



REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria

E-ISSN: 1695-7504

redvet@veterinaria.org

Veterinaria Organización

España

Gaona, Yira; Olivera, Martha

Caracterización de un proceso operativo de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda, con equipos automatizados BactoScan FC 50 y CombiFoss FT+ 200, en un laboratorio de calidad de leche

REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 12, núm. 4, abril, 2011, pp. 1-11

Veterinaria Organización

Málaga, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63617179005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Caracterización de un proceso operativo de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda, con equipos automatizados BactoScan FC 50 y CombiFoss FT+ 200, en un laboratorio de calidad de leche - Characterization of the operative process for the analysis the hygienic and sanitary quality the raw bovine milk, with automated equipment BactoScan FC 50 and CombiFoss FT+ 200, in a quality milk laboratory

Gaona Yira: Grupo Biogénesis, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia | **Olivera Martha:** Grupo Biogénesis, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia
Carrera 75 número 65-87 bloque 46 oficina 202, Ciudadela Robledo
Contacto: yigaona@yahoo.es

Resumen

La caracterización del proceso operativo de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda con los equipos automatizados BactoScanFC50 y CombiFossFT+200, se realizó de forma separada para las fase preanalítica, analítica y postanalítica del proceso, para cada una de ellas se presentan las condiciones y especificaciones requeridas en equipos, personal, documentación , procedimientos, infraestructura y ambiente de trabajo que permiten la transformación de las muestras de leche bovina cruda desde su ingreso al laboratorio de calidad de leche, hasta la emisión de un resultado final de calidad para el usuario solicitante del servicio de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche.

Palabras claves: Análisis | formato| procedimiento | proceso | trazabilidad|

Abstract

The characterization the operative process analysis the hygienic and sanitary quality the raw bovine milk with the automated equipment BactoScanFC50 and CombiFossFT+200, was carried out separate form for the phase preanalytic, analytic and postanalytic the process, for each one them the

conditions and specifications are presented required in equipments, personal, documentation, procedures, infrastructure and atmosphere work that allow the transformation the samples raw bovine milk from its entrance to the laboratory quality milk, until the emission final result quality for the user applicant the service analysis the hygienic and sanitary quality milk.

Keywords: Analysis | format | procedure |process | traceability

Introducción

Los laboratorio de calidad de leche que realizan los análisis en calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda, son una herramienta de gran importancia en el sector lechero, debido a que sus resultados representan la base de los sistemas de pago de leche cruda al productor, y un factor determinante para la implementación de programas de intervención en los hatos lecheros, que enfatizan en la necesidad de encontrar programas de control de mastitis en los rebaños y de prácticas de higiene de leche. Los laboratorios de calidad de leche cruda deben demostrar que son competente, y son capaces de generar resultados técnicamente válidos y de aceptación de los estándares internacionales (19), La caracterización del proceso operativo del análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda con equipos automatizados BactoScan FC 50 y CombiFoss FT+ 200 en un laboratorio de calidad de leche, permite trazar el camino para dar cumplimiento a las especificaciones del servicio de análisis, ya que permite establecer las características requeridas y elementos claves de un proceso para hacerlo capaz de producir un servicio específico con calidad (1).

Proceso operativo

Un proceso de acuerdo con la ISO 9000 es el conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados (13), para la OPS los procesos operativos estandarizados son una secuencia de equipos, personal y procedimientos desarrollados en un medio ambiente adecuado y que permiten transformar muestras (entrada) en un resultado final o una información (salida), creando un valor agregado para el usuario (21).

Proceso operativo de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda con equipos automatizados BactoScan FC 50 y CombiFoss FT+200.

El proceso operativo de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda tiene por objetivo producir resultados de medición individual o por unidades formadoras de colonia de bacterias mesófilas, y el recuento de células somáticas en muestras de leches crudas provenientes de los tanques de frío de los hatos lecheros, los cuales permitan servir de herramienta para evidenciar la contaminación bacteriana de la leche por prácticas de higiene deficientes en el ordeño (18), y procesos inflamatorios debido a la presencia de una infección intramamaria (24). El proceso de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda con equipos automáticos como BactoScan FC 50 y CombiFoss FT+200, comprende los procedimientos de recepción de muestras de la leche bovina cruda en el laboratorio, de análisis de las muestras y de emisión de los resultados. La técnica de citometría de flujo utilizada por los equipos BactoScan FC 50 y CombiFoss FT+200, proporciona un método de análisis rápido y preciso comparado con los métodos de análisis convencionales caracterizados por ser laboriosos, por emplear grandes volúmenes de medios de cultivo y por requerir un tiempo más prolongado para la emisión de los resultados (11). La caracterización del este proceso expone las condiciones especiales en personal, infraestructura, ambiente de trabajo necesarias para el análisis de la calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda.

Fases del proceso operativo de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda

Los procesos en los laboratorios se desarrollan en tres fases: la fase preanalítica, la fase analítica y la fase postanalítica que permiten el control interno de todos los elementos que influyen en él.

Caracterización de la fase preanalítica

La fase preanalítica en el proceso misional de los laboratorios. Constituye las acciones previas al análisis, inicia desde la toma de la muestra, hasta el momento inmediatamente anterior al procesamiento de las muestras de laboratorio. La fase preanalítica del proceso puede influir en la calidad de los resultados de estos. (26); puesto que representan la mayor fuente de errores en el laboratorio. La extracción del espécimen, el cumplimiento de peticiones, el transporte, la identificación, la preparación para su análisis, entre otros aspectos son fundamentales en esta fase (16).

El proceso operativo de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda con equipos automatizados BactoScan FC 50 y CombiFoss FT+ 200 en un laboratorio de calidad de leche comprende en su fase preanalítica las actividades de:

- Solicitud de análisis
- La recepción y verificación de la muestra
- La identificación de las muestras

Solicitud de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda

La actividad de solicitud de análisis, implica el suministro de información al usuario (23), del diligenciamiento de un documento o formato de solicitud de análisis, además de un proceso operativo estandarizado (POE) o documentos que proporcionan las instrucciones necesarias para la correcta ejecución de las actividades técnicas, donde se establece: qué se debe hacer, cuándo, cómo y dónde se hará, y quién debe hacerlo (21).

El laboratorio es el responsable de la calidad de la información que proporcione al usuario sobre las indicaciones de: tipo de muestra requerida para el análisis, forma de recolección de la muestra, tipo de recipiente de recolección, volumen de la muestra, sustancias que conservan las muestras, mantenimiento de la temperatura desde la toma hasta la recepción por el laboratorio, identificación y condiciones del transporte, que permita cumplir las características de estas para el proceso; los detalles de cada una de las indicaciones anteriores deben incluirse en el contenido de un procedimiento operativo estandarizado (POE).

El formato de solicitud de análisis debe contener la información de: fecha de solicitud, nombre del usuario, documento de identificación del usuario, finca, municipio, vereda, dirección, teléfono, email, hora de toma de muestra, hora de recibido por parte del laboratorio, identificación de tanque de frío y número consecutivo, el cual servirá para la trazabilidad de la muestra en el proceso.

La información suministrada sobre recolección y el envío de muestras de leche al usuario evita variaciones en los resultados de los análisis de la calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda; dentro de los factores que pueden llegar a afectar los resultados del análisis se encuentran:

- La homogenización de la muestras de leche cruda en el tanque de frío: puede afectar los resultados del análisis en la medición de unidades formadoras de colonia mesófilas (15), y de recuento de células

- somáticas (2) en la leche cruda, al asociarse por gravedad cremosa a los glóbulos grasos de la leche y concentrarse en la superficie del tanque de frío (14). Y para la que se recomienda un tiempo de homogenización de cinco minutos para los tanques menores de 1,000 galones (3.800 L) y de 10 minutos para los tanques de 1,000 galones o más, de acuerdo con el "procedimiento de colección de leche en tanque en granjas" del Dairy Practices Council (**DPC**) (3,6).
- Recolección de la muestra: Las muestras de leche cruda pueden contaminarse en su recolección causando mediciones erróneas en el análisis de calidad higiénica de la leche. Se recomienda para la recolección de las muestras de leche de tanque utilizar un cucharón estéril (3), limpio y seco, flameado con alcohol puro al 96° y enfriado antes de obtener la muestra. Una vez obtenida esta, vaciar el contenido de la leche dentro del envase estéril de cierre hermético (3,10).
- Volumen de la muestra: El volumen de la muestra es importante para que se lleve a cabo el análisis, por lo que se debe garantizar que la cantidad sea mayor a la requerida por los instrumentos analíticos de calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda que es de 4,5 ml para el BactoScan (15) y de 7,5ml (5 ml para el Milkoscan y 2,5ml para el Fossomatic) para el CombiFoss FT+200 (9,8).
- Identificación de la muestra: La identificación permite la trazabilidad y evita errores sobre de origen y propiedad de la muestra. La identificación debe garantizar su durabilidad, que la información sea legible, y rastreable respecto de otros registros (10). Los datos de identificación deben incluir el nombre del propietario, nombre del hato e identificación de tanque de frío.
- Conservación de la muestra y transporte al laboratorio: la conservación y el transporte inapropiados de las muestras de leche cruda puede influir en el aumento del recuento bacteriano aumentando la tasa de crecimiento bacteriano (18), por lo que se recomienda que las muestras de leche cruda fresca sean refrigeradas a 4°C y transportadas en el menor tiempo posible al laboratorio, o en su defecto sean conservadas con azidiol preferiblemente y no con bronopol el cual afecta la medición individual de bacterias mesófilas con el equipo BactoScan. El transporte debe estar dentro de las 24 horas siguientes de la toma de la muestra para evitar resultados alterados (27).

El suministro de información al usuario del servicio, y del diligenciamiento del formato de solicitud de análisis, requiere de personal técnico con experiencia en laboratorio que demuestren capacidades y habilidades en el tema especificado, de infraestructura que cumpla con las especificaciones de los establecimientos de trabajo y de equipos que permitan la comunicación con el usuario del servicio.

Recepción y verificación de la muestra

La recepción y verificación de las muestras en el proceso de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda requiere de una infraestructura que garantice un área específica para la realización de esta actividad con condiciones de iluminación de intensidad uniforme de 300 lux, ventilación adecuada (17), mesones de trabajo de superficie lisa, de fácil limpieza y desinfección (12). El personal requerido debe ser técnico con experiencia en trabajo de laboratorio, competente y evaluado por observación directa (22) en las actividades de recepción, verificación, aceptación e identificación de las muestras de leche bovina cruda aptas para los análisis, uso de elementos de protección personal, medidas de bioseguridad en la manipulación de las muestras de leche, prácticas de higiene personal y la correcta disposición de desechos peligrosos y no peligrosos en el laboratorio. El subproceso de recepción y verificación de muestras implica además la diligencia de un formato de recepción y verificación de muestras, donde se consigna los datos de: fecha de recepción de muestra, consecutivo de la muestra, propietario de la muestra, hora de toma de la muestra, hora de recepción de la muestra, lugar de origen, identificación de tanque, personal responsable de la recepción y verificación, además de una lista de verificación de condiciones, que incluyen: tipo de recipiente, temperatura de transporte, cantidad suficiente o insuficiente, muestra conservada, tipo de conservante y observaciones.

Identificación de las muestras de leche cruda

La identificación de muestras en el laboratorio implica la impresión de etiquetas de códigos de barra, que debe ser de un material impermeable y de gran adherencia al recipiente de las muestras, que evite la pérdida de los datos de las muestras antes de su análisis por los equipos BactoScan FC 50 y CombiFoss Ft +200 que contienen lector de código de barras, que permite la trazabilidad en el proceso.

Caracterización de la fase analítica

La fase analítica de un proceso abarca desde que la muestra entra en el laboratorio para ser procesada hasta que se obtiene el resultado. El proceso de análisis de la calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda en su

fase analítica requiere de condiciones especiales que eviten errores en los resultados, dentro de estas se incluyen:

Condiciones de ambiente de trabajo e infraestructura

Las condiciones de ambiente de trabajo e infraestructura debe proveer la optimizando espacio (debe existir un área de dos metros cuadrados por persona); una iluminación de intensidad uniforme de 300 lux en la zona de trabajo, ventilación adecuada de acuerdo con la actividad (17), distribución de equipos de acuerdo con la legislación sobre condicione de trabajo y condiciones específicas de instalación de los equipos automatizados BactoScan FC 50 y CombiFoss FT+200. El laboratorio deben garantizar una infraestructura libre de vibraciones, campos magnéticos fuerte, ruido eléctrico controlado para que estas no alteren las lecturas y/o calibración de los instrumentos, además de asegure una temperatura entre 10 a 35°C, con un delta máximo de fluctuación menor a 5 °C de variación por hora, con una temperatura ideal de trabajo de 22°C, además de mantener controlada la humedad relativa entre un rango de 30-85% sin condensación para permitir el funcionamiento adecuado de los equipos automatizados BactoScan FC 50 y CombiFoss FT+200 (5). El área de análisis se ha de estructurar en un espacio separado del área administrativa (20,12), de recepción de muestras y, de esterilización de material.

Condiciones de formación, capacitación, actualización periódica del personal

El recurso humano que interviene en la fase analítica del proceso debe ser personal con habilidades y competencias para el desarrollo de sus tareas, que conozca sus responsabilidades, que sea capacitado en temas como: los riesgos potenciales de infección por agentes infecciosos por el contacto de leche cruda, los riesgos debidos a la toxicidad por manejo de los reactivos utilizados en la operatividad de los equipos BactoScan FC 50, CombiFoss FT +200; además de capacitación en las medidas de bioseguridad, en la preparación de reactivos de uso diario de los instrumentos analíticos, el uso de controles de acuerdo de acuerdo a las especificaciones de cada equipo, el seguimiento del procedimiento operativo estandarizado (POEs) de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche, las medidas de bioseguridad en la manipulación de las muestras de leche y la disposición de residuos peligrosos y no peligrosos resultado del análisis.

Condiciones de materiales y equipos

El proceso requiere de los equipos analíticos BactoScan FC 50 y CombiFoss FT+200 y de reactivo que cumplan las condiciones especificadas por su fabricante, el cual debe haber pasado por una selección de proveedores y la evaluación de funcionamiento de los equipos.

Documentación

El proceso de análisis calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda, requiere en su etapa analítica, de documentos como el POE del proceso en el cual se inscriben los pasos del análisis, siguiendo las normas del fabricante de los equipos BactoScan FC 50 y CombiFoss FT+200 en cuanto a preparación de reactivos, calibración del equipo antes de iniciar actividades, orden del proceso, y disposición de desechos del análisis e impresión de los resultados visualizados en la pantalla de los equipos.

Caracterización de la fase postanalítica

La fase postanalítica comprende la emisión de resultados. El proceso de análisis de la calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda requiere de documentación representada en un formato de resultado, que debe presentarse como un informe limpio, legibles y sin errores, que contenga la información del usuario, el consecutivo de la muestra, los resultados emitidos por los equipos analíticos, la firma del personal encargado del proceso y la firma del director del laboratorio (que autoriza la liberación del resultado). Además debe incluir un formato de encuesta de satisfacción del cliente, que permita la comunicación entre el laboratorio y el usuario del servicio.

La fase postanalítica del proceso requiere para la correcta emisión de resultados, personal capacitado y responsable que haga entrega exclusiva de los resultados al propietario de la muestra bajo normas éticas y de confidencialidad (25).

Conclusiones

Las actividades de suministro de información al usuario y la recepción y verificación de muestras contenidas en la fase preanalítica, son cruciales en el desarrollo del proceso de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda con equipos automatizados BactoScan FC50 y CombiFoss FT+200, porque de ellas depende la calidad de la muestra que se analiza en el laboratorio y la emisión de resultados válidos, lo que hace necesario el control de estas actividades como fuente importante de variabilidad para el análisis.

El recurso humano responsable, capacitado y competente representa un elemento importante en el proceso de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda con equipos automatizados BactoScan FC50 y CombiFoss FT+200, porque interviene activamente a lo largo de todas las fases preanalítica, analítica y postanalítica del proceso y afecta de forma directa e indirecta la calidad de los resultados emitidos.

Los requerimientos en infraestructura para el proceso de análisis de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina, requiere de la disposición de áreas separadas físicamente para la realización de las actividades administrativas, y de procesamiento de muestras, además de incluir condiciones de infraestructura específicos para el funcionamiento de los instrumentos analíticos y para garantizar un ambiente de trabajo que permitan el desarrollo del proceso, sin detrimento del análisis.

La caracterización del proceso operativo de calidad higiénica y sanitaria de la leche bovina cruda con los equipos automatizados BactoScan FC50 y CombiFoss FT+200 proporciona las bases para la estandarización de este tipo de análisis, necesidad urgente para el sector lechero que exige resultados rápidos, confiables y válidos por parte de los laboratorios de calidad de leche.

Bibliografía

1. Atehortua F, Zabala W, Hernández D, Saldarriaga C. Diploma en gestión y auditoria de la calidad en ISO 9000 y gestión y Auditoria Medioambiental en ISO 14000 Introducción a las normas ISO 9000:2000. Grupo regional ISO Universidad de Antioquia. Marzo 2005.
2. Belknap R, Arledge W, Whaley K, Wright E, Zimmerman A. Sampling dairy and related products. Standard methods for the examination of dairy products. 14th ed. Washington, DC: ed. American Public Health Association; 1978.
3. Cassoli L, Machado P .Manual de intruções para coleta e envio de amostras de leite para análise. Clínica do Leite 2006; [01/03/2010] URL: http://www.clinicadoleite.com.br/Downloads/manual_campo_v1.pdf
4. Cassolil L. Validação da metodologia de citometria de fluxo para avaliacao da contagem bacteriana do leite cru. Tesis de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005. 46p.
5. Corredor E. Informe de requerimientos generales para la instalación de equipos de análisis de laboratorios FOSS. Departamento de asistencia técnica de la empresa purificación y análisis de fluidos Ltda. 2009: 1-7.

6. DPC. Farm bulk tank collection procedures. Guidelines for the dairy industry 1991; [01/03/2010] URL: <http://www.dairypc.org/glabstracts.htm>
7. Foss. BactoScan FC. Especificaciones técnicas; [03/01/2010] URL: <http://www.foss.es/Solutions/ProductsDirect/BactoScanFC/TechnicalSpecifications.aspx>
8. Foss. Fossomatic Fc. Especificaciones técnicas; [03/01/2010] URL: http://www.foss.es/Solutions/~/_media/files/Solutions/DataSheets/FossomaticFC/1025634_4.ashx
9. Foss. Milkoscan FT+ Especificaciones técnicas; [03/01/2010] URL: http://www.foss.dk/Solutions/~/_media/files/Solutions/DataSheets/milkoscanftplus/MilkoScanFTplusdatasheetESfinal.ash
10. Goyena P. Indicaciones para la correcta toma y remisión de muestras de leche de tanque; [01/03/2010] URL: <http://www.lactodiagnosticosur.com.ar/instructivos/TOMA%20Y%20REMISION%20DE%20MUESTRAS%20con%20logo.pdf>
11. Herranz C. Métodos rápidos y automatización en microbiología alimentaria. Centro de vigilancia sanitaria veterinaria 2008; [27/04/2010] URL <http://www.madrimasd.org/blogs/alimentacion/2008/01/31/83638>
12. ICA. Manual de buenas prácticas de laboratorio para el registro ante el ICA. Colombia: el instituto; 2007.
13. ICONTEC. Norma técnica colombiana NTC-ISO 9000 sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. El instituto; 2000.
14. Jackson A. Agitation and sampling of tankers and storage tanks. J. Soc. Dairy Technol 1981; 34:98–103.
15. Marshall R, and Shelley D. Comparisons of tests of milk samples taken conventionally and with an automatic in-line sampler. J. Food Prot 1981; 44:257-62.
16. Martínez M, López J, Hijano S, Orgaz T, Días J. Actualización de la fase preanalítica de los laboratorios clínicos del hospital "Cruz Roja" de Inglesa de Cueta. Ministerio de sanidad y consumo, Instituto nacional de gestión sanitaria; 2007.
17. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Resolución 2400 de 1979, 22 de Mayo de 1979; [27/04/2010] URL: <http://www.usbmed.edu.co/copaso/resoluciones%5CRes.2400-979.doc>
18. Murphy S, Boor K. Trouble-shooting sources and causes of high bacteria counts in raw milk. Dairy Food Environ. Sanit 2000. 20:606–611.
19. OIE. Gestión de calidad en los laboratorios de pruebas veterinarias. Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres: El instituto; 2004.
20. OMS. Manual de bioseguridad en el laboratorio. Ginebra: El instituto; 2005.

21. OPS. Documentación del sistema de calidad. Curso de gestión de la calidad para los laboratorios. Documentos técnicos política y regulación, Washington 2005; [07/10/09] URL: <http://www.paho.org/Spanish/AD/THS/EV/labs-CGC-MOD3.pdf>).
22. OPS. Organización de recurso humano. Curso de gestión de la calidad para los laboratorios. Documentos técnicos política y regulación, Washington 2005 [05/04/09] URL: <http://www.paho.org/Spanish/AD/THS/EV/labs-CGC-MOD4.pdf>
23. Pérez Luis, Zamora Yaneth. ¿Es el laboratorio el único responsable del resultado inadecuado de un examen complementario?. Diagnóstico in vitro 2004; 2:2-7.
24. Raynal-Ljutovac K, Pirisi A, de Crémoux R, Gonzalo C. Somatic cells of goat and sheep milk: analytical, sanitary, productive and technological aspects. Small Ruminant Research 2007, Volume 68:126-144.
25. Sáez S Gómez L, López C. Sistema de mejora continua de la calidad en el laboratorio: teoría y práctica. Universidad de valencia 2006; [15/05/2010]
URL: <http://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=xUXT74EQ8m4C&oi=fnd&pg=PA9&ots=s9SmwNvB&sig=2muOEewguke5ROelrgQPgWk2k8E#v=onepage&q&f=false>
26. Sewell DL, McLowry JD, Murray PR, Baron EJ, Pfaller PA, Tenover FC, Yolken RH. Laboratory management. Manual of clinical microbiology, eds (7ª ed.) Washington: ASM, 1999; 4-22.
27. Zeng S, Escobar E, Hart S, Hinckley L, Baulthaus M, Robinson G, Jahnke G. Comparative study of the effects of testing laboratory, counting method, storage and shipment on somatic cell counts in goat milk. Small Rumin1999. 31: 103–107.

REDVET: 2011, Vol. 12 N° 4

Recibido 01.07.2010 / Ref. prov. AGO1009B_REDVET / Revisado 23.01.2011 / Aceptado 17.03.2011
Ref. def. 041106_REDVET / Publicado: 01.04.2011

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040411.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040411/041106.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>