

ARTÍCULO BREVE

Sedimento en el contenido estomacal de *Mugil cephalus* y *Mugil curema* (Mugiliformes: Mugilidae) en laguna de Tamiahua, México

Patricia Sánchez Rueda, Israel González Mar, Ana Laura Ibáñez Aguirre y Antonio Márquez García. Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. Michoacán y La Purísima. Apdo. Postal 55-532, México D. F. 09340. Fax. (5) 724-47-40. sarp@xanum.uam.mx

(Recibido 4-IX-1996. Corregido 28-II-1997. Aceptado 26-V-1997)

Abstract: The granulometric composition and the most important inorganic components of sediments in the stomach of two mullet species (*Mugil cephalus* and *Mugil curema*) were sampled in Tamiahua lagoon, Veracruz, Mexico. *M. cephalus* is characterized by the presence of fine sand to medium silt, with diameters of 125 to 15 m with preference for fine sand of 63 m. *M. curema* presented an interval of fine sand from 125 m to coarser silt of 32 m of thickness with preference for the latter. Presence of fine particles probably is related with diatom abundance in the stomach of both species: diatoms are the main nutritional source. The granulometric differences of the two species suggest competitive exclusion.

Key words: Mulletts, diatoms, fine sand, medium silt, coarse silt.

Por sus hábitos alimenticios los mugílidos han sido considerados como: ilíofagos, detritívoros, herbívoros, omnívoros, fitoplanctófagos y zooplanctófagos (Marais 1980, Mariani *et al.* 1987, Sánchez 1995). Dependiendo de la especie pueden ingerir partículas minerales de distintos tamaños, las cuales tienen dos funciones importantes en su tracto digestivo: la primera es servir en el rompimiento de la pared celular de las plantas que consumen, y la segunda, como una fuente alterna de materiales orgánicos, bacterias y microorganismos unidos a la superficie de las partículas (Marianni *et al.* 1987).

Se realizaron muestreos mensuales de las descargas comerciales de *Mugil cephalus* y *Mugil curema* en la laguna de Tamiahua, Veracruz. Se revisaron un total de 160 individuos de abril de 1991 a marzo de 1992. El sedimento y grupos taxonómicos presentes en el contenido estomacal fueron extraídos de la porción cardíaca del estómago. Las muestras de sedimento se analizaron por el método de "frotis" en lámina delgada (Rothwell 1989), el tamaño y composición de sedimento se cuantificaron por el método de conteo de granos

(Carver 1971); los parámetros texturales se evaluaron según el criterio de Folk y Ward (1957). En la determinación del tamaño de grano se utilizó la escala de Wenworth (Folk 1974). La composición de partículas se hizo de acuerdo a la clasificación de sedimentos marinos de Rothwell (1989), tomando en cuenta tres categorías: terrígenos, biogénicos y autigénicos.

El análisis granulométrico presente fue muy similar en ambas especies tanto en textura como en su variación anual (Figura 1). *M. cephalus* tiende a consumir una mayor proporción de arenas muy finas 125-63 m (3-4), mientras que *M. curema* presenta afinidad por los limos gruesos 63-32 m (4-5). Se observa el predominio de arenas bien clasificadas para *M. cephalus*, mientras que en *M. curema* se presentaron limos gruesos moderadamente clasificados (Figura 2). Los sedimentos en ambas especies mostraron una asimetría muy similar, siendo que el pico máximo cayó dentro del ámbito de los sedimentos asimétricos hacia los tamaños finos. *M. cephalus* presentó una curva de mesocúrtica a leptocúrtica, lo cual indica que hay muy poca diferencia en cuanto al tamaño de partículas (Folk *op cit.*), lo cual

concuerdá con la desviación estándar gráfica inclusiva en donde predominaron las arenas bien clasificadas. En *M. curema* la curva fue de tipo leptocúrtico, predominando notoriamente el limo grueso a pesar de que estuvieron presentes otros tamaños.

La composición de las partículas inorgánicas según su origen, es muy similar en ambas especies, siendo predominantemente terrígena constituida principalmente de cuarzo, seguida de biogénicos esencialmente diatomeas y en menor concentración autigénicos compuestos de óxidos de hierro preferentemente (Cuadro 1).

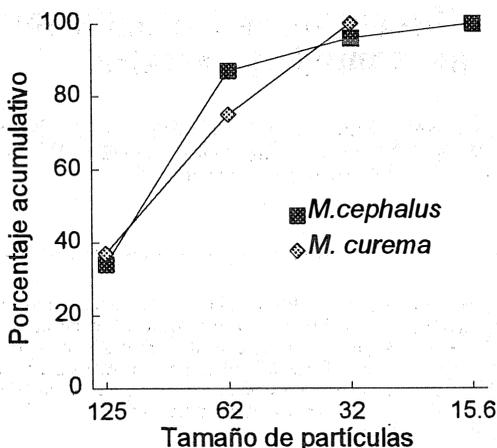


Fig. 1. Curva acumulativa para comparar el tamaño gráfico promedio (Mz) de partículas del sedimento ingerido por *Mugil cephalus* y *M. curema*.

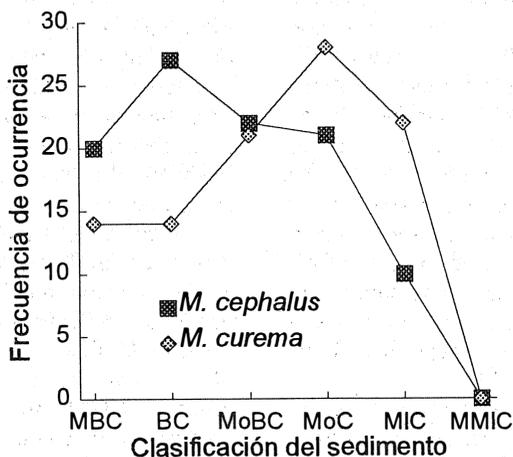


Fig. 2. Desviación estándar gráfica inclusiva. Clasificación del sedimento ingerido por *Mugil cephalus* y *M. curema*: MBC: muy bien clasificada; BC: bien clasificada; MoBC: moderadamente bien clasificada; MoC: moderadamente clasificada; MIC: mal clasificada; MMIC: muy mal clasificada

CUADRO 1
Análisis del sedimento ingerido por los mugilidos de la laguna de Tamiahua.

Análisis	Características	<i>M. cephalus</i> (media anual)	Características	<i>M. curema</i> (media anual)
Parámetros texturales				
Intervalo	Arenas finas a limos medios	3 a 6	Arenas finas a limos gruesos	3 a 5
M_z	Arenas muy finas	3.3	Limos gruesos	4.37
	Bien clasificadas	0.6	moderadamente clasificados	0.76
SK_1	Curva asimétrica hacia tamaños finos	+0.2	curva asimétrica hacia tamaños finos	+0.15
K_G	Curvas meso y leptocúrtica	1.1	curva leptocúrtica	1.15
Componentes				
Terrígenos		69.0		0.68
Biogénicos:		29.0		0.27
	Restos de conchas	31.0		40.0
	Diatomeas	46.0		23.0
	Espículas	17.0		27.0
	Foraminíferos	6.0		10.0
Autígenos		2.0		5.0

El análisis granulométrico del sedimento ingerido por estos peces, reflejó que en *M. cephalus* los sedimentos predominantes fueron de arenas finas hasta limos medios bien clasificadas, con curvas asimétricas hacia los tamaños finos, de tipo mesocúrticas a leptocúrticas. Por otro lado, *M. curema* presentó un intervalo de arenas finas hasta limos gruesos moderadamente clasificados, con curvas asimétricas hacia tamaños finos de tipo leptocúrticas. De lo anterior se infiere que estas especies, incorporan durante su alimentación, cantidades importantes de arenas finas, las cuales son ricas en materia orgánica, diatomeas, bacterias y otros microorganismos que le constituyen un recurso alimenticio de gran importancia (Sánchez 1995). Así mismo, estos sedimentos tuvieron un alto contenido de arenas cuarcíticas (69%), las cuales sirven para el rompimiento de las paredes celulares de los restos vegetales y de diatomeas. A este respecto, (Sánchez 1995) consigno que en los organismos adultos de *M. cephalus* y *M. curema* se encuentran densidades de diatomeas de 12×10^6 células/20 ml y de 9×10^6 células/20 ml respectivamente. Estos valores, pueden ser producto de la gran capacidad de filtración y de la selección de sedimentos ricos en micro y meiofauna en donde abundan las diatomeas cuyo significado nutricional, rebasa el nivel de incidental llegando a constituir una fuente de

proteínas, carbohidratos y grasa de gran importancia (Romer y McLachlan 1986).

Las densidades antes señaladas pueden estar repercutiendo en una mayor eficiencia ecológica de *M. cephalus* sobre *M. curema*, lo cual permite a *M. cephalus* explotar mejor y en mayor proporción su nivel trófico, reflejándose esto en el consumo de un intervalo mayor de sedimentos, así como, en una mayor densidad de diatomeas asociadas al detritus que ingiere.

En la laguna de Tamiahua la base de la cadena trófica es el detritus (Valero-Pacheco 1991) y estos organismos deben estar jugando un papel ecológico muy importante en la transferencia de energía a niveles tróficos superiores por el alto consumo de sedimentos que presentan. Odum 1970 señaló que la longitud del intestino de *M. cephalus* es adecuada para asimilar una dieta a base de diatomeas y que un organismo de 200 mm de longitud estándar con una alimentación continua, sería capaz de filtrar 1.5 kg de sedimento seco por día y más de 450 kg por año, lo que concuerda con Hickling (1970) quien sugiere que un intestino largo puede ser una adaptación para tomar alimento con alto contenido de material no digerible.

El tamaño de los sedimentos es el parámetro que posiblemente tenga mayor efecto sobre los organismos relacionados con el fondo (Méndez *et al.* 1986) particularmente por la micro y meiofauna asociadas. Ambas especies de

mugílidos, mostraron preferencia por arenas muy finas bien clasificadas, lo cual les debe estar permitiendo alimentarse de materia orgánica adherida, fundamentalmente de diatomeas. Para la fauna béntica es importante que exista estabilidad en el sustrato (Darley 1987), y ésta puede estar dada por la homogeneidad de tamaños de las partículas, para lo cual los sedimentos con curvas mesocúrticas son los mas favorables.

El tamaño y proporción de las partículas inorgánicas en el contenido estomacal puede ser un indicador del grado de competencia entre estas especies, este aspecto ha sido tratado por Marais (1980) y Osorio (1988). Es importante mencionar, que la porción sur de la laguna de Tamiahua, que fue la zona de colecta de estos ejemplares, se caracteriza por la presencia de limos pobremente clasificados, los cuales se encuentran mezclados con partículas desde arenas finas hasta arcillas, con asimetría hacia finos (Márquez-García 1995), esto implica que los sedimentos de esta área son, en general, muy "homogéneos".

M. cephalus y *M. curema* presentan un espectro trófico y un hábitat muy similar, sin embargo, los diámetros de partículas encontrados en el sedimento del contenido estomacal de ambas especies en este estudio, confirman el carácter selectivo de estas especies. A partir de esta idea, se podría pensar que muestren diferentes zonas de alimentación, o preferencia hacia ciertos tamaños de partículas, de tal manera que, la elección de un tamaño de partícula diferente, evitaría la competencia interespecífica por alimento.

REFERENCIAS

- Abarca-Arenas, L. G. & E. Valero-Pacheco. 1991. First approach for a trophic model for Tamiahua, coastal lagoon in Mexico, p. 1-16. In V. Christensen and D. Pauly (eds) Trophic models of Aquatic ecosystems. ICLARM Conference Proceedings No. 26.
- Carver, R. E. 1971. Procedures in Sedimentary Petrology. Wiley-Interscience, Nueva York. 453 p.
- Darley, W. M. 1987. Biología de las algas: enfoque fisiológico. Limusa, México, D. F. 236 p.
- Folk, R. L. & C. Ward. 1957. Brazos bar, a study in the significance of grain size parameters. J. Sedim. Petrol. 27:3-27.
- Folk, R. L. 1974. Petrology of Sedimentary Rocks. Hemphill's, Austin, Texas 159 p.
- Hickling, C. F. 1970. A contribution to the natural history of the English grey mullet (Pisces, Mugilidae). J. Mar. Biol. Ass. U. F. G. B 50:609-633.
- Marais, J. F. K. 1980. Aspect of food intake, food selection and alimentary canal morphology of *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758), *Liza tricuspidens* (Smith, 1935), *L. dumerili* (Steindachner, 1869). J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 44:193-209.
- Marianni, A. S., Panella, G., Monaco, & S. Cataudella. 1987. Size analysis of organic particles in the alimentary tracts of Mediterranean mullet species suitable for aquaculture. Aquaculture. 62:123-129.
- Márquez-García, A. Z. 1995. Sedimentología y Geomorfología de las lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua y Tampamachoco, Veracruz. Informe Técnico Final, Proyecto Divisional, Depto de Hidrobiología, Univ. Autón. Metropolitana- Iztapalapa, México. 24 p.
- Méndez U. M. N., V. W. Solís & A. E. Carranza. 1986. La importancia de la granulometría en la distribución de organismos bentónicos. Estudio de playas del Estado de Veracruz. México. Ann. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Autón. México. 13(3):45-56.
- Odum, W. E. 1970. Utilization of the direct grazing and plant detritus food chains by the striped mullet *Mugil cephalus*, p. 222-240. In J. H. Steele (ed.). Marine food chains. Oliver and Boyd, Edinburgo.
- Osorio, D. D. 1988. Ecología trófica de *Mugil curema*, *M. incilis* y *M. liza* (Pisces: Mugilidae) en la Ciénega Grande de Santa Martha Caribe Colombiano. I. Análisis cualitativo y cuantitativo. An. Inst. Inv. Mar. Punta Betin. 18:113-126.
- Rothwell, A. G. 1989. Mineral and mineraloids in marine sediments. Elsevier, Nueva York. 278 p.
- Sánchez, R. M. P. 1995. Análisis de los hábitos alimenticios de *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) y *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) con base en la presencia de diatomeas. Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México.