

## SOBRE EL CICLO ALIMENTARIO EN LOS ESTUDIOS DE CONTENIDO ESTOMACAL DE ATUNES Y AFINES

L. A. Zavala-Camin  
 Instituto de Pesca  
 C.P. 1070, Santos, SP, Brasil

## SUMMARY

This papers shows that to estimate the volume of food eaten per day (or other time unit) it is necessary to know the feeding cycle, and thus obtain the total volume during the complete cycle. For tunas and tuna-like species, the existence of daily cycles (24 hours) are considered for the species that live in the epipelagic area and the cycles are presently unknown for the species which mainly live in the upper mesopelagic area.

## RESUME

Il est démontré que, pour estimer le volume de nourriture ingérée par jour (ou par autre unité de temps), il faut connaître le cycle alimentaire, ce qui permet d'obtenir le volume total durant le cycle complet. Chez les thonidés et espèces voisines, on considère l'existence de cycles diurnes (24 heures) pour les espèces qui vivent dans la zone épipelagique, ainsi que de cycles qui sont actuellement inconnus pour les espèces qui vivent de préférence dans la zone mésopélagique supérieure.

## RESUMEN

Se demuestra que, para estimar el volumen del alimento ingerido, por día (u otra unidad de tiempo), es necesario conocer el ciclo alimentario, obteniéndose así el volumen total durante el ciclo completo. En atunes y afines, se considera la existencia de ciclos diurnos (24 horas) para las especies que viven en la zona epipelágica, y ciclos actualmente desconocidos para las especies que viven principalmente en la zona mesopelágica superior.

## INTRODUCCION

Estudios sobre contenido estomacal son de reconocida importancia para obtener informaciones bio-ecológicas, tanto del depredador como de las presas; para tal se usan principalmente los métodos avaliados por Hyslop (1980). Es documento comenta las limitaciones del método volumétrico (y peso) en relación al ciclo alimentar de atunes y afines.

## CICLO ALIMENTAR

Es considerado como la forma en que se repiten los periodos alimentares de: ingestión, digestión y descanso; los cuales son influenciados por el nicho ecológico y por la digestibilidad del alimento, que por su vez depende del poder del jugo gástrico, dando así informaciones sobre el tiempo de permanencia de las presas en el estómago. El poder del jugo gástrico parece que no varia mucho entre los atunes y peces-aguja, pero en *Lepidocybium flavobrunneum* es muy fuerte (Maksimov, 1969).

## EL METODO VOLUMETRICO

Actualmente el método volumétrico es usado como si el volumen del contenido representase el valor total del alimento ingerido por día, o por otra unidad de tiempo, cuando realmente sólo representa el volumen que habia en el estómago en el instante de la colecta.

Durante el ciclo alimentar, la ingestión ocurre en diversos momentos y la digestión estomacal es continua enquanto hay alimento, así, el volumen disminuye con la digestión y aumenta con nuevas ingestiones; cuando el pez deja de ingerir, el estómago digiere el alimento restante y queda vacío por cierto tiempo, hasta inicial el nuevo ciclo de ingestión. Consecuentemente, el volumen necesario para estudios nutricionales o para preferencias alimentares, tiene que ser obtenido con informaciones que correspondan a todo el ciclo alimentar; estas informaciones se obtienen tomando muestras en periodos cortos, por ejemplo: una vez por hora durante 24 horas en un ciclo diurno, y reconstruyendo los volúmenes de las presas parcialmente digeridas, teniendo cuidado de incluir en el valor total sólo los ejemplares que fueron ingeridos en los intervalos de

los periodos de muestreo. Solamente conociendo el volumen ingerido durante un ciclo completo es que se pueden hacer comparaciones entre áreas y épocas diferentes, aun así, como el ciclo alimentar puede modificar de acuerdo con la estación del año. también es necesario conocer el ciclo para cada estación. Conociendo el ciclo, comparaciones entre volúmenes que representen el instante de la colecta, pueden ser hechas entre estómagos colectados en los mismos horarios; este cuidado muestra su importancia cuando se encuentran estómagos vacíos, ya que la información de estómagos vacíos por estar en periodo de descanso alimentar es muy diferente de la de estómagos vacíos por falta de alimento.

Para estudios ecológicos y de las especies usadas como presas por los atunes, son recomendados los métodos de frecuencia de ocurrencia y numérico. Mas, aun cuando los atunes se usen como simples colectores de organismos marinos (Dragovich, 1969) el conocimiento del ciclo alimentar es importante por que nos indica el horario en que se inicia y se concentra la ingestión de alimentos, permitiendo obtener mas ejemplares y en mejor estado de conservación.

#### TIPOS DE CICLOS ALIMENTARES

Especies que viven en la zona epipelágica generalmente tienen un ciclo diurno con ingestión diurna (la luna llena puede alterar el ciclo) como en Katsuwonus pelamis, Coryphaena hippurus, Thunnus albacares (ejemplares grandes pueden ser encontrados a mayor profundidad) y en los Istiophoridae, siendo mas fácil estudiarlos.

Especies que viven principalmente en la zona mesopelágica superior, como Thunnus obesus, Thunnus alalunga y Xiphias gladius, donde la influencia de la luz solar es sólo indirecta, representada por las migraciones verticales diurnas de zooplancton y micronecton, el estudio del ciclo alimentar es mas difícil. Además, estas especies en algunas regiones y de acuerdo con el tamaño de los ejemplares, también pueden ser encontradas cerca de la superficie y en T. alalunga hay referencias de que se alimenta de día y de noche.

Con relación a la digestibilidad de las presas, los crustáceos son de digestión mas lenta, seguido de los peces y los calamares son de digestión mas rápida, pero sólo el cuerpo, por que los picos no se digieren. En este caso, la forma mas practica de eliminarlos sería regurgitándolos, cuando sólo hay picos en el estómago, por lo tanto, antecedido de un periodo sin ingestión. Es posible que los ciclos alimentares de T. obesus, T. alalunga y X. gladius, por tener poca influencia de la luz del día,

duren mas de 24 horas (inclusive con diferencias individuales) y que la duración del ciclo se modifique cuando los calamares son mas abundantes, haciendo con que el ciclo dependa mas de las características y disponibilidad de sus alimentos.

Para estudiar ciclos alimentares, las capturas con palangre no son apropiadas porque esta arte de pesca permanece en el agua hasta por lo menos 16 horas (el primer anzuelo) siendo difícil saber la hora de la captura, a menos que se haga un trabajo experimental específico. Las artes de superficie (cebo, cerco, currican) permiten muestreo inmediato, pero obviamente sólo representan informaciones de superficie. El trabajo experimental de Magnuson (1969) muestra que K. pelamis se alimenta durante el día e ingiere el mayor volumen durante las primeras horas, presentando un ciclo alimentar que se puede aprovechar en el campo.

#### CONCLUSIONES

Para obtener informaciones reales sobre volúmenes ingeridos, es necesario conocer el ciclo alimentar y sus variaciones. En el caso de no conocerlo bien, las informaciones son mas limitadas, pero no por eso menos importantes, como en el caso de estudios ecológicos.

#### BIBLIOGRAFIA

- DRAGOVICH, A. 1969 Review of studies of tuna food in the Atlantic ocean. U.S. Fish Wildl. Serv., Spec. Sci. Rep. Fisheries (593): 1-21.
- HYSLOP, E. J. 1980 Stomach contents analysis - a review of methods and their application. J. Fish. Biol. 17: 411-429.
- MAGNUSON, J. J. 1969 Digestion and food consumption by skipjack tuna (Katsuwonus pelamis). Trans. Am. Fish. Soc. 98(3): 379-392.
- MAKSIMOV, V. P. 1969 Some data on the biology of Lepidocybium flavobrunneum (Smith) in the eastern Atlantic. J. Ichthyol. 9(1): 40-45.