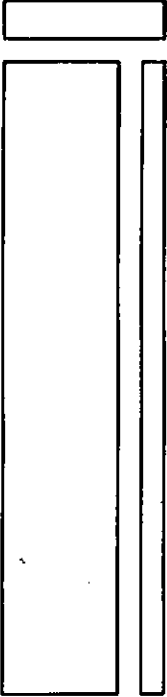


Universidad de la República  
FACULTAD DE AGRONOMIA



**EVALUACION DEL ENSILAJE  
BIOLOGICO DE PESCADO  
EN LA ALIMENTACION DE  
CERDOS EN ENGORDE**

NELSON AVDALOV - NELSON BARLOCCO  
ROBERTO BAUZA - ENRIQUE BERTULLO  
CESAR CORENGIA - LILIAM GIACOMETTI - ALICIA PANUCIO

**BOLETIN DE INVESTIGACION N° 35**

**MONTEVIDEO**

1993

**URUGUAY**

Las solicitudes de adquisición y de intercambio con esta publicación deben dirigirse al Departamento de Documentación, Facultad de Agronomía, Garzón 780, Montevideo - URUGUAY

**Comisión de Publicaciones Científicas:**

Ing. Agr. Gonzalo González  
Ing. Agr. Jorge Hernández  
Ing. Agr. Margarita García  
Ing. Agr. Alfredo Silva  
Ing. Agr. Carlos Faroppa  
Ing. Agr. Pablo Carrasco  
Ing. Agr. Daniel Fernández Abella  
Ing. Agr. Pablo Furest  
Lic. Carlos Bentancourt  
Lic. Nilda García (Biblioteca)  
Bach. Gustavo Uriarte (Editor)

Evaluación del ensilaje biológico de pescado en la alimentación de cerdos en engorde / Nelson Avdalov... / et al. / ' -  
- Montevideo: Facultad de Agronomía, 1992. -- 18p --  
(Boletín de investigación; 35)

ENSILAJE

HARINA DE PESCADO

SUINOS - ALIMENTACION Y ALIMENTOS

Avdalov, Nelson

CDU 636.4.085

## EVALUACION DEL ENSILAJE BIOLÓGICO DE PESCADO EN LA ALIMENTACION DE CERDOS EN ENGORDE\*

Nelson Avdalov\*\*  
Nelson Barlocco\*\*\*  
Roberto Bauza\*\*\*  
Enrique Bertullo\*\*  
César Corengia\*\*\*  
Lilium Giacometti\*\*\*\*  
Alicia Panucio\*\*

### RESUMEN

Con la finalidad de evaluar la posibilidad de reemplazar el suministro de ración balanceada por dietas conteniendo ensilaje de pescado, se realizó un experimento con cerdos en engorde en el período 40-90 kgs.

Se utilizaron 15 cerdos machos castrados provenientes del criadero de la Facultad de Agronomía. Se estudiaron tres dietas, la primera constituida por ración balanceada suministrada en forma restringida, las dos restantes constituidas por sorgo molido y ensilaje de pescado (ejemplares enteros de papamosca -T2- y residuos de fileteado de merluza -T3-) en partes iguales en peso y suministradas ambas ad-libitum.

Se observaron diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) para las siguientes variables: consumo de alimento (CA), ganancia de peso (GP) y eficiencia de conversión de la materia fresca (EC, BF). Los valores encontrados para T1, T2 y T3 fueron respectivamente CA: 2.54, 4.38, 4.19 kgs./animal/día; GP: 0.67, 0.80, 0.73 kgs/animal/día y EC, BF: 3.80/1, 5.52/1 y 5.71/1.

No se observaron diferencias en consumo de materia seca (CMS) y eficiencia de conversión de la materia seca (EC, BS), siendo los valores encontrados para T1, T2 y T3 respectivamente: 2.18, 2.37, 2.22 kgs/animal/día y 3.26/1, 2.98/1 y 3.03/1.

Los valores encontrados para rendimiento en caliente (R), largo de res al atlas (LA) y espesor de grasa dorsal (EGD) fueron respectivamente para T1, T2 y T3: R: 78.57, 80.38, 78.45%; LA: 96.3, 92.8, 95.5 cms; EGL: 36.8, 42.9 y 38.8 mm., no existiendo diferencias estadísticas entre tratamientos.

En base a los resultados obtenidos se concluye que las dietas evaluadas a base de ensilaje de pescado pueden reemplazar el uso de ración balanceada en el engorde de cerdos.

Palabras claves: suinos, alimentación, ensilado de pescado.

---

Recibido el 19 de febrero de 1990

Aceptado el 29 de octubre de 1990

\* Trabajo presentado en la 20. Consulta sobre Tecnología de Productos Pesqueros en América Latina. F.A.O. 11 al 15 de diciembre de 1989.

\*\* Facultad de Veterinaria, Instituto de Investigaciones Pesqueras

\*\*\* Facultad de Agronomía, Cátedra de Suinotecnia

\*\*\*\* Facultad de Veterinaria, Cátedra de Nutrición Animal

## SUMMARY

In order to determine the possibility of replacing the supply of balanced ration by fish silage, an experiment with fattening pigs from 40 to 90 kg was conducted.

Fifteen castrated male pigs from the Faculty of Agronomy were used.

Three different diets were studied. The first one consisting of balanced ration which was supplied in a restricted way (T1), the other two consisting of mill sorghum and fish silage (full specimens of *Cheilodactylus bergi*, T2, and filleted *Merluccius hubbsi* remainders, T3) at the same amounts in weight and both supplied ad libitum.

Significant differences ( $P < 0.01$ ) for voluntary intake (VI), live weight gain (LWG) and feed efficiency of the fresh matter (FEFM) were shown. The figures were: VI: 2.54, 4.38, 4.19 kg/animal/day, LWG: 0.67, 0.80, 0.73 kg/animal/day, and FEFM: 3.80/1, 5.52/1 and 5.71/1 for T1, T2 and T3, respectively.

There were no significant differences neither for dry matter intake (DMI) or feed efficiency of the dry matter (FEDM) nor for yield (Y), carcass length (CL) or backfat thickness (BT), as it is shown by the figures: DMI: 2.18, 2.37, 2.22 kg/animal/day; FEDM: 3.26/1, 2.98/1, 3.03/1; Y: 78.57, 80.38, 78.45%; CL: 96.3, 92.8, 95.5 cm and BT: 36.8, 42.9, 38.8 mm for T1, T2 and T3 respectively.

The conclusion is that the fish silage diets can substitute the balanced ration to fatten pigs.

Key words: swine, alimentation, fish silage

## 1. INTRODUCCION

El desarrollo de la industria pesquera en el Uruguay ha tenido una rápida evolución, con un crecimiento del 700% en la década anterior, y una captura actual de 100 a 140.000 toneladas/año (INAPE, 1986).

Ha habido en consecuencia un gran incremento de los subproductos disponibles, pudiéndose estimar que anualmente se generan alrededor de 50.000 toneladas de residuos, lo que ha traído como consecuencia el desarrollo de tecnologías con el objetivo del aprovechamiento de los mismos.

A estos residuos del procesamiento, que incluyen cabezas, cola, espinazo, espinas, piel, escamas y vísceras, se le suman eventualmente partidas de pescado que por su condición higiénico-sanitaria, o por no existir mercados que los demanden, no son aptos para el procesamiento.

Existen además, en nuestro país 1000 a 1200 pescadores artesanales (RIPOLL, A. com. pers.) distribuidos en diversos puntos del territorio nacional, no sólo en costas fluviales y en áreas lacustres, sino también en las costas del Río de la Plata y Océano Atlántico, que generan un importante volumen de residuos.

En el caso de las empresas procesadoras, el destino habitual de los residuos generados, es la fabricación de harina de pescado, concentrado proteico que se incorpora a las raciones balanceadas de aves y cerdos. Es de destacar que la harina constituye un producto exportable, cotizándose a muy buen precio en el mercado internacional.

En el caso de los residuos generados por los pescadores artesanales, estos son tirados nuevamente al mar o a los ríos desaprovechándose totalmente, salvo alguna excepción en que son utilizados sin ningún proceso de transformación para la alimentación de cerdos. En esos casos donde las capturas están diseminadas, no es posible la concentración de residuos para la fabricación de harina, por lo que surge como alternativa, la elaboración de ensilaje por métodos biológicos.

Se puede definir el ensilaje de pescado como un alimento proteico, de alta humedad, y de fácil preservación. Básicamente el proceso de su elaboración consiste en mezclar los residuos de pescado molidos con una fuerte energética de bajo costo (melaza) y agregarle determinados microorganismos de acción proteolítica responsables de la transformación, fluidificación y conservación del material original (BERTULLO, 1962 a). El mismo autor menciona entre las características más salientes del ensilaje que la proteína se hidroliza entre 75 y 85%, estando el 60% de ésta bajo forma de polipéptidos y el 40% como aminoácidos libres (esenciales y no esenciales). Además los aminoácidos obtenidos en esta fermentación se mantienen en forma L (levógira) a diferencia de los obtenidos por métodos químicos y/o físicos que los transforman en D (dextrógiros) o mezcla de ambos. Es sabido que la forma L es absorbida por los monogástricos (ALBA et al, cit por V. BERTULLO, 1962 a).

Además, V. BERTULLO (1962 a) cita que la digestibilidad del ensilaje está cerca del 100%, mientras que la de la harina fluctúa en 75-80%.

La investigación a nivel mundial sobre el uso de este alimento como componente de la alimentación de cerdos tiene como resultado respuestas conflictivas. Algunos investigadores reportaron buenos resultados, mientras que otros denunciaron dificultades en utilizarlo (DISNEY et al, cit. por RANGKUTI et al, 1979).

En el informe de la Experiencia piloto para pesca artesanal en San Gregorio de Polanco (F.A.O., 1988) se indica que lechones en el posdestete mostraron una tolerancia aceptable al ensilaje, si bien se encontró un % de animales que rechazaron la dieta ofrecida a base de mezcla de granos y ensilaje de pescado. A similares resultados llegó BARLOCCO (no publicado) en condiciones de experimentación con cerdos cruza Large White x Duroc Jersey, consiguiéndose una respuesta satisfactoria con un período de acostumbramiento (niveles crecientes de ensilaje sustituyendo la alimentación inicial) de aproximadamente 15 días.

Del mismo modo YOUNG y DUNN (cit. por TATTERSON, 1982) encontraron que el alimento o grano absorbe rápidamente el ensilaje (químico) cuando se prepara la mezcla, y los cerdos aceptan la misma rápidamente. TIBBETS et al (1981) mencionan que lechones recién destetados aceptan rápidamente dietas preparadas con ensilaje de pescado, si bien trabajaron con niveles bajos (3, 6 y 9% de la dieta total).

Según GREEN et al (1983), la causa de la discrepancia es la diversidad en la materia prima y el método de preparación utilizado.

RANGKUTI et al (1979) trabajando con silo ácido y estudiando diferentes niveles de sustitución (0, 10, 20, 30 y 40% de silo por una dieta concentrada en animales de 15 a 35 kgs, encontraron ganancias de peso de 0.38, 0.45, 0.63, 0.64 y 0.6 kgs/animal/día, respectivamente.

Según el informe F.A.O. (1988) ya citado, trabajando con cerdos en el posdestete y recría (13 a 50 kgs), se encontró una ganancia diaria de 0.247 kgs/cerdo, alimentándolos con una mezcla de granos (42.3%) y ensilaje biológico de pescado (57.7%).

V. BERTULLO et al (1968) comparando dos dietas, una con 95% de cebada partida y 5% de harina de pescado y otra con 75% de cebada partida más 25% de B.P.C. (bio-proteo-catenolizado) húmedo, con un contenido de 13.6% y 11.37% de proteína cruda, respectivamente, encontraron una ganancia de 0.687 y 0.882 kgs./día en animales con un peso vivo inicial de 27 kgs en un período de 10 semanas.

Finalmente BERTULLO y PEREZ HETTICH cit. por BERTULLO (1962 b) estudiando la acción del hidrolizado biológico de pescado, encontraron al final del período de engorde ganancias promediales de 1.0 a 1.2 kgs/día, utilizando una mezcla de cebada quebrada (70%) e hidrolizado de pescado (30%).

## 2. OBJETIVOS

- 2.1. Evaluar la utilización de dietas a base de ensilaje de pescado y grano en reemplazo de la ración balanceada en la alimentación de cerdos en engorde.
- 2.2. Estudiar el efecto del suministro de dichas dietas sobre el rendimiento a la faena y las características de las carcasas.

## 3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Se realizó un ensayo de alimentación con cerdos de engorde (40 a 90 kgs.) en el período de agosto a noviembre de 1988 comparando dos dietas realizadas con ensilaje de pescado y sorgo con una dieta consistente en ración balanceada.

### 3.2. Preparación del Ensilaje

Como materia prima se utilizó, en un caso, ejemplares enteros de papamosca (*Cheilodactylus bergi*) y en el otro residuos de fileteado de merluza (*Merluccius hubbsi*).

Como agente proteolítico se utilizó la levadura *Hansenula montevideo*: Esta levadura (Figura 1) pertenece a la familia *Endomycetaceae*, sub-familia *Saccharomycetae*, tribu *hansenula*, sub-género *Hansenula*, según la clasificación dada por MRAK y PHAFF (cit. por BERTULLO, 1978)

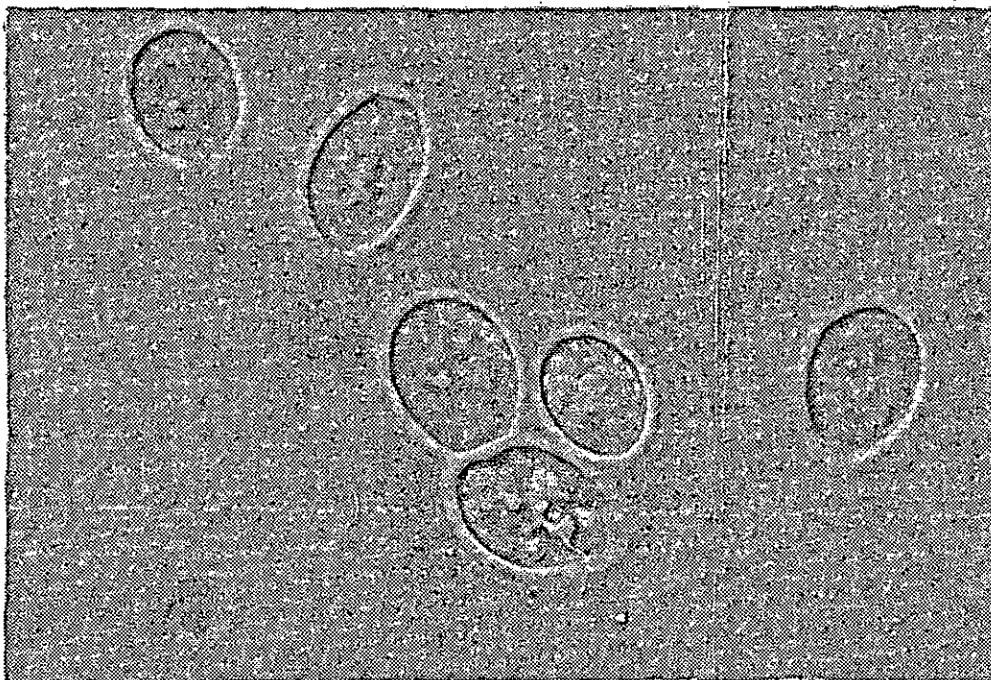


Figura Nº 1: *Hansenula montevideo*; coloración Lugol, aumento x 500.

El proceso de elaboración del ensilaje, constó de los siguientes pasos (Figura 2):

- Selección de la materia prima.
- Molienda (facilita la acción de la levadura).
- Agregado de melaza (fuente energética) al 15%.
- Agregado de levadura proteolítica (*Hansenula montevideo*) al 1 o/oo.
- Homogenización de los ingredientes en la unidad de fermentación del Instituto de Investigaciones Pesqueras (Figura 3). Este equipo consiste en un recipiente cilíndrico metálico de 200 lts. de capacidad con control termostático de temperatura y agitación por paletas metálicas a 60 r.p.m. El tiempo de fermentación es de 24 horas y la temperatura de 35 °C.

- Almacenamiento en recipientes plásticos, a resguardo de la intemperie, agitándose diariamente para evitar enmohecimiento o putrefacción. En estas condiciones es posible conservar el ensilaje por 2-3 meses, como mínimo, sin alteraciones.

### 3.3. Animales

Se utilizaron 15 cerdos machos castrados Large White (LW) x Duroc Jersey (DJ), provenientes del criadero de la Facultad de Agronomía.

Los animales fueron alojados en bretes individuales de 0.80 x 1.80 m (fig. 4) durante todo el experimento.

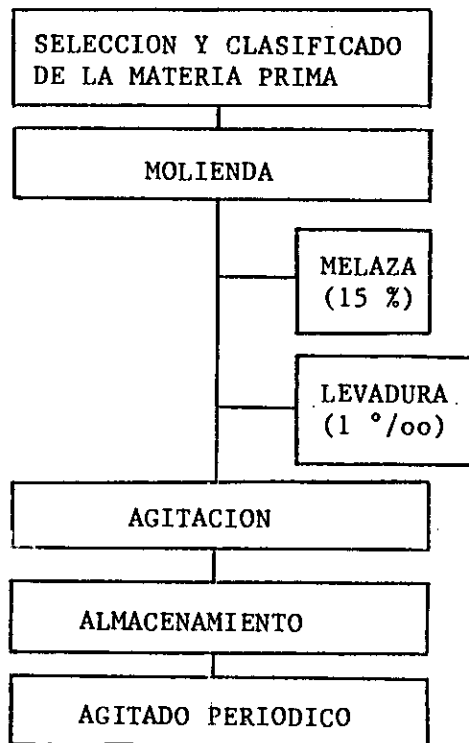


Figura N° 2: Diagrama del proceso de elaboración del ensilaje de pescado.



### 3.4. Diseño experimental

Se determinaron tres tratamientos, con 5 animales por tratamiento, en un diseño de parcelas al azar, según el siguiente esquema experimental:

-Tratamiento 1 (T1). Ración balanceada standard formulada tomando en cuenta los requisitos nutricionales de los animales de engorde (NRC, 1979). Se ajustaron los parámetros: proteína cruda, calcio y fósforo.

-Tratamiento 2 (T2). Dieta en base a ensilaje de pescado entero de papamosca (*Cheilodactylus bergi*) y sorgo molido (proporción 50:50 en peso).

-Tratamiento 3 (T3). Dieta en base a ensilaje de residuos de merluza (*Merluccius hubbsi*) y sorgo molido (proporción 50:50 en peso).

### 3.5. Composición porcentual de las dietas

La composición porcentual de las dietas de la ración balanceada (T1) y de las dietas en base a ensilaje de pescado (T2 y T3) se ilustran en el cuadro N° 1.

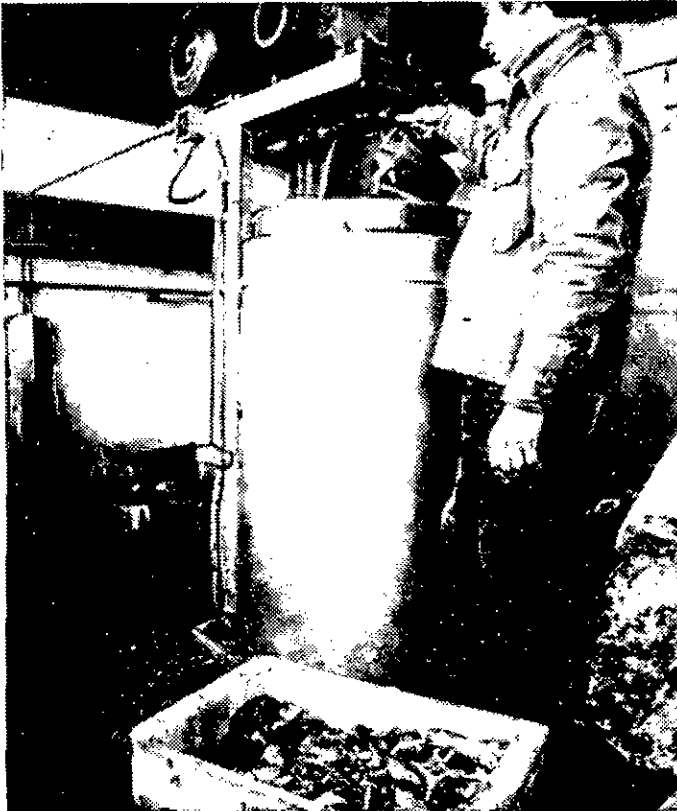


Figura N° 3: Unidad fermentadora del Instituto de Investigaciones Pesqueras, en el momento de incorporarse la melaza.



Figura N° 4: Bretes individuales de 0.80 x 1.80 m utilizados para el alojamiento de los cerdos durante el experimento.

Cuadro N° 1

Composición porcentual de las dietas (T1, T2 y T3) expresadas en % (base fresca)

INGREDIENTES	T1	T2	T3
ensilaje besugo blanco	.....	50.00	.....
ensilaje merluza	.....	.....	50.00
sorgo (grano)	47.00	50.00	50.00
maíz (grano)	30.00	.....	.....
harina girasol	18.50	.....	.....
harina carne 40/50	3.50	.....	.....
sál fina	0.50	.....	.....
complejo vitamínico			
mineral	0.10	.....	.....
Zinc Bacitracina	0.010	.....	.....

### 3.6. Análisis Bromatológicos

Se realizaron determinaciones de materia seca, proteína cruda, fibra bruta, extracto etéreo y cenizas, según el método de la A.O.A.C. (1984).

La fracción extractivo no nitrogenado se obtuvo por diferencia.

Los resultados se expresan en los Cuadros N° 2 y 3.

**Cuadro N° 2.**  
Composición química de los ensilajes en % (base fresca)

	ensilaje de besugo blanco	ensilaje de residuos de merluza
Materia seca	24.70	22.04
Proteína cruda	13.01	11.05
Fibra bruta	.....	.....
Extracto etéreo	3.61	4.20
Cenizas	3.44	2.68
Ext. no nitrogenado(*)	4.64	4.11

**Cuadro N° 3.**  
Composición química de las dietas evaluadas en % (base fresca)

	ración T1	dieta T2	dieta T3
Materia seca	85.81	54.06	53.06
Proteína cruda	13.12	10.97	8.92
Fibra Bruta	5.99	1.50	1.50
Extracto etéreo	1.90	3.57	2.76
Cenizas	3.87	3.10	3.27
Ext. no nitrogenado (*)	60.93	34.92	36.61

### 3.7. Conducción del ensayo

Previo al ingreso a la prueba los animales fueron sometidos a un período de acostumbramiento de 15 días a los efectos de lograr la adaptación especialmente en lo que se refiere a las dietas suministradas. Alcanzados los  $40 \pm 1.5$  kg los animales ingreson al ensayo.

En el caso del tratamiento 1 (T1), el alimento fue ofrecido en cantidades controladas según una escala en función del peso de los animales (cuadro N° 4); a los cerdos de los tratamientos 2 y 3 se les ofreció diariamente cantidades ligeramente superiores al consumo voluntario a fin de evitar la presencia de grandes excedentes en los comedores. El cálculo de dichas cantidades se basó en función del consumo previo de cada animal. Semanalmente se quitó y pesó el rechazo del alimento y se controló el peso de cada animal. Las dietas de los tratamientos 2 y 3 fueron preparadas en el momento de su administración.

**Cuadro N° 4**  
Cantidades de alimento ofrecido por animal y  
por día según los distintos tratamientos

T1		T2	T3
restringido según la siguiente escala:		a voluntad durante toda la prueba	a voluntad durante toda la prueba
Peso vivo	ofrecido		
KGS	KGS		
40-50	2.200		
50-60	2.500		
60-70	2.800		
70 y +	3.100		

A partir de las performances zootécnicas, se evaluaron las dietas en términos de: consumo diario promedio, velocidad de crecimiento y eficiencia de conversión.

Una vez alcanzados los 100 kg de peso vivo, se realizaron determinaciones y evaluaciones de rendimiento en caliente, largo de res al atlas y espesor de grasa dorsal, según el Método Brasileiro de Clasificación de Carcasas (Associacao Brasileira de Criadores de Suínos, 1973).

Los datos fueron analizados según el siguiente diseño estadístico:

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
Efecto dieta	2
Error	12
Total	14

Cuando las diferencias entre promedios fueron significativas, se efectuó la prueba Tuckey, siendo los niveles de significación empleados del 1% (altamente significativo, subíndice en mayúsculas) y del 5% (significativo, subíndices en minúscula).

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Los resultados de las performances zootécnicas se presentan en el Cuadro Nº 5.

**Cuadro Nº 5**

Consumo de las 3 dietas evaluadas, ganancia de peso y eficiencia de conversión (promedio por animal/día).

	CONSUMO		GANANCIA DE PESO	EFICIENCIA DE CONVERSION	
	BASE HUMEDA	BASE SECA		BASE FRESCA	BASE SECA
T1	2.54 (B)	2.1B n.s	0.67 (C)	3.80/1(B)	3.26/1 n.s
T2	4.38 (A)	2.37 n.s.	0.80 (A)	5.52/1(A)	2.9B/1 n.s
T3	4.19 (A)	2.22 n.s.	0.73 (B)	5.71/1(A)	3.03/1 n.s

n.s.: no significativo.

Promedios seguidos de diferente letra, difieren estadísticamente entre sí.

#### 4.1.1. Consumo diario

Los promedios para consumo en base húmeda (tal cual ofrecido) aparecen en el Cuadro N° 5. Si bien los consumos de los animales recibiendo la dieta del tratamiento 1 son menores ( $P < 0.01$ ) que los consumos registrados en los otros dos tratamientos, los consumos de materia seca no son diferentes, por lo que cualquier diferencia encontrada en las performances se debe atribuir a la calidad de las dietas y no a la cantidad consumida de las mismas.

Estos resultados encontrados en el consumo de alimento, se deben a que las dietas a base de ensilaje y sorgo contienen un bajo % de materia seca (54.06 y 53.06% para T2 y T3, respectivamente), por lo que el alto tenor en agua limita el consumo de materia seca, a tal punto de comportarse en forma similar a un régimen convencional constituido por ración balanceada suministrada en forma restringida.

#### 4.1.2. Ganancia de Peso

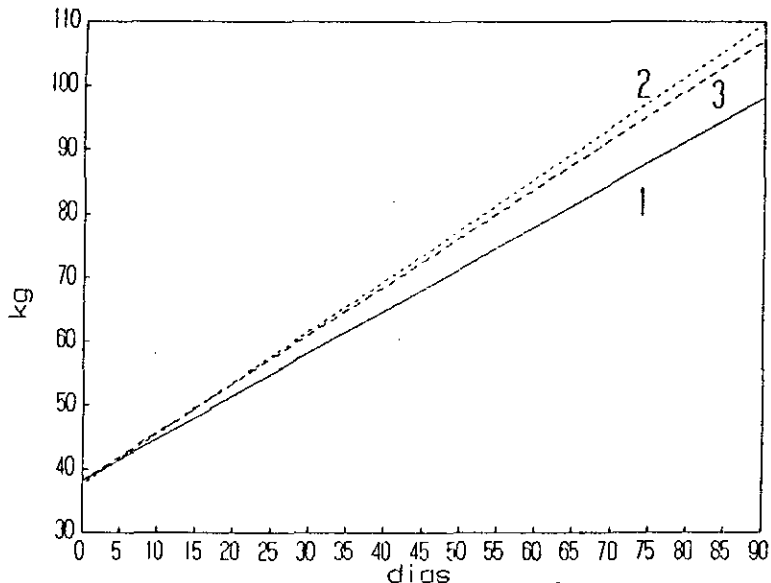
Los valores encontrados no pueden compararse con los suministrados por la bibliografía consultada ya que existen diferencias en la tecnología de elaboración del ensilaje, nivel de introducción en la dieta o la categoría de cerdo utilizada.

Se encontraron diferencias en las ganancias de peso diarias ( $P < 0.01$ ) observándose que la dieta constituida por ensilaje de papamosca entero y sorgo molido fue superior al resto. Dichos resultados se pueden deber fundamentalmente al mayor consumo de proteína cruda (0.48 kg/día frente a 0.33 y 0.37 kg/día para T1 y T3, respectivamente).

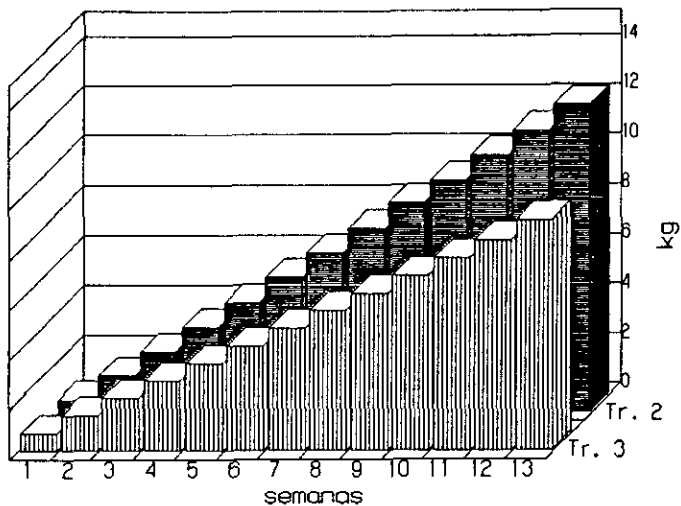
A su vez se encontraron diferencias en ganancia de peso para la dieta con ensilaje de residuo frente a la ración balanceada ( $P < 0.01$ ); las mismas pueden deberse a la predigestión de las proteínas que se realiza en el hidrolizado, además de la presentación L (levógira) de los aminoácidos facilitando su absorción, tal como lo cita V. BERTULLO (1962 a); como así también a la formación de alguna sustancia estimulante del crecimiento a lo largo de la fermentación.

Cabe la aclaración que los animales asignados al tratamiento 1, se les ofreció la dieta en forma restringida, intentando reproducir el sistema de alimentación habitualmente usado por productores que utilizan ración balanceada.

La evolución de peso promedio de cada lote se grafica en la Figura N° 5, y en la N° 6 se representan las diferencias semanales acumuladas en ganancias de peso de los animales recibiendo la dieta de los tratamientos 2 y 3 con respecto al testigo.



**Figura Nº 5:** Evolución del peso diario promedio de cada lote durante el período evaluado.



**Figura Nº 6:** Diferencias semanales acumuladas en ganancias de peso de los animales recibiendo la dieta de los tratamientos 2 y 3, con respecto al testigo.

#### 4.1.3. Eficiencia de conversión

Cuando los resultados se expresan en base fresca, se detectan diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) para esta variable, comportándose más eficientemente la dieta compuesta por ración balanceada. Estos resultados son semejantes a los encontrados por TIBBETS et al (1981), quienes trabajando con ensilaje biológico (usando como inóculo *Lactobacillus-acidophilus*) observaron una disminución de la eficiencia de conversión a medida que se aumentaba la proporción de ensilaje en la dieta de cerdos entre 27 y 95 kg.

En este caso, los resultados son explicables por el contenido en materia seca de los regímenes utilizados (del orden del 54% para los ensilajes frente a 86% de la ración balanceada, cuadro N° 3).

Si bien desde el punto de vista práctico este valor presenta interés al momento de calcular los costos directos, y por eso se incluyen en el análisis, no permite realizar comparaciones de valor nutritivo entre diferentes dietas.

Cuando los resultados son presentados en base seca, no se observan diferencias significativas entre las eficiencias de conversión obtenidas con las 3 dietas estudiadas.

#### 4.2. Rendimiento a la faena y características de carcasas.

No se encontraron diferencias en rendimiento y características de carcasas ( $P > 0.05$ ). Similares resultados se encontraron en trabajos de alimentación similares (TIBBETS et al 1981, BERTULLO et al, 1968), si bien las dietas suministradas diferían en el tipo de ensilaje y el % de sustitución utilizado.

Los valores encontrados para rendimiento y características de carcasa se muestran en el cuadro N° 6 y se ilustra en la figura N° 7.

**Cuadro N° 6**  
Efecto de las 3 dietas evaluadas sobre el rendimiento y las carcasas.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO %	LARGO DE RES (CMS)		E.G.D. CMS.
		AL ATLAS	A LA 1° COSTILLA	
1	78.57 n.s.	96.30 n.s.	81.9 n.s.	3.68 n.s.
2	80.38 n.s.	92.80 n.s.	76.3 n.s.	4.29 n.s.
3	78.45 n.s.	95.50 n.s.	77.0 n.s.	3.88 n.s.

n.s.: no significativo



Se puede afirmar que no hay un efecto "dieta", si bien existen tendencias a un menor largo y mayor E.G.D. en las carcasas de cerdos que consumieron ensilaje de papamosca y sorgo molido.

Dicha tendencia en el largo se puede deber a que dichos animales llegaron al peso de faena a una edad más temprana que el resto (7 y 15 días antes en comparación con los cerdos de los T1 y T3, respectivamente). Estos resultados están de acuerdo con lo informado por ACHE et al (1984) quienes encontraron que la edad a la faena afecta más el largo de la carcasa que la dieta utilizada.

No se encontraron diferencias en el rendimiento a la faena, habiendo tendencia a un mayor rendimiento en los cerdos consumiendo ensilaje de papamosca y sorgo, cuando sería de esperar un peor rendimiento en las carcasas de los animales asignados a los T2 y T3, desde el momento que la alimentación a base de ensilajes -voluminosos- aumenta el desarrollo del tracto digestivo en detrimento del rendimiento a la faena.



**Figura N° 7:**  
Medias reses de los cerdos alimentados con ración (R) y con ensilaje de pescado entero (E).

## **5. CONCLUSIONES**

- En base a los resultados obtenidos se puede concluir que las dietas a base de sorgo y ensilaje de pescado (entero o residuo) pueden sustituir el uso de ración balanceada en el engorde de cerdos obteniéndose mayores ganancias de peso sin que se afecten la eficiencia de conversión de la materia seca ni las características de las carcasas a la faena.
- Teniendo en cuenta el bajo costo relativo y las performances logradas, la elaboración de ensilajes a partir de los residuos de la industria pesquera (o de la pesca artesanal) se presenta como una alternativa en la alimentación de cerdos en engorde.

## **6. AGRADECIMIENTO**

- A la Q.F. Ruth González por la información brindada y los aportes realizados.
- A la Dra. Ana Menegali y a la empresa FRIOPESCA por el suministro de materias primas para la realización de este trabajo.
- Al Lic. Martín Parietti por el aporte en el procesamiento de la información.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. ACHE, J. *et al.* Sustitución de ración por pasturas en cerdos para el mercado. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay. 1984. 82 p.
2. ASSOCIACAO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUINOS. Método Brasileiro de Classificacao de Carcasas. Publicacao Técnica Nº 2. Estrela. Brasil. 1973. 17 p.
3. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods os Analysis. (14o. Ed). U.S.A. 1984. 1141 p.
4. BERTULLO, V. El hidrolizado o bioproteocatenolizado de pescado para uso humano. I. Preparación, características y análisis bromatológicos. Revista del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Uruguay. 2 (1): 63-75. 1962 a.
5. ----- Hidrolisis de proteínas de origen animal en base a microorganismos proteolíticos. Revista del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Uruguay. 2 (1) 53-61. 1962 b.
6. ----- Levaduras proteolíticas en la preparación de hidrolizados de pescado. Revista del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Uruguay. (2) 2 267-286. 1978.
7. ----- *et al.* Harina de pescado vs. Bio-Proteo-Catenolizado (BPC) de pescado en la alimentación de cerdos. Revista del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Uruguay. 2 (2) 201-218. 1968.
8. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION. Informe de experiencia piloto para pesca artesanal en San Gregorio de Polanco. Informe fnal. Uruguay. 1988. 54 p.
9. GREEN, S. WISEMAN, J. y COLE, D.J.A. Fish silage in pig diets. Pigs News and Information. Review articles. 4 (3) 269-273. 1983.
10. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrients Requirements of Domestic Animals. (8o. Ed.). Washington. E.U.A. 1979. 52 p.

11. RANGKUTI, M., BATUBARA, L. y AGUS. M. Fish silage for pig production. **In** Fish silage production and its use. Djakarta. **Indo Pacific Fisheries Comission Workshop**. 1979. pp 17-21.
12. TATTERSON, I. N. Fish silage - Preparation, properties and uses. *Animal Feed Science and Technology*. 7. 153-159. 1982.
13. TIBBETS, G. W. *et al.* An evaluation of an ensiled waste fish produced in swine diets. *Journal of Animal Science*. (1) 93 -100. 1981.
14. URUGUAY. INSTITUTO NACIONAL DE PESCA. *Boletín Estadístico Pesquero*. Montevideo. 1986. 25 p.