

**HISTOQUIMICA DE LAS MUCINAS EPITELIALES  
GASTROINTESTINALES DE *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860  
(Pisces, Characidae) \***

*Liliana S. Ulibarrie*  
Instituto Nacional de Limnología (CONICET)  
J. Maciá 1933  
3016 Santo Tomé (Santa Fe)  
Argentina.

**RESUMEN**

Se analizaron ocho secciones del tubo digestivo: esófago (una), estómago (tres) e intestino (cuatro). Se aplicaron técnicas específicas tales como ácido peryódico de Schiff, azul alcian y azul de toluidina (los dos últimos a pH 0,5; 1,5 y 4,0). Se observaron fucomucinas (mucinas neutras) en el esófago y algunos grupos ácidos a nivel de criptas. En el estómago se hallaron fucomucinas mientras que en las células caliciformes del intestino se detectó la presencia de mucinas ácidas sulfatadas y no sulfatadas, como así también fucomucinas.

**SUMMARY**

*Histochemistry of the gastrointestinal epithelial mucins of *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces, Characidae).*

Eight levels of alimentary tract were examined in the mucins distribution study: oesophagus (one), stomach (three) and intestine (four).

Specific technics were applied, such as: periodic acid Schiff, alcian blue and toluidine blue (pH 0,5; 1,5 and 4,0). It can appreciate that neutral mucins (fucomucins) and a few acid groups are segregated in the oesophagus, the latest at the cripts. In the stomach **only fucomucins are elaborated meanwhile in the intestine, acid (sulphated and non sulphated) and neutral mucins are segregated by the goblet cells.**

\* Presentado en las *Primeras Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral*, agosto, 1981, Santa Fe.

## INTRODUCCION

Relativamente pocos autores<sup>5,6</sup> han investigado la histoquímica de las mucinas epiteliales gastrointestinales de las especies ictícolas que habitan las aguas dulces de Sudamérica, habiéndose detallado sólo algunas técnicas para su determinación, sin analizar cualitativamente los resultados.

Las mucinas cumplen importantes funciones en lo que a la digestión se refiere, por lo que cabe aquí señalar algunas. Según Bucke<sup>2</sup>, las mucinas lubrican las paredes del tubo digestivo facilitando el paso del bolo alimenticio y materia fecal. Así también, emulsionan el alimento, transformándolo en quimo. Sinha (com.pers., 1980) sugiere que, en el intestino, ayudan a la liberación de energía (ATP) esencial para una efectiva absorción luego de la acción de las enzimas. Las ácidas, particularmente las sulfatadas, son inhibidoras de la proteólisis péptica en el estómago<sup>3</sup> y en el intestino, previenen las infecciones bacterianas y protegen las mucosas de las acciones mecánicas que puedan dañarla<sup>1,2</sup>.

Teniendo en cuenta su importancia funcional, la falta de conocimiento básico sobre su naturaleza como así también, por constituir algunos de los elementos que caracterizan el régimen alimentario de las especies, se consideró conveniente iniciar un estudio, el cual comprende la localización de las células secretoras de tales sustancias y su identificación en *Serrasalmus spilopleura*. Se deducen de estos objetivos, las clases de mucinas epiteliales que tipifican el régimen carnívoro al que pertenece.

Este trabajo complementa uno anterior<sup>7</sup>, relativo a la descripción anatómo-histológica del aparato digestivo de esta especie.

## MATERIAL Y METODOS

Los seis ejemplares analizados (23-26 cm long. estándar) procedían de los ríos Coronda y Colastiné (Santa Fe, Argentina). Sus aparatos digestivos fueron inyectados y conservados en formalina al 10% , habiéndose analizado ocho secciones de cada uno: correspondiendo una a esófago, tres a estómago (cardíaco, fúndico y pilórico) y cuatro a intestino. Se aplicaron los métodos corrientes de deshidratación, clarificación y embebido en parafina. Los cortes de 5 a 7  $\mu$ m de grosor, fueron coloreados según Lillie<sup>4</sup>, con: ácido peryódico de Schiff (PAS), previo tratamiento con diastasa, para la identificación de mucinas neutras; se empleó azul alcian (AA) y azul de toluidina (AT), a pH 0,5; 1,5 y 4,0 para las ácidas. Se utilizó la terminología según Underwood<sup>8</sup>.

## RESULTADOS

En el cuadro 1 se resume la información obtenida.

### **Mucinas esofágicas:**

Como se sabe<sup>7</sup>, el esófago de *S. spilopleura* está tapizado por un epitelio cilíndrico simple, que en el primer tramo presenta sectores pseudoestratificados y estratificados, con abundantes células calcificantes mientras que en la porción distal posee glándulas tubulares simples o ramificadas. La reacción del PAS resultó fuertemente positiva en el citoplasma apical de las células cilíndricas y a nivel de una cubierta mucosa que tapiza casi completamente el revestimiento epitelial; mientras fue negativa la de los grupos ácidos de las mucinas.

En el fondo de las criptas epiteliales, se detectaron algunos grupos ácidos, demostrados por su positividad al AA y AT, a pH 4,0.

**Cuadro 1**

**Reacciones histoquímicas de los distintos tipos de células epiteliales del esófago, estómago e intestino de *Serrasalmus spilopleura*. (PAS, ácido peryódico de Schiff; AA, azul alcian; AT, azul de toluidina).**

	Esófago	Estómago	Intestino
Células Cilíndricas	PAS+ AA - AT -	PAS+ AA - AT -	PAS+ débil AA - AT -
Células Revestimiento	PAS+ AA- AA-	-	-
Células Caliciformes	PAS+ AA+ AT+	-	PAS+ AA+ AT+
Células Glandulares	PAS+ débil AA- AA-	Cuello: PAS+ AA+ (pH 4) AT+ (pH 4) Cuerpo: PAS+ débil AA- AT-	-
Tipos de Mucinas	Fucosucinas Ácidas no sulfatadas	Fucosucinas Escasas Ácidas no sulfatadas	Fucosucinas Ácidas no sulfatadas Ácidas sulfatadas

Con respecto al epitelio pseudoestratificado y estratificado, las células de revestimiento no mostraron reacción alguna frente a las soluciones empleadas, en tanto que por el contrario, las caliciformes reaccionaron positivamente al PAS, AA y AT, estos dos últimos a pH 4,0.

El epitelio glandular mostró débil positividad al PAS, reaccionando negativamente con respecto al AA y AT.

**Mucinas gástricas:**

Las células cilíndricas del epitelio estomacal, se colorearon intensamente con el PAS, no fijando los reactivos de los grupos ácidos.

En relación al epitelio glandular, se distinguieron dos tipos de reacciones histoquímicas: una (localizada en el cuello glandular) se caracterizó por presentar positividad a los tres reactivos empleados, PAS, AA y AT -los dos últimos a pH 4,0- y la otra (situada en el cuerpo glandular) débilmente PAS+ y negativa a los restantes.

**Mucinas intestinales:**

La mucosa intestinal de *S. spilopleura* consta de dos tipos celulares: cilíndricas con chapa estriada y caliciformes<sup>7</sup>. Las primeras mostraron tenue positividad al PAS y negatividad a los reactivos de las mucinas ácidas. Con respecto a las segundas, las coloraciones resultaron positivas frente al PAS, AA y AT, manteniendo su basofilia a los distintos pH empleados.

En los apéndices pilóricos, se observaron similares características histoquímicas.

## CONCLUSIONES

En el esófago, el epitelio cilíndrico simple segrega principalmente fucomucinas (mucinas neutras).

Aunque la reacción de los grupos ácidos fue generalmente negativa se localizaron algunos en las criptas epiteliales, conteniendo mucinas no sulfatadas.

Las células de revestimiento del epitelio pseudoestratificado y estratificado no segregan ninguna clase de mucinas, mientras que las caliciformes elaboran mucosustancias neutras y ácidas no sulfatadas.

En el epitelio glandular esofágico no se detectaron mucinas.

El epitelio gástrico elabora esencialmente fucomucinas. Las mucinas ácidas (no sulfatadas) son poco abundantes y están localizadas en el cuello glandular.

De los dos tipos celulares que integran el epitelio intestinal, cilíndrico con chapa estriada y caliciformes, solamente el último es secretor, elaborando todas las variedades de mucinas, vale decir, fucomucinas, mucinas ácidas sulfatadas y no sulfatadas.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Julio Piva, por sus consejos y orientación y a las Prof. Clarice P. de Hassan y Elly C. de Yuan, por la lectura del manuscrito.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Al-Hussaini, A.H. 1949. On the functional morphology of the alimentary tract of some fish in relation to differences in their feeding habits: cytology and physiology. *Q. J. Microsc. Sci.*, 90: 323-354.
- 2.- Bucke, D. 1971. The anatomy and histology of the alimentary tract of the carnivorous fish the pike *Esox lucius L.* *J. Fish Biol.*, 3: 421-431.
- 3.- Levey, S. y S. Sheinfeld. 1954. The inhibition of the proteolytic action of pepsin by sulfate-containing polysaccharides. *Gastroenterology*, 27: 625-628.
- 4.- Lillie, R.D. 1965. Histopathologic Technic and Practical Histochemistry. *McGraw-Hill*. New York. 715 p.
- 5.- Medeiros, L.O.; S. Ferri; H. Godinho y L.F. Medeiros. 1970. Proteins and polysaccharides of the club-shaped cells in the lining epithelium of fish (*Pimelodus maculatus*) digestive tract: histochemistry study. *Ann. Histochem.*, 15(1): 101-106.
- 6.- Oliveira Kessler, R.; M.I. Dias y E. Freitas de Oliveiras. 1979. Estudio histológico de estómago de *Prochilodus* sp. (Osteichthyes; Curimatidae). *Acta Biol. Leopoldensia*, 1 (1): 55-69.
- 7.- Ulibarrie, L. 1982. Anatomía e histología del aparato digestivo de *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces, Characidae). *Physis*, 40(99): 111-119.
- 8.- Underwood, J.C.E. 1981. Introduction to Biopsy Interpretation and Surgical Pathology. *Springer - Verlag*. Berlín. 149 p.