



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES IZTACALA

Aspectos Poblacionales de *Upeneus parvus* (Poey)
en la plataforma continental de Alvarado Veracruz
en el año de 1991.

400282



61060

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

RANULFO HERNANDEZ CASTAÑEDA

BO 1216/96

Ej. 1

LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MEXICO 1996





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A MI MADRE:

ALICIA

Por que aun con nuestras carencias y limitaciones, con tu apoyo, cariño y comprensión, lograste forjar en mi a un profesionista.

A MI ESPOSA:

NORMA

Porque lograste renacer en mi la ambición y el coraje para terminar una etapa inconclusa y olvidada en mi vida, lo cual con tu apoyo y amor logramos.

A MIS HERMANOS:

LINO, ELVIA, RAUL, CARLOS, GUSTAVO
MARIA ANTONIETA, ALEJANDRA Y SILVIA

Por su ejemplo de lucha y honestidad en la vida, estoy orgulloso de contarme entre ustedes como su hermano y amigo.

MUY ESPECIALMENTE A:

CARLOS, GUSTAVO, RAUL Y A MI CUÑADA JOSEFINA

Por su apoyo moral y económico, el cual me brindaron aun sin pensar en sus propios intereses.

A MIS AMIGOS:

A los Biols. ALEJANDRO LECHUGA SOLER, IGNACIO MILLAN TOVAR
ADIOSDADO GUERRA FLORES, ANTONIO TREJO ACEVEDO
ALEJANDRO ROSAS ALVARADO

Por su apoyo y amistad que me brindaron durante la carrera, y de manera muy particular a los dos primeros por su impulso para la conclusión de mi trabajo de tesis.

AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. Jonathan Franco López, que con acierto y sabios consejos dirigió el presente trabajo, por tu paciencia y apoyo "gracias".

A los revisores M. en C. Adolfo Cruz Gómez, M. en C. Arturo Rocha Ramírez, Biol. Sergio Cházaro Olvera, y al Biol. José Antonio Martínez, por sus sugerencias para el mejoramiento de este trabajo.

RESUMEN

Se realizó un estudio sobre aspectos poblacionales de *Upeneus parvus* Poey (853), en la Plataforma Continental de Alvarado Veracruz para el año de 1991, realizándose muestreos cada 40 días, en las tres temporadas del año (Lluvias, Nortes, y Secas).

Se determinaron los tipos alimenticios estacionales y por tallas de acuerdo al método numérico porcentual (Windell y Bowen, 1978), encontrándose que su alimentación se basa principalmente de Camarones peneidos, observando también, Larvas de Jaiba, Copépodos, Huevos de Pez, Restos de Pez, Gasterópodos, Pelecípodos, Poliquetos, Ostrácodos y *Portunus sp.* Se presentaron diferencias estacionales en el consumo de los distintos tipos alimenticios; en las tres temporadas del año el alimento principal fueron los peneidos con variaciones porcentuales importantes, Lluvias 85%, Nortes 58%, y Secas 71%; en cuanto a los grupos complementarios igualmente se encontraron marcadas diferencias, en Lluvias se consumieron Copépodos, Ostrácodos, Huevos de Pez, Larvas de Jaiba, Restos de Pez y *Portunus sp.*; en la temporada de Nortes se distinguieron *Portunus sp.*, Poliquetos, Pelecípodos, Gasterópodos y Restos de Pez; mientras que en la de Secas se identificaron Copépodos, Ostrácodos, Huevos de Pez, Restos de Pez, Gasterópodos, Pelecípodos y Poliquetos. En todas las tallas de los peces de la especie, capturadas en el presente estudio, el alimento más abundante en su dieta fueron peneidos, mientras que en los otros grupos tróficos existen variaciones, en tallas pequeñas y medianas se determinaron principalmente grupos planctónicos, mientras que en las tallas medianas y

grandes se presentaron grupos bentónicos diferentes a peneidos.

En base a la ecuación descrita por Le Cree (1951) en Bagenal y Tesch (1976), se determinó la relación Peso-Longitud Patrón por temporada encontrándose que el crecimiento de esta especie es alométrico. El factor de condición se calculó de acuerdo al propuesto por Fulton's en Bagenal y Tesch (1978), la temporada más favorable para *U. parvus* es la de Lluvias con un valor del factor de 0.065, las menos favorable es Nortes con 0.000034 y Secas 0.0001.

Se encontraron V clases de edad para la temporada de Lluvias y Secas, y VI para la temporada de Nortes, por el método de Cassie (1954). Se determinó el ritmo de crecimiento en longitud de acuerdo al modelo de Von Bertalanffy (1938) en Bagenal y Tesch (1978), para la temporada de Lluvias se presentó una L máx de 16.95, con una K de 0.244, en Nortes se observó una L máx de 16.59 y k de 0.2, mientras que en Secas la L máx. fue 18.28 y una tasa de 0.146.

INDICE

INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	5
ANTECEDENTES	6
AREA DE ESTUDIO	9
CARACTERISTICAS Y TAXONOMIA DE LA ESPECIE	12
MATERIAL Y METODO	13
RESULTADOS	21
DISCUSION	47
CONCLUSIONES	55
BIBLIOGRAFIA	56

INTRODUCCION

Si bien la productividad del océano está limitada por la falta de una alta fertilidad uniforme, la productividad de un recurso pesquero está aun más restringido, pues esta ultima depende de solo la pequeña proporción, muy específica en cuanto a clase de producción biológica total que el hombre recoja (Francis, 1967).

La estimación de la FAO para el año 2000 indica que el hombre requerirá de 1.0×10^8 ton./año de recursos pesqueros para su consumo; una alternativa viable son los peces que se capturan eventualmente como fauna acompañante en las pesquerías de camarón, y que en mínima parte se usa para alimento animal y en su inmensa mayoría se arroja de vuelta al mar. Se calcula en términos generales que de éstas capturas se descartan entre 3 y 5×10^8 ton./año, lo que representa el mayor y más diverso recurso potencial que el mar ofrece para el siglo XX (Yáñez-Arancibia y col., 1985).

Los cálculos globales actuales de la fauna acompañante del camarón, varían entre 5 y 16×10^8 ton./año, con una proporción de peces/camarón de 5:1 en las plataformas marinas templadas subtropicales y un promedio peces/camarón de 10:1 en las costas tropicales, donde la pesca de escama no solo es mayor a la del camarón, si no que es más variada en número de especies (Yáñez-Arancibia y col. op. cit.).

El pescado es un producto heterogéneo y la demanda no es de pescado como tal, si no de clases específicas de pescado y

productos derivados del mismo; lo cual puede ser tan diferente como lo es el camarón fresco del bacalao salado. El consumidor diferencia entre especies de pescado y clases de elaboración. Así es que el hecho de que haya miles de millones de toneladas de peces en el océano, no tiene gran importancia para la industria pesquera, cuyo interés es aumentar al máximo los ingresos económicos netos, procedentes de sus ventas a las amas de casa. Los pescadores del mundo deben competir todavía por las relativamente pocas especies que tienen un mercado conocido y una demanda establecida. Las aguas costeras y la plataforma continental producen la mayor cantidad de pescado que tienen demanda en la actualidad.

Con frecuencia existen estrechas relaciones, entre las especies de peces que ocupan la misma región o regiones, de las cuales una se extiende sobre la otra. Estas interrelaciones son de particular importancia en los sitios donde los pescadores concentran la mayor parte de sus esfuerzos en una o, cuando más, en unas pocas especies. Los pescadores europeos y americanos se han habituado a pescar especies que tienen gran demanda, dejando aquellas cuya demanda es menor, y que constituye las consideradas como basura. Si este proceso de selección es lo bastante eficiente, puede ser que el pescado llamado basura reemplace a las especies más apetecidas en el ecosistema (Francis, 1967).

El estudio de las comunidades tropicales de alta diversidad, el conocimiento y el análisis de la dinámica de poblaciones es básica, por lo cual, han tenido que adaptarse alguno de los modelos desarrollados en las áreas templadas y frías.

Cabe mencionar que las investigaciones pesqueras en las costas tropicales y subtropicales, presentan aspectos contrastantes con lo que sucede en las zonas frías y templadas, como lo menciona Pope y Knights (1982), y Yáñez-Arancibia (1984), tomando como ejemplo:

El gran número de especies presentes en la comunidad.

La paradójica dominancia de algunas especies.

Las dificultades en la determinación de la edad y tasas de crecimiento y mortalidad.

La complejidad de la ecología trofodinámica de las especies.

La dependencia estuarina de un alto porcentaje de las especies.

Pauly (1980), menciona dos de los problemas más importantes en la evaluación de "stocks" tropicales:

En las pesquerías tropicales, se explotan simultáneamente un gran número de especies; las estadísticas de estas capturas, por lo tanto, se aplican a un gran grupo de especies, como si se tratara de una sola especie.

Los países tropicales generalmente tienen limitantes en su capacidad de investigación, lo cual deja a la mayoría de los "stocks" que mantienen su pesquería completamente en desconocimiento.

La utilización de los diversos métodos de evaluación de las comunidades y pesquerías, están sujetos a un profundo análisis ecológico y condiciones específicas en cada caso (Yáñez-Arancibia, 1985).

El estudio de los fenómenos relacionados al crecimiento,

tales como hábitos alimenticios, maduración, reclutamiento y migración, es esencial para el manejo de los recursos, de ahí que los modelos de biología pesquera en la dinámica de sistemas multiespecíficos, tienen que desarrollarse con el análisis de "stocks" de poblaciones de especies individuales como elementos de comunidades multiespecíficas (Pauly, 1982).

Tanto en los trópicos como en cualquier otra región, el análisis de crecimiento individual por especie es el que provee año con año la información necesaria de la población en una pesquería (Yáñez-Arancibia y col., 1985).

Debido a la creciente demanda en la producción de alimentos, en especial, los destinados a satisfacer las necesidades de las mayorías del país, la producción pesquera nacional necesita sustentar el aprovechamiento de sus recursos en el marco de la investigación científica y tecnológica, como única vía de solución para potenciar la actividad productiva y para que los recursos se administren planificada y racionalmente (Ruiz, 1990).

OBJETIVOS

- 1) Determinar los tipos alimenticios de la especie por temporada y talla.
- 2) Obtener la relación Peso-Longitud.
- 3) Analizar los valores de las constantes obtenidas en la relación Peso-Longitud.
- 4) Determinar el factor de condición.
- 5) Calcular las clases de edad por métodos estadísticos.
- 6) Determinar el modelo de crecimiento de la especie.

ANTECEDENTES

Upeneus parvus fue descrita por Poey en 1853; su nombre vernáculo es el de "chivato".

Esta especie se distribuye desde Carolina del Norte, Florida, las Islas Tortuga, Cuba, Puerto Rico, Tobago, Golfo de México, Venezuela, hasta Brasil (Cervigón, 1966; Perry y Perry, 1974; Sánchez Gil y col., 1981; Yáñez-Arancibia y col., 1984, 1985, 1986).

Esta es una especie típicamente marina, de hábitos gregarios, asociada al fondo donde se alimenta.

Es muy común en diversas áreas del Golfo de México y Mar Caribe, donde ocupan aguas intermedias o profundas, entre 40 y 100 m. tanto en fondos lodosos como arenosos (Fischer, 1978). Las formas larvarias de esta especie son planctónicas; los juveniles tienden a ser pelágicos durante la primavera y los adultos están muy ligados al fondo, teniendo una vida promedio de un año (Cervigón, op. cit.; Randall, 1968; Walls, 1975; Chittenden y Mc. Eachran, 1976).

Chittenden y Mc. Eachran (op. cit.), reportaron a esta especie como un componente muy común en las áreas de distribución de camarón blanco (*Penaeus setiferus*) y café (*P. aztecus*) en el Noreste del Golfo de México, sin embargo, ha sido observado con mayor frecuencia en las capturas de camarón café (Hildebrand, 1954; Miller, 1965), capturandose ejemplares de 90 a 145 mm. (Lt). En las costas de Cuba esta especie alcanza 200 mm. (Guitart, 1974-1978) al igual que en Costa Rica, donde tienden

a ocupar fondos lodosos (Perry y Perry, 1974).

Darnell y col. (1983) ha realizado el análisis de la distribución espacial y temporal de *U. parvus* en la región de Louisiana y Texas, observando que la especie presenta migración batimétrica estacional; encontrando que en Invierno y Primavera, esta especie se limita a ocupar áreas cercanas a 30 m., mientras que en el verano y otoño tiende a ocupar áreas más profundas, encontrándose entre 80 y 110 m. Hoese y Moore (1977), mencionan que los ejemplares adultos tienden a ocupar las zonas externas de la plataforma continental de Texas y es muy común encontrarles en grupos durante los meses de Verano cuando es posible que ocurra la reproducción.

U. parvus es una especie muy común en las comunidades de peces demersales de la Sonda de Campeche. Sus variaciones estacionales de distribución y abundancia, tanto en peso como en número de individuos, no son muy marcados.

Por su amplia distribución y su gran abundancia en peso, esta especie se considera típica y dominante en esta comunidad.

En algunos países esta especie se consume considerándose un buen alimento en fresco. En México, a pesar de su abundancia y su alta incidencia en los arrastres de camarones peneidos, no se conoce su aprovechamiento como alimento o como materia de subproductos industriales, sin embargo se considera que es un recurso pesquero factible de ser aprovechado en el país.

Por el análisis ecológico de la especie, sus características de especie dominante en las comunidades ícticas, el papel ecológico que desempeña en la transferencia energética del

sistema a través de sus relaciones tróficas y sus perspectivas como recurso pesquero potencial; es preciso recomendar que la especie sea objeto de estudios en sus aspectos biológicos y dinámica de poblaciones para el conocimiento adecuado de su posible aprovechamiento (Yáñez-Arancibia, 1985).

AREA DE ESTUDIO

La zona de muestreo se ubica, frente a la planicie costera del área central del Estado de Veracruz, entre los paralelos 18° 45' y 19° 00' de Longitud Norte y los meridianos 95° 40' a 95° 57' de Longitud Oeste, (Fig. 1).

De acuerdo con García (1973) el clima es de tipo AW2(i), clima caliente subhúmedo (el más húmedo de los subhúmedos), con las mayores precipitaciones en el verano, que varían entre los 1100 y 2000 mm.; la temperatura media anual promedio es de 26°C. y la media del mes más frío sobre los 18°C, con una oscilación entre 5 y 7°C.

Los vientos tienen una dirección dominante de Este a Sureste durante una buena parte del año, con una intensidad máxima de 8 nudos, exceptuando el mes de octubre donde predomina del Norte al Noroeste, y varían de 50 a 72 nudos.

El área se caracteriza por estaciones climáticas definidas: de Junio a Septiembre la época de lluvias, de Octubre a Febrero la época de nortes o tormentas de invierno, y de Febrero a Mayo la época de secas.

La planicie del Golfo de México desciende suavemente de la Sierra Madre Oriental, como una planicie costera típica, ancha y de poco relieve. Los sedimentos más abundantes en la llanura costera son plio-pleistocénicas, y lo constituyen esencialmente piroclásticos derivados posiblemente del área volcánica de los Tuxtlas o del Pico de Orizaba (Carranza y col. 1975). La plataforma continental es angosta e influenciada por crecimientos

arrecifales frente a Veracruz, pero se ensancha significativamente hacia el sureste, y su superficie está cubierta por cantidades variables de limos y arenas no consolidadas.

Esta zona cuenta con importantes sistemas lagunares y fluviales tales como la laguna de Alvarado y el río Papaloapan, que cuenta con una vasta extensión de vegetación costera y aporta un volumen considerable de materia orgánica y terrígena a la plataforma continental interna, condicionando los niveles de producción del puerto (Contreras, 1985; Soberon y Yáñez, 1985).



FIG. 1. MAPA DEL ÁREA DE ESTUDIO, PRESENTA LA ZONA DE PESCA COMERCIAL DE CAMARON DE ALVARADO, VERACRUZ, DE 1991 A 1995.

CARACTERISTICAS Y TAXONOMIA DE LA ESPECIE

PHYLUM	CHORDATA
CLASE	OSTEICHTHYES
SUBCLASE	ACTINOPTERYGII
ORDEN	PERCIFORME
FAMILIA	MULLIDAE
ESPECIE	<i>Upeneus parvus</i> (Poey, 1853)

Presenta dos barbillas, aleta dorsal separada, la primera aleta dorsal, presenta siete espinas con bandas horizontales (café-naranja). Aleta caudal de 4-5 bandas oblicuas (anaranjado-café).

Nombres vernáculos: Salmonete, rayuelo, Chivato.

Hábitat: Bentónico, Plataforma Continental (fondos blandos).

Talla media 20 cm.

Artes de pesca: arrastre, nasas.

Importancia económica: explotación potencial del área.

Utilización: fresco y congelado.

MATERIAL Y METODO

COLECTA Y TRASLADO

Los peces se colectaron en muestreos realizados durante los meses de la temporada de Lluvias (Junio, Julio, Agosto y Septiembre), Nortes (Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero) y Secas (Febrero, Marzo, Abril y Mayo) del año de 1991, con una periodicidad de 40 días, abordo del buque camaronero Marsep II, embarcación asignada al Centro de Estudios Tecnológicos del Mar, en Alvarado Veracruz, y cuyas características son: casco de fierro, 21.6 m. de eslora, 6.2 m. de manga, 2.26 m. de puntal, tonelaje bruto de 127.7 toneladas, con una capacidad de almacenaje de 12 toneladas, motor Caterpillar D-343, de 365 h.p., una hélice de tres palos, autonomía de 30 días. conservación del producto por refrigeración, red de arrastre japonesa, de pesca múltiple de 20 m. de largo, 10 m. de abertura de trabajo y 1/2 pulgada de luz de malla. Los lances se efectuaron en áreas de pesca comercial del camarón, frente al Puerto de Alvarado, Veracruz, entre las 19:00 y 3:00 horas, bajo el sistema de arrastre comercial, con un tiempo efectivo de pesca de 4 hrs. a una velocidad de 3 millas/hora, con distancias de una a 10 millas de la costa y una profundidad de 5 a 38 brazas.

De cada lance efectuado, se obtuvo una muestra, correspondiente al 10% de la captura, utilizando el criterio no selectivo. Dicho muestreo fue colocado en dos cubetas con capacidad de 19 litros rotulados previamente con los siguientes

datos: fecha y hora de captura, distancia de la costa y número de muestreo.

Para conservar la muestra para su traslado al laboratorio de Ecología de la E.N.E.P.I., el material fue fijado con formol al 10%, además de la fijación de las vísceras por inyección en boca y ano para preservar el alimento, minimizando la digestión post mortem (Levasteu, 1968).

Una vez en el laboratorio de Ecología, se lavaron con agua corriente, se separaron de las demás especies, colocándose en frascos de medio y un litro con alcohol al 70%.

Se procedió a identificarlos con las claves de la FAO (1978), y se etiquetaron con los siguientes datos: especie, estación, salida, familia, localidad, fecha de muestreo.

RELACION PESO-LONGITUD

Los organismos se pesaron con una balanza granataria marca Ohaus, 0.1 gr. de aproximación y 2610 gr. de capacidad. La longitud patrón se determinó con un ictiómetro graduado en centímetros, anotándose los resultados en formas existentes en el laboratorio de Ecología.

La relación Peso-Longitud se calculó para cada temporada del año, (Lluvias, Nortes, y Secas). Con base en la ecuación descrita por Le Green (1951), citada por Bagenal y Tesch (1978) y Gulland (1971), expresada matemáticamente como una función potencial del peso (gr.) contra la longitud (cm.) según la ecuación:

$$W=aL^b$$

Donde las constantes a y b se determinaron con la regresión de tipo:

$$\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$$

FACTOR DE CONDICION

El factor de condición que se empleó es el propuesto por Fulton's (K) (1902) en Nikolsky (1963), y cuya expresión matemática es la siguiente:

$$K = \frac{100W}{L^3}$$

TIPOS ALIMENTICIOS

Los tipos alimenticios de la especie se determinaron realizando análisis estomacales de tipo Numérico porcentual (Windell y Bowen, 1978).

En el análisis numérico de elementos de un tipo de alimento particular en todos los estómagos en que se encontró, se expresa como un porcentaje de la suma de todos los grupos tróficos en la alimentación, esto es conocido como la composición por número porcentual expresado en la fórmula:

$$N = \frac{n_{ee}}{N_{ee}} (100)$$

En donde:

N = % numérico de un grupo trófico dado.

nee = suma de los elementos de este grupo en todos los estómagos.

Nee = suma de los elementos de los grupos tróficos en todos los estómagos.

La identificación de los grupos alimenticios se realizó hasta el nivel taxonómico posible, con la ayuda de los trabajos de Rodríguez (1987), Meglitsch (1978), Mc. Connaughey (1974).

Los resultados anteriores se agruparon por época de Lluvias, Nortes y Secas y por intervalo de talla.

CLASES DE EDAD

La determinación de la clase de edad para esta especie se calculó por el método estadístico propuesto por Cassie (1954), también conocido como método de papel probabilidad.

Este método consiste en la determinación de las clases de edad a través de realizar un gráfico en papel probabilidad de las frecuencias relativas acumuladas (FRA) contra la talla promedio (longitud patrón en cm.), este gráfico nos dará por resultado una curva donde los puntos de inflexión nos representan las diferentes clases de edad existentes en la muestra.

Para calcular cada una de las variables se realizó de la siguiente manera:

La frecuencia relativa acumulada se obtuvo de la elaboración

de la siguiente tabla:

INTERVALO	fi	fr	FRA

Donde:

Intervalo= se estableció con base en las tallas existentes en la muestra, el intervalo de talla fue de 0.8 cm.

Frecuencia (fi)= El número de peces que quedaron comprendidos en cada uno de los intervalos de talla.

Frecuencia relativa (fr)= $\frac{fi}{\text{-----}} (100)$

Frecuencia Relativa Acumulada (FRA)= la suma de la fr hasta cada intervalo de talla

MODELO DE CRECIMIENTO

Una vez que se determinaron las clases de edad se procedió a determinar el ritmo de crecimiento estacional, en base al modelo propuesto por Von Bertalanffy (1938) en Bagenal y Tesch (1978), dicho modelo propone que el crecimiento disminuye con la edad hasta el punto llamado L máx, que es la longitud en la que la tasa de crecimiento es nula, lo anterior significa que

mientras más cerca sea L_t de L máx, menor será la tasa de crecimiento, es decir:

$$\frac{dL}{dt} = K (L \text{ máx} - L_t)$$

Y su integral da:

$$L_t = L \text{ máx} (1 - a^{-K(t-t_0)})$$

Donde:

L máx = tamaño máximo que el pez alcanzaría si llega a una edad infinita.

K = tasa de crecimiento.

t_0 = edad teórica del pez cuando su tamaño es cero.

L_t = longitud que alcanza el pez desde el tiempo inicial t_0 , hasta un tiempo dado t .

Para calcular cada una de las variables del modelo se procedió de la siguiente manera:

Primeramente L máx se calculó analíticamente mediante el método de Ford-Waldford (En: Bagenal y Tesch, 1978.), que se basa en la relación lineal entre la longitud al tiempo " t " (L_t) con respecto a la longitud al tiempo " $t=1$ " (L_{t+1}), y entonces:

$$L \text{ máx} = \frac{a}{1-b}$$

a= ordenada al origen.

b= pendiente.

Los parámetros K y t_0 se calcularon a partir de la expresión linealizada de la ecuación de Von Bertalanffy:

$$\ln \left(\frac{L \text{ máx} - Lt}{L \text{ máx}} \right) = Kt_0 - Kt$$

Por lo tanto:

$$\ln \left(\frac{L \text{ máx} - Lt}{L \text{ máx}} \right) \text{ vs edad}$$

Siendo la pendiente de esta relación la tasa de crecimiento "K" y la ordenada al origen " Kt_0 ", de donde se deduce que:

$$a = Kt_0$$

Por lo tanto:

$$t_s = \frac{a}{K}$$

Obteniéndose así el modelo de crecimiento en longitud.

RESULTADOS

Los organismos capturados en el año fueron un total de 722, de los cuales 141 corresponden a la temporada de Lluvias, 290 a la de Nortes y 291 a Secas.

TIPOS ALIMENTICIOS

Se realizaron análisis estomacales a un total de 220 organismos, cuantificandose 10 tipos alimenticios (Fig. 2), de los cuales, los camarones de la familia Penaeidae son los más importantes por presentar el mayor porcentaje, encontrándose durante todo el año y en todas las tallas de la especie en estudio; el resto de los grupos tróficos son, Copépodos, Ostrácodos, Huevos de Pez, Larvas de Jaiba, Restos de Pez, Gasterópodos, Pelecípodos, Poliquetos y *Portunus sp.*, estos grupos son consumidos en porcentajes menores, con variaciones temporales y por talla.

A continuación describimos el consumo de tipos alimenticios por temporada y por talla de *U. parvus*.

En la temporada de Lluvias (Fig. 3), se revisaron 60 estómagos y se determinaron 7 de los 10 grupos tróficos, de los cuales, los Peneidos se presentan con el porcentaje más alto en el período, y en general el mayor de las tres épocas, el resto de los grupos alimenticios son principalmente de hábitos planctónicos, como los Copépodos, Ostrácodos, Huevos de Pez, y Larvas de Jaiba, también utilizaron Restos de Pez y *Portunus sp.*

En cuanto a la alimentación por tallas (Fig. 4,5,6), encontramos que los Peneidos son consumidos por todas las tallas en porcentajes elevados, en los organismos con tallas comprendidas en el intervalo de 8-10.3, aparecieron un mayor número de organismos planctónicos en su alimentación, de los cuales los Copépodos tienen el mayor porcentaje, mientras que entre los Ostrácodos, Larvas de Jaiba y Huevos de Pez tan solo alcanzan un 2%. En el intervalo de 10.7-12.4, solo se encontraron a los Copépodos como alimento complementario y en las tallas que van de 12.5 a 15.1 no encontramos grupos planctónicos, solo se alimentaron de Peneidos y de Restos de Pez.

En Nortes (Fig.7), se realizaron análisis estomacales a 80 peces, presentándose 6 tipos alimenticios, de los cuales los Peneidos fueron los más abundantes, aunque en el año, este período presenta el valor más bajo de este recurso, otros organismos bentónicos son consumidos como Pelecípodos, *Portunus sp.*, Poliquetos y Gasterópodos, además de Restos de Pez.

El análisis por talla (Fig. 8, 9 y 10), nos muestra, que en las tallas de los intervalos 8-10.6 y 10.7-13.3, el aprovechamiento de Peneidos es menor que en el intervalo de tallas de 13.4-16, los grupos restantes se encontraron principalmente en las longitudes que van de 8-10.6 (*Portunus sp.*, Gasterópodos, Pelecípodos y Restos de Pez) y de 10.7-13.3 (Pelecípodos, Restos de Pez, Poliquetos y *Portunus sp.*), mientras que en el intervalo de 13.4-16, solo fueron consumidos, además de los Peneidos, Poliquetos.

Para la temporada de Secas (Fig. 11), se revisaron 80

estómagos, encontrándose el mayor número de tipos alimenticios con 8, presentándose grupos planctónicos y bentónicos, además de los Restos de Pez, entre el plancton encontramos a los Copépodos, Ostrácodos y Huevos de Pez, de los grupos de bentos se determinaron los Peneidos, que son los que presentan los porcentajes más altos de todos los grupos, Pelecípodos, Gasterópodos y Poliquetos.

Por lo que se refiere al espectro trófico por tallas (Fig. 12,13,14), presenta un comportamiento muy marcado, pues en las tallas del intervalo 6-8.6 encontramos a los peneidos en un alto porcentaje, mientras que los otros grupos encontrados son de hábitos planctónicos como son Huevos de Pez, Copépodos y Ostrácodos, en el intervalo de talla de 8.7-11.3, se encontraron tanto grupos planctónicos (Copépodos, Ostrácodos y Huevos de Pez), como grupos bentónicos (Peneidos, Pelecípodos, Gasterópodos y Poliquetos), además de Restos de Pez, para el intervalo de 11.4-13.1, no hay consumo de Plancton y solo se consumen Peneidos y Restos de Pez.

RELACION PESO LONGITUD

Las figuras 15, 16, y 17, se construyeron a partir de los datos de L.P. y Peso, de los organismos de la especie capturados en cada una de las temporadas, nos muestran curvas de tipo potencial, como teóricamente se esperaban, y están descritas por la ecuación $W=aL^b$.

Los valores obtenidos a partir de los análisis de regresión,

para la constante **b**, son los siguientes: en la temporada de Lluvias se presentó un valor de 2.12, en la de Nortes 2.95, y en Secas fue de 2.81.

En el caso de los peces el volumen o masa total del cuerpo es directamente proporcional al cubo de su longitud o una potencia muy próxima al cubo (Csirke, 1989). Esta proporción está determinada por la constante **b**, la cual se conoce como el índice de alometría y nos permite determinar el tipo de crecimiento. Cuando **b** tiene un valor igual a 3 se describe un crecimiento de tipo isométrico (Ricker, 1975), lo que significa que sus cambios en forma, tamaño y peso específico permanecen uniformes a través del tiempo (Bagenal y Tesch, 1978). Cuando **b** es diferente a 3, se dice que el crecimiento es de tipo alométrico (Ricker, op. cit.), que es cuando se producen cambios en las proporciones del cuerpo (Bagenal y Tesch, op. cit.).

Los valores de **b** para las tres temporadas están por debajo del valor teórico de 3, principalmente en la temporada de Lluvias, lo que nos indica que esta especie tiene un tipo de crecimiento alométrico.

FACTOR DE CONDICION DE FULTON'S

Se calculó a partir de los datos obtenidos en la relación Peso-Longitud y los resultados se muestran en la figura 18.

Para la temporada de Lluvias el factor de condición fue el más alto con un valor de 0.065, en Nortes se presenta el más bajo con 0.000034 y para la temporada de Secas es de 0.0001.

EDAD Y CRECIMIENTO

De acuerdo al análisis de frecuencia de talla propuesto por Cassie (1954), se encontraron las siguientes clases de edad:

	Lluvias		Nortes		Secas	
	L.P.	L.P.	L.P.	L.P.	L.P.	L.P.
	Obs.	Cal.	Obs.	Cal.	Obs.	Cal.
I	8.54	8.17	8.47	8.5	6.5	6.5
II	10.25	10.06	10.28	9.97	8.22	8.1
III	12	11.56	11.12	11.17	9.35	9.5
IV	12.77	12.73	12	12.16	10.69	10.68
V	13.58	113.64	12.73	12.96	11.75	11.71
VI			13.81	13.62		

Tabla 1.- Clases de Edad Para cada una de las temporadas en el año de 1991

Mediante los valores de las clases de edad, se construyeron las ecuaciones del ritmo de crecimiento en longitud, de acuerdo al modelo de Von Bertalanffy (1938) en Bagenal y Tesch (1978), para cada una de las temporadas, las cuales se observan en las figuras 19, 20, y 21, en donde el crecimiento de los peces, al principio es rápido, pero conforme aumenta la edad y a medida que alcanza la Longitud máxima se torna más lento.

Los valores encontrados para las constantes L máx. y K (Tasa de crecimiento) para cada una de las temporadas son las siguientes: para la temporada de Lluvias se presentó una L máx. de 16.95, con una tasa de crecimiento (K) de 0.244. Para Nortes la L máx. correspondiente es de 16.59 y K de 0.2. Mientras que en la temporada de Secas la L máx. tiene un valor de 18.28 y una tasa de 0.146.

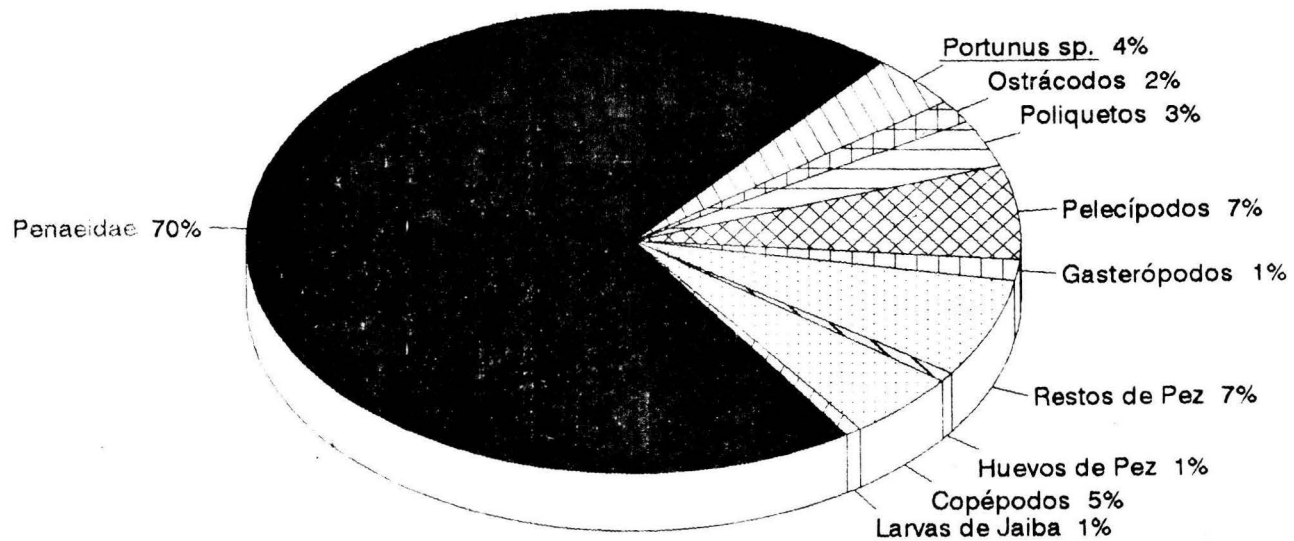


Figura 2.- Espectro trófico de *U. parvus* durante el año de 1991 en Alvarado Veracruz.

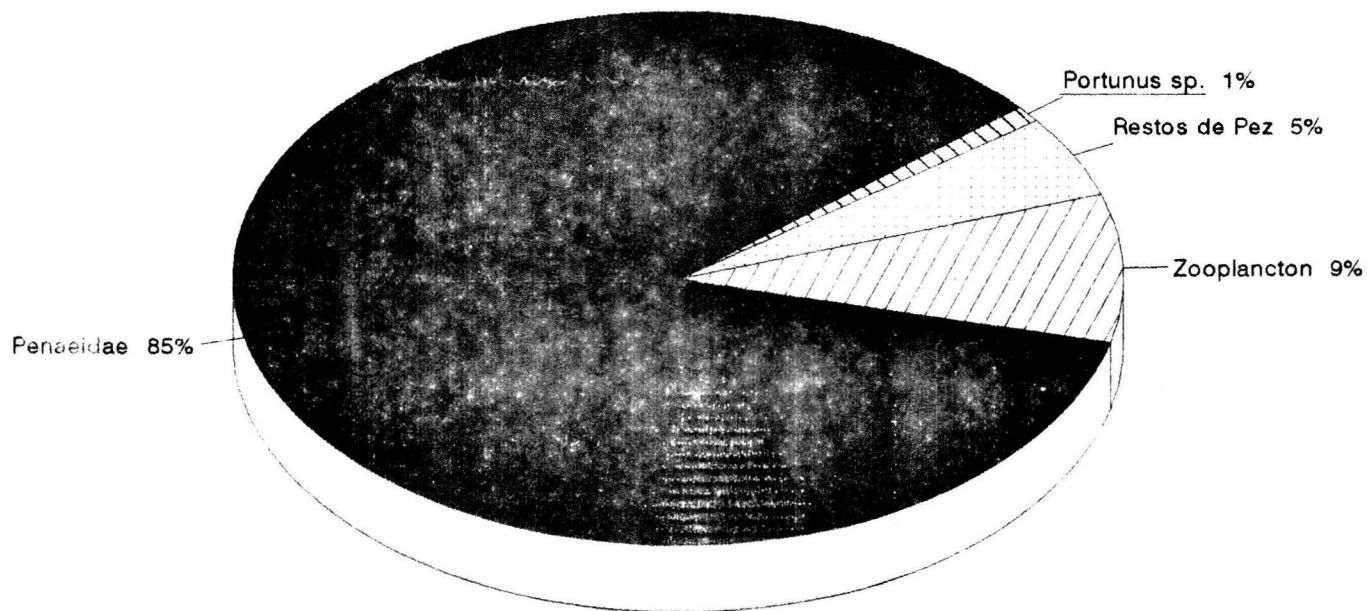


FIGURA 3.- Espectro trófico de *U. parvus* para la temporada de Lluvias en el año de 1991, en Alvarado Veracruz.

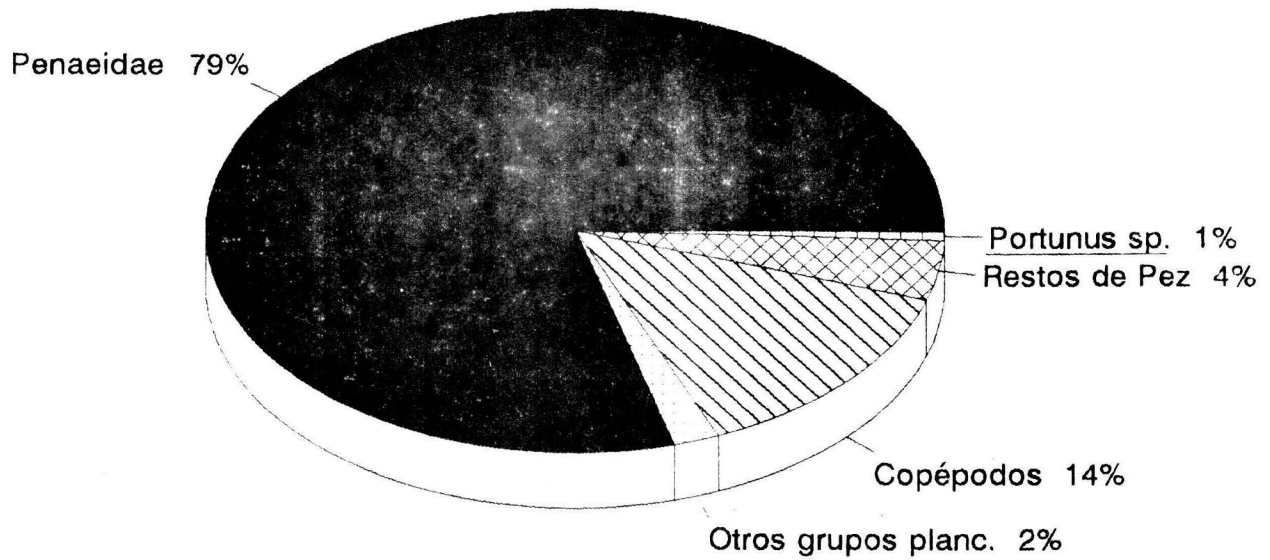


Figura 4.- Espectro trófico de *U. parvus* para el intervalo de talla de 8-10.6 en la temporada de Lluvias para el año de 1991 en Alvarado Veracruz

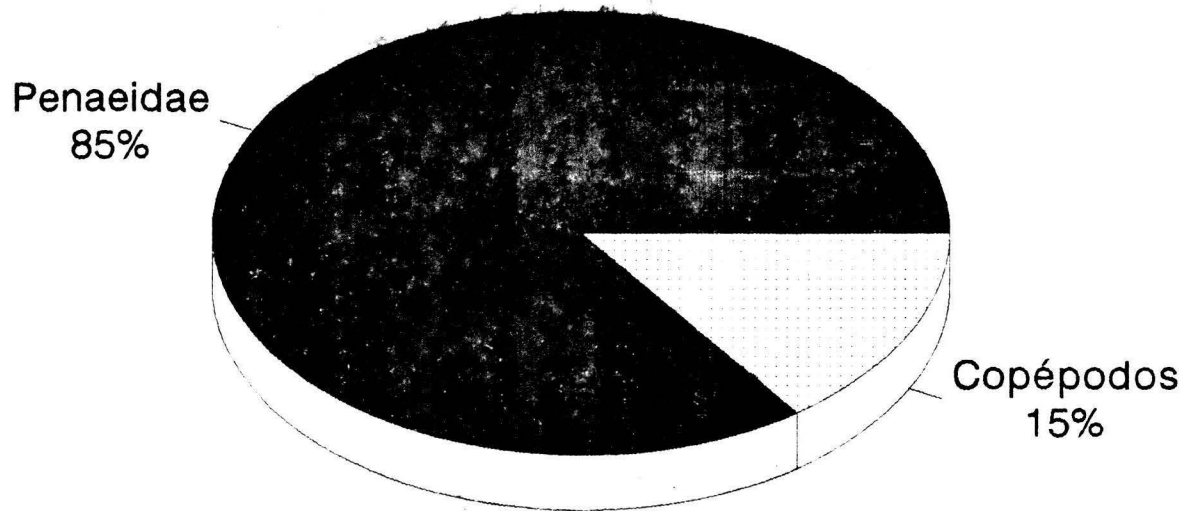


Figura 5.- Espectro trófico de *U. parvus* para el intervalo de talla de 10.7-12.4 cm. de L.P. en la temporada de Lluvias para el año de 1991 en Alvarado Veracruz

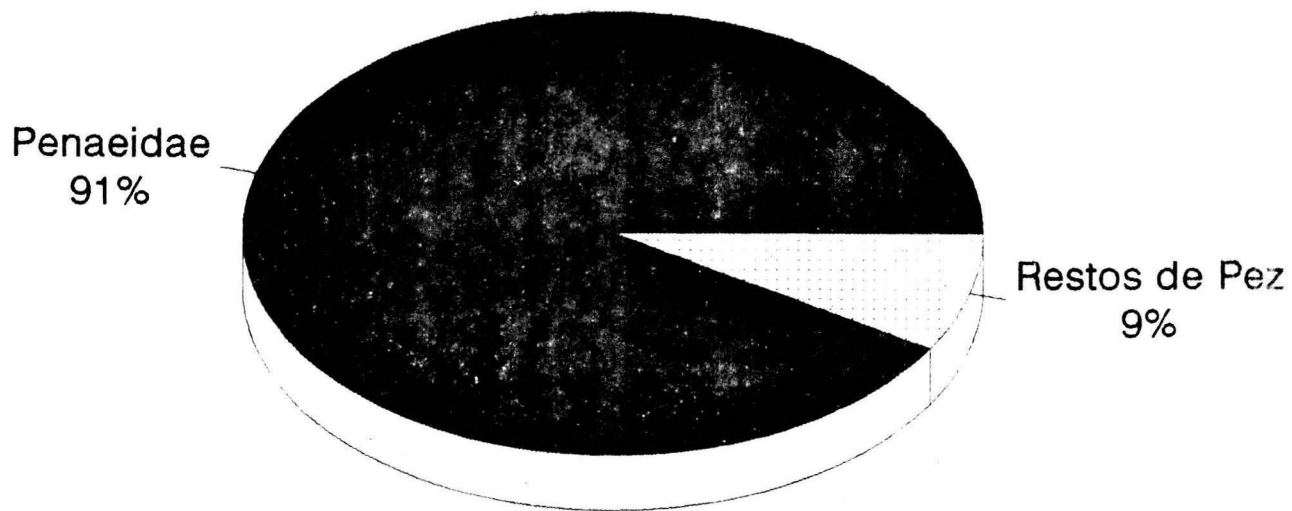


Figura 6.- Espectro trófico de *U. parvus* para el intervalo de talla de 12.5-15.1 cm. de L.P. en la temporada de Lluvias para el año de 1991 en Alvarado Veracruz.

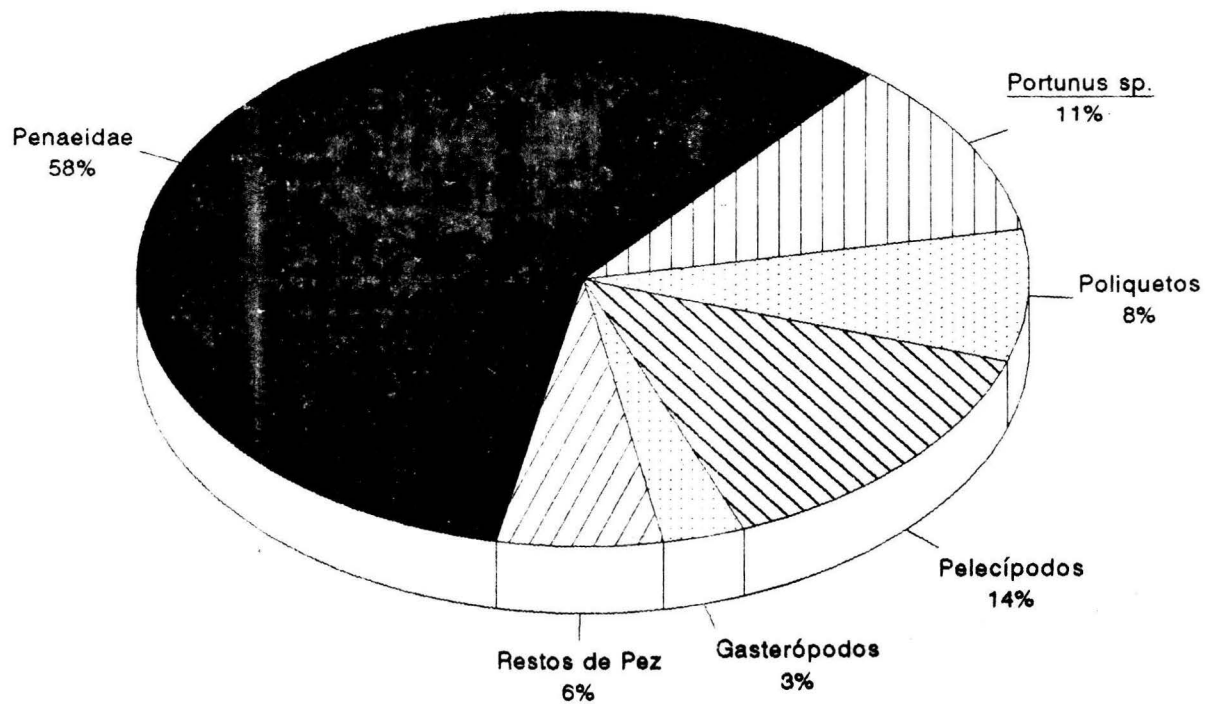


FIGURA 7.- Espectro trófico de *U. parvus* para la Temporada de Nortes en el año de 1991, en Alvarado Veracruz.

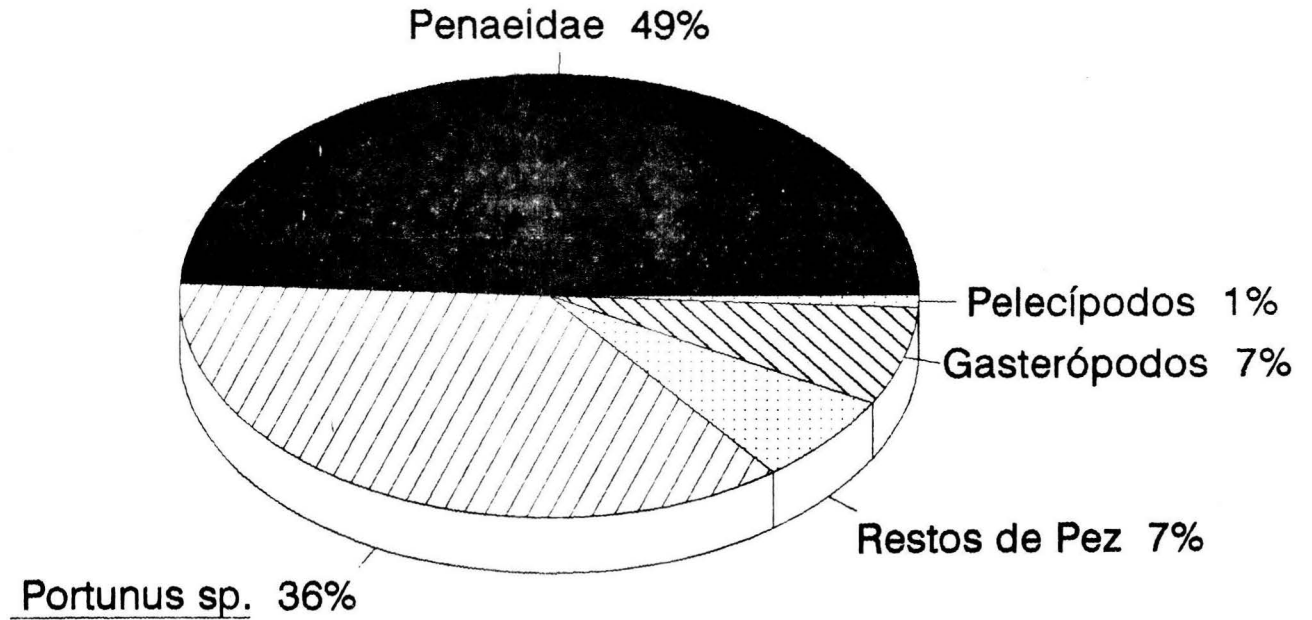


Figura 8.- Espectro trófico de *U. parvus* para el intervalo de talla de 8-10.6 cm. de L.P. en la temporada de Nortes en el año de 1991 en Alvarado Veracruz.

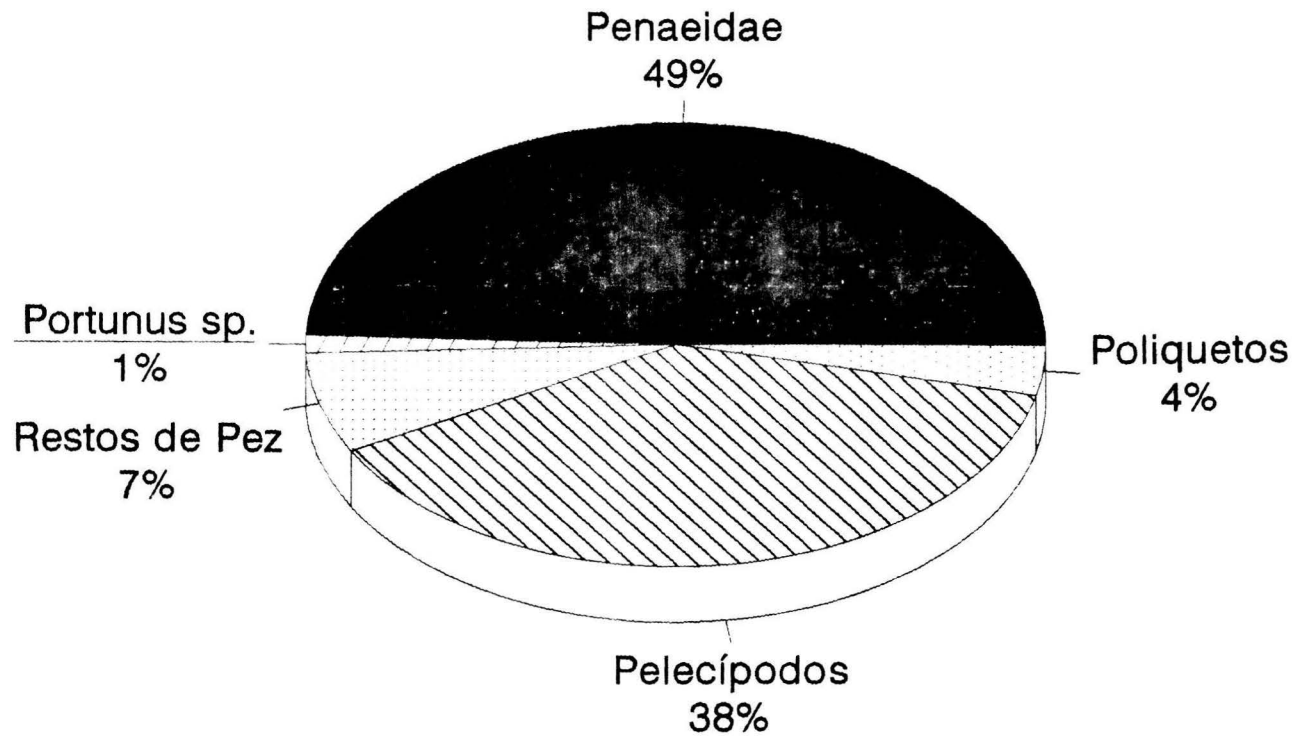


Figura 9.- Espectro trófico de *U. parvus* para el intervalo de talla de 10.7-13.3 cm. de L.P. en la temporada de Nortes para el año de 1991 en Alvarado Veracruz.

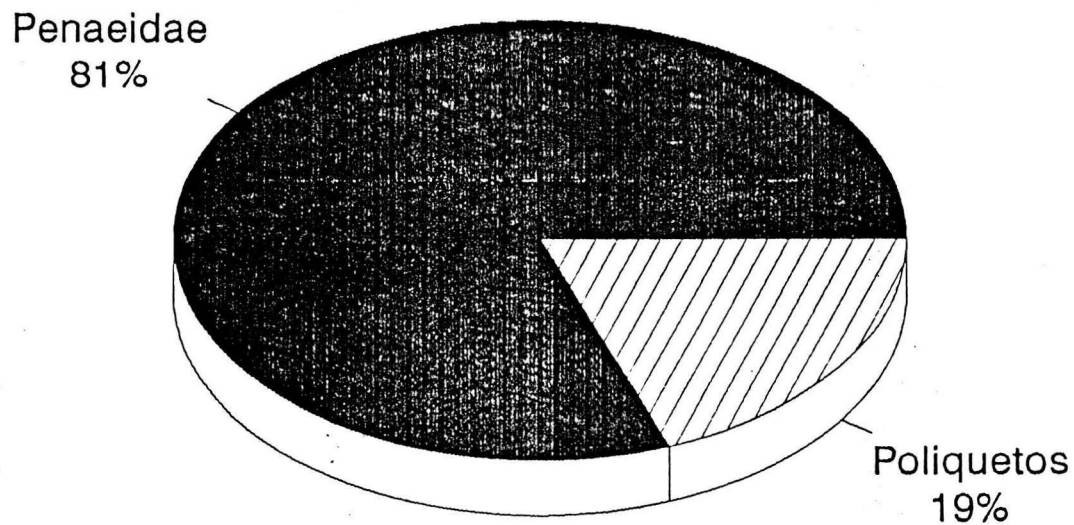


Figura 10.- Espectro trófico de *U. parvus* para el intervalo de talla de 13.4-16 cm. de L.P. en la temporada de Nortes para el año de 1991 en Alvarado Veracruz.

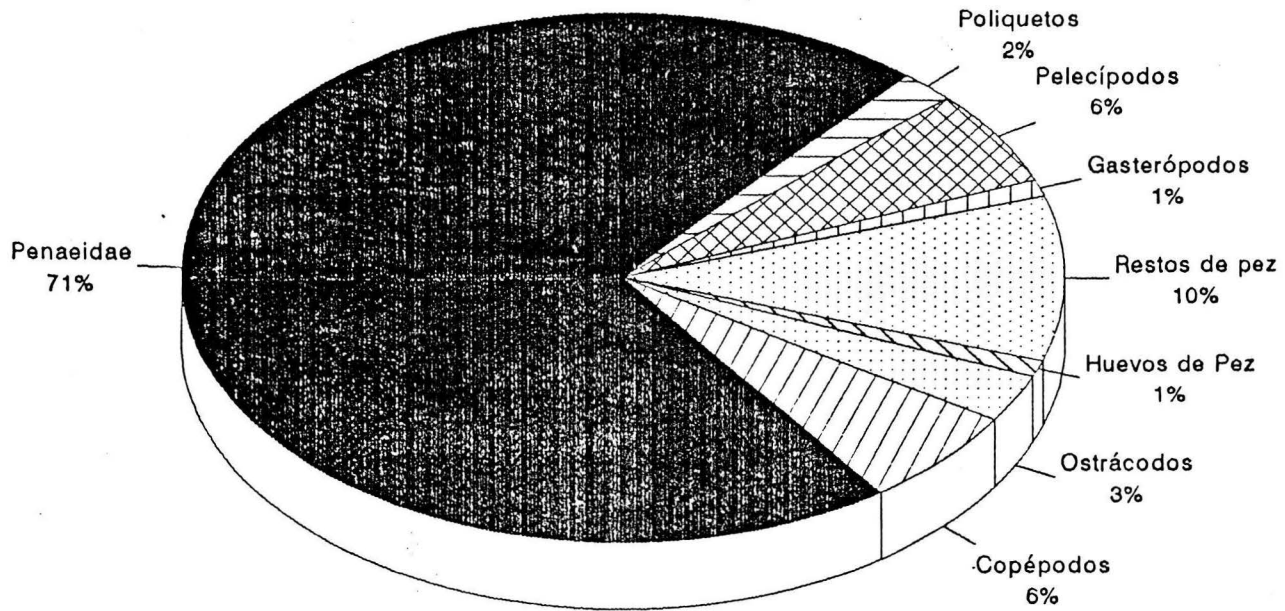


FIGURA 11.-Espectro trófico de *U. Parvus* para la temporada de Secas en el año de 1991, en Alvarado Veracruz.

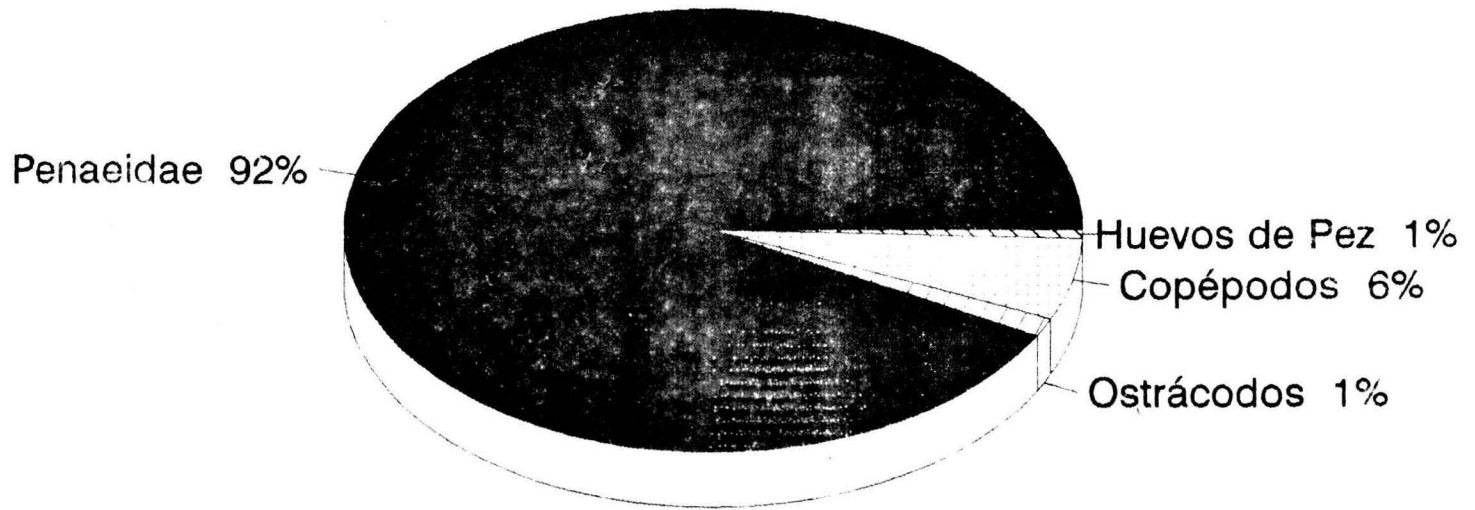


Figura 12.- Espectro trófico de *U. parvus* para el intervalo de talla de 6-8.6 cm. de L.P. en la temporada de secas para el año de 1991 en Alvarado Veracruz.

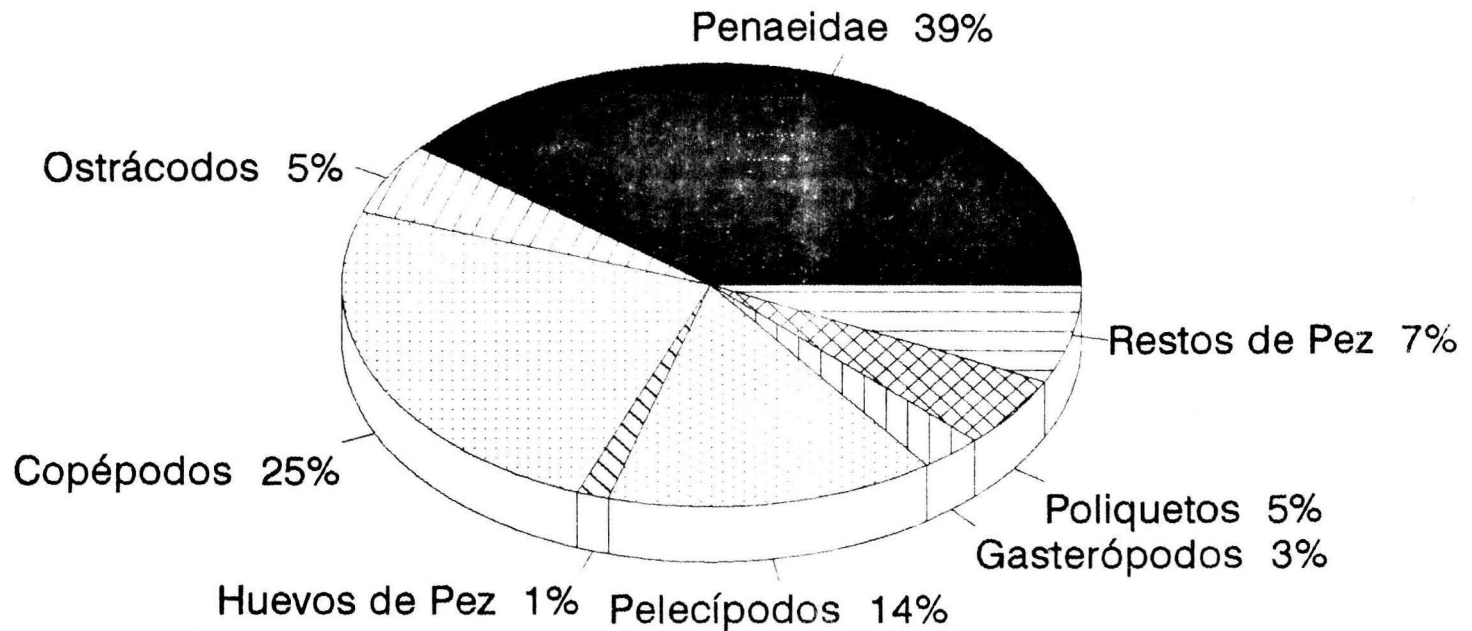


Figura 13.- Espectro trófico de *U. parvus* para el intervalo de talla de 8.7-11.3 cm. de L.P. en la temporada de Secas para el año de 1991 en Alvarado Veracruz.

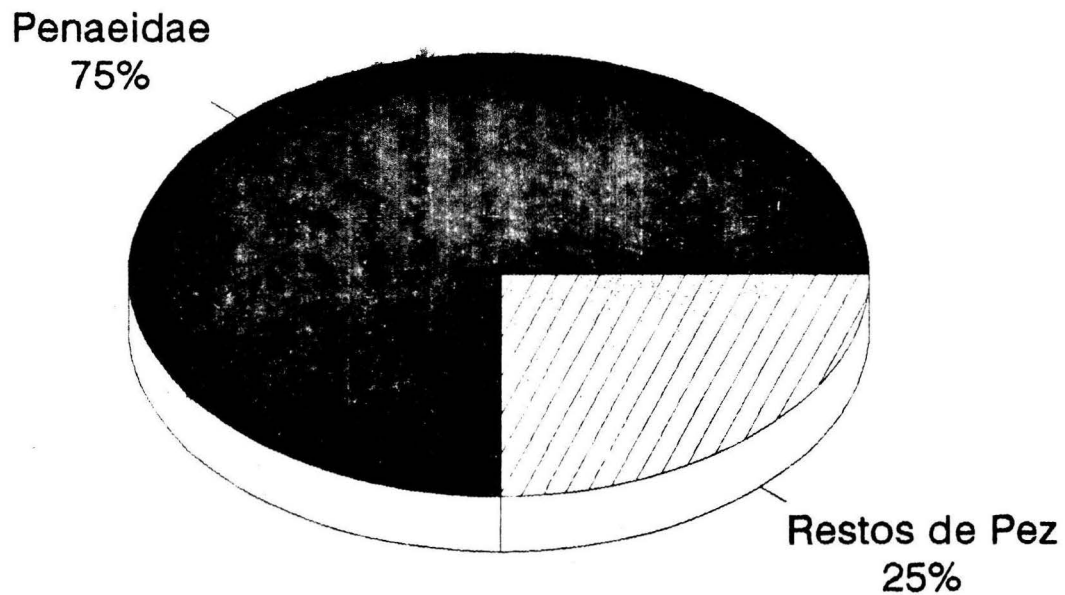


Figura 14.- Espectro trófico de *U. parvus* para el intervalo de tallas de 11.4-13.1 cm. de L.P. en la temporada de Secas para el año de 1991 en Alvarado Veracruz.

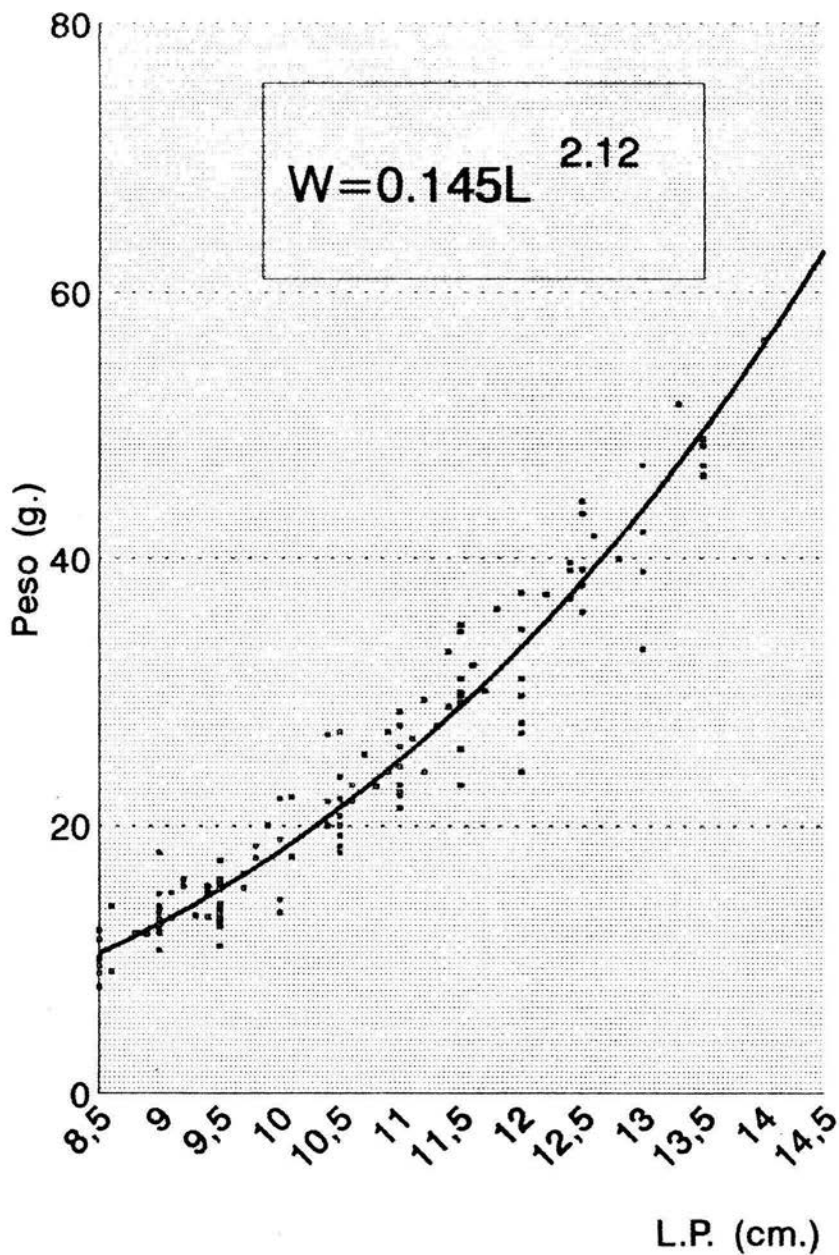


FIGURA 15.- Relación Peso-Longitud de *U. parvus* para la temporada de Lluvias en el año de 1991.

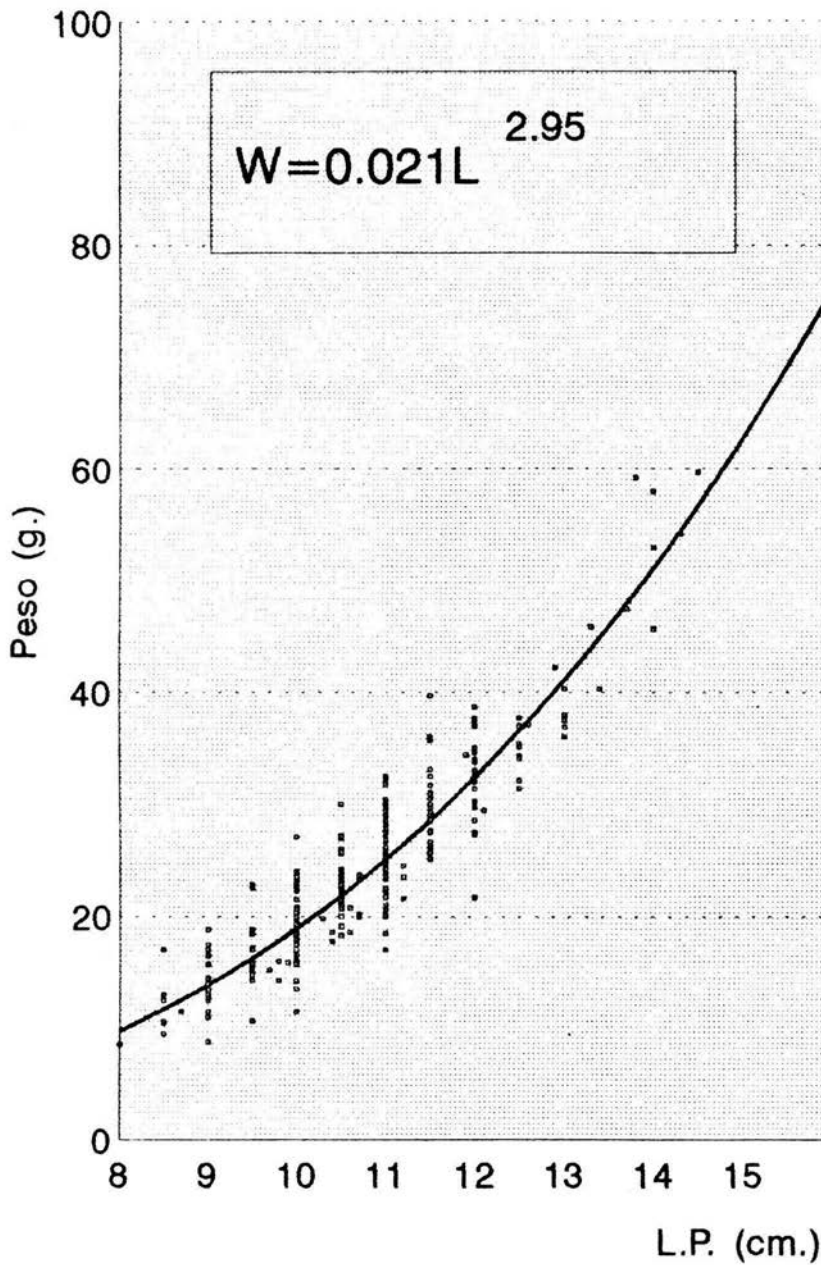


FIGURA 16.-Relación Peso-Longitud de *U. parvus* para la temporada de Nortes en el Año de 1991 en Alvarado Veracruz.

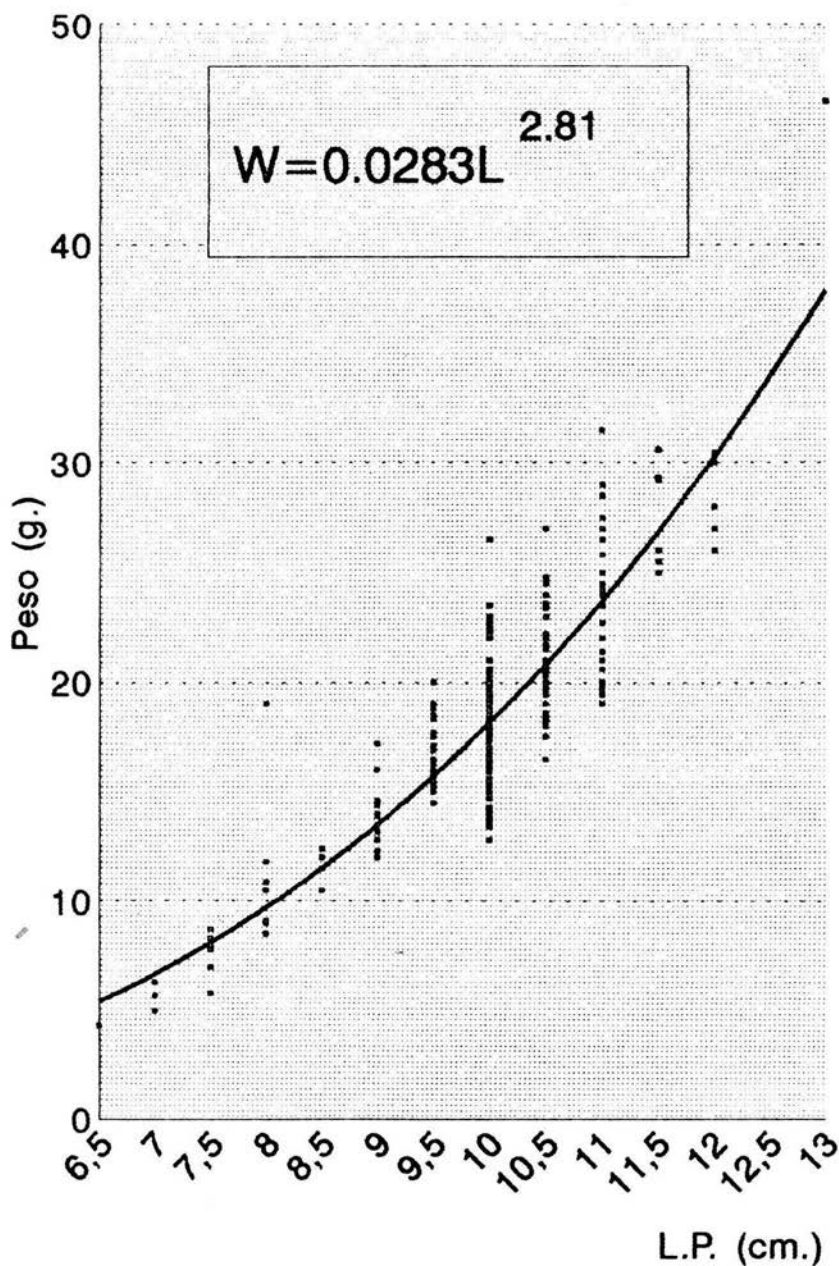


FIGURA 17.- Relación Peso-Longitud de *U. parvus* para la Temporada de Secas en el año de 1991 en Alvarado Veracruz.

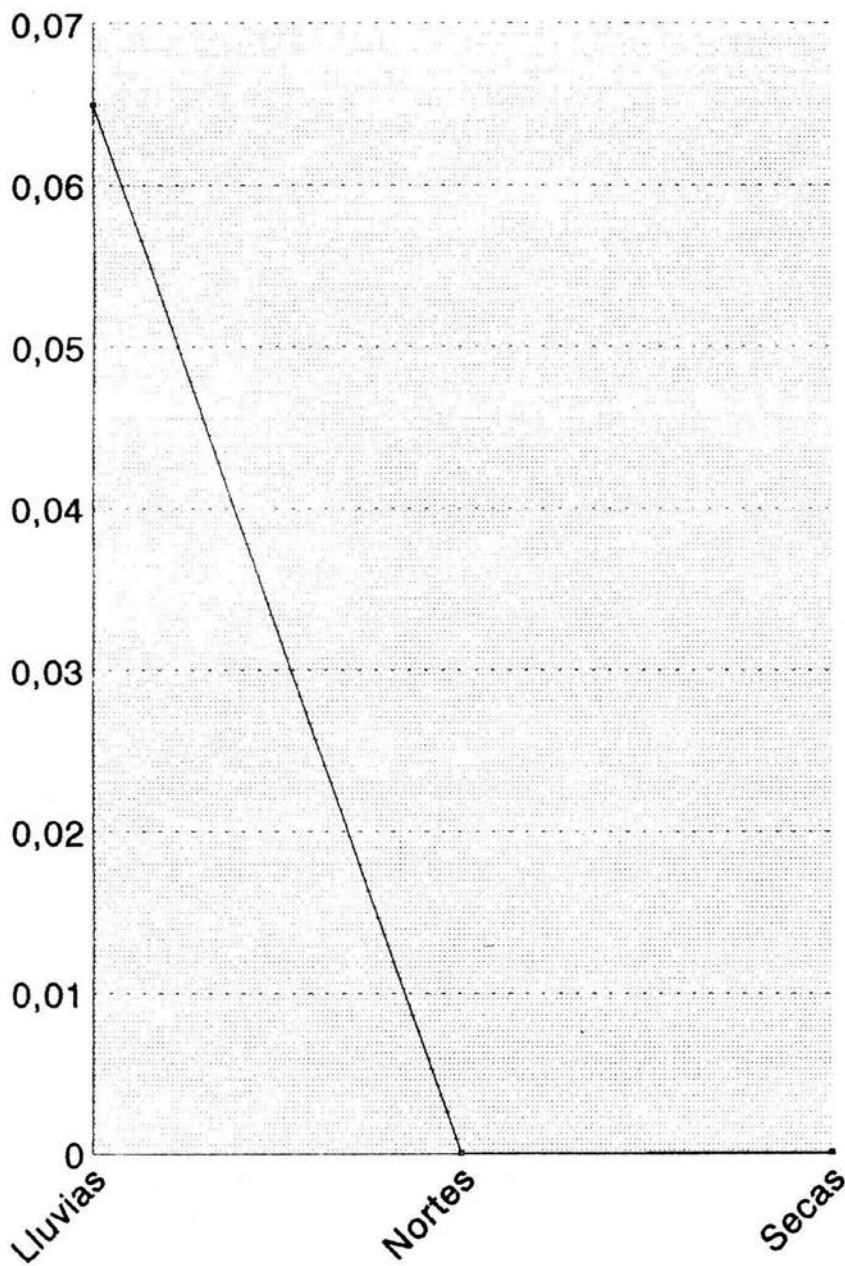


Figura 18 .- Factor de condición de Fulton's para las tres temporadas del año.

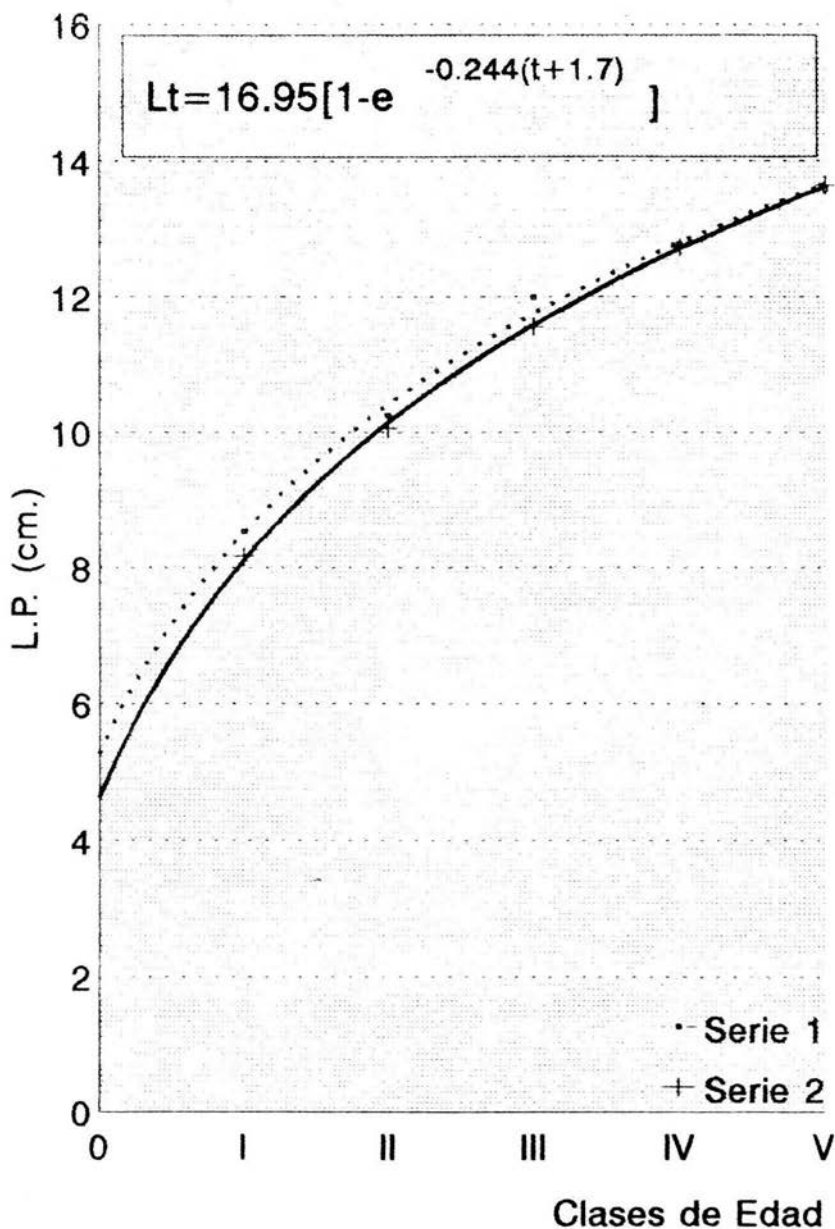


FIGURA 19.-Curva de crecimiento en Longitud, para la temporada de Lluvias en 1991 de la especie *U. parvus*.
 Serie 1.- Datos Observados. Serie 2.- Datos Calculados.

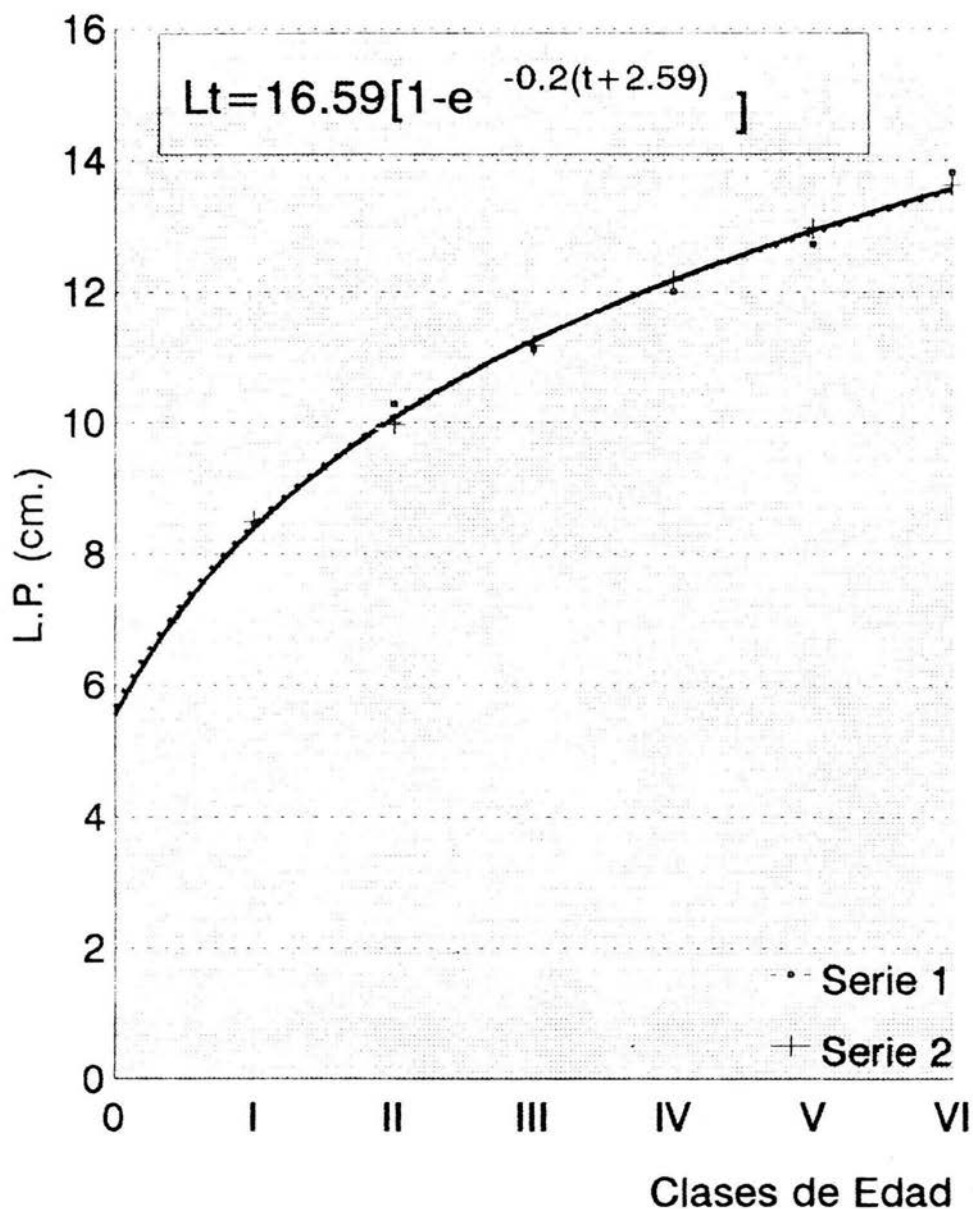


FIGURA 20.-Curva de crecimiento en Longitud, para la temporada de Nortes en 1991 de la especie *U. parvus*.

Serie 1.- Datos Observados. Serie 2.- Datos Calculados

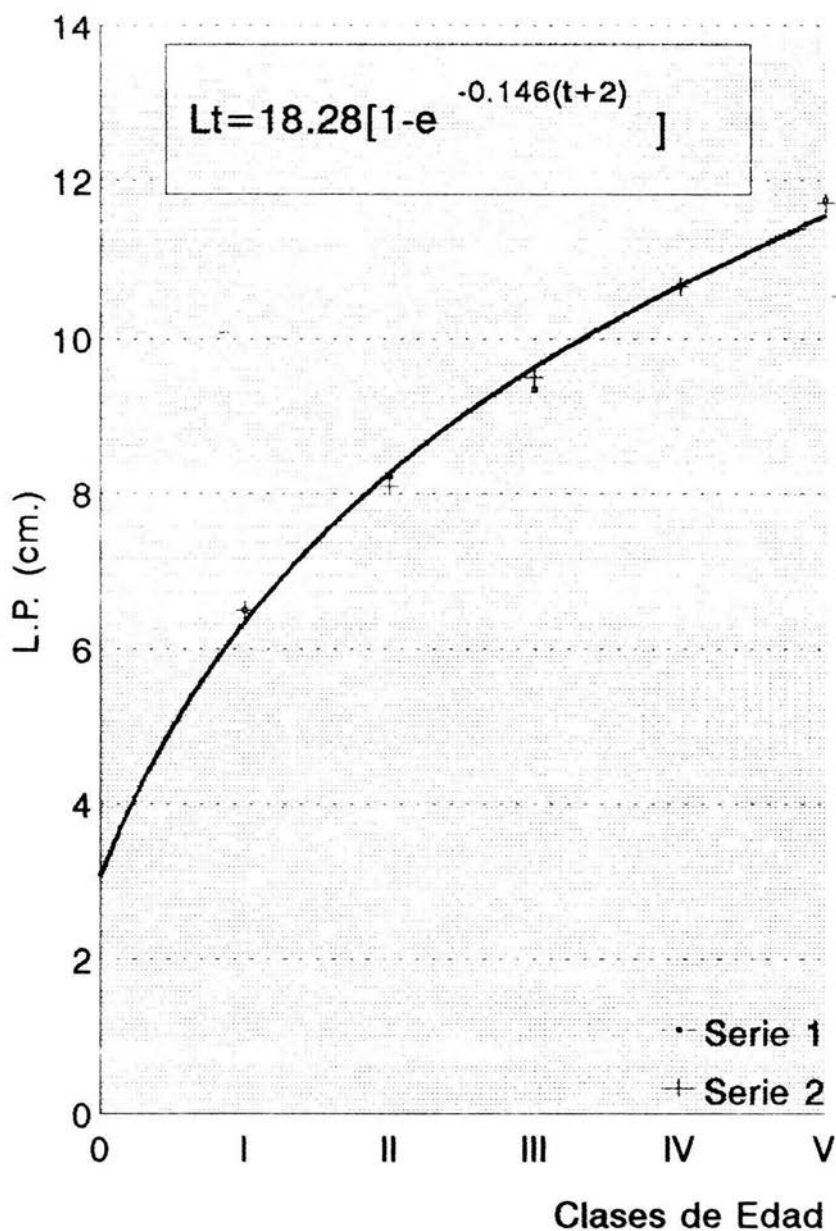


FIGURA 21.-Curva de crecimiento en Longitud, para la temporada de Secas en 1991 de la especie *U. parvus*
 Serie 1.- Datos Observados. Serie 2.- Datos Calculados.

DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis estomacales practicados a *U. parvus*, observamos que para el año de 1991 su principal alimento y en el que se basa su dieta son los camarones de la familia Penaeidae, presentando variaciones temporales en los porcentajes, en Lluvias se presenta el más alto, mientras que en Nortes son bajos, en la temporada de Secas el porcentaje tiene un valor intermedio. De acuerdo a Lagler (1984) nos dice que cualquier organismo que pueda servir de alimento a los peces, no siempre está disponible en forma constante, desde el punto de vista numérico, debido a que hay fluctuaciones naturales en su abundancia. Estas fluctuaciones de los organismos que sirven de forraje son a menudo cíclicas y se deben a factores propios de su desarrollo biológico, a condiciones climáticas o a otras relaciones con el medio ambiente.

Para poder explicar estas diferencias en los porcentajes encontrados en la alimentación de los peces, tenemos que conocer las variaciones en abundancia de las poblaciones de los peneidos en la plataforma en cada una de las temporadas; una de las causas es precisamente el ciclo biológico de los camarones, el cual esta caracterizado por una permanencia de los adultos en el mar, donde se reproducen y desovan, con larvas y postlarvas que inmigran hacia los criaderos localizados en las zonas protegidas, lagunas costeras, esteros y bahías, permaneciendo ahí, entre algunas semanas y varios meses, hecho que origina el carácter secuencial

de la pesquería. (Rodríguez, 1988). En la zona de estudio se presentan dos migraciones importantes durante el año, en la temporada de Lluvias los peneidos salen de las lagunas costeras hacia la plataforma continental, con el propósito de reproducirse, mientras que en la temporada de Nortes ocurre lo contrario, los camarones migran de la plataforma a las lagunas costeras para buscar lugares de protección y de crianza, (Franco com. per.). Otros datos que nos ayudan a inferir la abundancia de este recurso en cada una de las temporadas, son los datos reportados para la pesca del camarón en el Golfo de México que proporciona Kenneth y col. (1979), los cuales nos dicen que la pesquería se basa en tres especies; *Penaeus aztecus*, camarón café, el cual soporta una pesquería muy al principio del verano, con un 80% de capturas de Junio a Octubre, que corresponden en este estudio a la temporada de Lluvias; *P. setiferus*, camarón blanco, que soporta pesquerías bajas, con un 80% de capturas hechas de Septiembre a Diciembre, meses de la temporada de Nortes; *P. duorarum*, camarón rosado, el cual sostiene pesquerías durante todo el año, aun cuando las capturas disminuyen a finales del verano, que sería finales de la temporada de Lluvias y principios de la de Nortes.

Estos datos nos dan la pauta para pensar que las poblaciones de Peneidos en la zona de estudio, son más abundantes en la temporada de Lluvias, disminuyendo significativamente en Nortes, mientras que en Secas se mantiene una población intermedia, reflejándose este hecho en la alimentación de *U. parvus*.

En cuanto a los grupos complementarios, también se

encontraron diferencias importantes en su consumo en cada una de las temporadas; pues mientras que en Lluvias se consumieron organismos de hábitos planctónicos, en la de Nortes se encontraron casi exclusivamente organismos bentónicos y en la de Secas se determinaron ambos tipos alimenticios. Este comportamiento se puede explicar por las condiciones ecológicas tan contrastantes que existen en cada una de las temporadas, y por el ciclo de vida de *U. parvus*.

En la época de Lluvias se caracteriza por tener las mayores precipitaciones del año, lo cual aumenta la influencia continental en la zona, por medio de las descargas fluviales de la laguna de Alvarado y el río Papaloapan, estos aportes provocan una mayor productividad en la zona (Soberón y Yáñez, 1985) y por consiguiente hay un aumento en las poblaciones de plancton, lo que explicaría el consumo de este recurso, por organismos juveniles, en esta temporada. Los tipos alimenticios bentónicos diferentes a los peneidos, no se consumen en esta temporada, debido a la gran disponibilidad de camarones en la zona, lo que nos muestra la preferencia de la especie por este recurso.

En la temporada de Nortes, la influencia continental disminuye, al bajar los aportes fluviales a la zona, lo que provoca una disminución en la productividad de la plataforma, los nortes afectan esta región al llegar en forma perpendicular a las costas, afectando así el intercambio entre pantanos, lagunas costeras y la plataforma continental, estos vientos afectan también la circulación litoral (Soberón y Yáñez, op. cit.), además de la migración de muchas especies a las lagunas costeras.

Todos estos factores influyen negativamente en las poblaciones de plancton, lo que explicaría su ausencia de la dieta de los peces en esta temporada, el alimentarse casi exclusivamente de organismos bentónicos, nos podría indicar que la especie en esta temporada ocupa únicamente los fondos de la plataforma continental, y el aumento del consumo de organismos bentónicos diferentes a peneidos, se debe a la escasez de estos en esta temporada, recordemos que la mayoría de los peces se adaptan muy bien en sus hábitos alimenticios y aprovechan los alimentos que tengan más a la mano (Lagler, 1984).

En la temporada de Secas se presentan la mayor parte de los grupos tróficos encontrados en las otras dos temporadas, esto se debe principalmente a la presencia de organismos juveniles de tallas menores, en comparación con los encontrados en Lluvias y Nortes, los cuales incorporan plancton en su dieta, en cuanto a los adultos, que están más asociados al piso marino, consumen diferentes grupos bentónicos, al no recuperarse aun totalmente las poblaciones de camarones peneidos.

Las variaciones existentes en la alimentación de las diferentes tallas de *U. parvus*, se pueden explicar de acuerdo a su ciclo de vida; las formas larvarias son planctónicas, los juveniles tienden a ser pelágicos durante la primavera y los adultos están muy ligados al fondo, teniendo una vida promedio de un año (Cervigón, 1966; Randall, 1968; Walls, 1975; Chittenden y Mc. Eachran, 1976).

En el presente estudio se capturaron tanto juveniles como adultos, no contemplando el estado larval. En todas las tallas

y en las tres temporadas, se presento como alimento principal a los peneidos, lo que nos muestra que tanto los adultos como los juveniles son capaces de ocupar los fondos y de utilizar los recursos alimenticios existentes en el. Por otro lado los juveniles por ser pelágicos, incluyen en su alimentación a organismos planctónicos en la temporada de Lluvias y Secas, debido a la movilidad que presentan en la columna de agua, en estos periodos, pueden utilizar tanto bentos como plancton para su alimentación; mientras que en Nortes tan solo se alimentan de bentos, al igual que los adultos, por lo que suponemos que debido a las condiciones hidrológicas que existen en esta época, ya descritas con anterioridad, ocupan únicamente el fondo de la plataforma. En los adultos las variaciones en su alimentación dependen de la abundancia de camarones peneidos, la cual ya fue analizada previamente, a mayor abundancia de estos, menor consumo de grupos de bentos diferentes de peneidos, y a menor abundancia, mayor consumo de otros grupos bentónicos diferentes de peneidos.

En cuanto a la utilización de peces como alimento, aunque ocurre en las tres temporadas, parece ser de tipo accidental.

De los resultados obtenidos a partir de la relación peso-longitud, encontramos que la constante b es menor a 3, por lo que se determino que el tipo de crecimiento que presentan estos peces, es alométrico, el cual es característico de los organismos que tienen una estrecha relación con el fondo marino, (Franco com. per.).

El factor de condición de Fulton's es un reflejo del estado fisiológico del pez, resultado de las actividades biológicas de

la especie, tales como reproducción, alimentación, acumulación de energía y otros, que en última instancia, son reflejo de las condiciones ecológicas (Tapia, 1985), por lo que tenemos que relacionar este factor principalmente con la alimentación, y las condiciones ecológicas, que predominan en cada temporada en los lugares de pesca.

Encontramos para la temporada de Lluvias el valor más alto del factor de condición, lo que nos indica que en esta, se encontraron las mejores condiciones ambientales, para el buen estado fisiológico de la especie.

Como ya se analizó, en esta temporada, se encuentra la mayor disponibilidad de su principal alimento, los peneidos.

Con lo que respecta a los otros factores que se tienen que considerar, el más importante son las descargas fluviales, que según Soberón y Yáñez (1985), tiene una gran correlación con las capturas de peces en la plataforma continental, esto es entre mayor sea la descarga fluvial mayores capturas de peces se obtienen, recordemos que esta zona tiene influencia continental muy marcada pues en ella se encuentran el río Papaloapan, y la laguna de Alvarado, la descarga de estos sistemas en la zona costera es de $44\,476 \times 10^3 \text{ m}^3$, en tanto que los aportes terrígenos a la plataforma continental comprenden $10\,737 \times 10^3 \text{ m}^3$, mismos que son incorporados de forma estacional a la plataforma continental, condicionando la productividad biológica de la zona; las mayores descargas se presentan de Junio a Noviembre (temporada de Lluvias y parte de la temporada de Nortes), debido a que es en el verano cuando mayores

precipitaciones se dan en la región, (Soberón y Yáñez, 1985).

Estas condiciones favorables, que se presentan en las temporadas de Lluvias, descritas en las líneas anteriores, se reflejan en el modelo de crecimiento, en donde la tasa (K) es la más acelerada de las tres temporadas.

En la temporada de Nortes se presenta el factor de condición más bajo del año, por lo que consideramos que las condiciones no son óptimas para la especie.

En esta temporada disminuye en gran medida la disponibilidad de peneidos, por lo que la especie se ve obligada a utilizar otros grupos alimenticios de tipo bentónico.

Los nortes influyen en el patrón de corrientes litorales, que a su vez afectan la interacción entre los pantanos, los estuarios y la plataforma continental, influenciando la producción de la zona (Soberón y Yáñez, op. cit.), además de la disminución en las precipitaciones y en consecuencia de las descargas fluviales, la migración de muchas especies a las lagunas costeras, pueden causar una baja productividad en la plataforma (Franco com. per.).

El modelo de Von Bertalanffy en esta temporada, tiene una tasa de crecimiento menor a la de Lluvias, por lo que el desarrollo de los peces es menos acelerado.

Para la temporada de Secas, se presenta un factor de condición solo un poco más alto que en la de Nortes, esto probablemente se deba a un aumento en la disponibilidad de peneidos, pues se encontraron en mayor porcentaje, en los análisis estomacales, que en la temporada de Nortes pero en menor

que en la de Lluvias.

Por otra parte, la precipitaciones en esta temporada son las más bajas del año, por lo que los aportes continentales disminuyen significativamente (Franco com. per.), y por consecuencia influye negativamente en la productividad de la plataforma.

En cuanto a la tasa de crecimiento, es la más lenta de las tres temporadas, esto tal vez se deba a las condiciones no tan favorables y a la presencia de organismos juveniles de tallas menores.

CONCLUSIONES

Upeneus parvus, se considera un consumidor de segundo orden bentófago, cuyo alimento principal son camarones de la familia Penaeidae, alimentándose de este recurso durante todo el año, presentando variaciones temporales en su consumo, de acuerdo a la abundancia en la zona de este grupo trófico.

La utilización de plancton también presentan variaciones tanto temporales como por talla, incorporándolo a su dieta en Lluvias, Secas y en tallas pequeñas y medianas.

El consumo de organismos bentónicos diferentes a peneidos se debe principalmente a la escasez de camarones en la zona.

La especie presenta un tipo de crecimiento alométrico.

El factor de condición es más alto en la temporada de Lluvias, por lo que se considera como la mejor temporada para la especie. Mientras que en Nortes se presentó el más bajo, considerándose la temporada en donde las condiciones no son las apropiadas para los peces.

En cuanto al modelo de Von Bertalanffy, la tasa de crecimiento es la más acelerada en la temporada de Lluvias y es menos acelerada en la temporada de Secas.

Las $L_{\text{máx}}$ calculadas, corresponden a las tallas máximas reportadas en la bibliografía.

BIBLIOGRAFIA

Bagenal, T. B. and F. W. Tesch, (1978); *Age and Growth*. In: Bagenal, T. B. (Ed). **Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters**; I. B. P. Handbook No. 3 Blackwell Scientific Publications Oxford.

Battacharya, C. G., (1967); *A Simple Method of Resolution of Distribution Into Gaussian Components*; **Biometric** 23(1):115-136.

Cassie, R.M., (1954); *Some use la Probability Paper in the Analysis of Size frequency distribution*, **Aust. J. Mar. Freshwater Res.**, 5: 513-522.

Carranza, E. A., M. Gutiérrez E., y R. Rodríguez T., (1975); *Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas*; **An. Centro Cien. del Mar y Limnol. U.N.A.M.** 2(1): 81-88.

Cervigón, F., (1966); *Los Peces Marinos de Venezuela*; Estación de Investigaciones Marinas de Margarita; **Fundación La Salle de Ciencias Naturales**, Caracas; Monogr. 12: 439-951.

Chittenden, M. E., Jr. y J. D. Mc Eachran, (1976); *Composition, Ecology and Dynamics of Demersal Fish Communities on the Northwestern Gulf of Mexico Continental Shelf, With a similar Synopsis for the entire Gulf*; **Texas a. and M. University**

Press. Sea Grant Program, 76 (208): 1-104.

Contreras, F., (1985); *Las Lagunas Costeras Mexicanas*; Centro de Ecodesarrollo Sec. de Pesca; México. 235 p.

Csirke, B. Jorge (1989); *Introducción a la Dinámica de Poblaciones de Peces*; FAO, Doc. Tec. Pesca, (192): 82 p.

Darnell, R., R. E. Defenbaugh y D. Moore. (1983); *Northwestern Gulf Shelf Bio-Atlas. A Study of the Distribution of Demersal Fishes and Penaeidae Shrimp of soft Bottoms of the Continental Shelf from the Rio Grande to the Mississippi River Delta*; Open File Report No. 82-104, Metairie, L. A: **Mineral Management service, Gulf of Mexico O.C.S.** Regional Office. 438 p.

FAO, (1982); *Métodos de recolección y Análisis de Datos de Talla y Edad para la Evaluación de Peces*; FAO, Circular de Pesca, No. 736, p.p. 1-101.

FAO-CIID-IDCR, (1983); *Pesca Acompañante del Camarón-Un regalo del Mar*; Informe de Una Consulta Técnica Sobre la Utilización de la Pesca Acompañante del Camarón, Celebrado en Georgetown, Guyana, 27-30, Octubre 1981. Ottawa, Ont., CIID, 1983. 175 p.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, (1978); **Species Identification Sheets for Fishery Purposes. Western Central Atlantic, Vol. I-IV. E.U.A.**

Fischer, W. (Ed.), (1978); **FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. Western Central Atlantic (Fishing area 31);** Roma, FAO, Vol. 1-7.

Francis T. Christi (1967); **La Pesca Oceánico;** Editorial Hispano Americana; México.

García, E., (1973); **Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Kooppen, (para adaptarla a las condiciones de la República Mexicana);** Instituto de Geografía, Univ. Nal. Autón. México. 246 p.

Guitart, D. J., (1974-1978); **Sinopsis de los Peces Marinos de Cuba;** Academia de Ciencias de Cuba;, Inst. de Oceanografía, la Habana, (1\4): 1-801.

Gulland, J. A., (1971); **Manual de Métodos para la Evaluación de las Poblaciones de Peces;** Editorial Acriba por FAO; Zaragoza España; p.p. 164.

Guzmán, P. J., (1991); **Ictiofauna Acompañante en Zonas de Pesca Comercial del Camarón en Alvarado Ver. Período 1989-1990;** Tesis E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M., Biología.

Hernández, E. R. y A. G. Pagés, (1976); **Catálogo de Peces Marinos Mexicanos**; Sec. Ind. Com., Sub. Sec. de Pesca, Inst. Nal. Pesca. México; p.p. 462.

Hildebrand, H.H., (1954); *A Study of Fauna of the Brown Shrimp (Penaeus aztecus Ives) Grounds in the Western Gulf of Mexico*; Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 3(2): 233-366.

Hoese, H. D. y R. H. Moore, (1977); **Fishes of the Gulf of Mexico, Texas, Louisiana and adjacent Waters**; Texas Am University Press. USA. 309 p.

Jáuregui, E., (1966); **Estudios Metereológicos en el Puerto de Alvarado, Ver.**; Inst. de Geografía, UNAM. (Inédito).

Kenneth, W. O., Bruce, W. M., y Shelby, B. D., (1979); **Atlas Camaronero del Golfo de México**; Departamento de Pesquerías Comerciales, Circular 312; Trad. del Original: Gulf of Mexico, Shrimp Atlas del Bureau of Commercial Fisheries; Unied States Departament of Interior. Por la Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar, SEP-SEIT.

Lagler, K. T., y col., (1984); **Ictiología**; Ed. AGT Editor S.A.; México.

Levasteu, T., (1968); **Manual de Métodos en Biología Pesquera**; Manual FAO; Editorial Acriba, España; p.p. 250.

Lozano, Cabo F., (1983); **Oceanografía, Biología Marina y Pesca**; Tomo I, Cap XXIV; Ed. Paraninfo; Madrid España; p.p. 401-419.

Margalef, r., (1974); **Ecología**; ED. Omega; Barcelona España; p.p. 951.

Mc. Connaughey Bayard H., (1974); **Introducción a la Biología Marina**; Ed. Acriba, Zaragoza España.

Meglitsch, P. A., (1978); **Zoología de los Invertebrados**; Segunda Edición; Ed. Blume, Madrid.

Miller, J. S., (1965); *A Trawl study of the Shallow Gulf Fishes near Port Arkansas*; Texas Publ. Inst. Mar Sci. Univ. Texas, 10: 80-107.

Nikolsky, G. V., (1963); **The Ecology of Fishes**; Academic Press. Inc. New York. p.p. 352.

Olachea, A. y C. Hernández. (1975); *Resultados Obtenidos en los Arrastres Conjuntos de dos Tipos de Embarcación en el Banco de Campeche*; Resum. Invest. Nac. Pesca, Cent. Invest. Pesq. Cuba, 2: 153-157.

Pauly, D., (1980); *A Selection of Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks*; **FAO Fish CIRC.** 729: 1-54.

Pauly, D. y G. I. Murphy (Ed.), (1982); *Theory and Management of Tropical Fisheries*; ICLARM Conference Proceeding, 9, Manila Philipines, 369 p.

Perry, J. A. III y S.D. Perry, (1974); *Los Peces Comunes de la Costa Atlántica de Costa Rica*; Universidad de Costa Rica, serie Ciencias Naturales, (7): 225 p.

Pope, J. G. y B. J. Knights, (1982); *Composition of Length Distribution of Combined Catches of All demersal Fishes in Surveys en the North Sea and at Faroe Bank*; p. 116-118; In: Mercer, M. C. (Ed.) *Multispecies Approaches to Fisheries Management Advice*; Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci., 59: 169 p.

Randall, J. E., (1968); *Caribbean Reef Fishes*; T. F. H. Publications Inc., New York. 318 p.

Ricker, W. E., (1975); *Computation and Interpretation of Biological Statistic of Fish Populations*; Departament of Evironment Fisheries and Marine Service; Bull. Fish. Res. Bd. Canada; 191: 328 p.

Rodríguez de la Cruz, M. C., (1987); *Crustáceos Decápodos del Golfo de California*; Secretaría de Pesca.

Rodríguez de la Cruz, M. C., (1988); **Los Recursos Pesqueros de México y sus Pesquerías**; Secretaría de Pesca, México, p.p. 237.

Ruiz, Dura M. F., (1990); **Recursos Pesqueros de las Costas de México**; Ed. Limusa; Segunda Edición; México; p.p. 200.

Salazar Vallejo, S. I. y N. E. González, (1993); **Biodiversidad Marina y Costera de México**; Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Centro de Investigaciones de Quintana-Roo, (CIQRO).

Sánchez-Gil, p. y A. Yáñez-Arancibia, (1985); *Evaluación Ecológica de Recursos Demersales Costeros Tropicales: un Enfoque Metodológico en el Sur del Golfo de México*; Cap. 7: 275-314. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) **Recursos Pesqueros Potenciales de México: la Pesca Acompañante del Camarón**; Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México D.F., 748 p.

Sánchez-Gil, P., A. Yáñez-Arancibia y F. Amezcua Linares, (1981); *Diversidad, Distribución y Abundancia de las Especies y Poblaciones de Peces Demersales de la Sonda de Campeche, (Verano de 1978)*; **An. Inst. Cien. del Mar y Limnol.**, Univ. Nal. Autón. México, 8(1): 209-240.

Sauskan, V. I. y A. Olachea, (1974); *Ictiofauna Bentónica del Banco de Campeche*; *Resum. Invest. Nal. Pesca Ant. Invest. Pesq. Cuba*, 1: 102-106.

Soberón-Chávez, G. y A. Yáñez-Arancibia, (1985); *Control Ecológico de los Peces Demersales: Variabilidad Ambiental de la Zona Costera y su Influencia en la Producción Natural de los Recursos Pesqueros*; Cap. 9: 399-486 p. In: Yáñez-Arancibia, A (Ed.); *Recursos Pesqueros Potenciales de México: la Pesca Acompañante del Camarón*; Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cien. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca UNAM., México D.F. 748 p.

Stevenson, D. K., (1982); *Una Revisión de los Recursos Marinos de la Región, de la Comisión de Pesca para el Atlántico Occidental (COPACO)*; FAO, *Documentos Técnicos de Pesca*. 211: 1-146.

Tapia, G. M., (1985); *Aspectos Poblacionales y Ecológicos de Cynoscion arenarius (Ginsburg) y Cynoscion nothus (Holbrook), dos Especies Dominantes en las Comunidades de Peces Demersales de la Sonda de Campeche*; Tesis Biología, Fac. Cienc. U.N.A.M.

Walls, J. G., (1975); *Fishes of the Northern Gulf of Mexico*; T. F. H. Publications, E.U.A.

Windell, J. T., and Stephan H. Bowen, (1978); *Methods for Study of Fish Diets Based on Analysis of Stomach Contents*, In: Bagenal, T. B. (Ed.); **Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters**. I. B. P. Handbook No. 3; Blackwell Scientific Publication; Oxford.

Yáñez-Arancibia, A, (1986); **Ecología de las Zonas Costeras**; Ed. AGT. Editor, S.A.; México D.F.; p.p. 189.

Yáñez-Arancibia, a. y P. Sánchez Gil, (1985); **Los Peces Demersales de la Plataforma Continental del Sur del Golfo de México**; Vol. 1; Caracterización del Ecosistema y Ecología de las Especies Poblacionales y Comunidades; 400 p.; Inst. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, Publ. Esp. 9.

Yáñez-Arancibia, A., (1984); *Hacia el Conocimiento de la Ecología, la Cuantificación y el manejo de los Recursos Pesqueros Demersales del Sur del Golfo de México*; 9 p. 1 + bl. In: Carvajal, R. (Ed); **Programa Universitario de Alimentos. La alimentación del Futuro**. Editorial Universitaria, PUAL-UNAM; México, D.F.

Yáñez-Arancibia, A., (Ed), (1985); **Recursos Pesqueros Potenciales de México. La pesca Acompañante del Camarón.**; Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM; México, D.F. 748 p.

Yáñez-Arancibia, A., P. Sánchez-Gil y A. L. Lara-Domínguez, (1985a); *Inventario Evaluativo de los Recursos de Peces Marinos del Sur del Golfo de México: los Recursos Actuales, los Potenciales Reales y Perspectivas*; Cap. 6: 255-247. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed); **Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón**; Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limm., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México, D.F., 748 p.