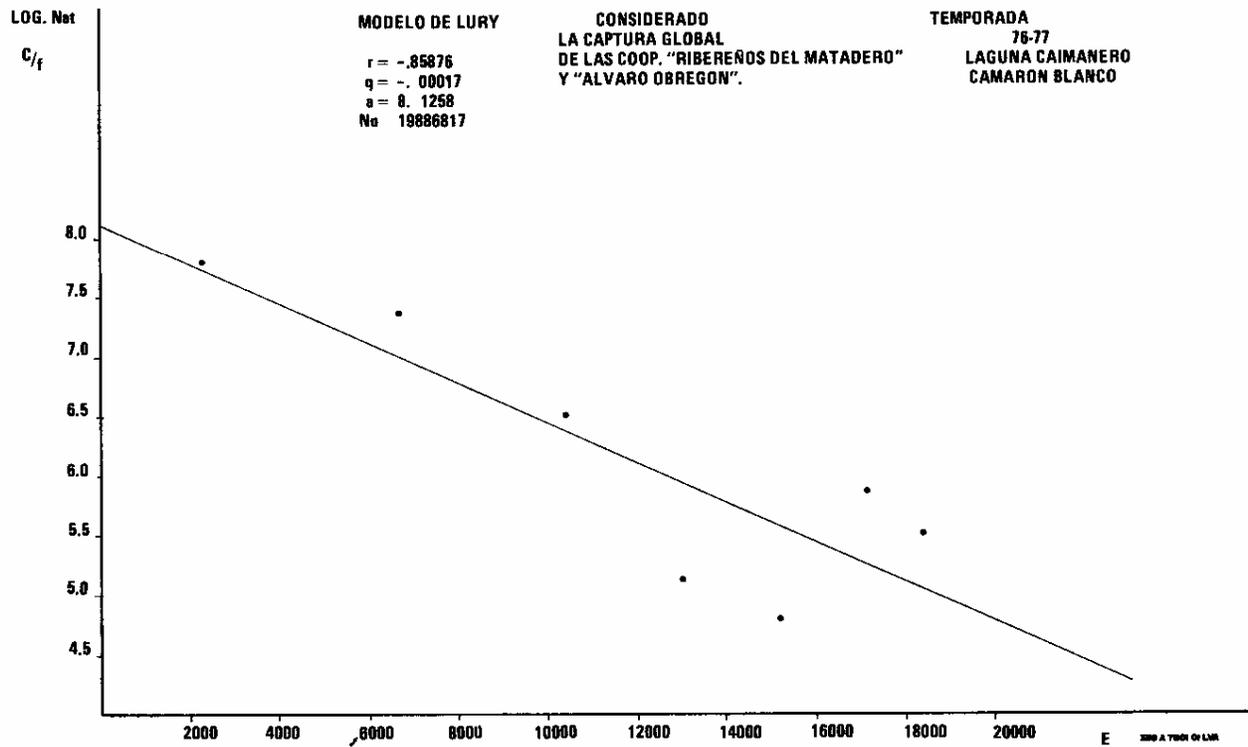


FIGURA 6

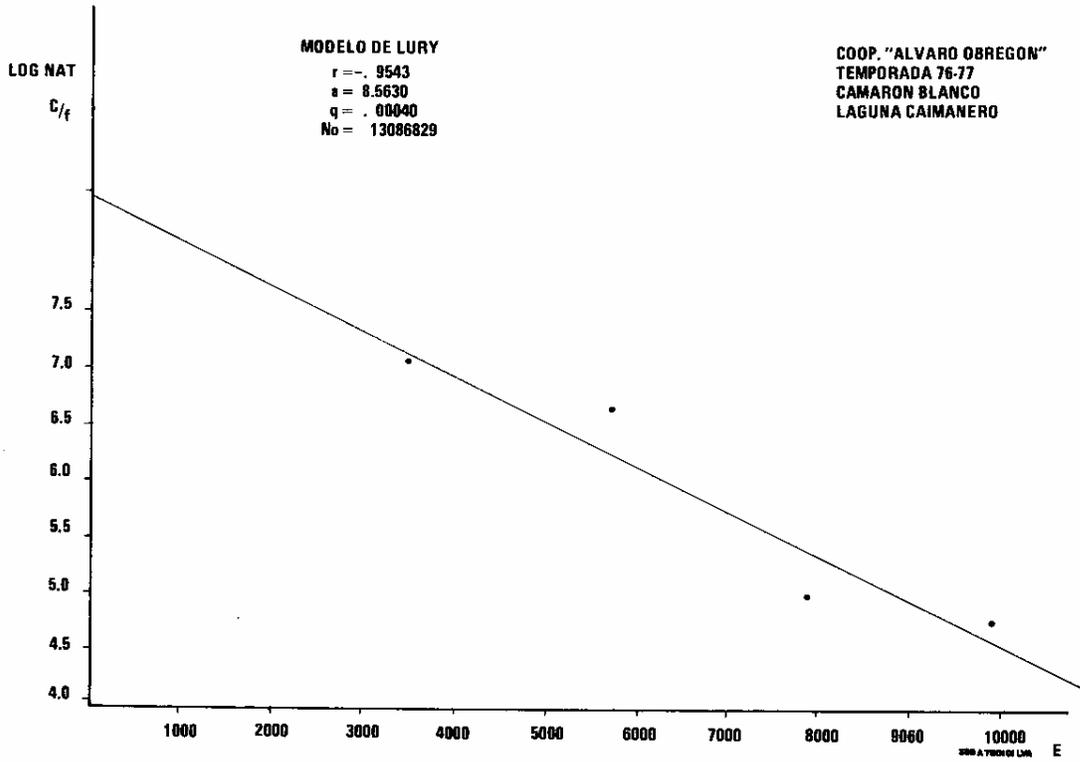


FIGURA 7

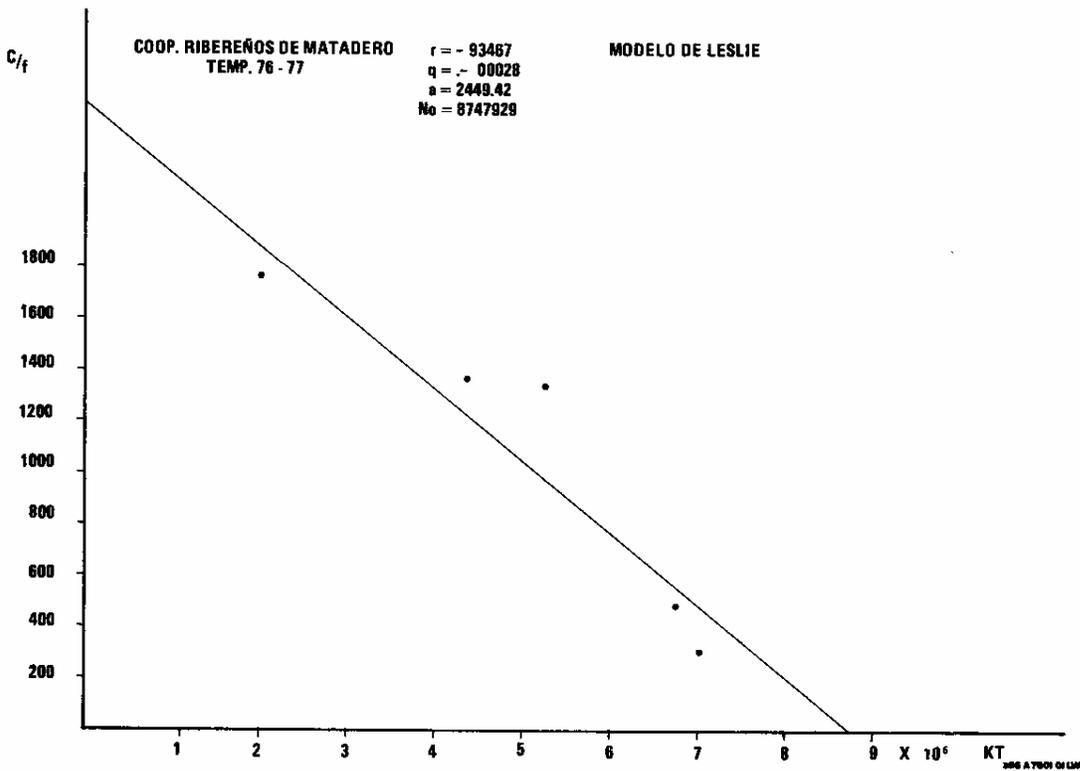


FIGURA 8

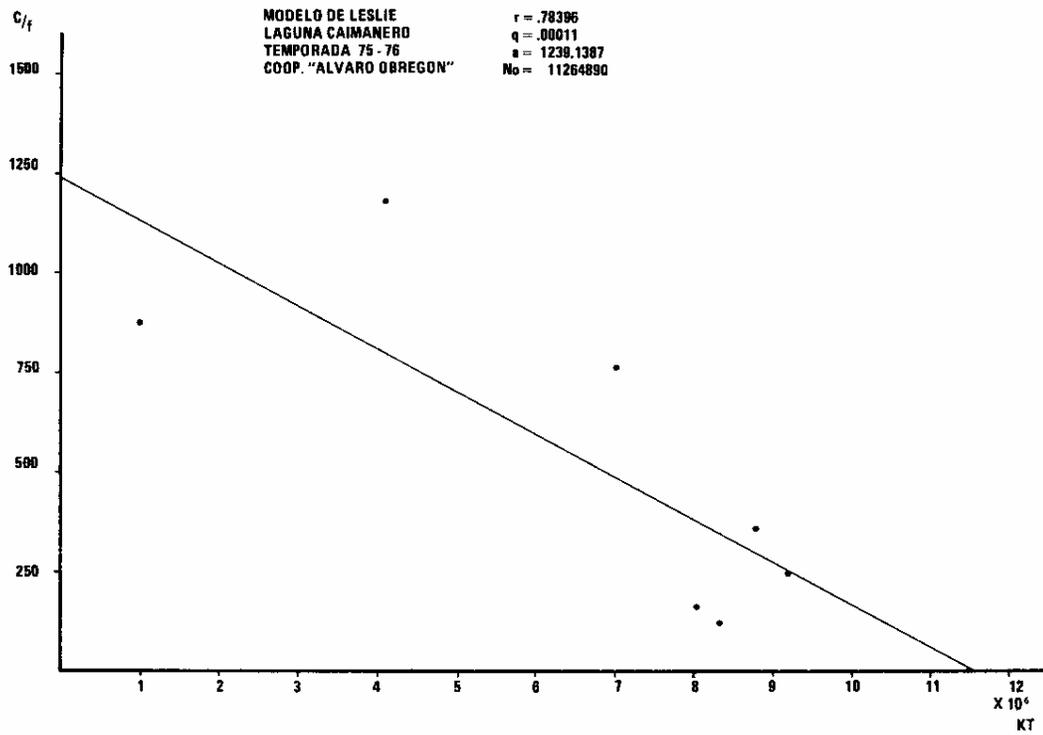


FIGURA 9

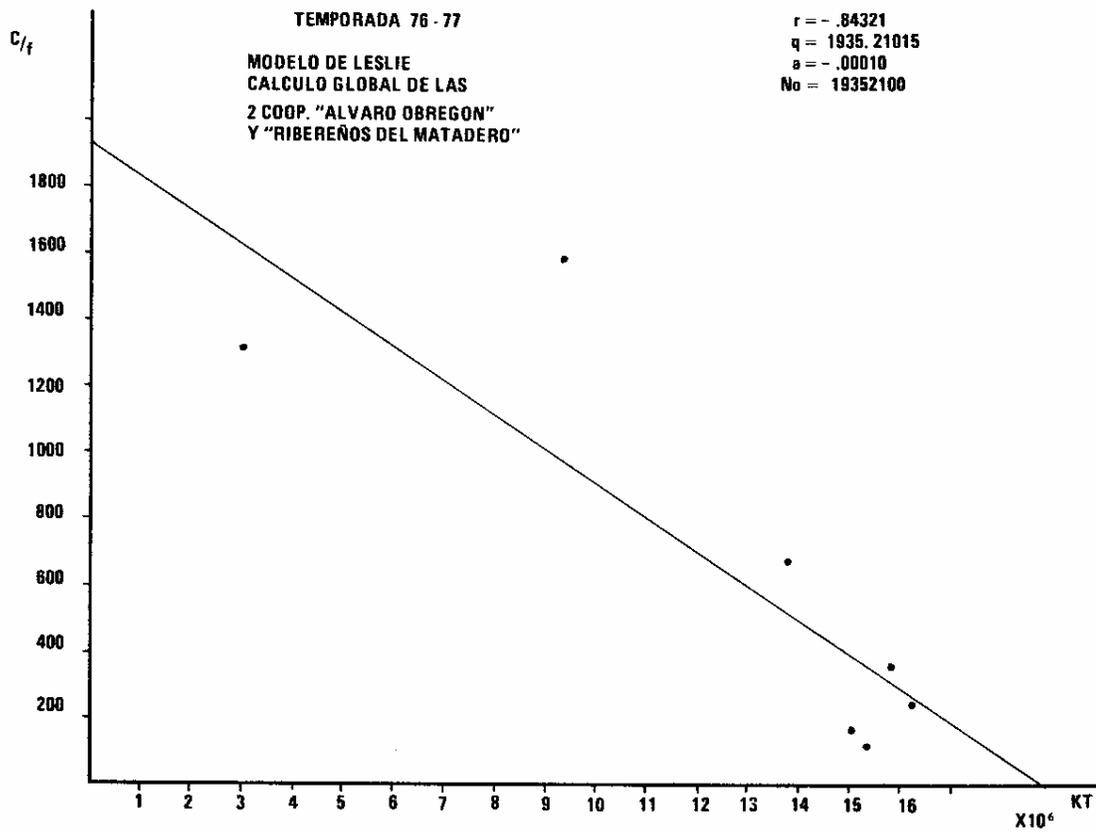


FIGURA 10

Finalmente, las figuras (11 a 20) muestran la curva de sobrevivencia, obtenida a partir de las poblaciones iniciales. Es de tomarse en cuenta que en estas curvas se refleja más que nada, la mortalidad por pesca (F), ya que la mortalidad natural (M) actúa todo el tiempo en las poblaciones camaroneras, y estas curvas reflejan la mortalidad durante la temporada pesquera.

Los resultados de la separación de la mortalidad por pesca (F) y la mortalidad natural (M) a partir de la mortalidad total (Z) (Tablas 10 y 11) aportan un criterio objetivo en cuanto al valor del número de individuos, en términos de porcentaje, que mueren en forma natural, así como la porción de la población que se extrae a través de la pesca.

La mortalidad natural en términos generales siempre es mayor que la mortalidad por pesca (con excepción de una de las estimaciones hechas).

De alguna forma, los parámetros ambientales adversos a las poblaciones camaroneras: la precipitación pluvial relativamente escasa y las altas temperaturas traen como consecuencia la desecación de la mayor parte del sistema. Esto y el alto nivel de depredación en otras especies relacionadas con el camarón, contribuyen a au-

mentar la mortalidad natural (M) mensualmente es de 65%, mientras que la mortalidad por pesca (F) es de 35%. Comparativamente, en laguna Huizache, la mortalidad natural (M) involucra un 85% aproximadamente y el valor de (F) es de un 15%.

Por otro lado, es importante señalar que la mortalidad por pesca está relacionada exclusivamente con el esfuerzo pesquero a que están sometidas ambas lagunas; de acuerdo con esto, un incremento del mismo en esta zona haría mayor el porcentaje en la mortalidad por pesca (F); lo cual sería recomendable si F aumentara y M disminuyera en el valor global de Z. Si el valor de Z aumentase, éste deberá tomarse con reservas.

Los tapos o artes fijas de pesca tienen influencia sobre la mortalidad por pesca, donde la mortalidad por pesca (F) supera a la mortalidad natural; tal es el caso de la cooperativa "Alvaro Obregón", la cual opera dos tapos en el área: uno de ellos, es el tapo Caimanero, situado estratégicamente en el cauce natural, donde el camarón necesariamente regresa al mar en cantidades masivas, aumentando el rendimiento pesquero de la zona.

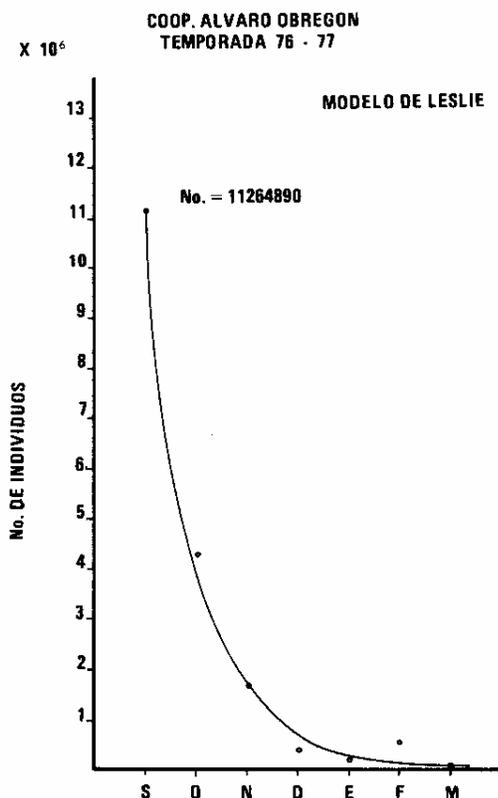


FIGURA 11

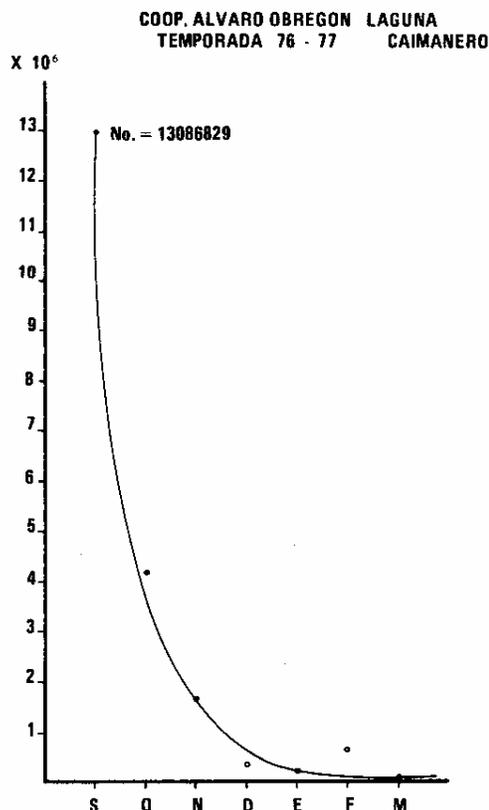


FIGURA 12

CAMARON BLANCO

LAGUNA CAIMANERO

TEMPORADA 76 - 77

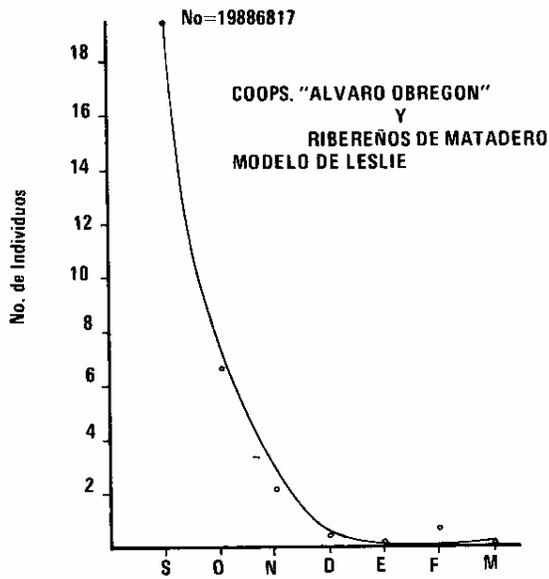


FIGURA 13

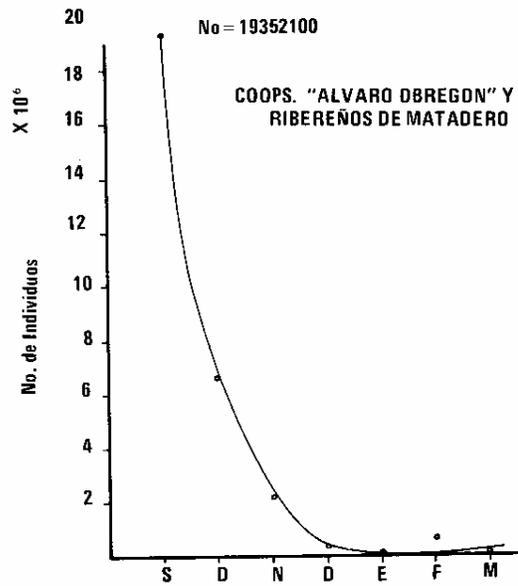


FIGURA 14

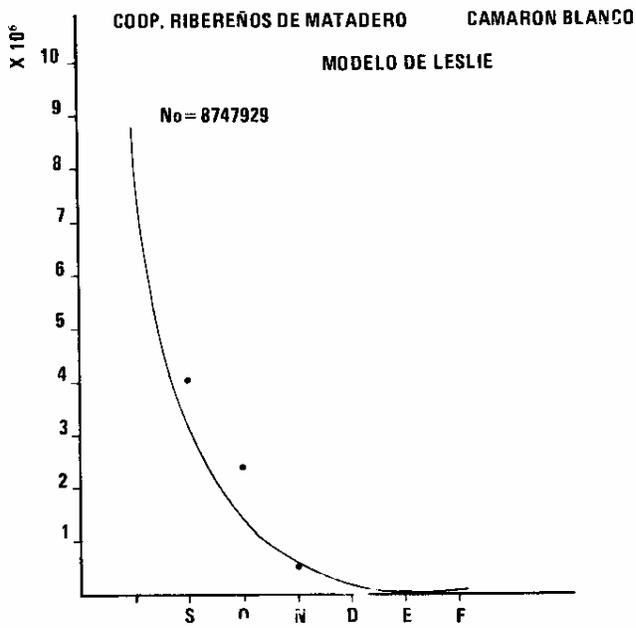


FIGURA 15

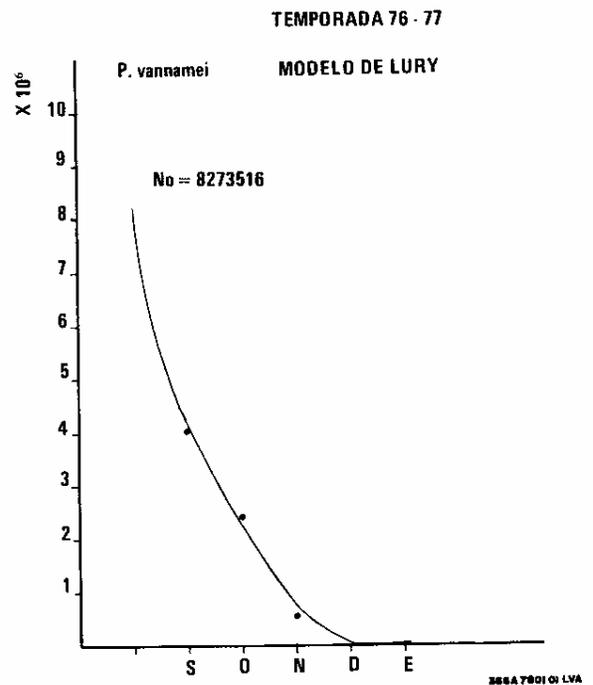


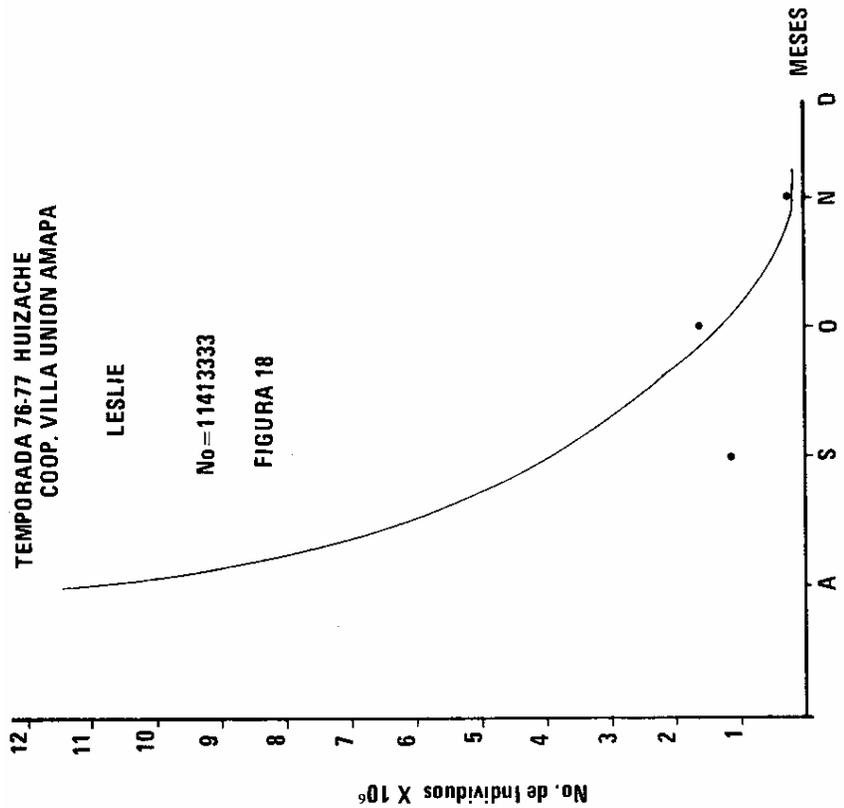
FIGURA 16

TEMPORADA 76-77 HUIZACHE
COOP. VILLA UNION AMAPA

LESLIE

No = 11413333

FIGURA 18



TEMPORADA 76-77 HUIZACHE TEMP. 76-77
COOP. EJIDAL DE WALAMO HUIZACHE.

LESLIE

FIGURA 19

No. = 13814400

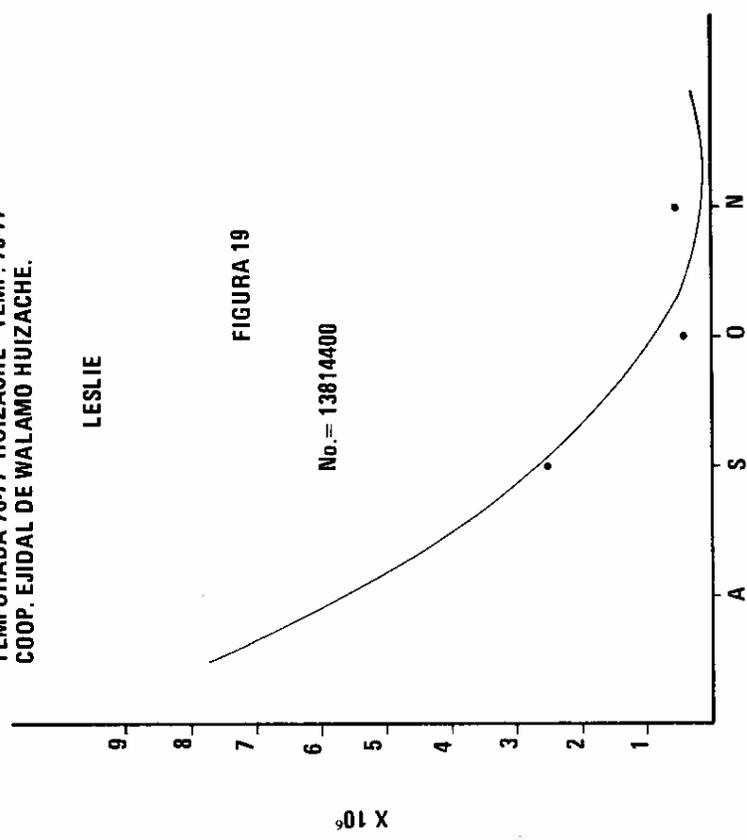
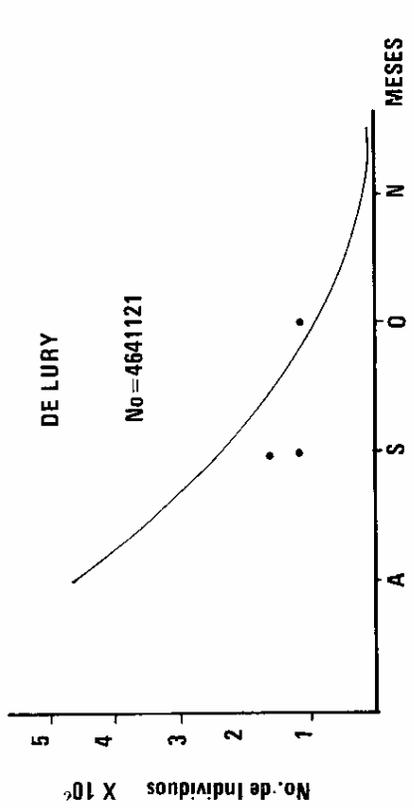


FIGURA 17

DE LURY

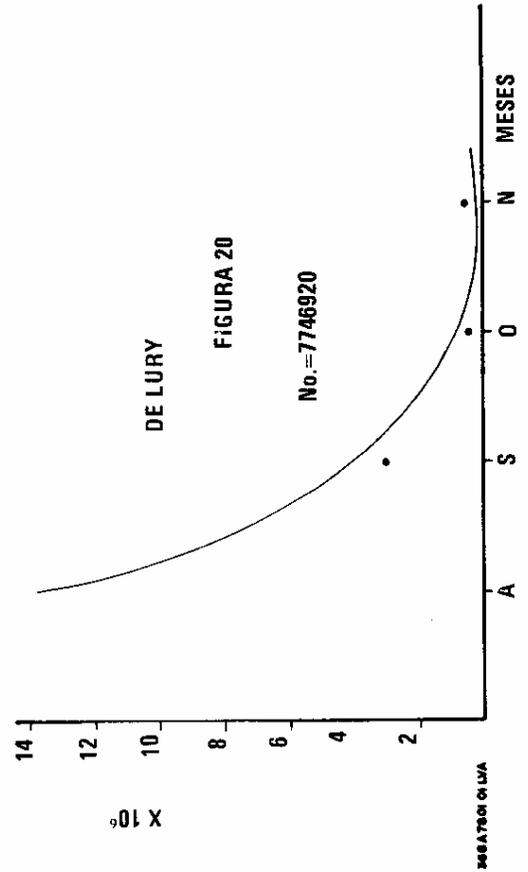
No = 4641121



DE LURY

FIGURA 20

No. = 7746920



T A B L A 10							
Temporada 76-77							
Mortalidad de Camarón Blanco en Caimanero							
Coop	Mortalidad por pesca	Mortalidad natural	Mortalidad total	Area de Pesca	Método	% F	% M
	(F)	(M)	(Z)				
A. Obregón	.21	.91	1.12	Caimanero	Leslie	18.75	81.25
Ribereños de Matadero	.37	1.33	1.70	"	"	21.76	78.24
Ribereños de Matadero	.56	1.14	1.70	"	Delury	32.94	67.06
A. Obregón	.85	.27	1.12	"	"	75.89	24.11
Ambas Coop.	.45	.78	1.23	"	Leslie	36.54	63.41
Ambas Coop.	.27	.96	1.23	"	Delury	21.95	78.05
Promedio =						34.65	65.35

T A B L A 11							
Temporada 76-77							
Mortalidad de Camarón Blanco en Laguna Huizache							
Coop.	F	M	Z	Area de Pesca	Método	+ F	% M
Ejidal de Walamo	.64	1.36	2.00	Huizache	Delury	32.00	68.00
Villa U. Amapa	.27	1.94	2.21	"	"	12.22	87.78
Villa U. Amapa	.10	2.11	2.21	"	Leslie	4.74	95.48
Ejidal de Walamo	.25	1.75	2.00	"	"	12.50	87.50
Promedio =						15.37	84.63

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La elevada tasa de mortalidad total instantánea (Z) en la zona lagunar Huizache-Caimanero se debe a varios factores, tanto ambientales como poblacionales. La mortalidad natural (M) es la más significativa dentro del valor (Z) y tiene como principales causas:

a) El alto nivel de depredadores en las poblaciones camaronerías representadas por: Jai-bas de la familia Portunidae, del género *Callinectes*, peces de la familia Centropomidae (*Centropomus robalito*, *Centropomus nigrescens*), bagres de la familia

Ariidae conocidos como "Chihuiles", pargos de la familia Lutjanidae y sabalotes de la familia Chanidae.

- b) Los factores de tipo ambiental como son: la temperatura, la salinidad, el pH, etc. Las altas temperaturas que rebasan los 35°C y las altas salinidades constituyen los factores limitantes para el desarrollo de las poblaciones camaroneras ya que matan a las postlarvas o retardan su crecimiento.
2. Considerando que en esta zona las lluvias se presentan durante un período relativamente corto (junio-octubre), el sistema lagunar se encuentra sometido a largos períodos de sequía, comprendidos generalmente de noviembre a mayo; ésto trae como consecuencia un calentamiento del agua contenida en el sistema, con una evaporación intensa que se traduce en altas temperaturas e incremento de la salinidad.
 3. La mortalidad por pesca, en términos generales, presenta un valor más bajo; comparada con (M), dentro de (F) se encuentra involucrado el uso de artes fijas o tapos. El sistema lagunar tiene (8) así como el esfuerzo pesquero que incluye a los pescadores agrupados en cooperativas y los pescadores libres; por otra parte, el diámetro de la luz de malla de las atarrayas con un promedio de 1.5 cm, contribuye a la mortalidad de camarón juvenil.
 4. En la laguna Caimanero se presenta más alto el valor promedio de la mortalidad por pesca (F): un 35% en comparación con Huizache donde se aprecia un 15%; esto significa que probablemente la laguna de Caimanero está soportando un esfuerzo pesquero (F) mayor que la marisma del Huizache.
 5. Los métodos usados de Leslie y D'Lury se ajustaron de manera general a los resultados cercanos entre sí, sobre todo en lo referente a la población inicial de individuos (No).
 6. La densidad poblacional tiene un papel importante en las poblaciones de camarón en cuanto a supervivencia se refiere, ya que existe competencia interespecífica entre las 2 especies comerciales; según Magallón (1976), hay un desplazamiento de camarón azul hacia afuera de la laguna, debido a que el camarón blanco penetra masivamente en las mismas áreas.

SUGERENCIAS

- 1) La mortalidad natural supera a la mortalidad por pesca. Esto quiere decir que el porcentaje de camarón que desaparece por mortalidad natural podría ser aprovechado, con un aumento de esfuerzo pesquero en días de pesca.
- 2) El aumento del esfuerzo pesquero en número de pescadores trae como consecuencia una menor producción por pescador, debido a que el recurso camaronero será repartido entre más hombres, por lo que se sugiere que la autorización de más cooperativas que pretendan pescar camarón en esta zona sea estudiada detenidamente.
- 3) La apertura de canales y de bocas bien localizadas, beneficiarían altamente al sistema lagunar ya que mantendrían un flujo constante en las lagunas; ésto atenuaría la desecación tan intensa en la época de estiaje y proporcionaría al camarón lugares dónde refugiarse.
- Las bocas artificiales bien situadas asegurarán oportunamente la entrada de postlarvas.
- 4) El incremento del esfuerzo pesquero se deberá llevar a cabo, siempre y cuando se realicen obras de infraestructura pesquera, como son: los canales y las bocas artificiales que amortiguan, de alguna forma, el efecto de los parámetros ambientales adversos, con el objeto de que la mortalidad natural disminuya y la mortalidad por pesca aumente, sin lesionar notablemente la mortalidad total (Z).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Biól. Pierre Jacquemin por sus valiosos consejos en la elaboración del presente trabajo, a todos mis compañeros del Programa Camarón del Pacífico que intervinieron en la brigada científica, al personal técnico de la Estación de Investigación de Mazatlán y a la M.C. Ma. Concepción R. de la Cruz por la revisión del mismo.

LITERATURA CITADA

- CHAPA SALDAÑA, HECTOR 1966. La laguna del Caimanero, su producción camaronesa y un proyecto para la realización de obras encaminadas a su incremento. Trab. Divulg. Dire. Gral. de Pesca e Ind. Conexas. SIC. 4 (7): 1-26.
- CHAVEZ, E. A., CASTRO AGUIRRE, J. L., SEVILLA, M.L., HIDALGO E., PARRA M. J. GARCIA, CASTRO ORTIZ, J.L. Estudio para determinar la época de entrada de postlarvas de camarón a las lagunas Oriental y Occidental de Oaxaca. Informe definitivo. Contrato No. AC E 73-6, Esc. Nal. Cienc. Biol. Sría. Rec. Hidráulicos, p.p. XIII + 269.
- JACQUEMIN P., P. 1976. Estimación de algunos parámetros poblacionales de tres especies de camarón del Pacífico Mexicano. Mem. Simp. sobre Biol. y Din. Poblacional de Cam. Inst. Nal. de Pesca, S.I.C. p.p. 171-176.
- LLUCH B. D. 1977. Diagnóstico, modelo y régimen óptimo de la pesquería de camarón de alta mar en el noroeste de México. Tesis: Doc. Esc. Nal. Cienc. Biol. México, D.F. p.p. 1-430.
- MAGALLON B., F. J. 1976. Observaciones biológicas sobre tres especies comerciales de camarón en las costas de Sinaloa, Méx. Mem. Simp. sobre Biol. y Din. Poblacional de Cam. (2) Inst. Nac. Pesca, S.I.C. p.p. 3-12.
- RICKER, W. E. 1958. Handbook of computations for biological Statistics of fish populations. Fish. Res. Board. of Canada. Bull. 119: 300 pp.
- SEPULVEDA M., A. 1976. Crecimiento y mortalidad de camarón blanco (*Penaeus vannamei*; Boone) en el sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sin. Tesis. Prof. Esc. Nal. Cienc. Biol. México, D.F. p.p. 1-60.
- SOTO L. R. 1969. Mecanismo hidrológico del sistema lagunar Huizache-Caimanero. Tesis Prof. Univ. Aut. de B. Calif. Ensenada, B. C. p.p. 1-75.