

Evaluación del ensilaje de pescado como suplemento proteico de dietas vegetales en el desempeño productivo de *Clarias gariepinus* - Evaluation of fish silage like protein supplement in the productive performance of *Clarias gariepinus*

Llanes Iglesias, J / Toledo Pérez, J / Lazo de la Vega Valdez, J. Centro de Preparación Acuícola Mampostón. Carretera Central km 41, Morales, San José de las Lajas, La Habana. Cuba.

Contacto: jellanes@telemar.cu

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del ensilaje de pescado como suplemento proteico de dietas vegetales en el desempeño productivo del bagre africano cultivado en tanque de cemento de 1m³ durante 50 días. Se utilizaron 600 alevines de *Clarias gariepinus* (10,0 g de peso promedio inicial) distribuidos según diseño completamente aleatorizado en dos tratamiento triplicados (100 alevines/tanque), los que se correspondieron con el alimento comercial de tilapia como referencia (harina de soya como única fuente de proteína) y otra experimental semi-húmeda con 40% de ensilaje de residuos pesqueros y 60% de la referencia. Se encontraron diferencias estadísticas en el crecimiento, la conversión alimentaria, eficiencia proteica y supervivencia a favor de la dieta experimental. Estos resultados demostraron que fue necesaria la inclusión de proteína de origen animal en la dieta, para el buen desempeño productivo de la especie en estanques de cemento.

Palabras Clave: clarias, ensilaje de pescado, dieta vegetal

Abstract

The objective of this work was to evaluate fish silage like protein supplement of vegetable diets in the productive performance for African catfish rearing in cement pond of 1m³ during 50 days. 600 *Clarias gariepinus* fingerling (10.0 g of initial average weight) were used and distributed according to randomized design in two triplic treatment, a dry commercial tilapia diet as reference (soybean meal as unique protein source) and other semi-humid experimental with 40 % of fishing waste silage and 60 % of reference diet. The outcomes showed that there were statistical differences in the growth, the alimentary conversion, protein efficiency and survival in favour of the experimental diet.

These results demonstrated that the inclusion of animal protein in diet for the good productive performance of the species rearing cement ponds was necessary.

Keyword: Clarias, fish silage, vegetable diet

Introducción

El bagre africano *Clarias gariepinus* es la principal especie dulceacuícola que se cultiva en Cuba, por su rusticidad en las condiciones económicas actuales del país. La alimentación de esta especie se lleva a cabo con el alimento comercial de tilapias a base de soya (Toledo y col. 2007) y desechos del procesamiento pesquero, dado que su cultivo es principalmente en estanques de tierra. No obstante, en algunas granjas del país se hizo necesaria la utilización de la estanquería de cemento, donde se empleó sólo el alimento comercial y los resultados de forma general tendieron a disminuir el desempeño productivo de la especie (Oliva *et al.* 2008).

Como vía de aumentar el nivel de proteína del alimento comercial de tilapias, la harina de soya (HS) se incluyó a un 50%. Numerosos trabajos demostraron que altos niveles de HS reducen el crecimiento y la eficiencia alimentaria en diferentes especies de peces (Zhoug *et al.* 2005; Kasper *et al.* 2007), debido a la presencia de factores antinutricionales, deficiencias de aminoácidos esenciales y afectación de la palatabilidad (El-sayed *et al.* 2000; Goda *et al.* 2007a; Toledo *et al.* 2007).

En Cuba, debido a la poca disponibilidad y altos precios de la harina de pescado (HP) en el mercado internacional, se desarrollaron varias metodologías de elaboración de ensilajes para aprovechar los residuos pesqueros y poder suplir las necesidades de aminoácidos azufrados de las dietas comerciales confeccionadas con harinas de origen vegetal, las cuales se utilizan en los cultivos de peces comerciales.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño productivo de alevines de *Clarias gariepinus* en estanques de cemento, al incluir ensilajes de residuos pesqueros en el alimento comercial de tilapias como vía de mejorar la calidad de la ración.

Materiales y Métodos

Preparación de las dietas experimentales

El ensilaje de pescado (EP) se elaboró con residuos del fileteado de clarias, los cuales se molieron a 1cm de tamaño en un molino de carne JAVAR 32. La

pasta resultante se mezcló con 2 % de ácido sulfúrico 98% (p/v) y se almacenó por 7 días en una tanqueta plástica de 20 L (Fagbenro y Jauncey, 1993). Posteriormente se elaboró la dieta semi-húmeda con 40% de EP y 60% del alimento comercial de tilapia (Tabla 1).

Tabla 1. Composición de las dietas experimentales (g/100g de alimento)

Ingredientes	Dieta comercial (Referencia)	Dieta semi-húmeda
Ensilado de pescado	-	40
Harina de soya (43,78% PB)	50	-
Harina de maíz	15,75	-
Salvado de trigo	30	-
Aceite de soya	3	-
Sal común	0,25	-
Premezcla de vit. y min.	1	-
Dieta comercial (referencial)	-	60
Total (%)	100	100
Materia seca	0,15	65,32
Proteína bruta (Base húmeda)	28,08	22,84
Proteína bruta (Base seca)	31,15	34,97
Lípidos	5,35	6,39
Energía bruta MJ/kg	16,06	12,31
Tasa proteína:energía mg/MJ	17,48	18,55

Para preparar la dieta semi-húmeda, se molió el alimento comercial de tilapia a 250 μ m y se mezcló con el EP en la mezcladora *Hobart M-600* (10 min) y luego se peletizó en el molino JAVAR 32. Los pellets de 3 mm de diámetro se conservaron en un recipiente herméticamente cerrado a temperatura de -10°C.

Procedimiento experimental

Se utilizaron 600 alevines de *Clarias gariepinus* de 10,0 \pm 0,02g de peso promedio inicial, los que se distribuyeron al azar en 6 piscinas rectangulares de cemento de 1m³ (3 piscinas/ tratamiento) a razón de 100 ejemplares por reservorio. El flujo de agua se estandarizó a razón de 0,3 L/ min. Dada las diferencias de proteína bruta entre las dietas experimentales, la tasa de adición de alimento se calculó en función del nivel de proteína en el alimento (2,20g PB/ 100g PV) según la metodología descrita por Llanes *et al.* (2007)

equivalente a 7,70% del peso corporal/día para el alimento comercial y 9,57% para la dieta semi-húmeda, las cuales se suministraron en dos porciones iguales, a las 9,30 h y 16,00 h, durante 50 días.

Diariamente se registró la temperatura y el pH del agua con un potenciómetro HANNA y cada 15 días los peces se pesaron para el ajuste de la ración. La composición proximal de los ingredientes dietéticos se realizó según los métodos descritos por la AOAC (1995). La energía se calculó con los coeficientes calóricos brutos 23,63, 39,52 y 17,35 KJ/g para proteína, grasa y carbohidratos, respectivamente según Brett (1973).

Al final del experimento se calcularon los siguientes indicadores nutricionales: Incremento de peso diario (IPD) = $PF - PI / \text{días de cultivo}$; Tasa de crecimiento específica (TCE) = $10^2 \times (\ln PF - \ln PI) / \text{días de cultivo}$; Tasa de eficiencia proteica (TEP) = $\text{Ganancia en peso} / \text{proteína suministrada}$; Factor de Conversión alimentaria (FCA, BH) = $\text{Alimento añadido} / \text{ganancia de peso}$; Factor de Conversión alimentaria (FCA, BS) = $\text{Alimento añadido (materia seca)} / \text{ganancia de peso}$; Supervivencia = $\text{No. Animales finales} / \text{No. Animales iniciales} \times 10^2$.

Se comprobó la normalidad de los valores obtenidos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Bartlett. Luego se realizó un análisis de varianzas de clasificación simple por medio del software estadístico INFOSTAT versión 1.0 (Balzarini *et al.* 2001).

Resultados y Discusión

Durante el experimento, la concentración de oxígeno del agua de las piscinas se mantuvo entre 5 y 7 mg/L, la temperatura varió entre 26–28°C; y el pH de 7,5 – 7,8. Estas variables físico-químicas se encuentran dentro de los rangos permisibles para el buen crecimiento de la especie (De Graff y Janssen, 1996).

También, se pudo observar la rápida aceptación de la dieta semi-húmeda, que se propició por un aumento de la palatabilidad que ofreció el ensilaje de pescado tal y como lo consignó Toledo *et al.* (2007) y la adecuada estabilidad de este tipo de dieta para peces rápidos y competitivos como las clarias sometidas a cultivo intensivo. Fagbenro y Jauncey (1998) al evaluar la estabilidad física de pellets semi-húmedos a base de EP encontraron que cerca del 90% del peso seco inicial se recuperó después de la inmersión en el agua por 10 min. Sin embargo, con la dieta de referencia el consumo fue en mayor tiempo y en algunas ocasiones quedaron residuos de alimento.

Los indicadores de crecimiento (Peso final, Incremento de peso diario, Tasa de crecimiento específico y densidad final), utilización del alimento (factor de conversión alimentario, Tasa de eficiencia proteica) y la supervivencia difirieron estadísticamente (Tabla 2). Los mejores indicadores productivos se

obtuvieron con la dieta semi-húmeda a base de ensilaje de residuos pesqueros. Algunos trabajos (Vidotti *et al.* 2000 y Llanes *et al.* 2008b) informaron incrementos sustanciales y factibles conversiones alimentarias de *Clarias gariepinus* al incrementar la proteína de origen animal en la dieta de estos peces. Estos autores coincidieron que la mejor proporción de proteína animal: proteína vegetal fue 1:1. Esto sugiere que el ensilaje de pescado que se adicionó a la dieta vegetal aumentó los contenidos de proteína bruta (base seca), la proporción de proteína animal y de igual forma pudo mejorar el perfil de aminoácidos esenciales.

Tabla 2. Resultados de los indicadores de crecimiento y eficiencia alimentaria evaluados en *Clarias gariepinus* con las dietas experimentales

Indicadores	Dieta Comercial (Referencia)	Dieta semi-húmeda	Sign
Peso final (g)	61,51 ± 2,19	76,95 ± 2,01	**
Densidad final (kg/m ³)	4,50+ 1,12	7,04+ 0,95	**
IPD (g/día)	1,06 ± 0,02	1,33 ± 0,01	**
TCE (%/día)	3,64 ± 0,02	4,08 ± 0,01	**
FCA (Base húmeda)	2,23 ± 0,08	1,90 ± 0,05	***
FCA (Base seca)	2,01 ± 0,09	1,27 ± 0,06	***
TEP	1,69 ± 0,07	2,47 ± 0,1	***
*Supervivencia (%)	58,21± 0,97 (73,23)	73,05± 0,23 (91,50)	**

±ES Error estándar (n=3)

P<0,01 *P<0,001

Incremento de peso diario (IPD), Tasa de crecimiento específica (TCE), Tasa de eficiencia proteica (TEP), Factor de Conversión alimentaría (FCA), Supervivencia

* Medias transformadas en arcsen √ %

A pesar que no se reportó el contenido de aminoácidos esenciales de las dietas experimentales en este estudio, la harina de soya es deficiente en aminoácidos azufrados como metionina y cistina (Toledo *et al.* 2007) lo que al utilizarse como única fuente de proteína dietética, estos aminoácidos pudieron

ser limitantes, lo que pudo haber influido de forma negativa en los resultados de este trabajo con la dieta de referencia.

Estos resultados no se corresponden con los alcanzados por Goda *et al.* (2007b) quienes alimentaron juveniles de *C. gariepinus* (91g de peso medio) en tanques de concreto con dietas (25% PB) donde se sustituyó un 75 y 100% de harina de arenque por harina de soya y no obtuvieron diferencias significativas en el crecimiento y conversión alimentaria, aunque se registró baja humedad y altos contenidos de lípidos y energía bruta en la canal de los peces respecto al control.

No obstante, fue interesante la TCE que se alcanzó en este trabajo con la dieta de referencia (3,63%/ día). Este valor fue similar al que reportó Nyina-Wamwiza *et al.* (2007) en *Clarias gariepinus* de similar peso al sustituir parcialmente la HP por harina de maní y judías. Sin embargo, esos autores reportaron bajas TCE (2,17) con harina de girasol, lo que atribuyeron a los altos contenidos de fibra, lo cual se conoce que reduce el consumo de alimento en animales acuáticos. Estos resultados indican que la *C. gariepinus* es capaz de convertir muy eficientemente algunas proteínas vegetales como soya, maní y judía en biomasa.

Numerosos estudios demostraron que la utilización de dietas elaboradas a base de harinas de origen vegetal en peces conllevó a la disminución del crecimiento y baja utilización del alimento, lo cual se atribuyó a varios factores como por ejemplo: una baja digestibilidad del nitrógeno y la energía, presencia de oligosacáridos indigestibles, factores antinutricionales, deficiencias de aminoácidos esenciales y minerales (Goda *et al.* 2007a) y el alto contenido de fibra que incrementa la tasa de flujo de la ingesta por el tracto digestivo, lo que reduce la utilización de los nutrientes por un corto tiempo de contacto con las enzimas digestivas endógenas (Guimaraes *et al.* 2008). Sin embargo, la literatura refiere que muchas técnicas de procesamiento común en la industria de alimentos acuícolas como cocido, autoclave, secado, calor a vapor y la adición de aditivos alimentarios mejoran el consumo de las raciones vegetales en peces (Francis *et al.* 2001; Rehman y Shah 2005).

Otro aspecto importante a considerar, es el nivel de salvado de trigo en la dieta de referencia. Trabajos como los de El-Sayed *et al.* (2000) en tilapias del Nilo y Pérez *et al.* (2003) en Pacú (*Piaractus mesopotamicus*) y Pejerrey (*Odontesthes bonaeriensis*) demostraron el efecto negativo de esta fuente energética sobre la actividad de las proteasas digestivas al utilizar niveles de 30% en la ración, iguales a los que se emplearon en este trabajo, que pudieron afectar la digestibilidad total del alimento. Alasgah y Ali (1996) encontraron que más de 18% de este subproducto del trigo en la dieta redujo el crecimiento en tilapias del Nilo.

En los estudios que realizaron Rungruangsak y Utne, (1981) y Stone *et al.* (1989) consignaron que los crecimientos desfavorables de peces alimentados

con EP se deben a la acidez de la dieta, la cual disminuye su aceptación y afecta la actividad de las proteasas pancreáticas, además la alta proporción de aminoácidos libres por la hidrólisis de la proteína, los que en algunos casos, pueden actuar como depresores del apetito. Sin embargo, muchos trabajos que se realizaron en Cuba con EP, no refirieron afectaciones del crecimiento y la eficiencia alimentaria con esta fuente de proteína en relación a los peces que consumieron alimentos comerciales con HP (Toledo *et al.* 2007; Llanes *et al.* 2008a).

Llanes *et al.* (2006), al evaluar el EP en tilapias rojas (*Oreochromis spp*) obtuvieron un menor crecimiento respecto al control con harina de pescado, lo que atribuyeron a no cuantificar la cantidad de materia seca y proteína bruta al suministrar el alimento semi-húmedo (con ensilaje), lo cual se rectificó en este trabajo.

Los valores de FCA y TEP (Tabla 2) mostraron mejores resultados con la dieta que contenía el EP, lo que demostró que *C. gariepinus* es hábil para utilizar eficientemente los ensilajes de residuos pesqueros. Diferentes trabajos han señalado las ventajas nutricionales que ofrece la utilización de proteína predigerida (EP) como son: la formación de aminoácidos de configuración L (levógiros), los que son absorbidos fácilmente (Bertullo, 1989), alta calidad y digestibilidad de la proteína (Vidotti *et al.*, 2002) y la formación de algunas sustancias estimulantes del crecimiento a lo largo del proceso licuación-acidificación.

Por el contrario, con la dieta de referencia se presentaron los indicadores de utilización del alimento más desfavorables. Una explicación puede ser la baja supervivencia que presentó este tratamiento (73,23%), aún más cuando la adición de alimento fue restringida. Además, la inhibición de las proteasas digestivas endógenas por las harinas vegetales se compensa por un aumento en la secreción de enzimas pancreáticas y por una mayor absorción en el intestino distal, tal y como se comprobó en truchas arco iris cuando se alimentaron con dietas que contenían harina de soya (Krogdahl *et al.* 1994) y aunque el proceso digestivo podría concluirse bien bajo tales condiciones, el costo energético para los peces podría ser alto, como resultado de la síntesis adicional de enzimas lo que disminuye la energía bruta en el metabolismo de los peces.

Los peces herbívoros, carnívoros y omnívoros requieren la misma cantidad de proteína dietética por unidad de peso, pero los peces omnívoros y herbívoros de agua dulce utilizan proteínas y aceites vegetales mejor que los carnívoros, requiriendo mínimas cantidades de HP para abastecerse de aminoácidos azufrados, lo que se demostró en este trabajo al enriquecer la dieta de referencia con EP.

Los resultados de este trabajo surgieron que la inclusión del ensilaje de residuos pesqueros en el alimento comercial de tilapia permite obtener

mejores indicadores productivos en los cultivos intensivos de *Clarias gariepinus* en estanques de cemento, debido a un mejoramiento en la calidad de la proteína dietética, lo que resulta una alternativa valiosa para el desarrollo de una acuicultura sustentable de especies de bajo valor comercial.

Referencias bibliográficas

- Alasgah, N. A., Ali, A. Effect of feeding different levels of wheat bran on the growth performance and body composition of *Oreochromis niloticus*. *Agribiologische Zeitsung Agrarbiologie Agrikultur Okologie* 1996; 49, 193-202.
- AAO. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist. 16th Edition. AOAC 1995: Washington, DC. 1018 pp.
- Balzarini, M. Casanoves, F., Di Rienzo, J. A., González, L. A., Robledo, C. W., Tablada, M. E. Software estadístico INFOSTAT 2001. Manual de usuario, Versión 1. Córdoba. Argentina.
- Bertullo, E. Ensilado de pescado en la pesquería artesanal. Consulta de expertos sobre tecnologías de productos pesqueros en América Latina. 2, 1989; Montevideo. Roma, FAO. 49 pp.
- Brett J.R. Energy expenditure of sockeye salmon *Oncorhynchus nerka*, during sustained performance. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 1973; 30:1799-1809.
- De Graff, G. y Janssen, H. Artificial reproduction and pond rearing of pond rearing of African catfish *Clarias gariepinus* in sub-Saharan Africa. A Handbook. FAO fisheries technical Paper 1996; 362: 73 pp.
- El-Sayed, A. M., Martínez, I., Moyano, F. J. Assessment of the effect of plant inhibitors on digestive proteases of Nile tilapia using *in vitro* assays. *Aquaculture International* 2000; 8, 402-415.
- Fagbenro, O y Jauncey, K. Chemical and nutritional quality of raw, cooked and salted fish silages. *Food Chemistry* 1993; 48, 331-335.
- Fagbenro, O. y Jauncey, K. Physical and nutritional properties of moist fermented fish silage pellets as a protein suplement for tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Animal Feed Science Technology* 1998; 71, 11-18.
- Francis G., Makkar H.P.S., Becker K. Antinutritional factors present in plant-derived alternate fish feed ingredients and their effects in fish. *Aquaculture* 2001; 199, 197-227.
- Goda, A. M.; Wafa, M.E., El-Haroun, E. R., Kabir, M.A. Growth performance and feed utilization of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) and tilapia galilae *Sarotherodon galilaeus* (Linnaeus, 1758) fingerling fed plant protein based diets. *Aquaculture Research* 2007a; 38, 827-837.
- Goda, A. M., El-Haroun, E. R., Kabir-Chowdhury, M. A. Effect of totally or partially replacing fish meal by alternative protein sources on growth of African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) reared in concrete Tanks. *Aquaculture Research* 2007b; 38, 279-287.

- Guimaraes, I.G., Pezzato, L. E., Barros, M. M. Amino acid availability and protein digestibility of several protein sources for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture Nutrition* 2008; 14, 249-257.
- Kasper, C. S., Watkins, B. A., Brown, P.B. Evaluation of two soybean meals fed to yellow perch (*Perca flavescens*). *Aquaculture Nutrition* 2007; 13, 431-438.
- Krogdahl, A., Lea, T., Olli, J. Soybean proteinase inhibitors affect intestinal trypsin activities and amino acid digestibilities in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Comp. Biochem Physiol* 1994; 107, 215-219.
- Llanes, J., Toledo, J., Lazo de la Vega, J. Tecnología de producción de alimento semi-húmedo en la alimentación de tilapias rojas (*Oreochromis spp*). *ACUACUBA* 2006; 8(2), 24-32.
- Llanes J., Toledo, J., Lazo de la Vega J. Tablas de composición de nutrientes y requerimientos de gramos proteína bruta / 100g de peso vivo en *Clarias gariepinus*. *ACUACUBA* 2007; 9(1), 5-7.
- Llanes J., Toledo, J., Lazo de la Vega J. Comportamiento del bagre africano *Clarias gariepinus* alimentado con dieta semi-húmeda a base de ensilado biológico de pescado. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 2008 a; 42(3), 269-273.
- Llanes J., Toledo, J., Lazo de la Vega J. Evaluación de diferentes proporciones de proteína animal en la dieta de *Clarias gariepinus*. **REDVET** Revista Electrónica Veterinaria IX 2008b (4). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
- Nyina-Wamwiza, L., Wathelet, B., Kestemont, P. Potential of local agricultural by-products for the rearing of African catfish *Clarias gariepinus* in Rwanda: effects on growth, feed utilization and body Composition. *Aquaculture Research* 2007; 38, 206-214.
- Oliva, W., Llanes, J. E., Reineri, R. Comportamiento productivo de *Clarias gariepinus* en estanques circulares de cemento. *Memorias del III Simposio Internacional de Acuicultura ACUACUBA 2008*. La Habana. Cuba.
- Pérez, J., Wicki, G., Moyano, J., Alarcón, J. Evaluación del efecto de inhibidores de proteasas presentes en ingredientes vegetales utilizables en piensos para dos especies piscícolas cultivadas en argentina; Pacú (*Piaractus mesopotamicus*) y Pejerrey (*Odontesthes bonaeriensis*). *III Congreso Internacional Virtual de Acuicultura CIVA 2003*.
- Rehman, Z.U. and Shah, W. H. Thermal heat processing effects on antinutrients, protein and starch digestibility of food legumes. *Food Chemistry* 2005; 91, 327-331.
- Rungruangsak, K. and Utne, F. Effect of different acidified wet feeds on protease activities in the digestive tract and on the growth rate of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Aquaculture* 1981; 22, 67-79.
- Stone, F. E., Hardy, R. W., Shearer, K. D., Scott, T. M. Utilization of fish silage by Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*). *Aquaculture* 1989; 76, 108-118.
- Toledo, J., Botello, A., Llanes, J. Evaluación del ensilado químico de pescado en la alimentación de *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822).

emorias del VI Congreso Internacional de Ciencias Veterinarias 2007. La Habana. Cuba.

- Vidotti, M, R., Carneiro, J, D., Malheiros, E. B. Diferentes teores proteicos e de proteína de origen animal em dietas para o bagre africano *Clarias gariepinus* na fase inicial. Acta Scientiarum 2000, 22(3), 717-723.
- Vidotti, R. M., Carneiro, D. J., Macedo-Viegas, E. M. Acid and fermented silage Characterization and Determination of Apparent Digestibility Coefficient of Crude Protein for Pacu *Piaractus mesopotamicus*. Journal of the World Aquaculture Society 2002; 33(1), 57-62.
- Zhoug, Q. C., Mai, K. S., Tan, B. P., Liu, Y. J. Partial replacement of fishmeal by soybean meal in diets for juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). Aquaculture Nutrition 2005; 11, 175–182.

REDVET: 2011, Vol. 12 Nº 6

Recibido 21.11.2010 / Ref. prov. ENE1118B_RED VET / Revisado 13.05.2011 / Aceptado 23.05.2011
Ref. def. 061114_RED VET / Publicado 01.06.2011

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060611.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060611/061114.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET®
- <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>