

## EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE SOLUBLE DE PESCADO EN DIETAS COMERCIALES, SOBRE LA RECUPERACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL EN PERROS ADULTOS

Mónica Capia<sup>1</sup>, Felipe San Martín H.<sup>2</sup>, Fernando Carcelén C.<sup>2</sup> y Teresa Arbaiza F.<sup>2</sup>

### ABSTRACT

#### The impact of adding soluble fish to commercially available dog foods on recovery of body condition in adult dogs

The impact of adding soluble fish (SP) to balanced food for adult dogs was evaluated in regard to recovery of body weight, skin and coat condition, digestion and fecal composition. Four healthy, mixed breed male dogs between 1.5 and 3 years of age were initially fed diets supplying 60% of energy metabolism requirements (REM) until they reached low body weight (poor condition). They were subsequently fed balanced diets of identical caloric and protein value containing varying amounts of soluble fish, 0% (T0SP), 5% SP (T5%SP), 10% SP (T10 SP) and 15 % SP (T15 SP), at 160% REM until reaching normal weight at days 25, 26, 26 and 26 respectively. No statistically significant differences ( $p>0.05$ ) were found for recovery rates or daily weight gains which registered 105, 95, 100 and 98 grams for T0SP, T5SP, T10SP and T15SP. Dry and protein matter digestibility (%) was not significantly ( $p>0.05$ ) effected by the addition of SP, yielding results of 80, 79, 81, 80 and 82.1, 79.6 82.1 81.8 for T0SP, T5SP, T10SP and T15SP, in contrast to significantly reduced digestibility ( $p<0.01$ ) for organic matter at 94.4, 90.3, 89.7 and 89.9 respectively. The addition of SP produced an increase in fecal humidity from 66.6% TSOP, to 69.2% at T5SP, to 69.7% at T10SP and 70.7% at T15SP. These results indicate that a maximum concentration of 5% SP can be used in canine diets for the recovery of skin, coat and body fitness without effecting fecal composition. The addition of SP to the diet produced similar results to those obtained with meat meal.

**Key words:** dog, body condition, soluble fresh.

### RESUMEN

Se evaluó el efecto de la inclusión soluble de pescado (SP) en alimentos balanceados para perros adultos sobre la recuperación de la condición corporal, la condición de piel y pelaje, así como la digestibilidad de la ración y las características de las heces. El diseño experimental fue Cuadrado Latino 4 x 4, los tratamientos distribuidos aleatoriamente, consistieron en diversas inclusiones de SP: 0% SP (T0 SP), 5% SP (T5 SP), 10% SP (T10 SP) y 15% SP (T15 SP), las dietas fueron isocalóricas e isoproteicas. Se usaron cuatro perros machos, cruzados, entre 1.5 y 3 años de edad, sanos. Para analizar el efecto de cada dieta, se bajo de peso a cada animal a una condición corporal de bajo peso, otorgando sólo el 60 % de sus requerimientos de energía metabolizable (REM). Al lograr la condición deseada, se suministró el tratamiento a evaluar en una cantidad que cubría el 160% REM, hasta alcanzar su peso normal. Los resultados obtenidos para días de recuperación de condición corporal fueron de 25, 26, 26, 26 y para ganancia de peso en g por día fue de 105, 95, 100 y 98 para los T0 SP, T5 SP, T10 SP,

*1Práctica privada.*

*2 Laboratorio de Nutrición Animal - UNMSM-FMV-IVITA. E-Mail: d170032@unmsm.edu.pe*

y T15 SP, respectivamente. En ambos parámetros no se obtuvieron diferencias ( $p > 0.05$ ). Las condiciones de piel y pelaje fueron similares ( $p > 0.05$ ), y las digestibilidades (%) obtenidas para los tratamientos T0 SP, T5 SP, T10 SP, y T15 SP fueron respectivamente, para materia seca: 80, 79, 81, 80, para materia orgánica: 94.4, 90.3, 89.7, 89.9, y para proteína de 82.1, 79.6, 82.1, 81.8, respectivamente. La digestibilidad de la materia orgánica fue menor ( $p < 0.01$ ), para las dietas con SP. La digestibilidad de proteína y materia seca resultaron semejantes ( $p > 0.05$ ) para todos los tratamientos. El contenido de humedad de las heces fue menor ( $p < 0.05$ ) para el T0 SP (66.6%) que para los T5 SP (69.2%), T10 SP (69.7%) y T15 SP (70.7%), respectivamente. Se concluye que el SP puede ser usado como fuente proteica, vitamínica y mineral hasta un máximo de 5% esta concentración no afecta la consistencia y humedad de las heces y otorga una recuperación de condición corporal, y condiciones de piel y pelaje, semejantes a las dadas por la harina de carne.

**Palabras clave:** perro, condición corporal, soluble de pescado.

## INTRODUCCIÓN

El perro doméstico, *Canis familiaris*, clasificado como un mamífero del orden carnívoro (Walker, 1991), en su estado salvaje se alimentaba esencialmente de vísceras y carcasas de animales pero que en el proceso de domesticación ha mostrado una buena adaptación a la introducción de ingredientes no cármicos en su alimentación (cereales cocidos, verduras, etc.); sin embargo, aun le queda mucho de carnívoro, lo que se refleja en su metabolismo, fisiología y aptitud para utilizar proteínas y materias grasas de origen animal.

El mercado actual dispone de una variedad de insumos, complementos nutricionales para perros y gatos. Estos productos presentan una gran diversidad en cuanto a su disponibilidad, composición nutricional, digestibilidad y sabor, así como en su forma física, aroma y textura (Case *et al.* 1997).

Las proteínas de un alimento para perros pueden ser de origen animal, vegetal (cereales) o la combinación de ambos, sin embargo la proteína de origen animal les proporciona los aminoácidos esenciales requeridos (Case, *et al.* 1997).

El concentrado soluble de pescado (SP), es usado como una fuente alternativa de aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales. Este producto es derivado de las

fabricas de harina y aceite de pescado, y se obtiene a partir de la evaporación del agua de cola y del caldo resultante de precocinadores de las fábricas de conservas de pescado (Terry, 1997).

El SP contiene aminoácidos libres, péptidos, vitaminas y sales minerales, por lo que puede ser usado como materia prima o agente enriquecedor de productos de bajo valor nutricional (Nuñez, 1989). Diversos investigadores han experimentado el empleo de SP como complemento de raciones alimenticias de animales domésticos como cerdos y aves. (Piccioni, 1970).

En nuestro medio no se utiliza comercialmente este insumo en alimentos para caninos, por lo que es importante evaluar nutricionalmente su inclusión en las raciones.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron cuatro perros, machos cruzados, de tamaño mediano y peso aproximado de 20 Kg. Los perros tenían pelo corto pegado al cuerpo y edades que fluctuaron de 1.5 a 3 años, todos provenientes del Centro Antirrábico de Lima.

El alimento ofrecido fue extruído y balanceado para cubrir requerimientos de mantenimiento. El Soluble de Pescado (SP) fue

agregado en las raciones en las siguientes proporciones: 0% (T0 SP), 5% (T5 SP), 10% (T10 SP) y 15% (T15 SP). Las dietas fueron isoproteicas e isocalóricas. El SP fue agregado en sustitución de la harina de carne.

Los tratamientos y su contenido nutricional se detallan en el Cuadro 1.

**Parámetros evaluados**

**Recuperación de Condición Corporal**

Para analizar este efecto se procedió a disminuir la condición corporal de cada perro a una condición corporal de bajo peso (Foto 1), para luego ofrecer el tratamiento respectivo, en cantidad tal que cubra los requerimientos de mantenimiento y además los requerimientos de recuperación de condición corporal (160% de Energía Metabolizable requerida para mantenimiento), tomándose el tiempo que demoró cada animal en alcanzar la condición corporal ideal (CC1), así como la ganancia de peso diaria. (Foto 2).

**Cuadro 1.** Análisis proximal de los tratamientos (% base seca).

Índice	T 0% SP	T 5% SP	T 10% SP	T 15% SP
Mat. Seca, %	95.11	91.55	90.17	95.06
Proteína, %	21.97	21.54	22.55	22.25
Ext. Etéreo, %	11.10	10.66	10.31	11.07
Fibra Cruda, %	2.79	2.41	2.98	2.90
Ceniza, %	8.34	6.96	7.98	9.08
ENN, %	55.81	59.20	56.18	54.57
Energía Metabolizable (kcal/kg)	3665.8	3699.9	3631.9	3629.6

Valores obtenidos en el Laboratorio de Bioquímica Nutrición y Alimentación Animal de la FMV de la UNMSM.

A.O.A.C., 1990. Official methods of analysis.

Condición de piel, pelaje y olor corporal.

Se evaluó las condiciones de piel, pelaje y olor corporal según los siguientes cuadros de valoración (Cuadros 2, 3 y 4).

**Características de las heces**

Para evaluar estas características se tomó como referencia los valores utilizados por Case *et al.* (1997) y Laflamme (1993). Esta escala considera los números del 1 al 5 tal como se muestra en el Cuadro 5. Estos

valores van desde las heces totalmente acuosas (1) en un animal enfermo hasta heces formadas y muy duras (5). A la vez se realizaron análisis de laboratorio para determinar el porcentaje de humedad de las heces.

**Digestibilidad aparente y energía metabolizable del alimento**

Luego del cuarto día de iniciado el tratamiento se realizó la recolección de heces durante cinco días consecutivos, (Maynard *et al.*, 1981) en la fase de recuperación de condición corporal de cada tratamiento. Las

**Cuadro 2.** Valoración visual para la condición de la piel.

Calificación	Condición
1	Escamosa y seca
2	Seca
3	Suave humectada
4	Grasosa
5	Grasosa y escamosa

**Cuadro 3.** Valoración visual para la condición del pelaje.

Calificación	Condición
1	Mate
2	Poco brillante
3	Brillante
4	Muy brillante

**Cuadro 4.** Valoración del olor.

Calificación	Condición
1	Mucho olor
2	Poco olor
3	Inodoro

**Cuadro 5.** Valoración de la consistencia de las heces.

Calificación	Consistencia
1	Líquidas (acuosas)
2	Blandas sin forma
3	Formadas Blandas
4	Bien formadas no duras
5	Formadas muy duras

Fuente: Laflamme (1993).

heces fueron recolectadas y pesadas tomándose muestras representativas para su posterior análisis. De igual forma se pesó el alimento ofrecido durante los días de recolección y se guardaron muestras representativas para su posterior análisis.

Las muestras de alimento y heces fueron sometidas al análisis químico nutricional, para luego calcular la cantidad de nutrientes asimilados. La expresión de estos resultados es en porcentajes y tiene la denominación "coeficiente de digestibilidad aparente".

A partir de la digestibilidad de cada fracción nutritiva se aplicó la ecuación de predicción de Energía Metabolizable (EM) del alimento descrita por el Centro de Investigación de Saint Nolff Royal Canin; cuya fórmula es la siguiente:

$$EM = a \%PB + b \%MG + c \%ELN$$

Donde :

EM: Energía Metabolizable (Kcal/100g)

PB: Proteína Bruta

MG: Materia Grasa

ELN: Extracto Libre de Nitrógeno

a, b, c: coeficientes (Cuadro 6)

### 3.5. Diseño Experimental

El Diseño Experimental utilizado es el Cuadrado Latino 4 x 4, la distribución de tratamientos fue aleatoria (Cuadro 7).

Para el análisis de la recuperación de la condición corporal, condición de piel y pelaje, características de las heces (humedad), digestibilidad aparente (materia seca, proteína, digestibilidad de la materia orgánica) se realizó el Análisis de Varianza (ANVA). En caso de hallar diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ ) se realizó la prueba de comparación de medias o Diferencia Límite de Significación (LSD).

**Cuadro 6.** Obtención de los coeficientes de energía de nutrientes.

Nutriente	EB <sup>1</sup> Kcal/g	PU <sup>2</sup> Kcal/g	Kcal/g	Digestibilidad	EM Kcal/g
PB	5.65	1.25	4.40	x	X = a
MG	9.40	----	9.40	x	Y = b
ELN	4.15	----	4.15	x	Z = c

<sup>1</sup> EB: Energía Bruta

<sup>2</sup> PU: Corrección por pérdidas urinarias, 1.25 Kcal/g de proteínas ingeridas

X, Y, Z: Porcentajes de digestibilidad

Fuente: Principios Generales de Nutrición Canina. Royal Canin. 1990.

**Cuadro 7.** Distribución de tratamientos (cuadrado latino 4x4).

Periodos	Animal 1	Animal 2	Animal 1	Animal 2
I	T0 SP	T15SP	T10SP	T5 SP
II	T15SP	T0 SP	T5 SP	T10SP
III	T5 SP	T10SP	T0 SP	T15SP
IV	T10SP	T5 SP	T15SP	T0 SP

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 8, se presenta el promedio de días que tomaron los animales para recuperar su CC 3. No se hallaron diferencias entre tratamientos ( $p > 0.05$ ), de igual forma la ganancia diaria de peso obtenida en los diferentes tratamientos fueron similares ( $p > 0.05$ ).

Por ser el SP un producto que contiene niveles elevados de proteína de alto valor biológico, además de vitaminas y minerales, su inclusión no se tradujo en una disminución de la calidad de la dieta, lo que confirma que el SP y la harina de carne poseen en caninos un valor nutricional semejante, a pesar de reportarse una digestibilidad mayor para el SP (98%) que la harina de carne (93%) (Pibot, 1997).

Diferentes estudios en aves (Carranza, 1974) reportan beneficios en la inclusión de

SP a las raciones; lo mismo ha sido reportado en cerdos (Terry, 1997; Ensminger, 1973) y humanos (Carranza, 1974). En todos los casos las dietas control o suplementadas fueron de baja calidad, por lo que la inclusión de SP mejoró notablemente la respuesta en crecimiento, la recuperación de la condición corporal y contraresto los casos de raquitismo. En humanos, además se observó recuperación de la lucidez mental.

En el Cuadro 9, se aprecia la valoración de la piel, pelaje y olor corporal, en donde no se detectó para ninguno de los índices medidos diferencias entre tratamientos ( $p > 0.05$ ).

En nuestros resultados se puede apreciar que no existen diferencias significativas en las condiciones de piel, pelaje y olor corporal por la inclusión de SP. La inclusión de SP mostró igual respuesta que el tratamiento control constituido por la hari-

**Cuadro 8.** Días de recuperación de la condición corporal y ganancia de peso diario de los animales experimentales.

Índice	Tratamientos				
	T0% SP	T5% SP	T10% SP	T15% SP	EMM <sup>1</sup>
Ganancia de peso/d (g)	105	95	100	98	7.500 <sup>ns</sup>
Días	26.5	26.25	26.25	26.75	3.350 <sup>ns</sup>

<sup>1</sup> Error Estándar de la Media.

<sup>ns</sup> No significativo ( $p > 0.05$ ).

na de carne, lo cual indica que puede ser reemplazada sin que se alteren los parámetros mencionados.

El Cuadro 10 muestra los coeficientes de digestibilidad de la materia seca, materia orgánica y proteína, así como la Energía Metabolizable (EM) calculada para cada tratamiento.

La digestibilidad de la materia seca fue semejante ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos, sin embargo la digestibilidad de la materia orgánica fue diferente ( $p < 0.01$ ), siendo mayor en el T0% SP. Esto se debió al alto contenido de cenizas del SP, y a su baja digestión y absorción por el sistema digestivo de los caninos, lo que influyó negativamente sobre el coeficiente de digestión de la MO,

como se puede observar en el Cuadro 3, a medida que se incrementa el porcentaje de inclusión de SP, el contenido de cenizas se incrementa.

No se observaron diferencias ( $p > 0.05$ ) en la digestibilidad de la proteína y en el contenido calculado de EM. Los estudios de digestibilidad en proteínas realizados con marcas populares de alimentos para perros muestran coeficientes de digestión media de 81%. Los alimentos de calidad tienen coeficientes de digestión superiores al 89% para las proteínas. La digestibilidad de la proteína en nuestras dietas experimentales está dentro del promedio.

El SP contiene péptidos que provienen de la destrucción de proteínas. Los pépti-

**Cuadro 9.** Valoración de la piel, pelaje y olor corporal.

Índice	Tratamientos				
	T0% SP	T5% SP	T10% SP	T15% SP	EEM <sup>1</sup>
Piel	3.175	3.625	3.250	3.175	0.209 <sup>ns</sup>
Pelaje	2.875	2.775	2.850	3.000	0.398 <sup>ns</sup>
Olor	1.950	1.750	1.875	2.000	0.217 <sup>ns</sup>

<sup>1</sup> Error Estándar de la Media

<sup>ns</sup> No significativo ( $p > 0.05$ )

**Cuadro 10.** Coeficientes digestión y Energía Metabolizable calculada de dietas experimentales.

Índice	Tratamientos				
	T0% SP	T5% SP	T10% SP	T15% SP	EEM <sup>1</sup>
Dig. MS (%)	80.00	79.53	81.13	80.15	1.910 <sup>ns</sup>
Dig. MO (%)	94.41	90.25	89.74	89.86	1.383 <sup>**</sup>
Dig. Prot.(%)	82.08	79.55	82.08	81.83	1.447 <sup>ns</sup>
EM (Mcal/kg)	3.8	3.8	3.7	3.7	0.058 <sup>ns</sup>

<sup>1</sup> Error Estándar de la Media.

<sup>ns</sup> No significativo ( $p > 0.05$ ).

<sup>\*\*</sup> Diferencia altamente significativa ( $p < 0.01$ ).

dos solubles en agua, y compuestos de aminoácidos, se les puede considerar como "proteínas predigeridas", de un valor alimenticio mejor que los propios aminoácidos aislados, pues constituyen un tipo de semiproteínas que al ser consumidas son trasladadas sin descomponerse por lo que el organismo tiene que hacer menos gasto de energía (Carranza *et al.*, 1971). A pesar de esta característica la digestibilidad de la proteína de las dietas experimentales no se incrementó a medida que aumentó el SP.

El contenido de humedad de las heces fue menor ( $p < 0.05$ ) para el T0% SP (66.6%), comparado a los tratamientos que incluyeron SP (T5% SP: 69.2%, T10% SP: 69.7%, T15% SP: 70.7%). El análisis de regresión lineal fue significativo ( $p < 0.05$ ) mostrando que la inclusión de SP influyó positivamente sobre la humedad de las heces.

En el transcurso de la experiencia se observa que a pesar de realizar un cambio gradual de la dieta, los animales presentaron inicialmente, en todos los tratamientos, heces mucho más blandas que su promedio normal. Lo que confirma que todo cambio brusco de dieta produce una "diarrea osmótica", por que el organismo no se adapta rápidamente al cambio en la composición de la dieta (Olivares, 1993).

La consistencia de las heces está influenciada principalmente por el conteni-

do de agua. Las heces normales contienen de 55 a 75% de agua. Un aumento de agua superior al 10% puede considerarse como diarrea. Los animales sanos, pueden tener heces pastosas o bien conformadas (Kraff, 1998). La consistencia fecal observada en nuestro estudio se encuentra dentro de los rangos normales.

El SP contiene un elevado contenido de cenizas (23.67%) o sales minerales, esta elevada proporción de sales, hace que el contenido gastrointestinal sea hiperosmótico, atrayendo líquido y produciendo heces blandas.

El efecto hiperosmótico se explica por la presencia en el SP de iones bivalentes como el catión magnesio, el ion sulfato, entre otros, que se absorben lentamente, ocasionando el pasaje de agua pasivamente desde el plasma sanguíneo a la luz intestinal por acción osmótica de estas sales, dando lugar a la formación de heces blandas (Litter, 1991). Por estas condiciones el SP puede considerarse como un purgante osmótico suave que puede ser utilizado en pacientes con motilidad intestinal disminuida y en animales viejos.

El perro se ha constituido en un animal de compañía que comparte el espacio físico del dueño. Por esta razón se han desarrollado alimentos balanceados, que ofrecen todos los nutrientes esenciales, así como

que produzcan deposiciones de fácil manejo, y de esta manera dar comodidad al dueño. Este último punto es muy importante, por ello los productores de alimentos para mascotas elaboran sus alimentos buscando producir heces pequeñas y de consistencia compacta pues, heces voluminosas y blandas ocasionan mayor contaminación ambiental además de dificultar la tarea de limpieza.

Se tiene así que los fabricantes, exponen en sus productos frases como "produce menos desechos", atribuyendo esto a una mayor digestibilidad del alimento y la producción de heces más firmes, pequeñas y fáciles de limpiar.

El SP, como suplemento de fuentes proteicas de baja calidad proporciona ventajas notorias en crecimiento, ganancia de peso, condición de piel y pelaje, pero al combinarlo con una fuente proteica de buena calidad sus efectos beneficiosos no pueden ser apreciados en toda su integridad.

## CONCLUSIONES

Se concluye que la inclusión de SP en la alimentación de perros, no afecta la condición corporal, ni las condiciones de piel y pelaje por lo que para estos parámetros el SP y la harina de carne otorgan similar valor nutricional en caninos, su inclusión afecta negativamente la digestibilidad de la materia orgánica y sin embargo no afecta las digestibilidades de la materia seca y la proteína.

Con respecto a las características de las heces, el SP puede ser usado en las dietas de caninos hasta un máximo del 5%, un porcentaje mayor da lugar a heces de consistencia blanda y de mal olor.

## LITERATURA CITADA

1. *A.O.A.C., 1990.* Official methods of analysis. 15ª edición. Vol. 1. p. 74, 79, 81. U.S.A.
2. *Case, L.; D. Carey y D. Hirakawa. 1997.* Nutrición canina y felina. Manual para profesionales. 1a. ed. Editorial Casanova. Barcelona, España, p. 423.
3. *Carranza, S.; A. Ramirez y V. Terry. 1971.* Hacia una nueva tecnología de la harina de pescado. Boletín de la Sociedad Química del Perú. Lima XXXVII: 1, 16-28.
4. *Carranza, M. 1974.* Hacia una nueva tecnología de la harina de pescado (tercer informe). Boletín de la sociedad química del Perú. Lima, XL: 2, 110-127.
5. *Ensminger, M.E. 1973.* Producción Porcina. 5a. ed., p. 219. Editorial Ateneo. Buenos Aires. Argentina.
6. *Kraff H. 1998.* Métodos de laboratorio en medicina veterinaria de mamíferos domésticos. 3era ed. p. 140-142. Editorial Acribia. Zaragoza. España.
7. *Laflamme, D. 1993.* Información Veterinaria. p. 251, 252. España.
8. *Litter, M. 1991.* Compendio de Farmacología. 4a. ed., p. 407, 408. Editorial el Ateneo. Argentina.
9. *Maynard, L. A.; Loosli, J. K.; Hintz, B. S.; Warner, R. G. 1981.* Nutrición animal. Séptima Edición. p. 42-46. McGraw-Hill. México.
10. *Nuñez, C. 1989.* Elaboración de panes empleando harina de *Colocasia esculenta* (pituca) mejorada con soluble de pescado. Tesis de Bachillerato. Univ. Nac. Federico Villarreal. Lima. Perú. p. 10, 11.
11. *Olivares, L. 1993.* Información Veterinaria. La diarrea y la alimentación del perro y gato. N° 136. p. 50-52. España.



12. **Pibot, P. 1997.** ¿Qué se debe temer de la soya en los alimentos para mascotas?. Centro de Investigaciones Royal Canin. Argentina.
13. **Piccioni, M. 1970.** Diccionario de alimentación animal. p.673-674. Ed. Acribia. España.
14. **Royal Canin. 1990.** Principios generales de nutrición canina. Centro de Investigación de Saint Nolf, Morbihan. Francia. p. 5 -7, 10.
15. **Terry, C. 1997.** Estudio Experimental a nivel de laboratorio del aprovechamiento integral del pescado. Tesis Magister. Univ. Nac. Federico Villarreal. Lima-Perú. p. 15-17.
16. **Walker, A.D. 1991.** Alimentación del perro .1a. ed., p. 3-12. Editorial Acribia España.