



El ensilado y la salud de los peces

**Mirta Vinjoy Campa,
María Teresa García
de la Cruz
y Geomaris Cabrera
Morales**

Uno de los objetivos de la alimentación de peces por métodos alternativos que desarrolla el Centro de Preparación Acuícola Mampostón (CPAM), es la preparación de alimentos a partir de ensilados de pescado, tanto biológicos como bioquímicos.

El ensilado es un proceso de fermentación. Los elementos orgánicos constituyen el sustrato de microorganismos y enzimas presentes, que por sus actuaciones, lo convierten en moléculas más simples. Se ha comprobado que los ensilados, disminuyen la aparición de enfermedades y tienen un efecto probiótico. El impacto económico viene dado por la disminución de las muertes, que normalmente en los cultivos asciende hasta un 10 % de la producción total.

Es necesario el control sanitario de alimentos y dietas preparadas a partir del ensilado y conocer los efectos que tienen en la

salud de los peces. El objetivo de la presente nota técnica va dirigido a ello.

Se analizaron muestras de ensilado bioquímico (ácidos, enzimas y residuos de pescado), ensilado biológico (miel, salvado de trigo y residuos de pescado), y núcleo harinoso. Se evaluó además la musculatura de peces del género *Oreochromis* (tilapia, variedad roja) en la etapa de larvas y alevines alimentados con dietas mixtas (40 % ensilado bioquímico + 60 % de pienso comercial), peletizada (dieta comercial), ensilado bioquímico, núcleo biológico y núcleo harinoso.

Los análisis realizados al ensilado y dietas consistieron en el conteo total de bacterias aerobias mesófilas, las determinaciones de *Salmonella* sp., coliformes fecales y totales, levaduras y hongos filamentosos. En la sangre se determinaron el hematocrito, la eritrosedimentación y el conteo diferencial de leucocitos.

Mediante estos análisis se pudo constatar que la calidad

microbiológica del ensilado bioquímico está dentro de los parámetros permisibles establecidos para los alimentos de peces (Tabla 1).

La musculatura de los peces alimentados con las diferentes variantes permaneció libre de contaminación y responde a los requerimientos de 103 UFC/g reportados por la OMS (1989) (Tabla 2). Los valores establecidos por la Comisión Internacional sobre Especificaciones Microbiológicas para Alimentos para pescado congelado, fresco y subproductos marinos (ICMSF, 1986) tienen un límite de 5×10^5 UFC/G de coliformes fecales y *Salmonella* negativo en 25 gramos de muestra.

Aeromonas salmonicida, *Yersinia ruckeri* y *Renibacterium salmoninarum*, son tres bacterias patógenas de peces que se destruyen en el ensilado. Este alimento tiene la propiedad de inactivar los patógenos de ensilados elaborados con desperdicios de animales enfermos por el pH bajo (4,0-4,5) (Tabla 3).

Tabla 1. Determinaciones microbiológicas del ensilado bioquímico.

Determinaciones	Valor normalizado (CENPALAB) niveles máximos UFC/g	Valores obtenidos en el ensilado bioquímico (pH 5)
Conteo total de bacterias aerobias mesófilas (ufc/g)	1×10^5	2×10^3
Coliformes totales (ufc/g)	1×10^5	1×10^2
Coliformes fecales (ufc/g)	1×10^2	1×10^2
Conteo de hongos filamentosas	5×10^5	1×10^2
Determinación de <i>Salmonella</i> (25g de muestra)	Negativo	Negativo



Tabla 2. Calidad microbiológica de musculatura de Tilapias Rojas.

Determinaciones	DIETAS				
	Mixta	Ensilado Pellets	Ensilado bioquímico	Núcleo	
				biológico	harinoso
Microorganismos aerobios mesófilos (UFC/g)	3×10^2	1×10^2	1×10^2	1×10^2	1×10^2
Coliformes totales (UFC/g)	1×10^2	1×10^2	1×10^2	1×10^2	1×10^2
Coloiformes fecales (UFC/g)	1×10^2	1×10^2	1×10^2	1×10^2	1×10^2
Salmonella (25g de muestra)	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Tabla 3. Valores óptimos y mínimos de temperatura y pH para diferentes especies de bacterias que se pueden encontrar en el pescado.

Bacterias patógenas	Temperatura (°C)		pH mínimo
	Min.	Opt.	
<i>C. botulinum</i>			
– Tipo proteolítico A,B,F	10	35	4,0-4,6
– Tipo no proteol.B,E,F	3,3	30	5,0
<i>Vibrio sp.</i>	5,8	37	5,0
– <i>V.cholerae</i>	5,0	37	6,0
– <i>V.parahaemolyticus</i>	5,0	37	4,8
– <i>V.vulnificus</i>	8,0	37	5,0
<i>Aeromonas sp.</i>	0-4	20-35	4,0
<i>Pleisomonas sp.</i>	8,0	37	4,0
<i>Listeria monocytogenes</i>	1,0	30-37	5,0
<i>Salmonella</i>	5,0	37	4,0
<i>Shigella</i>	7-10	37	5,5
<i>E.coli</i>	5-7	37	4,4
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	37	4,0
<i>Staphylococcus aureus</i> (producción de toxinas)	15	40-45	5,0

Tabla 4 . Valores de los índices hematológicos de *O. aureus* alimentadas con ensilados.

Índice	Ensilado	Silveira y Rigores (1989)
Hematocrito	25-40	19-42
Eritrosedimentación (mm/h)	3-5 mm/h	—
Conteo diferencial		
Linfocitos maduros (%)	65-90	70-96
Linfocitos jóvenes (%)	1-10	1-13
Monocitos (%)	1-15	1-19
Neutrófilos (%)	0-8	0-9

Esto no quiere decir que se recomiende la utilización de este tipo de desperdicio. Este mismo autor encontró que el virus de la necrosis infecciosa sobrevive en ensilados durante largos períodos a temperatura ambiente, por lo que la práctica del ensilado con desechos infectados de granjas puede provocar alta mortalidad. Se recomienda para la preparación de ensilados el cocido de los residuos antes del molinado, lo cual asegura la inactivación del virus.

Los indicadores hematológicos en nuestro estudio no difieren de los establecidos para *Oreochromis aureus* en cultivo y están dentro de los parámetros normales (Tabla 4). No hubo diferencias entre tratamientos y los exámenes histológicos del páncreas exocrino, hígado e intestinos no evidenciaron lesiones compatibles con un desbalance nutricional.

Los animales alimentados con los diferentes ensilados no presentaron contaminantes en la musculatura, ni variaciones de interés en los parámetros sanguíneos estudiados. Es posible la utilización de desechos o desperdicios de pescado (procedentes de las plantas procesadoras) para estos propósitos, y lo que disminuyen los costos por concepto de importación de harinas de pescado. ●