

# El ensilado de pescado

UN NUEVO ALIMENTO EN EL URUGUAY

1ª Comunicación

VICTOR H. BERTULLO y FERNANDO PEREZ HETTICH

Departamento de Investigaciones Pesqueras y Biología Marina

Entregado para su publicación el 3-XII-956

## INTRODUCCION

La alimentación científica de los animales domésticos en nuestro país, se encuentra en las primeras etapas. Hemos vivido el sistema pastoril, con la base de que el animal procurase por sí mismo sus alimentos, en el caso de bovinos y ovinos.

Hemos utilizado el cerdo como usina transformadora de desechos de hoteles y/o familiares, preocupados en acumular kilogramos de grasa, en detrimento de la calidad de la carne, de la precocidad y del sentido económico que debe primar en toda explotación agro - pecuaria.

A la avicultura se la ha prestado una atención relativa, con ciertos intentos de una explotación científica; pero, seguimos utilizando razas de poco rendimiento, mal alimentadas, peor nutridas, que nos obliga año a año a importar millones de huevos y que vuelva la carne de ave en general, un alimento caro, imposibilitando su adquisición por las clases menos pudientes, precisamente las más necesitadas de proteínas animales.

Los intentos aislados de pocos industriales honestos en preparar raciones verdaderamente balanceadas, que los obligen a reclamar por sus productos altos precios, en base al costo de los distintos ingredientes, chocan contra los alimentos baratos, carentes en general de elementos vitales; pero, que son adquiridos por

los productores, porque cuestan menos y es así que asistimos diariamente a la comprobación de avitaminosis o carencias de elementos traza, que producen estragos en los criaderos.

Por otra parte, la retracción de la matanza de bovinos por parte de los frigoríficos, ha disminuído a cifras alarmantes, la provisión de harina de carne, sangre y/o hígado. Si agregamos a ello que desde 1952, no se elabora en el país harina de pescado, fácilmente podemos afirmar que nuestro país tiene enorme falta de proteínas de origen animal, para alimentación de las especies domésticas.

El disponer por una parte de deshechos de pescado y melaza en abundancia y constatar por otra, la angustiosa realidad alimentaria de nuestros ganados, promovió que nuestro Departamento iniciara a fines de 1953, investigaciones tecnológicas, sobre un nuevo alimento que denominamos: "Ensilado de pescado".

Las experiencias primarias y algunos resultados halagüeños constatados, nos lleven a efectuar esta primera comunicación, mientras se terminan de estudiar los distintos aspectos que se considerarán en este trabajo.

## RESEÑA HISTORICA

Desde 1829 en que Bernard, según comunicación de Dechambre y Curot (2) señaló los buenos efectos de la melaza diluída, usada en mezcla con paja picada para alimentación de caballos, vacas y carneros, este producto se utilizó como alimento tanto para animales sanos como enfermos.

En 1860, se usa en Francia incorporada al pienso de los bovinos. En 1891, Alemania dicta una ley eximiendo de todo impuesto a la melaza destinada a alimentación animal. Francia en 1902, promulga un edicto por el cual bonifica la melaza con un 14 o/o de descuento, cuando se le destina a alimentación animal (2).

Morrison (5) comunica el alto consumo de melaza en los Estados Unidos de América, hacia 1933/34, que se destina a la preparación de alimento para animales.

Virtaren hacia 1930, inventa un método de preservación de forrajes verdes por medio de la acidificación con uno o más ácidos inorgánicos fuertes, según comunicación de Peterson (6).

En 1926 se inician en Suecia ensayos con este método, llamado A.I.V. (siglas del nombre del inventor) para preservar pescado y deshechos destinados a piensos, incluyéndose también dos métodos de preservación por ácidos, utilizándose los ácidos sulfúrico y fórmico (Petersen, 6).

En 1952 la producción danesa de ensilados llega a las 15.000 toneladas métricas anuales. En 1954, el Forsgslaboratium del Fiskeriministeriets de Dinamarca (3) inicia experiencias de alimentación de cerdos, así como también pruebas de obtención de ensilado seco, agregando harina de cáscaras de naranja y otros tipos de alimentos secos.

El mismo laboratorio comunica en su Informe Anual para 1955 (4) de distintos experimentos llevados a cabo para facilitar la manipulación y transporte del ensilado, de los centros de producción a los de consumo.

### **MATERIAL Y METODO**

Nuestras experiencias iniciadas a fines de 1953, se basaron fundamentalmente en el método de Edin (1).

100 kilogramos de desechos de pescado o pescado entero de tamaño no comercial, previamente molidos, se mezclan con 20 partes de melaza y se colocan en tanques de hormigón armado o en piletas de material recubiertas de portland lustrado, calculando el aumento de volumen de la masa fermentada, que puede llegar al doble.

Para facilitar una mejor fermentación se remueve la mezcla vigorosamente tres veces al día, aproximadamente cada ocho horas, durante todo el proceso que dura unos ocho días, retomando entonces el producto su volumen original.

Antes de iniciarse la fermentación, se incorpora a la masa, una mezcla de cultivos bacterianos, cuyo volumen se calcula en base al tonelaje y a la riqueza de los mismos. La temperatura de incubación no debe sobrepasar los 25°C y cuando el producto se ha estabilizado, puede almacenarse en lugar fresco, en donde mantiene sus buenas condiciones por largo tiempo.

Si se quiere establecer un mayor límite de seguridad, sobre todo en primavera y verano, es conveniente entonces bajar el PH de la pasta a 4,3 - 4,5, lo que se efectúa con Acido Sulfúrico libre de arsénico, al 50 o/o (16 N), del que es necesario usar unos dos litros aproximadamente por cada 100 kilogramos de ensilado.

El alimento puede proporcionarse directamente a los animales, sin necesidad de previa neutralización.

### **RESULTADOS**

Los resultados obtenidos son promisorios en base a distintas experiencias que se han efectuado hasta el presente.

Antes de considerarlas, estimamos conveniente incluir los análisis primarios llevados a efecto para conocer sus cualidades como alimento.

a) **Análisis Bromatológico.**

Los valores promedio del ensilado, dan las siguientes cifras: Proteína, 18 o/o; Materia Grasa, 5,9 o/o; Cenizas, 6 o/o; Humedad, 66,5 o/o; Hidratos de Carbono (por diferencia), 3,6 o/o.

Los análisis cromatográficos, dan gran riqueza de amino-ácidos. En los momentos actuales se efectúan investigaciones cuali-cuantitativas de los mismos, Las que serán comunicadas en un próximo trabajo.

El contenido mineral es también apreciable, efectuándose solamente determinaciones de Calcio y Fósforo en una muestra, con los resultados siguientes: Calcio (CaO), 1,58 o/o; Fósforo, 1,13 por ciento, según informe producido por el Dr. Vigil, Jefe del Servicio Bromatológico del Laboratorio de Biología Animal "Dr. Miguel C. Rubino", de la Dirección General de Ganadería.

En lo que respecta a Vitaminas, el análisis cualitativo parcial, según comunicación del mismo técnico, es el siguiente: Vitaminas A, D y B1 reacciones intensamente positivas. Se continúa el estudio total cuali-cuantitativo de minerales y vitaminas, cuyos resultados se comunicará oportunamente.

b) **Bacteriología.**

Hasta el presente, tres son las cepas aisladas que producen la fermentación. Dos son bacterias Gram positivas y la tercera una levadura de características muy especiales.

Los elementos bacterianos están presentes en el pescado, lo que se ha confirmado efectuando la siguiente experiencia:

Se tomaron frascos de vidrio de capacidad apropiada, a las cuales se les agregó melaza en la proporción ya indicada y se procedió a la esterilización a 15 libras durante quince minutos.

Se molieron restos de pescado (cabeza, esguena, aletas, restos musculares y vísceras totales) en una máquina picadora de carne previamente esterilizada y luego se procedió a la mezcla íntima de ambos elementos, utilizando a tal fin varillas de vidrio esterilizadas.

El examen diario por frotis directo del material en fresco y el cultivo del mismo, nos permitió constatar que en forma regular se desarrollaban dos bacterias y una levadura, que luego de ais-

ladas y purificadas están siendo objeto de estudio. Las bacterias llevan la mezcla hasta un pH mínimo de 4,6-4,8, mientras que la levadura sólo alcanza un pH de 5,1; pero, generalmente se estaciona en un pH 6.

Las características fermentativas, olor, color, aspecto y sabor de la pasta son bastante diferentes, siendo en todo sentido la levadura quien mejor trabaja. Ahondando nuestra investigación, para encontrar en qué parte del cuerpo del pescado se encuentra la levadura, hemos hallado que en gran porcentaje de vesículas biliares de Corvina (*Micropogon opercularis*) y Pescadilla (*Cynoscion striatus*) puede aislarse el citado elemento. Nuevas búsquedas en este sentido, nos permitirá rectificar o ratificar lo anotado precedentemente, que damos a conocer por estimarlo de gran interés. Para el aislamiento y purificación de las bacterias y levadura, hemos utilizado el siguiente medio: Dextrosa, 1 o/o; Sacarosa, 1 o/o; Triptosa, 1 o/o; Agar, 3 o/o y Agua Destilada, 100 mls. El medio de cultivo entubado, fué esterilizado a 15 libras durante 15 minutos. Todos los azúcares y demás productos integrantes, son de procedencia de los Laboratorios "Difco" de los Estados Unidos de América. La temperatura de incubación se mantuvo siempre entre 20° - 22°C.

**c) Importancia del Grado de Molienda.**

El grado de molienda del pescado y/o su deshechos tiene gran importancia. A medida que los huesos, músculos, aletas, etc., se pasan por discos de orificios más pequeños, se obtiene una mejor fermentación, en forma más regular y un producto final de excelente acabado.

Hemos utilizado para la molienda, discos con perforaciones de 12, 8, 6 y 4 mm. de diámetro y los mejores resultados se consiguieron con éste último.

La mezcla más íntima de la melaza y los trozos pequeños de pescado, con las bacterias, facilita la labor de ésta y la consiguiente hidrólisis, dando una pasta en la que no se notan grumos ni restos óseos o de aletas, como se aprecia con el uso de discos con perforaciones de 12 y 8 mm.

**d) Importancia del Removido.**

Nuestras experiencias han indicado que es más eficaz revolver la pasta 3 veces al día, en vez de una como lo indica Petersen (6).

Se permite con ello un mejor crecimiento bacteriano, facili-

tando el desprendimiento de gases y evita totalmente el oreado de la capa que está en contacto directo con el aire.

Por otra parte, la mezcla mantiene un olor mucho más agradable que cuando se revuelve sólo una vez al día.

La operación se efectúa cada ocho horas aproximadamente, evitándose el excesivo esponjamiento de la masa y por ende un crecimiento desmesurado de la misma.

e) **Secado de la Pasta y Formas de Facilitar el Transporte.**

El ensilado puede secarse llevando su contenido acuoso a un 10 - 12 o/o de humedad. Para facilitar su secado y tomando en consideración la abundancia de trigo, procedimos a efectuar mezclas de ambos productos.

La humedad del trigo en el momento de la experiencia, era del 14 o/o, por lo que de acuerdo a las distintas proporciones, obtuvimos cifras variables entre el 20 y el 40 o/o.

El secado se llevó a cabo entre 50° - 55°C. tomando en consideración la conveniencia de preservar las vitaminas termo-lábiles. Los resultados obtenidos con distintas proporciones de ensilado son los siguientes:

TABLA I

% de ensilado	% trigo	Análisis %				
		Proteína	Materia Grasa	Humedad	Cenizas	Hidratos de Carbono (por diferencia)
50	50	20,46	7,42	2,46	7,09	62,305
40	60	19,065	6,38	14,58	5,5	54,475
30	70	17,588	4,47	14,58	6,12	57,642

También hemos probado distintos continentes para comercializar el ensilado tal cual se produce y entregarlo al consumidor para que éste lo mezcle en la forma más conveniente para sus intereses.

El que nos ha dado mejor resultado es la bolsa de varias hojas de papel, similar a la que se usa con el portland, protegida interiormente con nylon tubular sellado, que impide que pase la humedad al exterior por un lapso bastante prolongado.

f) **Experiencias de Alimentación en Cerdos y Aves.**

Las experiencias primarias, llevadas a cabo con dos grupos

de 40 cerdos cada uno, dándole al primero la ración que comúnmente utiliza en el establecimiento en donde aquellas se efectuaron y al otro la misma ración en la que se incorporó un 33 o/o de ensilado, dieron promedialmente el resultado de engorde diario que a continuación se incluye:

TABLA II

Tiempo de la experiencia	Engorde diario (promedio)	
	Ración simple	Ración con ensilado
1 semana	0,648 Kgs.	1,111 Kgs.
4 semanas	0,695 Kgs.	1,095 Kgs.

Estos pesos representan casi el doble, en beneficio de la ración con ensilado. Planeamos en los momentos actuales, conjuntamente con el Instituto de Zootecnia de nuestra Facultad, una experiencia de engorde de cerdos tomando en cuenta todos los factores.

El criadero que utiliza diariamente el ensilado, no ha tenido más pérdidas de lechones por avitaminosis y carencias minerales y las pariciones se han normalizado. En lo que respecta a aves, diversos avicultores están utilizando el ensilado en la proporción del 15 - 20 o/o de la ración que adquieren y han manifestado que el mejoramiento de las aves tanto en crecimiento como en postura y engorde, ha sido evidente.

El Departamento de Avicultura de la Facultad de Veterinaria, conjuntamente con el nuestro, está montando una experiencia para el estudio de todos los factores indicados.

En ningún momento hemos encontrado que en los productos animales, v. gr. leche, huevos, carne, etc., se note algún gusto extraño transmitido por el ensilado, lo que es lógico si tomamos en cuenta que éste tiene un porcentaje de materia grasa alrededor del 6 o/o.

#### g) Alimentación de Peces de Acuario y Otros Usos.

Tomando como base el ensilado seco, estamos alimentando desde hace varios meses, distintas especies de peces de acuario con excelente resultado. Los peces mencionados son principalmente Castañeta (*Cichlasoma fectum* y *Geophagus brachirus*), Dentado Jorobado (*Cynopotamus argenteus*) y Mojarras (*Gen. Astyanax*).

También como "ceba" de peces está dando muy buenos resultados y se le está utilizando en cierta proporción en la preparación de alimentos para perros.

h) **Producción de Ensilado.**

La producción de ensilado va en continuo aumento. A los 76.760 Kgs. producidos durante los meses de setiembre a diciembre de 1955, se ha llegado al 31 de octubre del presente año, a la cantidad de 489.868 Kgs., lo que da un total en 13 meses, de 566.628 Kgs.

El hecho de que el Servicio Oceanográfico y de Pesca (S.O.Y.P.) haya aumentado su producción a más del doble y que la población prefiera día a día el pescado limpio o transformado en bites o lomos, hace que la cantidad de residuos crezca proporcionalmente y con ello la disponibilidad de materia prima. Por otra parte, el productor encuentra que el ensilado resuelve su problema de proteínas animales, sales minerales y vitaminas y ha manifestado evidente adhesión al producto.

**DISCUSION**

Si bien el problema ha sido esbozado en términos generales y muchos son los puntos que están siendo estudiados profundamente, es evidente que el "ensilado de pescado" resuelve una serie de situaciones de suyo complicadas.

Primero, económicamente, permite su elaboración sin necesidad de adquisición de costosas máquinas como lo exige la harina de pescado y permite que los pequeños hacendados o granjeros que tengan próximo una corriente de agua de cierta importancia o un tajarar o espejo de agua de cierto volumen, puedan elaborar por sí mismos el producto.

Segundo, se transforma en carne, leche, huevos, etc., un deshecho que fatalmente se tiraba al mar o que proporcionaría una harina de bajo contenido protéico.

Tercero, se obtiene un alimento rico en vitaminas, tanto termo - lábiles como termo - estables, lo que aventaja a la harina de pescado que no posee las primeras.

Cuarto, el elemento protéico transformado en amino - ácidos, se mantiene en su totalidad, lo que no sucede con la harina de pescado, que si no se aplican procedimientos de recuperación ("Stick - water" — Agua glutinosa) pierde todas las proteínas



hidro-salubres. El índice de digestibilidad favorecerá al ensilado frente a la harina de pescado, por razones obvias.

Quinto, el aprovechamiento de un sub-producto del azúcar, rico en vitaminas e hidratos de carbono, aprovechando todos sus elementos y evitando los inconvenientes de cuando se le da puro al animal coadyuva en el razonamiento más arriba anotado.

#### RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. En el Uruguay, se ha desarrollado un nuevo alimento denominado "ensilado de pescado", sobrepasando su producción en los presentes momentos, el medio millón de Kgs., en trece meses de trabajo.
2. Dicho producto, fácil de elaborar, es rico en amino-ácidos, sales minerales y vitaminas y su costo de producción muy bajo.
3. Su elaboración permite la utilización de sub-productos de la pesca y de la industria azucarera, más el agregado de cepas microbianas.
4. Las experiencias primarias indican que es un excelente alimento para cerdos y aves.

#### SUMMARY AND CONCLUSIONS:

1. — A new fodder has been developed in Uruguay and called "ensilaged fish", its present production having totalled half a million kilos in the 13 months it has been manufactured.
2. — This food-stuff, easy to produce, is rich in amino-acids, mineral salts and vitamins, its cost being very low.
3. — Its manufacture provides a use for by-products of the fishing and sugar industries, certain strains of microbes being also used.
4. — Experience up to date would indicate that this substance is an excellent food-stuff for hogs and fowls.

#### RESUME ET CONCLUSIONS:

1. — Dans l'Uruguay, s'est développé un nouveau aliment nommé ensilage de poisson excédent sa production en ce moment au demi million de kgs., en treize mois de travail.
2. — Ce produit, nommé, facile à élaborer, est riche en amino-acides, sels minerales et vitamines, et son cout de production est très bas.

3. — Son elaboración permet l'utilization de sub produits de la pêche et de l'industrie sucrière, en utilisant aussi des cepes microbiennes.
4. — Les principales expériences indiquent qu'il est un excellent aliment pour pores et poulets.

#### **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

- (1) *Edin, H.* — Undersokningar angående importavstängningens aggviteproblem. Metoder for vatkonservering av animalt avfall. Nordisk Jordorugsforskning 22: 142. — 1940.
- (2) *Dechambre, P. y Curot, E.* — Les Aliments du Cheval. Asselin et Houzeau. 1903.
- (3) *Fiskeriministeriets Forsgslaboratorium.* Arsberetning For 1954. Copenhague, Dinamarca, 1955.
- (4) *Fiskeriministerits Forsgslaboratorium.* Arsberetning for 1955. Copenhague, Dinamarca.
- (5) *Morrison, F. B.* — Alimentos y Alimentación. Ed. Zig - Zag. Chile. 1943.
- (6) *Petersen, H.* — Ensilering af Fisk og Fiskeaffald. Meddelelse fra Fiskiministerits Forsogslaboratorium. Copenhague. Dinamarca. 1943.