

SELECTIVIDAD ALIMENTARIA DE ESTADOS JUVENILES DE *CAUQUE MAULEANUM* (PISCES, ATHERINIDAE) EN LA LAGUNA DE QUINTERO, VALPARAÍSO, CHILE.

ZUÑIGA, L.R.; ESCOBAR, P.A.

Instituto de Biología
Universidad Católica de Valparaíso
Casilla 4059.
Valparaíso, Chile

RESUMO: Seletividade alimentar de estádios juvenis de *Cauque Mauleanum* (Pisces, Atherinidae) na Lagoa de Quintero, Valparaíso, Chile. As observações sobre o regime alimentar do peixe de água doce *Cauque Mauleanum*, permitiram quantificar os padrões de seleção da presa dos jovens do ano desta espécie. Os indivíduos menores possuem uma alta preferência pelas presas zooplantonicas menores. Os peixes de maior tamanho ($p < 0.001$) preferem significativamente as presas de maior tamanho da oferta, estabelecendo-se uma forte diferença entre os peixes de 5 a 20mm e os de tamanho superior a 20mm. É possível que mecanismos morfofuncionais intervenham nesta seleção do tamanho da presa e não somente o fator tamanho da boca. Estes mecanismos poderiam estar relacionados com a eficiência na captura da presa.

ABSTRACT: Food selectivity by juvenile stages of *Cauque mauleanum* (Pisces, Atherinidae) in Laguna de Quintero, Valparaíso, Chile. Patterns of prey selectivity were quantified in the field for the young-of-the-year of the freshwater species *Cauque mauleanum*. The smallest individuals of *cauque* selected most strongly for the smallest zooplanktonic prey. The larger fishes significantly prefer the larger prey, denoting a sharp difference between individual fishes of about 5 to 20mm and those longer than 20mm. It is possible that morphofunctional mechanisms and not only the gape-limitation account for this difference. This mechanisms could be related to efficiency of prey capture.

INTRODUCCION

Los peces microcarnívoros pueden alterar en forma marcada la distribución de tamaño corporal de las comunidades presa (Brooks & Dodson 1965, Hall *et al* 1970). Debido a esto mucha atención se ha puesto en la selectividad del tamaño de la presa que realizan tales depredadores, esto ha llevado a la emergencia de dos posturas alternativas frente a los patrones de selectividad por parte de estos. Zaret (1980) argumentando que el "tamaño de apertura de la boca" es un mecanismo que limita el tamaño de presa ingerida, ya que los microcarnívoros deben tragar la presa entera, sostiene la hipótesis de que estos depredadores presentan un patron de selectividad truncado abruptamente en el límite de la presa de mayor tamaño que pueden ingerir. Scott & Murdoch (1983) e su vez postulan que los microcarnívoros, que muestran

preferencia por un determinado tamaño de presa, exhibirían una curva de selectividad en forma de campana sesgada si existiese un amplio rango de tamaño de presas accesible. Estos patrones surgen de detallados estudios de laboratorio (Schmitt & Holbrook 1984) y para determinar su relevancia es necesario establecer si patrones similares caracterizan a las poblaciones en el campo. Además un aspecto importante que puede conducir a curvas de preferencia de tamaño de presa truncadas o acampanadas puede ser el tamaño relativo del depredador y de la presa.

En trabajos recientes han aparecido datos que procuran probar en poblaciones naturales las hipótesis anteriormente señaladas y el efecto relativo del tamaño del depredador y la respectiva presa (Schmitt & Holbrook 1984, Collie 1987, Prejs 1987). En la presente comunicación se procura definir el patrón de preferencia de tamaño de presa por parte de juveniles del año de una población natural de *Cauque mauleanum*, como asimismo establecer la relación entre el tamaño del depredador y aquel de la presa, durante un rango restringido del desarrollo ontogenético del depredador.

MATERIALES Y METODOS

Especímenes de pejerreyes para el análisis de sus regímenes alimentarios fueron recolectados durante Octubre de 1989, en la laguna terminal que deja el estero de Quintero (33°S 71°39'W). Para estas capturas se utilizó redes alevineras y pesca eléctrica y los individuos recolectados se fijaron en formalina al 10%. La comunidad presa, constituida por organismos zooplanctónicos, se muestreó mediante una red de 20cm de diámetro de boca, provista de una superficie filtrante de 65µm de tamaño de malla; asimismo muestras de plancton se recolectaron con una botella Van Dorn de 5ℓ de capacidad. Los peces capturados medían entre 5 y 120mm de longitud estandar (LS), aunque en el presente trabajo sólo se consideran aquellos juveniles del año que miden entre 5 y 30mm.

En laboratorio los peces se midieron y pesaron y posteriormente se les extrajo el tracto digestivo y su contenido, el cual se conservó en formol al 5%. El análisis de la dieta se efectuó bajo microscopio estereoscópico WILD M5A y la cuantificación de cada ítem y sus mediciones bajo microscopio invertido WILD M40. Para el análisis de la oferta de presas en el ambiente se siguió la misma metodología que para el análisis de dieta. El tamaño de cada taxon presa se midió utilizando un micrometro ocular, en lo posible sobre 30 o más ejemplares; para el caso de copépodos, nauplii y copepoditos se consideraron como clases de presa diferentes a los adultos.

Patrones ontogenéticos de selectividad de tamaño de presa fueron establecidos considerando a los peces en una serie de 5 clases de talla (5 a 10mm; 11 a 15mm; 16 a 20mm; 21 a 25mm y 26 a 30mm). Las presas a su vez se agruparon en 4 rangos de tallas: 1 = 101 a 200 µm; 2 = 201 a 300 µm; 3 = 301 a 400 µm; 4 = 401 a 500 µm. La selectividad de un pez individual sobre cada uno de los cuatro tamaños de presa fue estimada mediante el Índice de Preferencia de Manly (Chesson 1978, 1983; Lechowicz 1982) que puede expresarse como:

$$\alpha_i = \frac{r_i/n_i}{\sum_{j=1}^m r_j/n_j} \quad i = 1, \dots, m$$

donde r_i y n_i corresponden a la proporción de la presa de tamaño i en la dieta y en el ambiente respectivamente.

RESULTADOS

En la Tabla I se muestra la estructura de la comunidad zooplanctónica en la fecha del muestreo, entregándose para cada taxon y estados juveniles de copépodos su abundancia relativa y talla media. El item presa individual de mayor tamaño correspondió a un copepodito de calanoide (*Pseudodiaptomus*, sp) con 600 μm de longitud total excluidas la sedas furcales; la presa de menor tamaño en el ambiente correspondió a *Keratella* sp con 120 μm . Los cuatro rangos de talla definidos para los ítemes consumidos, las especies que corresponden y su abundancia relativa en el ambiente se entregan en la Tabla II.

Tabla I - Estructura de tamaños y abundancia relativa de las partículas planctónicas en el ambiente en la fecha de muestreo.

	X Tamaño μm	Abundancia relativa %
<i>B. angularis</i>	127.4 \pm 4.2	5
<i>B. plicatilis</i>	202.0 \pm 6.4	41
<i>Keratella</i> sp.	140.0 \pm 5.2	3
Nauplii calanoidea	194.0 \pm 27.2	33
Copepodito I calanoidea	333.0 \pm 33.5	4
Copepodito II calanoidea	450.0 \pm 29.0	6
Harpacticoida	223.0 \pm 5.8	6
Ostracoda	405.0 \pm 20.0	2

Tabla II - Abundancia relativa por rango de tamaño de las presas en el ambiente

Rango μm	Partícula	%
100-200	<i>B. angularis</i> , <i>Keratella</i> sp., Nauplii	41
201-300	<i>B. plicatilis</i> , Harpacticoida	47
301-400	Copepoditos calanoidea I	4
401-500	Copepoditos calanoidea II, Ostracoda	8

Frente a este rango de oferta de presas, la selectividad ejercida por individuos pertenecientes a cada una de las cinco clases de talla de *Cauque mauleanum* se muestra en la fig. 1.

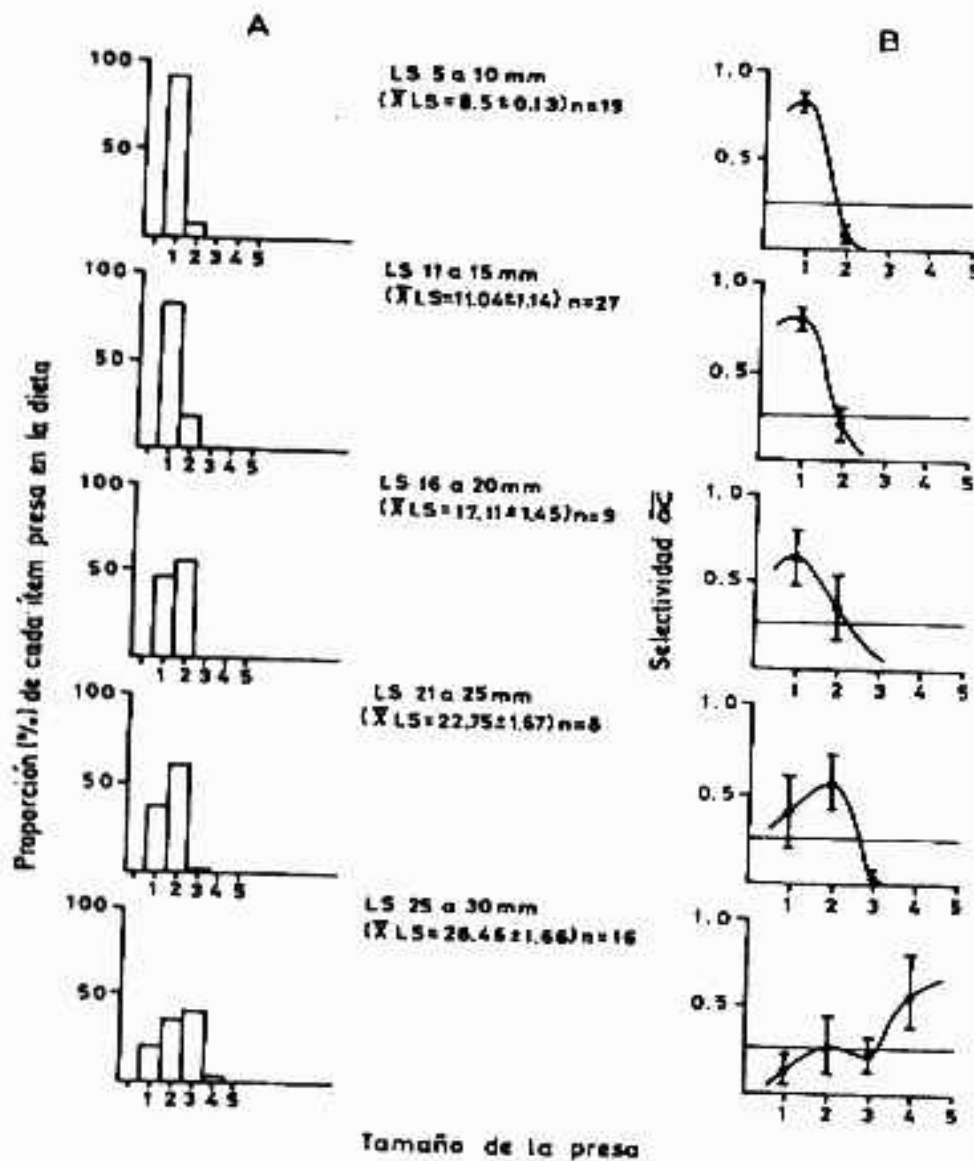


Figura 1 - Selectividad de tamaño de presa para distintas tallas (LS) de *C. mauleanum*. A: porcentaje de cada tamaño en los estómagos. B: promedio del índice de selectividad, las barras verticales indican 1 desviación estandar.

Tanto el simple cálculo de porcentaje de cada ítem presa en la dieta (fig. 1 A) como el índice medio de preferencia (fig. 1 B), señalan una tendencia al aumento del tamaño de la presa a través del desarrollo ontogenético de los juveniles del cauque.

Los peces mas pequeños (5 a 10mm LS) exhiben altísima preferencia por los zooplancteres más pequeños, con una selectividad que cae abruptamente al incrementar el tamaño de la presa, al extremo que en su dieta no estan presentes los ítemes mas grandes. En los juveniles mayores, la selectividad por el menor tamaño de presa disminuye y para la clase de mayor longitud estandar (25 a 30mm LS) bruscamente se produce un cambio de preferencia hacia las presas de mayor talla. Por otra parte las varianzas del tamaño de presa ingerida aumentan hacia los peces de mayor longitud, sugiriendo un mayor espectro de ingestión por parte de cada pez. Las diferencias de los vectores de preferencia, probados mediante un análisis de la varianza de

dos vías, muestran que el grupo de cauques de mayor tamaño (25 a 30mm LS) difiere significativamente de las restantes clases ($P < 0.001$) implicando una clara diferencia en el tamaño de presa seleccionado.

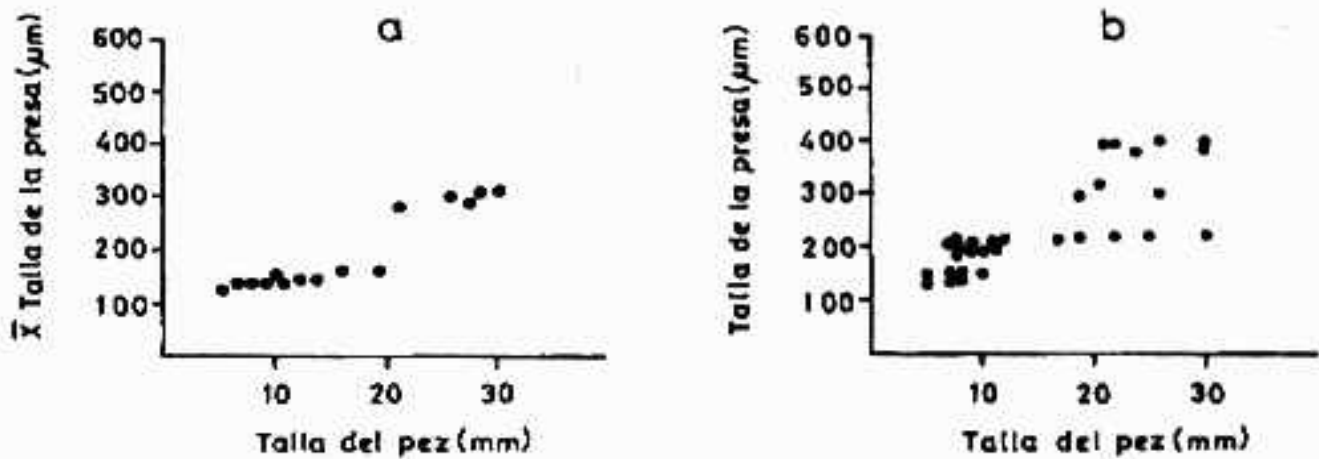


Figura 2. a) Tamaño medio de la presa en relación al tamaño del pez. b) Mayor tamaño de una presa individual ingerida por peces de diferentes tallas.

Este cambio puede apreciarse desde otra perspectiva en la fig 2 (a y b) donde se observa un brusco cambio en el tamaño de presa elegido, tanto en cuanto al tamaño medio como a la presa de mayor talla detectada en el tracto intestinal (ostrácodos y copepoditos de calánidos II), proporcionando dos distribuciones de tamaño de presa separadas por una abrupta pendiente.

DISCUSION

La literatura ecológica sobre la interacción de especies y la estructura de las comunidades animales ha insistido en la importancia del tamaño corporal; diferenciais en tamaño pueden servir para eludir sobreposición directa en el uso del recurso y la depredación selectiva por tamaño puede ser una fuerza de primer orden en la organización de algunas comunidades (Werner y Gilliam 1984). En poblaciones fuertemente distribuidas por el tamaño de sus individuos, los modos de utilizar el recurso alimentario pueden variar a través del desarrollo ontogenético de los individuos; así, aunque excepciones existan, el promedio de tamaño de las especies presas parece incrementar isométricamente con el incremento del tamaño del depredador en un amplio rango de vertebrados depredadores (Peters 1983, Palmer 1990). Los resultados aquí comunicados, aunque preliminares ya que corresponden a una investigación en curso, muestran que cambios en la conducta alimentaria de los juveniles del año del cauque ocurren a través de su desarrollo. Sin embargo, el cambio que puede considerarse paulatino en los individuos de las primeras semanas de vida, se hace abrupto al llegar a un determinado tamaño del pez. Siendo estas edades un período de cambio rápido con la diversidad de la dieta y tamaño de la presa aumentando en la medida que el pez crece (Mills et al 1987), este cambio puede estar relacionado con alteraciones morfológicas; los microcarnívoros tragan la presa completa, por lo cual la morfología de la boca y de la garganta podrían poner un límite superior al tamaño de presa ingerido (Schmitt & Holbrook 1984). Es posible argumentar que es el

"tamaño de la apertura de boca" un mecanismo que limita el máximo tamaño de presa ingerida, el cual varía junto a la variación del tamaño corporal (Zaret 1980, Prejs 1987); pero también pueden darse que una serie de mecanismos morfo-funcionales que se desencadenan en los juveniles de cauque de mas de 20mm de longitud y que intervienen en la captura de la presa (De la Hoz, comunicación personal) sean responsables de la selectividad de presas de mayor tamaño en los peces de mas edad.

Zaret (1980) postula que los depredadores limitados por la apertura de boca, presentan un patron de selectividad truncado abruptamente en el límite de la presa de mayor tamaño que pueden ingerir, por las contricciones que impone la morfología. En el caso de *C. mauleanum*, los datos obtenidos sobre preferencia parecen concordar con esta hipótesis en las tallas extremas de los peces (5 a 10mm y 25 a 30mm); en cambio en las tallas medianas y principalmente en la clase de 16 a 20mm y 21 a 25mm LS, las observaciones realizadas hasta el momento parecen no concordar con esta explicación.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo cuenta con apoyo financiero del Fondo Nacional de Ciencias y Tecnología (FONDECYT) a través del Proyecto 326-89.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROOKS, J.L. & DODSON, S.I. (1965). Predation, body size, and composition of plankton. *Science* 150:28-35.
- CHESSON, J. (1978). Measuring preference in selectivity predation. *Ecology* 59:211-215.
- . (1983). The estimation and analysis of preference and its relationship to foraging models. *Ecology* 64:1297-1304.
- COLLIE, J.S. (1987). Food selection by yellowtail flounder (*Limanda ferruginea*) on Georges Bank. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 44:357-367.
- HALL, D.J.; COOPER, W.E. & WERNER, E.E. (1970). An experimental approach to the production dynamics and structure of freshwaters animal communities. *Limnol. Oceanogr.* 15:829-928
- LECHOWICZ, M.J. (1982). The sampling characteristics of electivity indices. *Oecologia (Berlin)* 52:22-30.
- MILLS, E.L. WIDZOWSKI, D.V. & JONES, S.R. (1987). Food conditions and prey selection by yellow perch (*Perca flavescens*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 44:549-555.
- PALMER, A.R. (1990). Predator size, prey size, and the scaling of vulnerability: hatchling gastropod vs. barnacles. *Ecology* 71:759-775.
- PETERS, R.H. (1983). *The ecological implications of body size*. Cambridge. Cambridge University Press. 329 pp.
- PREJS, A. (1987). Risk of predation and feeding rate in tropical freshwaters fishes: field evidence. *Oecologia* 72:259-262.
- SCHMIT, R.J. & HOLBROOK, S.J. (1984). Gape-limitation, foraging tactics and prey selectivity of two microcarnovorous species of fish. *Oecologia* 63:6-12.
- SCOTT, M.A. & MURDOCH, W.W. (1983). Selective predation by backswimmer, *Notonecta*. *Limnol. Oceanogr.* 28:352-366.
- ZARET, T.M. (1980). *Predation and freshwater communities*. New Haven Yale University Press, 187 pp.
- WERNER, E.E. & GILLIAM, J.F. (1984). The ontogenetic niche and species interactions in size-structural populations. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 15:393-425.