

**J. Stephani de Souza, E. Costa Alexandre, L.A. Quintela, J.J. Becerra,
J. Cainzos, F. Rivas, A. Prieto y P.G. Herradón**

**INCIDENCIA DE ALTERACIONES EN EL APARTO REPRODUCTOR DE VACAS
SACRIFICADAS EN UN MATADERO COMERCIAL DE LA PROVINCIA
DE LUGO (NOROESTE DE ESPAÑA)**

Separata ITEA

INFORMACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA AGRARIA, VOL. **106** N.º 2 (100-114), 2010

Incidencia de alteraciones en el aparato reproductor de vacas sacrificadas en un matadero comercial de la Provincia de Lugo (Noroeste de España)

J. Stephani de Souza, E. Costa Alexandre, L.A. Quintela, J.J. Becerra, J. Cainzos, F. Rivas, A. Prieto y P.G. Herradón

Dpto. Patología Animal. Facultad de Veterinaria de Lugo. Campus Universitario. 27002-Lugo

E-mail contacto: luisangel.quintela@usc.es

Resumen

Entre los meses de diciembre de 2008 y junio de 2009 se recogieron 150 aparatos genitales, procedentes de vacas Frisonas enviadas al matadero por causas desconocidas. Los aparatos genitales fueron sometidos a un examen detallado a fin de detectar posibles patologías ováricas, oviductales y uterinas.

Los resultados mostraron que el 4,7% de las vacas tenían quistes ováricos y el 17% adherencias de diferentes grado en alguno de los ovarios. En lo que se refiere a los oviductos, más del 21% de las vacas presentaron alteraciones de la permeabilidad oviductal (en el 50% de los casos fue bilateral). Por otra parte, en menos del 40% de estos oviductos impermeables, se podían apreciar alteraciones detectables mediante palpación rectal y/o ecografía. También comprobamos la existencia de una relación significativa entre la presencia de adherencias ováricas y de alteraciones en la permeabilidad del oviducto. Por último, el hallazgo más frecuente, a nivel uterino, fue la presencia de contenido purulento en el interior de los cuernos uterinos (14,7%).

De todo este estudio, el hallazgo más relevante, desde un punto de vista práctico, fue la gran cantidad de aparatos genitales que presentaban alteraciones en la permeabilidad oviductal y que tenían una apariencia normal.

Palabras clave: enfermedades genitales en vacas.

Summary

Incidence of alterations in the reproductive apparatus of sacrificed cows in a commercial slaughter house of the Province of Lugo (the Northwest of Spain)

From December 2008 to June 2009, 150 genital tract, coming from Frisian cows sacrificed into the slaughter house by unknown causes, were removed. The genital tract were put under a detailed examination in order to detect possible ovarian, oviduct and uterine pathologies. The results showed that 4.7% of the cows had ovarian cysts and 17% adhesions of different degree in someone of the ovaries. Concerning the oviducts, more of 21% of the cows shown alterations of the oviductal permeability (in 50% of them it was bilateral). On the other hand, in less than 40% of these impermeable oviducts, detectable alterations by rectal palpation and/or ecography could be appreciated. Also we verified the existence of a significant relation between the presence of ovarian adhesions and alterations in the permeability of oviduct. Finally, the most frequent finding, at uterine level, was the presence of purulent content inside the uterine horns (14.7%). From this study, the most important finding, from a practical point of view, was the great amount of genital apparatuses that presented alterations in the oviductal permeability and which they had a normal appearance.

Key words: Cattle genital diseases.

Introducción

La reproducción es uno de los factores esenciales para determinar la viabilidad económica de las explotaciones, principalmente en vacuno lechero. Una reducción de la eficiencia reproductiva provoca una disminución drástica en la rentabilidad económica de la explotación. Según Córdova *et al.* (2002), el margen de beneficio bruto por vaca se ve afectado del 5 al 15% por deficiencias reproductivas. Short *et al.* (1990) y Pandey *et al.* (1994) consideran que las pérdidas económicas provocadas por baja fertilidad pueden superar a las debidas a enfermedades tanto infecciosas como no infecciosas.

De acuerdo con Opsomer (2008), a lo largo de los últimos 20 años la tasa de partos tras el primer servicio ha experimentado una reducción desde el 60% hasta el 40%. Si esta tendencia continuara al ritmo actual, en otros 20 años solo el 20% de las vacas concebirían en el primer servicio y, de aquí a 40 años, las vacas no quedarán gestantes. Según Gatiús *et al.* (2006) la relación entre el aumento de la producción de leche y una buena eficiencia reproductiva es inestable, de tal forma que, la deficiencia energética en el periodo inmediatamente postparto, así como los incrementos en el manejo, disminuyen la fertilidad de los animales.

Todos los días vacas de diferentes edades, estado de engrasamiento y condiciones sanitarias son enviadas al matadero por diferentes causas, que pueden estar relacionadas con la pérdida de productividad (infertilidad, problemas de parto, dificultad de manejo, baja producción de leche, etc), con problemas sanitarios (mamitis, procesos patológicos gastrointestinales, accidentes, etc.), o incluso por situaciones estructurales (cuotas lácteas, planes de jubilación, etc.) (Carballo y Moreno., 2006). El CanWest DHI y Valacta (2008), describiendo las causas de eliminación de vacas en Canadá, destacaban que el 30,3%

de los animales eran reemplazados por problemas reproductivos. En un estudio similar realizado en la provincia de Lugo (Quintela *et al.*, 2005), se citaba que el 27% de los animales eran eliminados, y enviados al matadero, por problemas directamente relacionados con la reproducción. Debemos considerar, por lo tanto, que el matadero es una buena fuente de investigación para observar las lesiones existentes en los órganos reproductivos, que pueden llegar a ocasionar infertilidad y/o esterilidad en los animales.

A lo largo de la historia se han realizado diferentes estudios relacionados con la infertilidad de la vaca a partir de material procedente de mataderos comerciales, ya que presenta la ventaja de ser económicos y dar una información real sobre la prevalencia de determinadas alteraciones del aparato reproductor en una zona determinada (Perkins *et al.*, 1954; Roine, 1977; Thrusfield, 1995; Kübar y Jalaskas, 2002; Abalti *et al.*, 2006; Eroles-Villamil *et al.*, 2008). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los resultados pueden tener un cierto sesgo que podría ser debido a la selección por edad, temporada, e incluso factores económicos (Eroles-Villamil *et al.*, 2008).

El objetivo de este estudio ha sido determinar, en genitales bovinos procedentes de matadero, la frecuencia de presentación de alteraciones en los cuernos del útero, oviducto y ovarios, y evaluar sus posibles implicaciones sobre el diagnóstico en granja y sobre la fertilidad.

Material y métodos

Animales

El presente estudio se llevó a cabo en la Provincia de Lugo (Galicia, España) entre los meses de diciembre de 2008 y junio de 2009.

A lo largo de ese tiempo se recogieron 150 aparatos genitales (elegidos al azar), procedentes de vacas Frisonas, no gestantes, sacrificadas en un matadero privado de la zona. Los aparatos genitales eran seccionados a la altura del cérvix, por lo que no se disponía de la vagina ni de los genitales externos. Tras la recogida de los aparatos genitales, estos fueron transportados a un laboratorio, perteneciente a la disciplina de Reproducción y Obstetricia de la Facultad de Veterinaria de Lugo, para su examen postmortem lo antes posible, para minimizar los cambios debidos a la autólisis.

Examen del aparato genital

Una vez en el laboratorio se procedió a un examen detallado, prestando una especial atención en el útero, ovarios y oviducto. El tracto genital fue sometido a un examen visual, procediendo a su disección en aquellos casos en los que fue necesario, para determinar con precisión los hallazgos. Cualquier lesión o anomalía presente fue anotada.

El examen se realizó siguiendo el siguiente protocolo:

1. Ovarios:

1.1. Estructuras presentes en el ovario:

– Fisiológicas:

Cuerpo lúteo: Sólo se tomaron en cuenta los cuerpos lúteos aparentes, aquellos pequeños, muy duros y/o blanquecinos, no se anotaban por considerarlos como cuerpos lúteos en regresión o cuerpos álbicans.

Folículos: Sólo fueron registrados los folículos dominantes, siguiendo el criterio de Savio *et al.* (1990), es decir que su diámetro fuese superior a 1 cm. Debido a la metodología empleada no se pudo diferenciar entre folículos normales y persistentes.

– Patológicas:

Quistes: Aquellas estructuras foliculares de diámetro superior a 2,5 cm en ausencia de cuerpo lúteo.

En base a estas anotaciones, y teniendo en cuenta ambos ovarios, se reclasificaron los aparatos genitales en función del momento del ciclo ovárico en que se encontraban. Para ello se dividieron en animales en:

Fase luteínica: Aparatos genitales que presentaban cuerpo lúteo

Fase folicular: Aparatos genitales con, al menos, un folículo dominante en ausencia de un cuerpo lúteo.

Anestro: Aparatos genitales cuyos ovarios tienen ausencia de estructuras, incluidas fosas de ovulación.

Quiste: Aparatos genitales que presentaban esta alteración.

1.2. Adherencias del ovario con los tejidos adyacentes

También se procedió a realizar un examen minucioso de la existencia de adherencias a nivel ovárico. En función de los hallazgos se clasificaron los aparatos genitales en las siguientes categorías:

Ausencia de adherencias: cuando no se observaba ningún indicio de adherencias

Adherencias Leves: cuando apreciábamos alguna adherencia que modificaba muy poco la posición o el aspecto del ovario

Adherencias Severas: en este caso las adherencias afectaban de tal forma al ovario que era difícil, en muchos casos, separarlo de la bolsa ovárica y/o el oviducto.

2. Oviductos:

2.1. Alteración macroscópica: En función del examen visual de las alteraciones macroscópicas de los oviductos, se establecieron las siguientes categorías:

Ausencia de alteraciones: Se estableció esta categoría en aquellos casos en los que el oviducto tenía una apariencia macroscópica normal.

Alteración localizada: Se englobaron en esta categoría los oviductos que presentaban un engrosamiento observable y palpable del oviducto, en alguna parte de su recorrido, pero sin afectar la totalidad.

Alteración generalizada: cuando la totalidad del oviducto se veía afectada con un incremento considerable del diámetro y la consistencia.

2.2. Permeabilidad: Para evaluar la permeabilidad oviductal, se procedió a introducir, desde la fimbria, una solución de azul de metileno mediante una jeringuilla de insulina (sin aguja). Con ello se clasificaron los oviductos en las siguientes categorías:

Oviductos permeables: la solución inyectada atravesaba todo el oviducto y salía sin dificultad por el otro extremo tiñéndose el oviducto en su totalidad.

Oviductos permeables con resistencia: Se incluyeron en este grupo los oviductos en los que la solución se estancaba en un punto del recorrido del oviducto y sólo se conseguía atravesar esa zona aplicando una considerable presión.

Oviductos no permeables: en los que la solución no llegaba al final, ni aplicando presión como en el caso anterior.

3. Útero:

Para evaluar el estado uterino, se procedió a extender este órgano y a realizar una incisión en cada cuerno uterino a lo largo de la superficie dorsal para exponer la luz. Se prestó especial atención al contenido uterino. En función de ello se establecieron las siguientes categorías:

Úteros sanos: Aparatos genitales de apariencia normal.

Úteros con contenido purulento: Aparatos genitales en los que se apreciaba este tipo de contenido.

Úteros con contenido no-purulento: en los que encontrábamos que los cuernos uterinos contenían un material mucoso o líquido, aparentemente, no purulento.

Otras: En esta categoría se incluyeron otras alteraciones que presentaron escasa frecuencia de aparición (Feto momificado, tumor uterino y cuerno imperforado).

Análisis estadístico

Dado que el estudio realizado ha sido, básicamente, descriptivo, se procedió a calcular la frecuencia de las diferentes características consideradas. Posteriormente, se estudiaron las interacciones entre algunas de estas variables, para lo que se emplearon tablas de contingencia y el estadístico Chi² para determinar la relación entre las variables, considerando como significativos los valores de $p < 0.05$. Estos análisis fueron realizados con el programa SPSS 15.0.

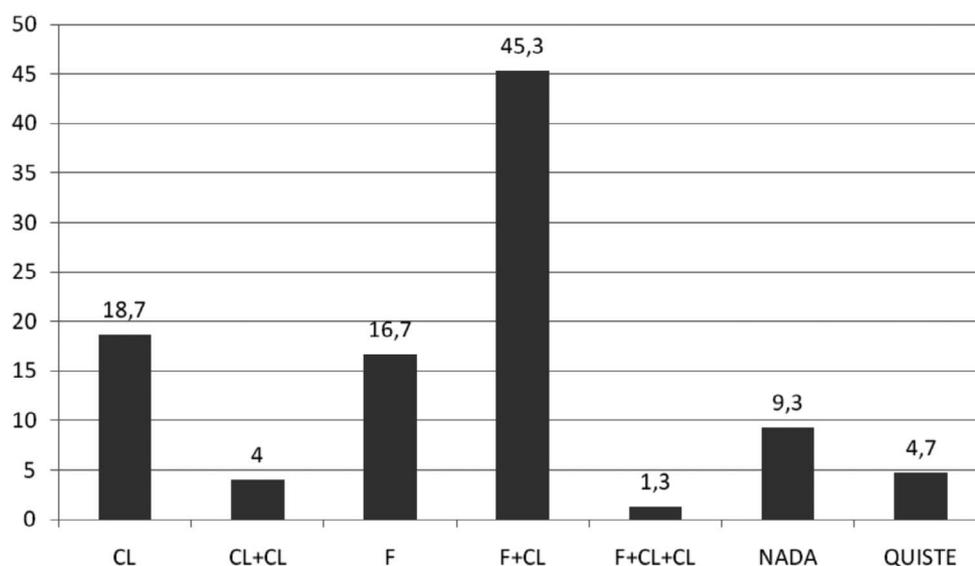
Resultados

1. Ovarios

Respecto a las estructuras presentes en los ovarios (gráfica 1, tabla 1), quizás los datos más relevantes son que el 9,3% de las vacas no presentaban actividad ovárica (ausencia de todo tipo de estructuras en ambos ovarios) y el 4,7% tenían quistes ováricos en uno o ambos ovarios. Con respecto a las estructuras fisiológicas, el 69,3% de las vacas se encontraban en fase luteínica (presencia de uno o varios cuerpos lúteos aparentes en

uno o ambos ovarios), mientras que el 16,7% estaban en fase folicular (presencia de uno o varios folículos dominantes en ausencia de cuerpo lúteo o con cuerpo lúteo regresado o en regresión). Por último, otro dato interesante es que el 5,3% de las vacas presentaban ovulación doble (presencia de dos cuerpos lúteos, con el mismo grado de desarrollo, en el mismo o diferente ovario).

Respecto a la presencia de adherencias con la bolsa ovárica, o estructuras adyacentes, los resultados se representan en la gráfica 2 y tabla 2, en las que podemos ver como entorno a un 11,5% de los ovarios presentaban alguna adherencia y en un 4% de los casos el grado de adherencias era tal, que era prácticamente imposible separar el ovario de la bolsa (y en muchos casos del ovi-

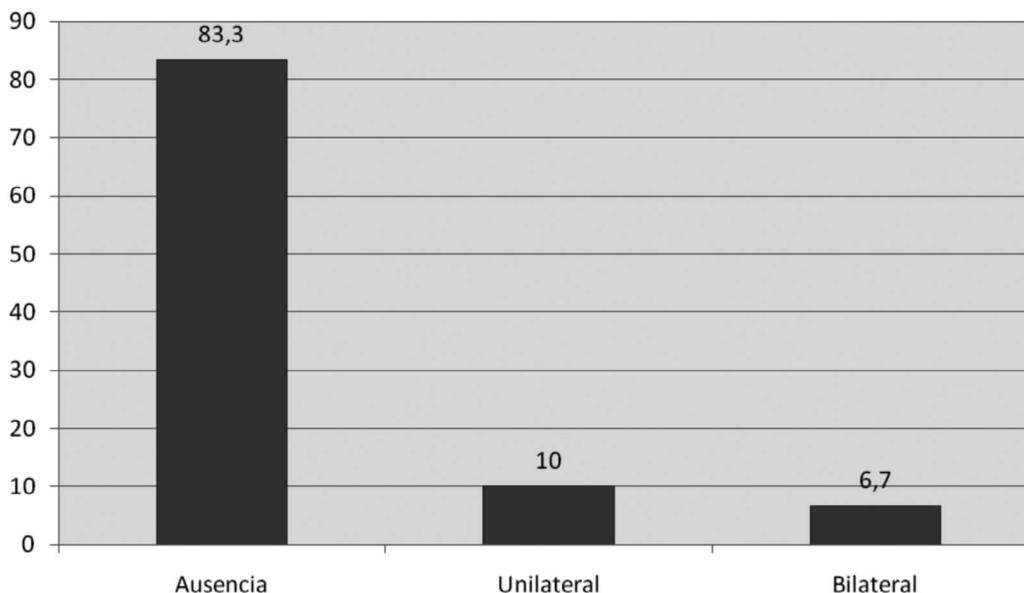


Gráfica 1. Porcentaje de las diferentes combinaciones de estructuras presentes en el ovario en los aparatos genitales objeto de este estudio (un dato por aparato genital)

Graph 1. Percentage of the different combinations from present structures in the ovary in the genital tracts object of this study (one data by genital tract)

Tabla 1. Frecuencia de las diferentes estructuras ováricas en función del ovario
Table 1. Different ovarian structures frequency based on the ovary

| Estructuras ováricas | Ovario derecho Frecuencia (N) | Ovario izquierdo Frecuencia (N) |
|-------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Cuerpo lúteo | 22,7% (34) | 22,7% (34) |
| Folículo + Cuerpo lúteo | 20,0% (30) | 12,0% (18) |
| Folículo | 28,0% (42) | 20,7% (31) |
| Nada | 27,3% (41) | 41,3% (62) |
| Quieste | 2,0% (3) | 3,3% (5) |



Gráfica 2. Porcentaje de aparatos genitales afectados de adherencias burso-ovaricas
 Graph 2. Percentage of genital tract with burso-ovarian adhesions

Tabla 2. Frecuencia de aparición de adherencias burso- ováricas en función del ovario
 Table 2. Appearance of burso-ovarian adhesions frequency based on the ovary

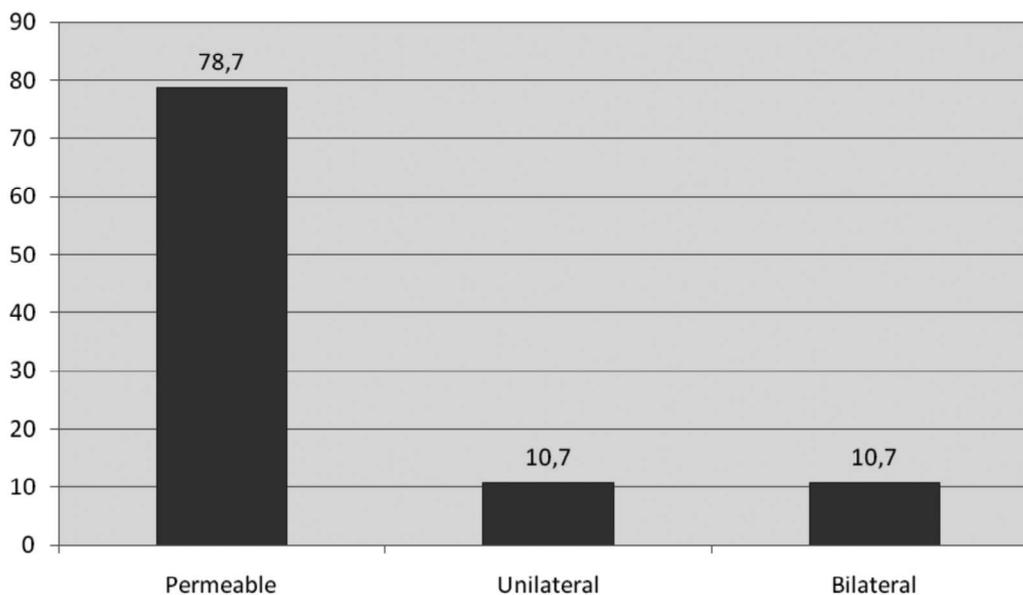
| Adherencias | Ovario derecho Frecuencia (N) | Ovario izquierdo Frecuencia (N) | Total Frecuencia (N) |
|-------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| Ausencia | 90,0 (135) | 86,7 (130) | 88,3 (265) |
| Leve | 7,3 (11) | 8,0 (12) | 7,6 (23) |
| Severa | 2,7 (4) | 5,3 (8) | 4,0 (12) |

ducto). Por otra parte, el 10% de los aparatos genitales mostraban adherencias en uno de los ovarios y casi el 7% en ambos, no estando afectados en el 83,3%.

2. Oviducto

En los oviductos, las dos características examinadas fueron la permeabilidad y la presencia de alteraciones macroscópicas que pudieran ser detectadas por exploración rectal. Como se puede ver en la tabla 3 y gráfi-

ca 3, el 16% de los oviductos tenían alterada su permeabilidad, y esta alteración era bilateral en el 10,7% de los aparatos genitales. Sin embargo, tan solo un 6,2% de los oviductos presentaban alteraciones macroscópicas que podrían llegar a ser detectadas por exploración rectal (tabla 4), lo que deja un 9,8% en los que seríamos incapaces de detectar el problema por este procedimiento. Dicho de otra forma, el 60,4% de los oviductos no permeables tenían una apariencia macroscópica normal.



Gráfica 3. Porcentaje de aparatos genitales con alteraciones de la permeabilidad de los oviductos
 Graph 3. Percentage of genital tracts with oviduct permeability alterations

Tabla 3. Frecuencia de aparición de alteraciones de la permeabilidad del oviducto
 Table 3. Appearance of oviduct permeability alterations frequency

| Adherencias | Ovario derecho Frecuencia (N) | Ovario izquierdo Frecuencia (N) | Total Frecuencia (N) |
|---------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| Permeable | 85,3 (128) | 82,7 (124) | 84,0 (252) |
| Permeable con resistencia | 8,7 (13) | 9,3 (14) | 9,0 (27) |
| No permeable | 6,0 (9) | 8,0 (12) | 7,0 (21) |

Tabla 4. Frecuencia de aparición de alteraciones macroscópicas en los oviductos
 Table 4. Appearance of macroscopic oviduct alterations frequency

| Alteración macroscópica | Ovario derecho Frecuencia (N) | Ovario izquierdo Frecuencia (N) | Total Frecuencia (N) |
|-------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| Ausencia | 94,0 (141) | 93,3 (140) | 93,6 (281) |
| Localizada | 2,0 (3) | 3,3 (5) | 2,6 (8) |
| Generalizada | 4,0 (6) | 3,3 (5) | 3,6 (11) |

3. Útero

En la tabla 5 se muestran las frecuencias de presentación de diferentes patologías uterinas, comprobando que las metritis suponen un porcentaje elevado.

4. Interacciones

4.1. Interacción permeabilidad del oviducto-adherencias en el ovario

En la tabla 6, que se muestra a continuación, podemos comprobar que existía una relación altamente significativa entre la permeabilidad del oviducto y la presencia de adherencias en el ovario, de forma que a mayor gravedad de las adherencias, mayor era la incidencia de oviductos con permeabilidad alterada.

4.2. Interacción permeabilidad del oviducto-alteraciones en el útero

No se ha encontrado una relación significativa entre ambas situaciones (tabla 7) ya que, aunque en algunos grupos aparecían diferencias notables, el bajo número de casos impidió alcanzar conclusiones estadísticamente significativas.

4.3. Interacción adherencias en el ovario-alteraciones macroscópicas en el oviducto

En la tabla 8 podemos ver como la presencia e intensidad de las adherencias en el ovario se encontraban significativamente relacionadas con las alteraciones macroscópicas observadas en el oviducto.

Tabla 5. Frecuencia de aparición de diferentes alteraciones macroscópicas en el útero
Table 5. Appearance of different uterus macroscopic alterations frequency

| | Alteración | Frecuencia (N) |
|----------------------------|------------------------|----------------|
| Alteraciones del contenido | Sano | 74,7 (112) |
| | Contenido purulento | 14,7 (22) |
| | Contenido no purulento | 8,7 (13) |
| | Otras | 2,0 (3) |

Tabla 6. Relación entre permeabilidad del oviducto y adherencias ováricas
Table 6. Relation between oviduct permeability and ovarian adhesions

| | | Permeabilidad del oviducto Frecuencia (N) | | |
|-----------------------|----------|--|-------------|---------|
| | | No permeable | Permeable | Total N |
| Adherencias en ovario | Ausencia | 11,32 (30) | 88,68 (235) | 265 |
| | Leve | 43,48 (10) | 56,52 (13) | 23 |
| | Total | 66,6 (8) | 33,3 (4) | 12 |

4.4. Interacción alteraciones uterinas-fases del ciclo estral

En este caso, las diferencias no fueron significativas, pero se podía apreciar una cierta relación entre la presencia de un folículo dominante o un quiste ovárico con la existencia de un abundante contenido mucoso o líquido en el interior de los cuernos (tabla 9).

Discusión

Las alteraciones del aparato genital juegan un importante papel en la rentabilidad del ganado vacuno, ya que afectan a la fertilidad de las hembras y provocan graves perjuicios económicos. Por este motivo, en este trabajo hemos procedido a evaluar la incidencia de patologías que se pueden obser-

Tabla 7. Relación entre permeabilidad del oviducto y alteraciones uterinas
Table 7. Relation between oviduct permeability and uterine alterations

| | | Permeabilidad del oviducto Frecuencia (N) | | | |
|-----------------------|------------------------|--|------------|-----------|---------|
| | | Normal | Unilateral | Bilateral | Total N |
| Alteraciones en útero | Sano | 79,5 (89) | 10,7 (12) | 9,8 (11) | 112 |
| | Contenido purulento | 72,7 (16) | 18,2 (4) | 9,1 (2) | 22 |
| | Contenido no purulento | 84,6 (11) | 0,0 (0) | 15,4 (2) | 13 |
| | Otras | 66,7 (2) | 0,0 (0) | 33,3 (1) | 3 |

Tabla 8. Relación entre alteraciones macroscópicas del oviducto y adherencias ováricas
Table 8. Relation between macroscopic oviduct alterations and ovarian adhesions

| | | Alteraciones macroscópicas del oviducto Frecuencia (N) | | | |
|-----------------------|----------|---|------------|--------------|---------|
| | | Normal | Localizada | Generalizada | Total N |
| Adherencias en ovario | Ausencia | 97,7 (259) | 2,3 (6) | 0,0 (0) | 265 |
| | Leve | 73,9 (17) | 8,7 (2) | 17,4 (4) | 23 |
| | Total | 41,6 (5) | 0,0 (0) | 58,3 (7) | 12 |

Tabla 9. Relación entre alteraciones uterinas y ciclo estral
Table 9. Relation between uterine alterations and oestrus cycle

| | | Fases del ciclo estral Frecuencia (N) | | | | |
|-----------------------|------------------------|--|-----------|-----------|----------|---------|
| | | Folicular | Luteínica | Anestro | Quistes | Total N |
| Alteraciones en útero | Sano | 72,0 (18) | 75,0 (78) | 71,4 (10) | 85,7 (6) | 112 |
| | Contenido purulento | 16,0 (4) | 16,3 (17) | 7,1 (1) | 0,0 (0) | 22 |
| | Contenido no purulento | 12,0 (3) | 6,7 (7) | 14,3 (2) | 14,3 (1) | 13 |
| | Otras | 0,0 (0) | 1,9 (2) | 7,1 (1) | 0,0 (0) | 3 |
| Total N | | 25 | 104 | 14 | 7 | 150 |

var en las distintas partes del aparato genital, tomando como material de estudio aparatos genitales recogidos en un matadero comercial de la provincia de Lugo.

Patologías a nivel Ovárico

Quistes Ováricos

Tradicionalmente se han definido como estructuras foliculares con un diámetro superior a 2,5 cm, que persisten en el ovario en ausencia de cuerpo lúteo y con interrupción de la regularidad del ciclo estral (McNutt, 1927; Garverick, 1997; Dobson, 2001). En los últimos años se han propuesto definiciones alternativas (Silvia et al., 2002; Hatler et al., 2003; Bartolome et al., 2005; Crane et al., 2006). Si bien, en nuestro estudio hemos seguido la definición formulada por Hanzen et al. (2007), por la que, cuando se realiza un único examen, consideran quiste a toda estructura folicular con un diámetro superior a 24 mm (25 mm en nuestro estudio) presente en los ovarios en ausencia de cuerpo lúteo.

Estas estructuras se presentan con una alta prevalencia en el ganado vacuno de aptitud láctea (Noakes et al., 2001; Kübar y Jalaskas, 2002). La mayor incidencia del proceso se observa en los 30 primeros días postparto, periodo crítico para el restablecimiento de la actividad ovárica cíclica, reduciendo la eficiencia reproductiva de los animales afectados (Garverick, 1997). Entre los efectos negativos sobre la reproducción podemos señalar: el retraso en el restablecimiento de la actividad ovárica postparto (Kassa et al., 1986), el incremento de los intervalos parto-primera inseminación y parto-concepción (Borsberry y Dobson, 1989; Erb et al., 1985), descenso de la tasa de concepción en primera inseminación (Erb et al., 1985) y un aumento de las tasas de reposición (Stevenson y Call, 1988).

A pesar de que son la patología ovárica más frecuente en el ganado vacuno (Noakes et al., 2001; Kübar y Jalaskas, 2002), su patogénesis no está del todo clara. Se acepta que los quistes son la evolución de folículos pre-ovulatorios que no llegan a ovular, persisten en el ovario e interfieren con el normal funcionamiento ovárico (Quintela et al., 2006; Braw-Tal, 2009). Varios estudios han demostrado que el desarrollo de quistes ováricos está asociado con alteraciones endocrinas en el eje hipotálamo-hipófisis-gónadas (Silvia et al., 2002; Hatler et al., 2003).

La prevalencia del proceso ha sido estimada a través de palpación rectal y estudios de matadero, oscilando, según los autores, entre el 0,5 y el 37,81% (Summers, 1974; Borsberry y Dobson, 1989; Fathallia et al., 2000; Talukder et al., 2005). Esta gran variación depende principalmente de la forma en que se han recogido los datos. Así, en estudios de matadero y con vacas infértiles, los porcentajes suelen ser bajos entre el 0,5 y el 20% (Summers, 1974; Al-Dahash y David, 1977; Martinez et al., 1989), mientras que los realizados mediante palpación rectal muestran valores superiores entre el 13 y el 37,81% (Romaniuk, 1976; Quintela et al., 1993).

En nuestro estudio comprobamos que el 4,7% de los aparatos genitales recogidos en el matadero presentaban estructuras quísticas (uni o bilaterales), cifra ligeramente más baja que la mencionada en la bibliografía consultada. Estas diferencias son debidas, sin duda, a que el 60% de los quistes que se establecen durante el postparto involucionan espontáneamente (Kesler y Garverick, 1982), por lo que pasan inadvertidos.

Adherencias burso-ováricas

Se ha descrito que las adherencias burso-ováricas son una de las causas más frecuentes de esterilidad en la vaca, en las que la ciclicidad sexual de la hembra no se ve alte-

rada (Arthur *et al.* 1991, Hatipoglu *et al.*, 2002), pudiendo evolucionar, en algunos casos, hacia hidrosalpinx (Farin y Estill, 1993). Estas afirmaciones se ven apoyadas por nuestros resultados, en los que se aprecia una relación significativa entre la existencia de adherencias burso-ováricas y su extensión, con la presencia de "alteración completa del oviducto". Así, en ovarios sin adherencias no encontramos casos de "alteración completa", mientras que en los afectados de adherencias graves, el porcentaje ascendía al 58,3%.

Aunque el mecanismo por el que se produce esta alteración no está claro, las adherencias muy extensas suelen encontrarse asociadas con infecciones ascendentes, como consecuencia de retenciones de placenta y endometritis (Assey *et al.*, 1998). Por contra, parece que las adherencias más leves podrían estar asociadas con procesos no infecciosos, como podrían ser los traumatismos físicos relacionados con manipulaciones violentas o con la enucleación de quistes ováricos (Herenda, 1987; Assey *et al.*, 1998). En la bibliografía se han citado incidencias que oscilan entre el 0,27% (Hatipoglu *et al.*, 2002) y el 11,6% (Feyissa, 2000). En nuestro estudio, en aparatos genitales procedentes de matadero, hemos encontrado que el 16,7% de los aparatos genitales sufren este tipo de alteración, en uno o en ambos ovarios. En el 7,6% de los ovarios se observaron adherencias leves, que podrían estar relacionadas con procesos traumáticos, mientras que en el 4% fueron observadas adherencias extensas, que podrían tener un origen infeccioso.

Patologías a nivel Oviductal

Dentro de las patologías presentes a nivel oviductal, las hemos dividido en: alteraciones visibles macroscópicamente, y en alteraciones en la permeabilidad del oviducto.

Alteraciones macroscópicas

El 4% de los oviductos valorados presentaban una "alteración macroscópica generalizada" con abundante contenido transparente (hidrosalpinx). Estos valores son más elevados que los descritos por Fathalla *et al.* (2000), quienes tan sólo mencionan la existencia de contenidos anormales en los oviductos en el 3,5% de los casos (hidrosalpinx, pyosalpinx y hemosalpinx). Esta alteración puede tener una naturaleza tanto congénita como adquirida, debido a la existencia de algún tipo de lesión obstructiva a nivel del oviducto (Kennedy y Miller, 1993).

Alteraciones en la permeabilidad oviductal

En cuanto a la permeabilidad oviductal, comprobamos que el 21,4% de los aparatos genitales estudiados presentaban algún problema de permeabilidad oviductal. Estas cifras son notablemente más elevadas que las descritas por Graden *et al.* (1968) quienes describían un 6,7% de problemas de obstrucción oviductal, o el 1,2% descrito en un trabajo reciente por Azawi (2009). Llama la atención que el 10,7% de los aparatos genitales presentaban una permeabilidad parcial (sólo un oviducto permeable), lo que se asociaría con animales subfértiles, que sólo podrían quedar gestantes cuando la ovulación se produjese en el ovario ipsilateral del oviducto sano. También es importante destacar que el 10,7% de los animales presentaron una impermeabilidad total, por lo que esos animales serían estériles.

Un tema muy preocupante, desde un punto de vista clínico, es que sólo en el 39,6% de los casos en los que el oviducto era impermeable, se apreciaba algún tipo de alteración que pudiese ser detectable (ya fuese por exploración rectal y/o examen ecográfico). Esto podría indicar que, en algunos casos en los que no apreciamos alteraciones

a este nivel, ni por exploración rectal ni por ecografía, podríamos tener problemas de impermeabilidad de los oviductos.

También consideramos la relación existente entre las adherencias ováricas y la permeabilidad oviductal. Parece lógico pensar que la presencia de adherencias en el ovario podría afectar a la permeabilidad. Así, en los 300 ovario/oviductos estudiados comprobamos que, cuando no hay adherencias a nivel ovárico sólo el 11,3% de los oviductos tienen problemas de permeabilidad. Sin embargo, cuando considerábamos que los ovarios presentaban adherencias leves, el porcentaje de oviductos impermeables se elevaba al 43,5%. Finalmente cuando a nivel ovárico se apreciaban adherencias severas el 66,6% de los oviductos presentaban alteraciones en la permeabilidad. Esto nos indica que tras una exploración en la que se detecta adherencias leves, a nivel ovárico, tenemos más del 50% de probabilidad de que el oviducto ipsilateral sea permeable. Sin embargo, esa probabilidad disminuye a cerca del 30% cuando las adherencias son severas.

Patologías a nivel uterino

El útero es el órgano genital más susceptible de sufrir alteraciones debido a su anatomía, funcionalidad y características histológicas (Ferreira et al., 2008). De los 150 aparatos genitales recogidos en el matadero, el 74,7% presentaron cuernos uterinos macroscópicamente normales. Cabe destacar que una de cada cuatro vacas estudiadas presentó algún tipo de alteración macroscópica a este nivel.

Los procesos inflamatorios del útero, producidos normalmente por infecciones inespecíficas son, según algunos autores, la patología más frecuente del postparto (Pugh et al., 1994), reducen la eficacia reproductiva de las explotaciones bovinas, incrementan

los gastos sanitarios, disminuyen el consumo de alimentos, reducen la producción láctea y son una causa importante de eliminación de los animales (Van Dorp et al., 1999). Su incidencia varía en función de los autores consultados, encontrándose en un amplio rango de valores que va del 4,2% hasta el 36% (Barlett et al., 1986; Lewis, 1997; Fourichon, 2001). En nuestro caso, la incidencia se encuentra en un punto intermedio, con el 14,7% de los animales afectados, superior al obtenido en un estudio previo, realizado en la misma zona en animales vivos, en el que se encontró una incidencia del 6,9% (García et al., 2004).

El 8,7% de los aparatos genitales presentaron un cierto contenido de aspecto "no purulento" en los cuernos uterinos. Este contenido podría estar relacionado con la secreción fisiológica existente en la fase folicular del ciclo o por la presencia de quistes en el ovario.

Por último, un 2% de las hembras presentaron otros tipos de patologías que fueron: un feto momificado, un tumor uterino y un cuerno imperforado, alteraciones (sobre todo en las dos últimas) poco frecuentes en la vaca; los tumores por la corta vida que tienen las vacas, y la imperforación del cuerno por ser una alteración congénita.

Conclusión

La conclusión más relevante fue comprobar que un elevado porcentaje de los animales eliminados en las explotaciones de ganado vacuno presentan alteraciones en la permeabilidad oviductal. Además, en menos de la mitad de esos oviductos se puede apreciar una alteración palpable que nos permita realizar un diagnóstico de campo.

Por lo tanto, parece necesario desarrollar un método diagnóstico que permita evaluar

la permeabilidad oviductal en condiciones de campo. De lo contrario, estas vacas podrían ser inseminadas repetidas veces sin éxito, hasta que se decida su eliminación, con el consiguiente perjuicio económico para la explotación.

Referencias bibliográficas

- Abalti A, Bekana M, Woldemeskel M, Lobago F, 2006. Female genital tract abnormalities of Zebu cattle slaughtered at Bahir-Dar Town, north-west Ethiopia. *Trop. Anim. Health Prod.* 38: 505-510.
- Al-Dahash SY, David JS, 1977. Histological examination of ovaries and uteri from cows with cystic ovaries. *The Veterinary Record.* 101(17): 342-347.
- Arthur GH, Noakes DE, Pearson H, 1991. *Reproducción y obstetrician veterinaria.* 6th Ed. McGraw-Hill, Interamericana de España.
- Assey RJ, Kessy BM, Matovelo JA, Minga U, 1998. Incidence of gross reproductive abnormalities in small East African Zebu cattle. *Tropical Animal Health and Production.* 30: 361-368.
- Azawi OI, 2009. A study on the pathological lesion of oviducts of buffaloes diagnosed at postmortem. *Vet. Res. Commun.* 33: 77-85.
- Barlett PC, Kirk JH, Wilke MA, Kaneene JB, Mather MC, 1986. Metritis complex in Michigan Holstein-Friesian Cattle: incidente, descriptive epidemiology and estimated economic impact. *Prev. Vet. Med.* 4: 235-248.
- Bartolome JA, Thatcher WW, Melendez P, Risco CA, Archbald LF, 2005. Strategies for the diagnosis and treatment of ovarian cysts in dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 227: 1409-1414.
- Borsberry S, Dobson, H, 1989. Periparturient diseases and their effect on the reproductive performance in five dairy herds. *Vet. Rec.* 124: 217-219.
- Braw-Tal R, Pen S, Roth Z, 2009. Ovarian cysts in high-yielding dairy cows. *Theriogenology.* 72: 690-698.
- Carballo JA, Moreno T, 2006. Características cuantitativas de las canales de vacas de desecho de Galicia. *Arch. Zootec.* 55(212): 339-350.
- Córdova A, Sánchez YM, Leal AJ, Muñoz CR, Murillo AL, 2002. Causas de infertilidad en el ganado bovino. *Med. Vet.* 19(9): 112-124.
- Crane MB, Bartolome J, Melendez P, De Vries A, Risco C, Archbald LF, 2006. Comparison of synchronization of ovulation with timed insemination and exogenous progesterone as therapeutic strategies for ovarian cysts in lactating dairy cows. *Theriogenology.* 65: 1563-1574.
- Dobson H, 2001. Cystic ovaries in cattle. *Cattle Pract.* 9: 185-189.
- Erales-Villamil JA, Ortega-Pacheco A, Rodríguez-Buenfil JC, Segura-Correa JC, 2008. Estado y alteraciones del aparato reproductor de vacas sacrificadas en el rastro de Umán, Yucatán. *Universidad y Ciencia.* 24(2): 111-116.
- Erb HN, Smith RD, Oltenacu PA, Guard CL, Hillman RB, Powers PA, Smith MC, White ME, 1985. Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield, and culling in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 68 (12): 3337-3349.
- Farin PW, Estill CT, 1993. Infertility due to abnormalities of the ovaries in cattle. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.* 9: 291-308.
- Fathalla M, Hailat N, Lafi SQ, Abu Basha E, Al-Sahli A, 2000. An abattoir survey of gross reproductive abnormalities in the bovine genital tract in northern Jordan. *Israel Journal Veterinary Medicine.* 55: 83-87.
- Ferreira R, Antoniazzi AQ, Oliveira JFC, Pimentel CA, Moraes JCF, Henkes LE, Bordignon V, Gonçalves PBD, 2008. Relação entre características clínicas e post-mortem em vacas de corte repetidoras de serviço. *Ciência Rural, Santa Maria.* 38(4): 1056-1060.
- Feyissa T, 2000. A study on gross and histopathological abnormalities of cows slaughtered at Addis Ababa abattoir. DVM thesis, Faculty of Veterinary Medicine, Addis Ababa University, Debre Xeit, Ethiopia.

- Fourichon C, Beaudeau F, Bareille N, Seegers H, 2001. Incidence of health disorders in dairy farming systems in western France. *Liv. Prod. Sci.* 68:157-170.
- García ME, Quintela LA, Taboada MJ, Alonso G, Varela-Portas B, Díaz C, Barrio M, Becerra JJ, Peña AI, Deiros J, Herradón PG, 2004. Factores de riesgo de la metritis en vacas lecheras: estudio retrospectivo en el NO de España. *Arch. Zootec.* 53: 383-386.
- Garverick HA, 1997. Ovarian follicular cysts in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80: 995.
- Gatius FL, Ispuerto IG, Santolaria P, Yaniz J, Nogareda C, Bejar ML, 2006. Screening for high fertility in high-producing dairy cows. *Science Direct Theriogenology.* 65: 1678-1689.
- Graden AP, Durward CR, Mochow CR, Mutter LR, 1968. Causes of fertilization failure in repeat breeding cattle. *J. Dairy Sci.* 51(5): 778-781.
- Hanzen CH, Bascon F, Theron L, López-Gatius F, 2007. Les kystes ovariens dans l'espèce bovine. 1. Définitions, symptômes et diagnostic. *Ann. Méd. Vét.* 151: 247-256.
- Hatipoglu F, Kiran MM, Ortatatli M, Erer H, Çiftçi MK, 2002. An abattoir study of genital pathology in cows: I. Ovary and oviduct. *Revue Méd. Vét.* 153: 29-33.
- Hatler TB, Hayes SH, Laranja DA, Fonseca LF, Silvia WJ, 2003. Relationship between endogenous progesterone and follicular dynamics in lactating dairy cows with ovarian follicular cysts. *Biol. Reprod.* 69: 218-223.
- Herenda D, 1987. An abattoir survey of reproductive organ abnormalities in beef heifers. *Canadian Veterinary Journal.* 28: 33-36
- Kassa T, Ahlin K, Larsson K, 1986. Profiles of progesterone in milk and clinical ovarian findings in postpartum cow with ovarian dysfunctions. *Nord. Vet. Med.* 38(6): 360-369.
- Kennedy PC, Miller RB, 1993. The female genital system. In: Jubb, K.V.C.; Kennedy, P.C.; Palmer, N. (eds): *Pathology of domestic animals.* Academic Press. San Diego. 3: 349-454.
- Kesler DJ, Garverick HA, 1982. Ovarian cysts in dairy cattle: a review. *J. Anim. Sci.* 55: 1147-1159.
- Kübar H, Jalaskas M, 2002. Pathological changes in the reproductive organs of cows and heifers culled because of infertility. *Journal of Veterinary Medicine.* 49(7): 365-372.
- Lewis GS, 1997. Symposium: health problems of the postpartum cow. Uterine health and disorders. *J. Dairy Sci.* 80:984-994.
- Martínez JM, García MJ, Escudero A, 1989. Prevalencia de los quistes de ovario en bovinos de sacrificio. IVª Jornadas Internacionales de Reproducción Animal e Inseminación Artificial. León.
- McNutt GW, 1927. The corpus luteum of pregnancy in the domestic cow (*Bos taurus*) and a brief discussion of clinical ovarian changes. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 72: 286-299.
- Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW, 2001. Arthur's veterinary reproduction and obstetrics. 8ª ed. Londo. Saunders W.B. Pp: 839-848.
- Opsomer G, 2008. La metritis postparto en las vacas lecheras de alto rendimiento: importancia y prevalencia. In: Burnell M, Chastant-Maillard S, Heuwieser W, Monge A, Opsomer G, Seegers H, Sheldon M, Tischer M. 21 recomendaciones contra la metritis. Pp: 23-31.
- Pandey SK, Pandit RK, Baghel KKS, 1994. Reproductive disorders in relation to fertility and milk production in Tharparkar cows and their crosses. *Indian J. Anim. Reprod.* 15: 131-133.
- Perkins JR, Olds D, Seath DM, 1954. A study of 1000 bovine genitalia. *J. Dairy Sci.* 37(10): 1158-1163.
- Pugh DG, Lowder MQ, Wenzel JGW, 1994. Retrospective analysis of the management of 78 cases of postpartum metritis in the cow. *Theriogenology.* 42: 455-463.
- Quintela LA, Barrio F, Peña AI, García ME, Becerra JJ, Díaz C, Herradón PG, 1993. Factores que influyen en la frecuencia de presentación de quistes ováricos en hembras bovinas. *Atti del Terzo Convegno della Federazione Mediterranea Sanità e Produzione Ruminanti.* Téramo. Italia.

- Quintela LA, Díaz C, Herradón PG, Peña AI, Becerra JJ, 2006. Ecografía y Reproducción en la Vaca. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Santiago de Compostela.
- Quintela LA, Díaz C, Peña AI, Becerra JJ, Barrio M, Deiros J, Rey C, Herradón PG, 2005. Causas de reposición en vacas de producción láctea del ayuntamiento de A Pastoriza (Provincia de Lugo). *Buiat. Esp.* 10(1): 205-209.
- Roine K, 1977. Observations on genital abnormalities in dairy cows using slaughterhouse material. *Nordic Veterinary Medicine.* 29: 188-193.
- Romaniuk J, 1976. Some peculiarities in the relationship between ovarian cysts and milk production in the cows. VIII Intern. Cong. Anim. Reprod. Arti. Insem. Cracow. Pp: 624-627.
- Savio JD, Boland MP, Roche JF, 1990. Development of dominant follicles and length of ovarian cycles in postpartum dairy cows. *J. Reprod. Fert.* 88: 581-591.
- Short R, Bellows R, Staigmiller J, Berardinelli J, Custer E, 1990. Physiological mechanism controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J. Anim. Sci.* 68: 799-816.
- Silvia WJ, Hatler TB, Nugent AM, Laranja DA, Fonseca F, 2002. Ovarian follicular cysts in dairy cows: an abnormality in folliculogenesis. *Domest. Anim. Endocrinol.* 23: 167-177.
- Stevenson JS, Call EP, 1988. Reproductive disorders in the periparturient dairy cow. *J. Dairy Sci.* 71: 2572-2583.
- Summers PM, 1974. An abattoir study of the genital pathology of cows in Northern Australia. *Aust. Vet. J.* 50(9): 403-406.
- Talukder MAS, Khandoker MAMY, Rahman MGM, Islam MR, Khan MAA, 2005. Reproductive problems of cow at Bangladesh Agricultural University Dairy Farm and possible remedies. *Pakistan Journal of Biological Sciences.* 8(11): 1561-1567.
- Thrusfield M, 1995. Abattoir as a source of data. *Veterinary Epidemiology*, 2nd edn, (Blackwell Science, Cambridge, MA): 46-148.
- Van Dorp RTE, Martin SW, Shoukri. MM, Noordhuizen JPTM, Dekkers JCM, 1999. An epidemiologic study of disease in 32 registered Holstein dairy herds in British Columbia. *Can. J. Vet. Res.* 63: 185-192.

(Aceptado para publicación el 28 de enero de 2010)