



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
División de Estudios Profesionales

EFFECTO DEL SELENIO Y VITAMINA E EN LA RETENCION
PLACENTARIA Y EVENTOS REPRODUCTIVOS
POSTPARTO EN VACAS LECHERAS ESTABULADAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

Médico Veterinario Zootecnista

P R E S E N T A :

RAMON FUENTES GUTIERREZ

ASESORES :

MVZ OSCAR ORTIZ GONZALEZ
MVZ., MPA. MARCELINO E. ROSAS GARCIA



México, D. F.

Noviembre de 1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

LISTA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
INTRODUCCION.....	1
MATERIAL Y METODOS.....	7
RESULTADOS.....	9
DISCUSION.....	11
LITERATURA CITADA.....	16

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

<u>Cuadro</u>	<u>Página</u>
1. Presentación de retención placentaria en los grupos estudiados.....	19
2. Análisis de varianza para los eventos reproductivos postparto.....	21
3. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para duración de metritis.....	22
4. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para número de días a primer servicio.....	23
5. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para número de días abiertos.....	24
6. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para número de servicios por concepción.....	25

Figura

1. Incidencia de retención placentaria.....

RESUMEN

Ramón Fuentes Gutiérrez. Efecto del Selenio y Vitamina E en la retención placentaria y eventos reproductivos postparto en vacas lecheras estabuladas. (Bajo la dirección del MVZ. Oscar Ortiz González y MVZ., MPA. Marcelino E. Rosas García).

Con el objeto de evaluar el efecto del tratamiento (T) con Selenio y Vitamina E sobre la retención placentaria (RP), metritis (M) y su duración, número días a primer servicio (DPS), número de días abiertos (DA) y número de servicios por concepción (SC), se utilizaron 200 vacas gestantes Holstein-Friesian de una explotación lechera ubicada en el Estado de México. Los animales se dividieron en 2 grupos de 100 vacas cada uno, los cuales se subdividieron en animales de 1 a 2 partos y mayores de 2 partos. A los animales del grupo 1 se les aplicó 50 mg de Se y 680 UI de Vitamina E (Muse^{HR}, Lab. Schering-Ploug) por vía i.m., 21 días antes de la fecha probable de parto. Al grupo 2 se le aplicaron 10 ml de SSF por vía i.m., al mismo tiempo. El análisis de RP se realizó con el paquete GLIM. Se utilizaron modelos Log-lineales que incluyeron las categorías de tratamiento (con y sin), número de parto (NP) (≤ 2 y > 2) y RP (con y sin). El análisis de los eventos reproductivos se realizó con el método de cuadrados mínimos, utilizando el procedimiento GLM del SAS. No se encontró evidencia estadística para decir que las variables estudiadas están relacionadas ($P > .05$). Sin embargo, en el grupo tratado existe una tendencia a disminuir la RP. Los animales con T, tuvieron una incidencia de RP del 4%; y el grupo sin T, tuvo 10%. La RP afectó la duración de M ($P = .0001$). El efecto de T ($P = .0571$) y la interacción T*RP ($P = .0058$) afectaron los DPS. El NP ($P = .0676$), la presentación de M ($P = .0597$) y la interacción NP*RP ($P = .0716$) resultaron significativos sobre los DA. Los animales con RP, > 2 partos del grupo con T, y sin T, tuvieron 39.00 ± 9.36 , y 30.11 ± 4.41 días de duración de M, respectivamente; mientras que las vacas sin RP, ≤ 2 partos del grupo con T, presentaron 3.82 ± 1.93 días, y el grupo de vacas ≤ 2 partos, sin RP y sin T, tuvieron 6.80 ± 2.04 días. Los animales con T, sin M, > 2 , y ≤ 2 partos, presentaron el menor DPS con 52.58 ± 8.80 y 55.52 ± 8.47 , respectivamente; mientras que las vacas sin T, ≤ 2 partos y sin M, tuvieron la mayor duración con 82.33 ± 7.47 días, al igual que las vacas > 2 partos con M y sin T, las cuales tuvieron 79.47 ± 5.73 días. Los animales ≤ 2 partos del grupo tratado y sin M, presentaron 73.59 ± 29.96 DA; mientras que los animales > 2 partos, con M y sin T, tuvieron 161.30 ± 15.29 días. El número de SC en los animales ≤ 2 partos, del grupo con T y sin M fue de 1.51 ± 0.70 ; mientras que las vacas > 2 partos, sin T y con M, necesitaron 3.02 ± 0.36 servicios para quedar gestantes. El efecto del T con Se y Vit. E para reducir la presentación de RP, se puede manifestar en hatos en donde esta patología sea un problema grave.

INTRODUCCION

En las explotaciones lecheras, los problemas reproductivos tales como la retención placentaria y la metritis son muy comunes. Coleman et al. (2) señalan a la metritis y la retención placentaria como factores que afectan el funcionamiento reproductivo en vacas lecheras, ocasionando importantes pérdidas económicas. Paisley et al. (19) mencionan que la metritis subsecuente del parto, ocurre en forma independiente a la retención placentaria. Iglesias et al. y Brito et al. (citados por Navarro, 18) indican que la endometritis postparto reviste gran importancia por ser una alteración frecuente en los bovinos.

La retención placentaria provoca retraso del estro y disminuye la fertilidad (17). Generalmente después de la retención se presenta metritis y retraso en la involución uterina, lo que ocasiona que los días a primer servicio, días a servicio efectivo y servicios por concepción se alteren, afectando principalmente a vacas de primer parto (12).

La retención placentaria es una falla para expulsar las membranas fetales dentro de las 12 h postparto (19). El proceso fisiológico del desprendimiento y expulsión de las membranas fetales inicia semanas antes del parto, así que cuando se diagnostica la retención placentaria, se trata el efecto, pero no la causa, y las posibilidades de responder a la terapia son mínimas (19). Algunas investigaciones han evaluado medicamentos para prevenir la retención placentaria, tales como PGF₂ (6),

penicilina benzatínica (20) y oxitocina (21), con resultados satisfactorios. Sin embargo, es más importante corregir otros aspectos, como el nutricional, que conocer la efectividad de estas substancias.

Las causas de retención placentaria son muy numerosas; se mencionan factores hereditarios e infecciosos, partos distócicos, prematuros y gemelares, sexo del producto, abortos y causas nutricionales (7). Otterby y Linn (citados por Eger et al., 5) mencionan que las causas nutricionales más relacionadas con la retención placentaria son las deficiencias de Selenio (Se), vitamina A, Cobre y Iodo.

El Se es un componente estructural de las células, por lo que esta presente en todo el cuerpo, interviniendo en la respuesta inmune al formar parte de los polimorfonucleares y leucocitos (1, 9). Estas células intervienen en la expulsión de las membranas fetales y participan en procesos infecciosos como la metritis (11). Se señala un efecto sinérgico del Se con la Vitamina E; sin embargo, el efecto del Se es independiente del suplemento de esta vitamina. La Vitamina E es un tocoferol con efecto antioxidante, vital para la síntesis de algunas proteínas y actividad de varias enzimas. Algunos estudios mencionan que la deficiencia de esta vitamina afecta la reproducción (1).

El Se es importante en el correcto funcionamiento reproductivo de los animales durante el puerperio, debido a que disminuye las infecciones uterinas y la mastitis, influye en la involución del útero y cérvix para prepararse a un nuevo ciclo reproductivo, mejorándose la fertilidad (3, 9).

Julien et al. (15) destacaron la importancia del Se al concluir que la retención placentaria en vacas lecheras adultas, es la expresión de una deficiencia de este mineral. La deficiencia de Se se manifiesta en trastornos reproductivos como infertilidad, complicaciones postparto, abortos, quistes ováricos, bajo índice de concepción y mayor presentación de retención placentaria (8, 16). Sin embargo, el Se tiene restricciones debido a que es un elemento tóxico cuando se administra a dosis mayores de 5 ppm. El envenenamiento por selenito es un problema de salud pública y pecuaria (1).

Se ha encontrado que la incidencia de retención placentaria es variable. Paisley et al. (19) mencionan de 3 a 12% como límites aceptables. Eger et al. (5), al aplicar 2.3 mg de Se y 70 mg de Vitamina E, encontraron que la presentación de retención placentaria en vacas de partos múltiples disminuyó de 27.6% a 14.7%, y en animales de primer parto disminuyó de 15.5% a 7%; concluyendo que el Se fue efectivo en ambos grupos ($P < .001$). Por su parte, Harrison et al. (8) no observaron casos de retención placentaria, en el grupo al cual se le aplicó un tratamiento con Se a dosis de 0.1 mg/kg de peso corporal y suplementando a los animales con 74 mg de Vitamina E/vaca/día; mientras que el grupo control presentó 17.5% de retención placentaria. También encontraron que los animales que recibieron el tratamiento antes del parto, presentaron una incidencia de metritis del 60%; mientras que el grupo control tuvo 84%.

Por su parte, Cortese (3), al adicionar 0.1 ppm (1 mg/kg de peso corporal) de Se en la ración y aplicar por vía i.m. 1

ml/96 kg, de Se con Vitamina E, en animales lactando y en período seco, observó que los servicios por concepción se redujeron de 2.34 a 2.1 (-0.24) y los días abiertos de 138.5 a 116.1 (-22.4). Cuando suplementó con 0.2 ppm (2 mg/kg de peso corporal) y aplicó 1 ml/96 kg de peso de Se y Vitamina E por vía i.m. a otro grupo de animales con mayores problemas reproductivos, los servicios por concepción disminuyeron de 2.82 a 1.81 (-1.01), y los días abiertos de 167.6 a 98 (-69.6).

Julien et al. (15), al aplicar por vía i.m. 50 mg de selenito de sodio y 680 UI de Vitamina E, encontraron que la incidencia de retención placentaria disminuyó de 38% a 0%. Al aplicar Se y Vitamina E, 20 días antes del parto a un grupo de animales con problemas reproductivos, Julien et al. (16) encontraron una incidencia promedio de retención placentaria del 8.84%; mientras que el grupo control presentó una incidencia promedio del 51.2%, concluyendo que la suplementación con Se y Vitamina E, es una profilaxis adecuada.

Por otro lado, Harrison et al. (9) encontraron que el grado de involución uterina fue mejor en vacas que presentaron metritis y que fueron tratadas con Se, comparadas con animales que tuvieron metritis y que no recibieron tratamiento. Los autores concluyeron que la deficiencia de Se durante el período preparto, tiene un efecto continuo y predispone a los animales a un elevado riesgo de metritis y quistes ováricos en el período postparto.

En contraste, Schingoethe et al. (23), al aplicar un tratamiento de 50 mg de Se y 680 UI de Vitamina E por vía i.m.,

no observaron diferencias para disminuir la incidencia de retención placentaria en animales tratados (22.2%) y no tratados (19.8%). Stowe et al. (27) no encontraron diferencias entre el grupo tratado, con 2 mg de Se y 500 UI de Vitamina E, el cual presentó 29% de retención de placenta y el grupo control, en donde se encontró 30%. Sin embargo, el grupo tratado tuvo tendencia a presentar menor número de servicios por concepción.

Por su parte, Segerson et al. (26), al aplicar un tratamiento de 50 mg de Se y 680 UI de Vitamina E, encontraron que la incidencia de retención placentaria para el grupo control fue del 20.6%, y para el grupo tratado fue de 16.3%; concluyendo que el tratamiento no fue efectivo para reducir la incidencia de retención placentaria, en animales con adecuados niveles sanguíneos de Se. También encontraron que los animales mayores de 7 años, presentaron la mayor proporción (38.1%) de retención placentaria, en relación con animales que presentaron partos a menor edad.

Ishak et al. (13), al aplicar 50 mg de Se y 680 UI de Vitamina E, por vía i.m. de 3 a 4 semanas antes del parto, no obtuvieron diferencias en la incidencia de retención placentaria entre el grupo tratado (24%) y los animales sin tratamiento (28%). También encontraron que el grupo tratado y el control tuvieron 122 días abiertos, y los servicios por concepción fueron 3.13 y 3.08, respectivamente. Jaskowsky (14) no encontró relación convincente entre los niveles de Se sanguíneos y la retención placentaria; por lo que concluyó que la deficiencia de

Se en vacas, no necesariamente va acompañada de aumento en la incidencia de retención placentaria.

Bajo las condiciones en que se manejan las explotaciones lecheras en México, no se han realizado estudios similares; por lo que los objetivos del presente estudio fueron evaluar la efectividad del tratamiento con Se y Vitamina E, al aplicarlo 3 semanas antes de la fecha esperada del parto, sobre la retención placentaria, y evaluar su efecto en el comportamiento reproductivo de vacas lecheras estabuladas.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en una explotación lechera comercial, ubicada en el municipio de Tequixquiac, Estado de México. Localizado geográficamente entre los 19°50'25" y 19°58'00" de latitud norte, y los 99°05'00" y 99°13'18" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. La región presenta clima templado subhúmedo C(Wo)(W) con lluvias en verano; la temperatura media es de 15.5 C y la precipitación pluvial anual es de 750 mm (25).

Se utilizaron 200 animales gestantes Holstein-Friesian para formar 2 grupos de tratamiento de 100 vacas cada uno. Al grupo 1 se le aplicó 10 ml de Muse^{HR} (Lab. Schering-Ploug) por vía i.m., 21 días antes de la fecha esperada de parto. Al grupo 2 se le aplicó 10 ml de SSF vía i.m., 21 días antes de la fecha probable de parto.

Los grupos se subdividieron en animales de 1 a 2 partos y animales mayores de 2 partos. Los animales fueron inseminados aproximadamente 12 h después de ser detectados en celo; el diagnóstico de gestación se realizó 45 días después del último servicio mediante palpación rectal.

Las características evaluadas fueron la presentación de retención placentaria y los eventos reproductivos: duración de metritis postparto, número de días a primer servicio, número de días abiertos, y número de servicios por concepción.

Para la evaluación de la retención placentaria, se utilizaron los registros de 200 vacas. Por diferentes

circunstancias, después del parto se excluyeron 9 animales, por lo que en el análisis de los eventos reproductivos sólo se utilizaron los registros de 191 animales.

El análisis de la incidencia de retención placentaria se realizó con el paquete General Linear Interactive Modeling (GLIM), de modelación lineal (10). Se utilizaron modelos preliminares Logarítmico lineales (Log-lineales) que incluyeron las categorías de los efectos principales de tratamiento (con y sin tratamiento), número de parto (menor o igual a 2 partos y mayor de 2 partos) y retención placentaria (con y sin retención), y las interacciones de primer y segundo orden. También se analizaron otros modelos, donde solamente se evaluaron los efectos principales. El modelo final utilizado, fue el que tuvo la menor devianza (G^2). Los modelos Log-lineales utilizados, se analizaron bajo el supuesto de independencia de criterios (4, 24).

El análisis de los eventos reproductivos se realizó con el método de cuadrados mínimos, utilizando el procedimiento de modelos lineales generalizados (GLM) del paquete de análisis estadístico SAS (22). Para evaluar la duración de la metritis, se utilizó un modelo lineal que incluyó los efectos principales de grupo de tratamiento, número de parto, retención placentaria y las interacciones de primer y segundo orden que en análisis preliminares resultaron significativas ($P < .25$). En el análisis de los días a primer servicio, días abiertos y número de servicios por concepción, se utilizó el mismo modelo, incluyendo además, la presentación de metritis.

RESULTADOS

En el cuadro 1 se presentan los resultados del experimento. En el análisis se incluyeron los factores de tratamiento, presentación de retención placentaria y número de parto. No se encontró evidencia estadística para decir que las variables en estudio están relacionadas ($P > .05$). Sin embargo, en el grupo de animales tratados existe una tendencia a disminuir el problema. El grupo tratado tuvo una incidencia de retención placentaria del 4%; mientras que en el grupo sin tratamiento se presentó un 10%. Se encontró que los animales mayores de dos partos y sin tratamiento, tuvieron el mayor número de casos de retención placentaria con 9% (Cuadro y Figura 1).

El análisis de varianza para los eventos reproductivos postparto se presenta en el cuadro 2. La presentación de retención placentaria afectó de manera importante la duración de metritis ($P = .0001$). El efecto de tratamiento ($P = .0571$) y la interacción tratamiento por retención placentaria ($P = .0058$) resultaron significativas sobre los días a primer servicio. Los días abiertos fueron afectados de manera importante por el número de parto ($P = .0676$), la presentación de metritis ($P = .0597$) y la interacción número de parto por retención placentaria ($P = .0716$). Ningún efecto resultó significativo sobre el número de servicios por concepción.

Las medias de cuadrados mínimos y errores estándar para duración de metritis se muestran en el cuadro 3. Se observó que

los animales que no padecieron retención placentaria, presentaron la menor duración de metritis; mientras que los animales que presentaron retención placentaria y mayores de 2 partos, tuvieron la mayor duración ($P < .0009$).

En el cuadro 4 se presentan las medias de cuadrados mínimos y errores estándar para los días a primer servicio. Los animales tratados y que no presentaron metritis tuvieron el menor número de días a primer servicio ($P < .0204$); mientras que los animales sin tratamiento presentaron el mayor número de días, independientemente de la metritis ($P < .018$).

Las medias de cuadrados mínimos y errores estándar para los días abiertos se muestran en el cuadro 5. Los animales del grupo tratado, menores de dos partos y que no presentaron metritis, tuvieron el menor número de días abiertos; mientras que los animales mayores de 2 partos y que presentaron metritis, tuvieron el mayor número de días abiertos ($P < .0453$), independientemente del tratamiento.

Para el número de servicios por concepción, las medias de cuadrados mínimos y errores estándar se muestran en el cuadro 6. Se encontró que los animales del grupo tratado, menores de dos partos y que no padecieron metritis, tuvieron el menor número de servicios ($P < .10$); mientras que los animales mayores de dos partos y con metritis, necesitaron un mayor número de servicios para quedar gestantes ($P = .099$), independientemente del tratamiento.

DISCUSION

La presentación de retención placentaria encontrada en el presente estudio, se encuentra dentro de los límites indicados por Paisley et al. (19). Se observó una diferencia de 6 puntos porcentuales (60%) en favor de los animales que recibieron tratamiento; tendencia similar a la encontrada por otros autores (5, 8, 15, 16, 26). En contraste, Schingoethe et al. (23) encontraron que la retención placentaria fue 12.12% menor en el grupo sin tratamiento.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, son menores a los encontrados por Julien et al. (15), quienes observaron una diferencia de 38 puntos porcentuales (100%) en favor del grupo tratado. También son menores a los obtenidos por Harrison et al. (8), quienes observaron 17.5 unidades porcentuales (100%) y Julien et al. (16), quienes obtuvieron 42.36 puntos porcentuales (82.73%), en favor del grupo de animales tratados.

Los resultados sugieren que el aplicar Se y Vitamina E antes del parto, es efectivo cuando la retención de placenta es un problema grave en los hatos lecheros.

La diferencia en favor del grupo tratado encontrada en el presente trabajo, es mayor a lo obtenido por Ishak et al. (13), quienes observaron una diferencia de 14.28% después de aplicar tratamiento; Segerson et al. (26), quienes encontraron 20.87% de diferencia en favor del grupo tratado, y Stowe et al. (27), quienes obtuvieron 3.33% de diferencia en favor de los animales

tratados. Por otro lado, la mayor presentación de retención placentaria observada en animales mayores de dos partos, es similar a lo encontrado por Eger et al. (5) y Segerson et al. (26). También coincide con lo mencionado por Grunert (7), quien menciona que la retención placentaria es más frecuente en animales de mayor edad. En contraste con los resultados obtenidos, Hussain y Daniel (12) señalan que la retención placentaria afecta principalmente a animales de primer parto.

La presentación de metritis coincide con lo señalado por Paisley et al. (19), quienes mencionan que la metritis puede ser independiente de la retención placental. Se ha informado que 2 semanas después del parto, las infecciones uterinas son hasta del 90%. La alta incidencia de metritis encontrada en el presente estudio, puede ser debida a fallas en el manejo de los animales al parto y a la limpieza en los alojamientos, lo que ocasiona mayor riesgo de contaminación bacteriana en el útero de los animales.

La presentación de metritis observada para el grupo tratado fue del 39.17% y para los animales no tratados del 42.55%. Estos resultados son menores a los encontrados por Harrison et al. (8), quienes obtuvieron 60% para el grupo tratado y 84% para el grupo control. Sin embargo, son mayores a lo observado por Navarro (18), quien después de evaluar partos con retención placentaria, encontró una incidencia de metritis del 13.5%.

Se encontró una diferencia de 23.15 días (81.6%) en la duración de metritis, en favor de los animales que no

presentaron retención placentaria, los cuales tuvieron una duración de metritis promedio de 5.22 días; mientras que los animales que padecieron retención de placenta, presentaron en promedio 28.37 días. Esto sugiere que es importante prevenir la retención placentaria, debido a que retrasa la involución uterina y las características reproductivas, ocasionando importantes pérdidas económicas.

El número promedio de días a primer servicio en los animales del grupo tratado y que no padecieron metritis fue de 54.05 días; mientras que los animales del grupo no tratado y con metritis, tuvieron un promedio de 75.88 días, encontrándose una diferencia de 21.83 días (28.76%), en favor de los animales tratados.

La diferencia de días a primer servicio obtenida en el presente estudio, es menor a la encontrada por Harrison et al. (8), quienes observaron 96.4 días para el grupo tratado; mientras que el grupo control presentó 98.3 días.

En el presente estudio, se encontró una diferencia de 10.9 días abiertos (9.59%) en favor de los animales del grupo tratado. Este resultado es menor al encontrado por Harrison et al. (8), quienes observaron 17.1 días de diferencia en favor de los animales que recibieron tratamiento, y Cortese (3), quien encontró, en diferentes hatos, una disminución de 69.6 días y 22.4 días después de aplicar tratamiento. El resultado observado para el presente trabajo, es mayor al encontrado por Ishak et al. (13), quienes no encontraron diferencia entre el grupo tratado y el control.

Los animales con metritis, mayores de 2 partos del grupo tratado y sin tratamiento, y los del grupo no tratado, mayores de dos partos y sin metritis presentaron el mayor número de días abiertos con 158.16, 161.30 y 147.96 días, respectivamente; mientras que los animales menores de 2 partos y sin metritis del grupo que recibió tratamiento, tuvieron el menor número de días abiertos con 73.59, encontrándose una diferencia favorable de 84.57, 87.71 y 74.37 días, respectivamente.

Por lo que se refiere al número de servicios por concepción, se observó una diferencia de 0.22 servicios (10.81%), en favor del grupo no tratado. En contraste Harrison et al. (8) observaron una diferencia de 0.07 servicios en favor del grupo tratado. También Cortese (3) observó una disminución de 0.24 y de 1.01 servicios después de aplicar tratamiento, e Ishak et al. (13), quienes encontraron una disminución de 0.05 servicios por concepción en favor del grupo tratado.

Por su parte, Stowe et al. (27) encontraron 0.6 servicios de diferencia en favor del grupo que recibió tratamiento.

La mayor diferencia se encontró en favor de los animales menores o iguales a 2 partos del grupo tratado y sin metritis, los que necesitaron 1.51 servicios para quedar gestantes, en relación a los animales mayores de 2 partos y con metritis del grupo tratado y no tratado, los cuales tuvieron 3.07 y 3.02 servicios, respectivamente.

El elevado número de servicios por concepción para el presente estudio, posiblemente se debe al hecho de inseminar sin evaluar la condición del útero. Se conoce que la presentación de

metritis afecta la involución uterina haciendo inefectivo el posterior servicio y contribuye al síndrome de la vaca repetidora. Esto se reflejó en los animales mayores de 2 partos que padecieron metritis, independientemente del tratamiento, los cuales presentaron mayor número de días abiertos, y necesitaron de más servicios por concepción con respecto a los animales que no presentaron metritis del mismo grupo y edad. También se observó que los animales del grupo no tratado, presentaron el mayor número de días a primer servicio, mientras que los animales del grupo tratado, tuvieron el menor número de días, independientemente de la metritis y número de parto; lo que de acuerdo con Harrison *et al.* (9), el tratamiento posiblemente influyó para una mejor involución uterina.

El efecto del tratamiento estuvo asociado con el número de días a primer servicio. Se concluye que el efecto del tratamiento con Se y Vitamina E para prevenir la presentación de retención placentaria, se puede manifestar en hatos en que la presentación de esta patología, sea un problema grave.

LITERATURA CITADA

1. Church, D. C. y Pond, W. G.: Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. *Limusa*, México, 1987.
2. Coleman, D. A., Thayne, W. G. and Dailey, R. A.: Factors affecting reproductive performance of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 68: 1793-1803 (1985).
3. Cortese, V.: Selenium and reproductive performance in dairy cattle. *Agri-Practico*, 9: 5-7 (1988).
4. Draper, N. R. and Smith, H.: Applied regression analysis. 2nd ed. Wiley, New York, 1981.
5. Eger, S., Drori, D., Kadoori, I., Miller, N. and Schindler, H.: Effects of selenium and vitamin E on incidence of retained placenta. *J. Dairy Sci.* 68: 2119-2122 (1985).
6. Gross, T. S., William, W. F. and Moreland, T. W.: Prevention of the retained fetal membranes syndrome (Retained Placental) during induced calving in dairy cattle. *Theriogenology*, 26: 365-370 (1986).
7. Grunert, E.: Etiology and pathogenesis of retained bovine placenta. *Current Therapy in Theriogenology*. W. B. Saunders Co., Philadelphia, P.A., 1980.
8. Harrison, J. H., Hancock, D. D. and Conrad, H. R.: Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cow. *J. Dairy Sci.*, 67: 123-132 (1984).
9. Harrison, J. H., Hancock, D. D., Pierre, N. St., Conrad, H. R. and Harvey, W. R.: Effect of prepartum selenium treatment on uterine involution in the dairy cow. *J. Dairy Sci.*, 69: 1421-1425 (1986).
10. Healy, M. J. L.: *Glim: An introduction*. Clarendon Press, Oxford, Great Britain, 1988.
11. Heuwisser, W. and Grunert, E.: Significance of chemotactic activity for placental expulsion in cattle. *Theriogenology*, 27: 907-912 (1987).
12. Hussain, M. G. and Daniel, R. C. W.: Bovine normal and abnormal reproductive and endocrine functions during the postpartum period: A review. *Reprod. Dom. Anim.*, 26: 101-111 (1991).

13. Ishak, M. A., Larson, M. L., Owen, F. G., Lowry, S. R. and Erickson, E. D.: Effects of selenium, vitamins, and ration fiber on placental retention and performance of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 66: 99-106 (1983).

14. Jaskowsky, J. M.: Selenium deficiencies and their relation with increased incidence retentio secundinarum in cows. *Folia Vet.*, 30: 51-57 (1986).

15. Julien, W. E., Conrad, H. R., Jones, J. E. and Moxon, A. L.: Selenium and vitamin E and incidence of retained placenta in parturient dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 59: 1954-1959 (1976).

16. Julien, W. E., Conrad, H. R. and Moxon, A. L.: Selenium and vitamin E and incidence of retained placenta in parturient dairy cows. II. Prevention in commercial herds with prepartum treatment. *J. Dairy Sci.*, 59: 1960-1962 (1976).

17. Martin, M., Wilcox, C. J., Moya, J. and Klebanoy, E. W.: Effects of retained fetal membranes on milk yield and reproductive performance. *J. Dairy Sci.*, 69: 1166-1168 (1986).

18. Navarro, N.: Posible influencia de la época del año sobre la presentación de retención placentaria y endometritis postpartum en hembras bovinas. *Rev. Cubana Cienc. Vet.*, 17: 109-114 (1986).

19. Paisley, L. G., Mickelsen, W. D. and Anderson, P. B.: Mechanisms and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cows: A review. *Theriogenology*, 25: 353-382 (1986).

20. Rodríguez, G. R.: Evaluación de la penicilina benzatínica en la prevención de retención placentaria en ganado lechero. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1979.

21. Samad, M. A., Rahman, M. H., Sen, M. M. and Islam, M. J.: Medicinal treatment and reproductive consequences of placental retention in dairy cows. *Indian J. Dairy Sci.*, 42: 724-727 (1989).

22. SAS. SAS/STAT^R. User's Guide. 4th Ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC, 1990.

23. Schingoethe, D. J., Kirkbride, C. A., Palmer, I, S., Owens, M. J. and Tucker, W. L.: Response of cows consuming adequate selenium to vitamin E and selenium supplementation prepartum. *J. Dairy Sci.*, 65: 2338-2344 (1982).

24. Searle, S. R.: Linear models. *Wiley*, New York, 1971.

25. Secretaría de Gobernación. Enciclopedia de los Municipios, Edo. de México. V-15, pp 484-487.

26. Segerson, E. C., Riviere, G. J., Dalton, H. L. and Whitacre, M. D.: Retained placenta of holstein cows treated with selenium and vitamin E. *J. Dairy Sci.*, 64: 1833-1836 (1981).

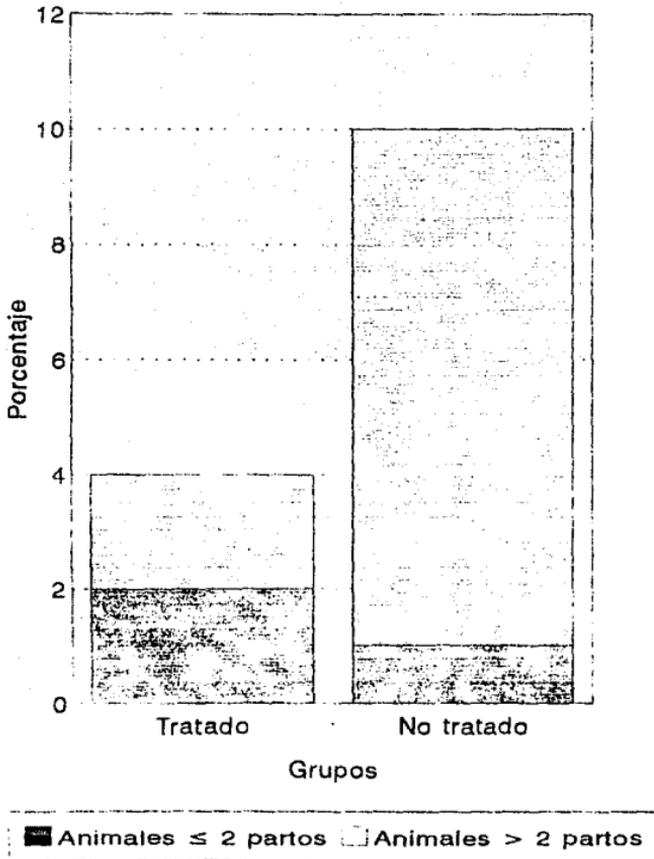
27. Stowe, H. D., Thomas, J. W., Johnson, T., Martenim, J. V., Morrow, D. A. and Ullry, D. E.: Responses of dairy cattle to long-term and short-term supplementation with oral selenium and vitamin E. *J. Dairy Sci.*, 21: 1830-1839 (1988).

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Cuadro 1. Presentación de retención placentaria en los grupos estudiados.

Grupo	Número de parto	Retención de Placenta	
		Sí	No
Tratado	≤ 2	2	47
	> 2	2	49
No tratado	≤ 2	1	42
	> 2	9	48

Figura 1. Incidencia de retención placentaria



Cuadro 2. Análisis de varianza para los eventos reproductivos postparto.

Fuente de variación	gl	Duración de metritis, d	Días a primer servicio, No.	Días abiertos, No.	Servicios por concepción, No.
Tratamiento (T)	1	1.23	2620.08 ⁺	5095.10	0.28
Número de parto (NP)	1	467.90	36.26	17534.21 ⁺	5.42
Retención placental (RP)	1	3915.43 ^{**}	1070.45	37.02	0.18
Metritis (M)	1		1173.03	18627.33 ⁺	5.35
T*RP	1		5581.00 ^{**}		2.87
NP*RP	1			17036.61 ⁺	6.19
T*NP*RP	3	225.15			
T*NP*M	4		907.11	3326.34	1.12
Error ^a	184	175.23	714.92	5186.01	2.85

^aLos grados de libertad para número de días a primer servicio y para número de días abiertos son 181, y para número de servicios por concepción 180, debido a las interacciones involucradas.

^{**}p < .006.

⁺p < .08.

Cuadro 3. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar (ee) para duración de metritis.

Grupo	Número de parto	Retención placenta	Número de observaciones	Duración de metritis \pm ee
Tratado	≤ 2	No	47	3.82 ± 1.93^a
	≤ 2	Sí	2	16.00 ± 9.36^{ab}
	> 2	No	46	5.47 ± 1.95^a
	> 2	Sí	2	39.00 ± 9.36^b
No tratado	≤ 2	No	42	6.80 ± 2.04^a
	≤ 2	Sí	0	No estimado
	> 2	No	43	4.79 ± 2.01^a
	> 2	Sí	9	30.11 ± 4.41^b

^{ab}Valores en la misma columna con diferente literal, son diferentes estadísticamente ($P < .009$).

Cuadro 4. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar (ee) para número de días a primer servicio.

Grupo	Número de parto	Metritis	Número de observaciones	Días a primer servicio \pm ee
Tratado	≤ 2	No	33	55.52 \pm 8.47 ^a
	≤ 2	Sí	16	65.78 \pm 8.53 ^{ab}
	> 2	No	26	52.58 \pm 8.80 ^a
	> 2	Sí	22	67.12 \pm 8.12 ^{ab}
No Tratado	≤ 2	No	26	82.33 \pm 7.47 ^b
	≤ 2	Sí	16	72.29 \pm 8.54 ^{ab}
	> 2	No	28	73.05 \pm 7.07 ^{ab}
	> 2	Sí	24	79.47 \pm 5.73 ^b

^{ab}Valores en la misma columna con diferente literal, son diferentes estadísticamente ($P < .02$).

Cuadro 5. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar (ee) para número de días abiertos.

Grupo	Número de parto	Metritis	Número de observaciones	Número de días abiertos \pm ee
Tratado	≤ 2	No	33	73.59 \pm 29.96 ^b
	≤ 2	Sí	16	105.96 \pm 27.21 ^{ab}
	> 2	No	26	116.85 \pm 18.95 ^{bc}
	> 2	Sí	22	158.16 \pm 18.51 ^{ac}
No Tratado	≤ 2	No	26	95.76 \pm 30.66 ^{ab}
	≤ 2	Sí	16	93.16 \pm 32.63 ^{ab}
	> 2	No	28	147.96 \pm 17.97 ^{ac}
	> 2	Sí	24	161.30 \pm 15.29 ^a

abc- valores en la misma columna con diferente literal, son diferentes estadísticamente ($P < .05$).

Cuadro 6. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar (ee) para número de servicios por concepción.

Grupo	Número de parto	Metritis	Número de observaciones	Número de servicios por concepción \pm ee
Tratado	≤ 2	No	33	1.51 ± 0.70^a
	≤ 2	SÍ	16	2.39 ± 0.63^{ab}
	> 2	No	26	2.88 ± 0.70^{ab}
	> 2	SÍ	22	3.07 ± 0.62^b
No tratado	≤ 2	No	26	1.43 ± 1.01^{ab}
	≤ 2	SÍ	16	1.64 ± 1.04^{ab}
	> 2	No	28	2.87 ± 0.44^{ab}
	> 2	SÍ	24	3.02 ± 0.36^b

^{ab}Valores en la misma columna con diferente literal, son diferentes estadísticamente ($P < .10$).