

**ESTADO ACTUAL DE LA PESQUERIA DE CAMARON
EN EL PACIFICO MEXICANO**

María Concepción Rdz. de la Cruz*

RESUMEN

Se utilizaron datos estadísticos de 1934 a 1977 para analizar algunos aspectos de la pesquería de camarón en el Pacífico mexicano; se determina su tendencia y se habla de los posibles factores que han intervenido en ella, tanto desde el punto de vista biológico-pesquero como ecológico. Se dan algunos datos biológicos del recurso; y las posibles soluciones para compensar la sobre-explotación que éste manifiesta.

SUMMARY

Statistic data from 1934 to 1977 of Mexican Pacific Shrimp Fishery were used in this document. Its tendency is determined, it deals with possible factors which have affected this species, from its fisheries-biological and ecological point of view.

Some biological data is giving below; and the possible solutions that may compensate its over fishing.

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

INTRODUCCION

El estudio sobre los recursos camaróneros en el Pacífico mexicano se inició en la década de 1940 a 1949, generando varios trabajos, la mayoría descriptivos de la pesquería, así como la acumulación de una gran cantidad de datos estadísticos. Pero no fue sino hasta 1970 cuando se iniciaron los estudios de dinámica poblacional del recurso encaminados especialmente a evaluar *esfuerzo* y otros parámetros con objeto de predecir la captura y sus tendencias; ya que siendo el camarón el recurso pesquero más importante del país cuyo valor (considerando sólo la producción del Pacífico) sobrepasa los 4,000 millones de pesos al año, ha originado los mayores problemas administrativos relacionados con problemas de orden político y socioeconómico, a los que se enfrenta la industria y, por lo tanto, ha

requerido los mayores esfuerzos de investigación.

La pesquería está basada casi exclusivamente en la captura de tres especies, *Penaeus californiensis*, *P. stylirostris* y *P. vannamei*. Hay una cuarta, *P. brevirostris*, que solamente en Salina Cruz, Oaxaca, representa una parte importante de la captura total de ese puerto; y otra más, *P. occidentalis* en las costas de Oaxaca y Chiapas, de la que su registro de captura es casi nulo por ser confundida con *P. vannamei*.

Existe también una pesquería incipiente de otros peneidos como son: *Sicyonia* spp (camarón de roca), *Xiphopenaeus riveti* (camarón siete barbas) y *Trachypenaeus* spp (botalón o tigre) cuyas capturas son efectuadas sólo durante algunos meses.

ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL RECURSO

De las cinco especies que se explotan, dos de ellas, *P. brevirostris* y *P. californiensis*, son de hábitos marinos, aunque la segunda penetra en aguas interiores durante sus primeros estadíos postlarvales para dejarlas cuando ha alcanzado una longitud total promedio de 35 mm; *P. brevirostris* sólo se ha encontrado en esa área ocasionalmente; *P. stylirostris*, *P. vannamei* y *P. occidentalis* pasan parte de su vida (de postlarva a preadulto) en aguas interiores y son éstas las que mantienen la pesquería de esas zonas (especialmente las dos primeras). Los otros tres géneros son francamente marinos.

Reproducción y fecundidad

La reproducción de las cinco especies de *Penaeus* se efectúa en alta mar y el desarrollo larval ocurre ahí también, las postlarvas emigran a aguas interiores donde crecen y maduran. *P. brevirostris* alcanza su madurez sexual por encima de 100 mm., de longitud total y por encima de los 140 mm., el resto de las especies. El número de huevos producidos por cada hembra va de 500,000 a 1'000,000 dependiendo del tamaño. En relación a la talla de madurez y la fecundidad de los otros peneidos mencionados, poco se conoce.

Crecimiento

Alcanzan su talla máxima alrededor del año y medio, pero son susceptibles de capturarse desde los seis o siete meses de edad; el crecimiento está estrechamente asociado a condiciones hidrológicas como son temperatura, niveles de salinidad adecuados y la cantidad de alimento, cuando estos factores son apropiados especialmente durante la primera etapa de su vida en aguas interiores, pueden tener un crecimiento entre 21 mm. y 37 mm. mensuales (0.70 mm. -1.23 mm. al día), (Márquez 1976). Loesch (1965), estima un crecimiento de 51 mm. al mes (1.66 mm. al día).

Tolerancias al medio ambiente

Los camarones son sumamente sensibles a los factores ambientales, conociéndose hasta ahora poco respecto a ello. Zein-Eldin y Aldrich (1965), mencionan que la temperatura influye especialmente en la sobrevivencia y crecimiento de las postlarvas; St. Amant (1962), indica que después de un corto período de frío las larvas desaparecen o disminuyen considerablemente. Magallón (en prensa) habla de una fuerte correlación entre años calientes y una buena producción, Castro Aguirre (1976) y Gunther y Hildebrand (1954), mencionan otra correlación positiva entre años de buena captura y abundancia en lluvias.

Aparentemente existe otra correlación entre la vegetación de fondo abundante en los esteros y una buena productividad, este hecho ha sido mencionado ya para las especies del Golfo de México, por Turner (1977).

Sobre tolerancia a salinidad y temperatura con las especies del Pacífico, sólo en condiciones controladas se han efectuado algunos trabajos, entre ellos Arosemena (1976), que menciona para *P. californiensis* y *P. stylirostris* una mayor tolerancia a salinidad alta con temperatura baja y viceversa, reportando la más baja temperatura tolerada para estas especies de 10°C y la más alta de 35°C.

Alteraciones en el medio ambiente

Por lo anterior es indudable que cualquier alteración ecológica ocasiona graves daños a la pesquería. Mock (1966), habla de una producción 14 veces mayor para *P. setiferus* en una zona estuarina natural que en una alterada.

En el Pacífico, sin embargo, la mayor evidencia que tenemos de esto es la casi desaparición del *P. vannamei* de la porción central del Golfo

de California, desde Guaymas hasta Topolobampo, al cortarse el aporte de los ríos a las aguas estuarinas.

En la zona norte y central del mismo Golfo, la agricultura altamente tecnificada que ahí se practica, ha alterado en parte la productividad del área estuarina al introducir en ella aguas contaminadas por los lavados de las tierras, al mismo tiempo el uso de fertilizantes, insecticidas, herbicidas, fungicidas, etc., ha contribuido a la alteración del nicho ecológico. El gran desarrollo de la industria turística y urbana de los últimos años ha alterado también los nichos estuarinos (caso concreto la construcción de un puente sobre la bahía Tobarí en Sonora, dividiéndola para alcanzar la isla Huivulá, asiento de un núcleo urbano en proyecto) y la salida del drenaje a esas áreas, misma que provoca contaminación de tipo doméstico e industrial.

El ganar terreno al mar o a las lagunas costeras contribuye a la alteración del medio. También se debe considerar dentro de estos mecanismos alteradores el enorme número de arrastres de las redes, ejercidos en el área, lo que indudablemente modifica la naturaleza de los fondos.

SECTOR PESQUERO

De acuerdo con Héctor Ferreira (1965), la industria camaronera de alta mar en el Pacífico tuvo su origen en 1870, cuando el camarón por primera vez fue motivo de comercio internacional, pero podemos considerar el inicio de la pesquería actual en 1921, cuando dos barcos norteamericanos capturaron por vez primera camarón en la bahía de Topolobampo, Sinaloa. Posteriormente, el número de pesqueros norteamericanos aumentó para dejar a mediados de los años 30 su lugar a pesqueros japoneses. Hacia los primeros años de la década de los 40, la pesca la efectuaron mexicanos con base en el puerto de Guaymas, contando inicialmente para ello con unas cuantas embarcaciones. Hacia 1960 se habían registrado en el Pacífico aproximadamente 800 embarcaciones y para 1977 llegaron a 1,400, siendo la mayoría de ellas actualmente de acero predo-

minando las de 20 a 24 metros de eslora.

Las redes que se emplearon durante los primeros años de la pesquería medían entre 40 pies y 140 pies de longitud con malla de 2 1/2 pulgadas, usándose sólo una red por embarcación; a mediados de la década de los 50 se utilizaron dos redes por embarcación con una malla de 2 pulgadas. Conforme el tiempo avanzó la luz de la malla se fue reduciendo hasta alcanzar en la mayoría de ellas de 1 3/4 de pulgadas a 1 5/8 en el cuerpo y alas y de 1 1/2 pulgadas en el copo, además de usarse un sobrecopo lo que redujo considerablemente la luz en esta porción de la red, la cual lleva una protección para evitar el desgaste por la fricción con el fondo. La longitud de la red varía actualmente entre 35 y 70 pies, pero la más usada mide 65 pies.

DINAMICA DE LA POBLACION

La información disponible sobre este recurso abarca varios aspectos importantes especialmente relacionados con la pesquería de alta mar, habiéndose ya elaborado para ella algunos modelos simulatorios, los que hasta ahora sin embargo, no parecen describir, todo lo adecuadamente que se requiere el comportamiento del camarón, ello debido a las grandes dificultades con las que

el investigador en este campo se ha topado, como son entre otras: 1) la falta de confiabilidad total en las estadísticas pesqueras; 2) la dificultad en determinar algunos parámetros, como la edad real y la mortalidad natural; y 3) la gran sensibilidad de estos organismos respecto a cambios en los factores ambientales.

Los diagnósticos para la pesquería por lo tanto, se han basado esencialmente en dos aspectos:

- 1) captura por unidad de esfuerzo como indicador de la abundancia del recurso y
- 2) la estructura por edad, talla, peso, madurez y sexo de la captura como indicador complementario de la explotación.

Entendiéndose por *esfuerzo*, el número de unidades que se dedican a la captura de un recurso, y en este caso la unidad de *esfuerzo* que se ha venido manejando ha sido barco/día/mes, habiéndose previamente normalizado la flota o sea estandarizado los días de pesca por el poder de pesca de cada barco individualmente.

Los datos de captura utilizados se obtuvieron del registro de maquila de cada embarcación por viaje en cada puerto.

Con ambos datos obtuvimos una curva de rendimiento (Fig. 1, Tabla 1) cuya ecuación es la siguiente:

$$C = (136 - 0.00028E) \quad E.$$

y donde C = captura, y E = *esfuerzo* normalizado.

TABLA I. DATOS DE CAPTURA Y ESFUERZO EN EL PACIFICO MEXICANO, DATOS OBTENIDOS CON LA ECUACION DE RENDIMIENTO POTENCIAL ESTIMADO DE SCHAEFER			
TEMPO-RADA	ESFUERZO EN No. DIAS	CAPTURA TONS.	CAPTURA TONS.
1970-1971	179,345	14,678	15,384
1971-1972	200,354	13,637	16,083
1972-1973	218,972	20,240	16,355
1973-1974	212,346	14,177	16,253
1974-1975	206,480	17,700	16,145
1975-1976	228,730	15,916	16,459
1976-1977	224,380	19,022	16,418

Esta curva se estimó a través del análisis de regresiones y series de tiempo de datos que cubren un período de 1970 a 1977..

La curva de rendimiento obtenida se puede considerar como un índice de captura a un nivel dado de *esfuerzo*, en un tiempo determinado. Los niveles máximos de rendimiento no se pueden considerar como valores fijos para un período largo de tiempo, ya que estos varían en función del nivel de *esfuerzo*, el que indudablemente varía año con año. Pero, a pesar de ello, nos proporciona una medida razonable de la productividad del área, cuando la evaluación de la curva es adecuada.

En esta pesquería en especial, no podemos separar para la elaboración de estas curvas las distintas especies de *Penaeus* mencionadas al principio del trabajo, ya que no se encuentran aisladas, sino por el contrario están interrelacionadas y además son capturadas con el mismo arte de pesca en las mismas áreas.

No podemos hablar tampoco de curvas de rendimiento máximo sostenido, sino más bien de rendimiento potencial (aunque el concepto anteriormente mencionado pertenece al primero), ya que una declinación en el reclutamiento, puede traer como consecuencia un colapso en la pesquería y por otro lado, se podría hablar de una mejor captura, si se recluta un buen número de generaciones y las condiciones ambientales son las apropiadas.

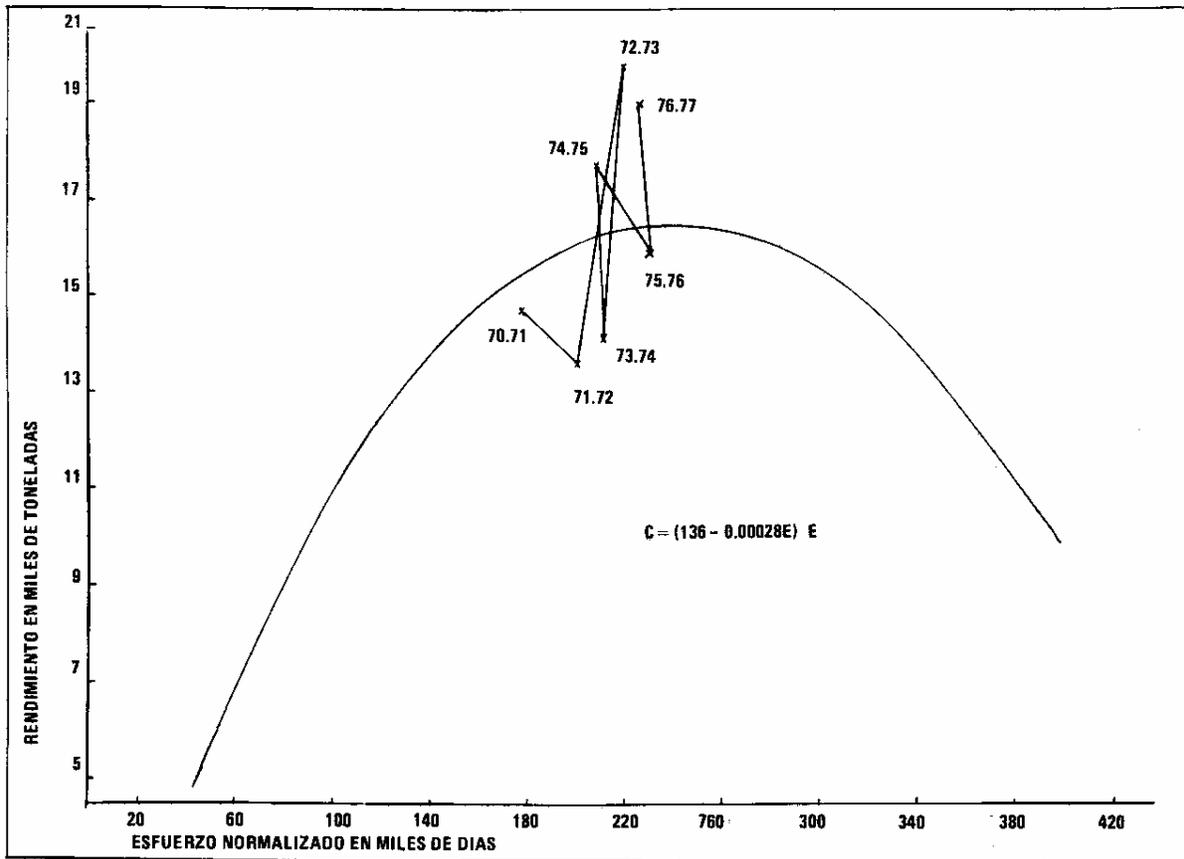
Por lo que respecta a la mortalidad total, ésta ha alcanzado cifras crecientes especialmente en la etapa en que el camarón permanece en aguas protegidas, donde la sobrevivencia total en ese período es de 0.0004 lo que equivale a una tasa de mortalidad instantánea mensual de 1.93 (Lluch 1977), es decir, que de cada 9 000 camarones sobreviven 3. (en 4 meses).

En alta mar, la mortalidad también es alta, aunque no al grado de la anterior, obteniéndose un promedio a partir de datos de Jacquemin (1976), para el camarón azul de 0.537, para el

blanco de 0.338 y para el café de 0.208 (mortalidad instantánea mensual) con una sobrevivencia de 0.5770, 0.7189 y 0.8437 respectivamente.

La mortalidad total en alta mar se calculó a partir del número inicial de la población a principios de la temporada y del número de indivi-

duos al término de la misma, obteniéndose en el lapso calculado (1970-71 a 1975-76) una mortalidad porcentual promedio para camarón café de 91.95%; para camarón azul 97.92%; y para blanco 93.53%;, correspondiendo en todos los casos el mayor porcentaje a mortalidad por pesca.



CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO

CONCLUSIONES

Tendencias de la captura

De 1934 a 1950 se presentó en la captura de camarón una tendencia francamente ascendente, ya que de 250 toneladas en 1934, pasó a 9,924

toneladas en 1950. Posteriormente, el ascenso se hizo menos marcado hasta alcanzar en 1962 la máxima captura registrada 31,195 toneladas con 688 embarcaciones.

A partir de 1963, se inició el descenso en la producción (actualmente continúa) hasta alcanzar durante la última temporada 16,000 toneladas (colas Tabla 2) con el doble de *esfuerzo* a pesar de que a partir de los últimos años de la década de 1960-69 se incorporó a la captura total del Pacífico, la captura efectuada en la costa occidental de Baja California, años anteriores no considerada y que se puede calcular entre 1,300 y 1,500 toneladas.

Año	Toneladas (colas)	Año	Toneladas (colas)
1934	250	1956	12276
1935	714	1957	11110
1936	250	1958	16102
1937	933	1959	19869
1938	1470	1960	23078
1939	1520	1961	24690
1940	1680	1962	31195
1941	1683	1963	24611
1942	2211	1964	22642
1943	2280	1965	20273
1944	3038	1966	22316
1945	4735	1967	20674
1946	7463	1968	18738
1947	7384	1969	16591
1948	8493	1970	14225
1949	9083	1971	15365
1950	9924	1972	17899
1951	10271	1973	16155
1952	10077	1974	16218
1953	11859	1975	15862
1954	11076	1976	15543
1955	11813	1977	16000*

* Aproximadamente

Por lo que respecta al tamaño de las tallas hemos detectado una relación inversa entre la talla promedio de los individuos capturados con el grado de explotación que soporta el recurso; disminuyendo ésta en función del incremento

del *esfuerzo* total de pesca aplicado, al reducir la fracción de la población que queda después de cada intervalo de pesca para su crecimiento posterior.

Hacia 1962, el grueso de la captura representada por camarón café tenía una talla de maquila promedio 26-30 (26 gr. por cola) en la actualidad, la predominante se encuentra entre 31-40, 41-50 (10 gr. por cola) aunque esta última aparece poco representada en las maquilas, debido a que gran parte de este camarón es comercializado ilegalmente y por lo tanto podemos decir de una manera definitiva que la tendencia actual de esta pesquería es de decrecimiento y no debe esperarse un incremento apreciable en su producción.

Causas de la declinación

1. El incremento del número de embarcaciones en el Pacífico, que de 688 en 1962; llegó a 1,400 en 1977, lo que ha sido alentado por el precio del producto en el mercado, dado que su valor se ha incrementado de tal manera que ha hecho costosa una operación que de otra forma no lo sería pues actualmente las embarcaciones sólo capturan una fracción de lo que antes obtenían (tabla 3) y el *esfuerzo* para obtener esta fracción se ha duplicado de casi 9 días por viaje en la temporada 1953-54 a 20.5/día en la 1976-77 (tabla 4). De seguir aumentando este *esfuerzo* se puede llegar a interferir el ciclo biológico del recurso al alcanzar el punto crítico en la relación población-reclutamiento.
2. A la disminución del recurso, también ha contribuido el gran incremento de *esfuerzo* pesquero en la zona estuarina, que en la última década se ha incrementado en un 100% y que acarreará, de aumentarse más, las mismas consecuencias que las expuestas en el inciso anterior.
3. Otros factores que han contribuido a esta disminución han sido: el azolvamiento de lagunas costeras y marismas; el cada vez más reducido aporte de agua continental, y la contaminación.
4. Hasta ahora la alta mortalidad total alcanzada por el recurso es ya de por sí un signo alarmante, aunque con la escasa sobrevivencia la población se ha recuperado en gran parte debido a la fecundidad de la especie. En el momento que se sume a ello un cambio drástico de cualquier factor ecológico, a los que son tan sensibles estos organismos, puede presentarse un desplome drástico del recurso, siendo imprevisible su recuperación.

TABLA 3. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO

Año	No. de barcos	Captura tons. por barco/Temp.
1956	458	26.80
1957	514	21.61
1958	638	25.24
1959	730	27.22
1960	807	28.60
1961	694	35.58
1962	688	37.93
1963	819	30.05
1964	867	26.12
1965	880	23.04
1966	860	25.95
1967	770	26.85
1968	830	22.58
1969	713	23.27
1970	860	16.54
1971	885	17.36
1972	895	20.00
1973	929	17.39
1974	1024	15.84
1975	1153	13.76
1976	1227	12.67
1977	1400	

TABLA 4. DURACION DIAS-VIAJE

Temporada	Días-Viaje
1953-1954	8.84
1954-1955	9.21
1955-1956	9.97
1969-1970	15.1
1970-1971	17.1
1971-1972	18.73
1972-1973	19.23
1973-1974	19.60
1974-1975	19.29
1975-1976	20.00
1976-1977	20.51

ca por encontrarse distribuida a una mayor profundidad (de 30 a 60 brazas) y a una mayor distancia de la costa.

- La ejecución de obras de mejoramiento ambiental bien fundamentadas y previa demostración técnica de su conveniencia, podrán incrementar la captura, ya que hasta ahora las efectuadas sólo han contribuido al aumento de las erogaciones sin obtener beneficios al no incrementarse la producción.

Posibles alternativas de protección.

- No conceder más autorizaciones que incrementen el *esfuerzo* sobre la pesquería, ya que en este momento el *esfuerzo* excesivo ha ocasionado la insuficiencia de la flota, hecho demostrado por la necesidad constante de algunas cooperativas de ser subvencionadas para su subsistencia.
- Uniformar la distribución del *esfuerzo* actual a través de toda la temporada y toda el área de distribución de las especies.
- P. brevirostris* (camarón cristalino), deberá ser capturado en una manera constante ya que es la especie que soporta menor *esfuerzo* de pes-

LITERATURA CITADA

- AROSEMENA, M. 1976. Influencia de la salinidad y temperatura en el comportamiento de camarones juveniles. Mem. Simp. Biol. Din. Pobl. Camarones, INP, Guaymas, Méx. 1: 375-378.
- CASTRO, A. J.L. 1976. Efecto de la temperatura y precipitación pluvial sobre la producción camaronera. Mem. Simp. Biol. Din. Pobl. Camarones INP, Guaymas, Mex. 1: 74-88.
- FERREIRA, HECTOR 1965. Notas sobre la historia de la pesquería comercial de camarón en el Pacífico de México, INIBP. Ser. Div. X (99); 14 pp.
- GUNTER, G. Y HILDEBRAND H. 1954. The relation of total rainfall of the State and Catch of marine shrimp (*Penaeus setiferus*) in Texas waters. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribbean 4 (2): 95-103.
- JACQUEMIN, P., 1976. Estimación de algunos parámetros poblacionales de camarón del Pacífico mexicano. Mem. Simp. Biol. y Din. Pobl. de camarones INP, Guaymas, Mex. 2:169-187.
- LLUCH, B.D. 1977. Diagnóstico, modelo y régimen óptimo de la pesquería de camarón de alta mar en el noroeste de México. Tesis Doctoral I.P.N. 430 pp.
- LOESCH, H. 1965. Distribution and growth of penaeid shrimp in Mobile Bay Alabama, Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 10:41-58.
- MARQUEZ, M.A. 1976. Captura y esfuerzo en pesquerías de camarón en aguas interiores (Bahía Guásimas y Lobos, Son.) Mem. Simp. Biol. y Din. Pobl. de Camarones, INP. Guaymas, Mex. 1:46-54.
- MOCK, C. P. 1966. Natural and altered stuarine habitats of penaeid shrimp. Procc. Gulf and Caribbean Fish. Inst. 19th. Ann. Sess. Nov. 1966: 86-98.
- ST. AMANT *et al* 1962. Studies of the brown shrimp *Penaeus aztecus* in Barataria Bay, Louisiana, 1962-65. Proc. Gulf Caribbean Fish. Inst. 18th Ann. Sess. 1-17.
- TURNER, R.E. 1977. Intertidal vegetation and commercial yields of penaeid shrimp. Trans. Amer. Fish. Soc. 106 (5): 411-416.
- ZEIN-ELDIN, Z.P. Y D.V. ALDRICH 1965. Growth and survival of post-larval *Penaeus aztecus* under controlled conditions of temperature and salinity. Biol. Bull. (Woods Hole) 129:199-216.