

Detección temprana de preñez con ultrasonido de tiempo real (UTR) en bovinos

**Luis Alfredo Castellanos Juarez
Jorge Pompilio Matta Reyes**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**
Noviembre, 2014

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Detección temprana de preñez con ultrasonido de tiempo real (UTR) en bovinos

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Luis Alfredo Castellanos Juarez
Jorge Pompilio Matta Reyes

Zamorano, Honduras

Detección temprana de preñez con ultrasonido de tiempo real (UTR) en bovinos

Luis Alfredo Castellanos Juarez
Jorge Pompilio Matta Reyes

Resumen. Para obtener buenos índices reproductivos en el hato uno de los objetivos principales es que nuestras vacas tengan un ternero por año por lo tanto lo que se busca es disminuir la cantidad de días abiertos, lo cual se puede lograr con un diagnóstico temprano de preñez, para así identificar las hembras no preñadas, volverlas a inseminar o someterlas al tratamiento veterinario correspondiente y reducir las pérdidas de tiempo. De mayo a septiembre de 2014 se realizó un estudio en la Finca Santa Elisa ubicada en el municipio de Danlí, departamento de El Paraíso, Honduras con el objetivo de determinar la sensibilidad del diagnóstico temprano de preñez con Ultrasonido de Tiempo Real (UTR) en bovinos. Se utilizaron 145 vacas de razas Holstein, Jersey, Pardo Suizo. Se realizó diagnóstico con UTR a los 27 días poservicio, utilizando un transductor lineal de 7.5 MHz, y un segundo chequeo a los 50 días por palpación rectal con el fin de corroborar el diagnóstico inicial y determinar los falsos negativos y reabsorción embrionaria. Se utilizó un diseño completamente al azar, con procedimientos de estadística descriptiva. El porcentaje de preñez a los 27 días fue de 87.6% en comparación con el diagnóstico a los 50 días que fue de 84.1% no encontrando diferencia entre ambas técnicas. Se obtuvo una sensibilidad de 95.8% y una especificidad del 52.2%, con una alta sensibilidad en el diagnóstico a los 27 días con el uso del UTR con un transductor de 7.5 MHz en el diagnóstico de gestación temprana.

Palabras clave: Días abiertos, falsos negativos, mortalidad embrionaria, verdaderos negativos, verdaderos positivos.

Abstract. To obtain good reproductive indexes in the herd, the objective is that cows have one calf per year, for this the producer needs to reduce the number of days open this can be reached with an early pregnancy diagnosis, with this we identify the non- pregnant and inseminate or put them in a treatment if they have a problem and reduce the open days. The study was done From May to September of 2014 in the Santa Elisa farm located in the department of El Paraíso, Honduras, with the objective to determine the precision of the early pregnancy diagnosis with Real Time Ultrasound (RTU) in bovines. For the experiment, 145 cross breed cows were used from the following breeds Holstein, Brown Swiss, and Jersey. A RTU diagnosis was made at day 27 post-service, using a lineal transducer and a second diagnosis at day 50 with rectal palpation, this with the finality to determine embryonic reabsorption, false negatives, true positives, and true negatives. A completely random design was used, with descriptive statistical proceedings. The pregnancy rate was 3.5% greater at day 27 compared with the diagnosis at day 50, the difference is attributed to embryonic mortality (7.6%). A 95.8% sensibility was obtained and a 52.2% specificity, the precision of the diagnosis at day 27 was 92.9% which indicates that the use of RTU with a transducer of 7.5 MHz in the early pregnancy diagnosis at day 27 in bovine permits to obtain a high precision.

Key words: Embryonic mortality, false negatives, open days, true negatives, true positives.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	
Error! Bookmark not defined.	
Resumen	iii
Contenido	v
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	vi
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4 CONCLUSIONES.....	10
5 RECOMENDACIONES.....	11
6 LITERATURA CITADA.....	12
7 ANEXOS	14

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Porcentajes de preñez con ultrasonido y palpación.....	6
2. Porcentajes de reabsorción embrionaria.....	7
3. Porcentajes de verdaderos positivos, verdaderos negativos, falsos negativos, sensibilidad y especificidad en el diagnóstico con UTR a los 27 días de gestación y palpación a los 50 días	8
4. Procedimiento del cálculo de porcentajes de sensibilidad y especificidad	9

Figuras	Página
1. Ultrasonografía a los 27 días de gestación.	7

Anexos	Página
1. Análisis estadístico con estadística descriptiva comparando porcentaje de preñez con ultrasonido (UTR) a los 27 días y palpación a los 50 días.....	14
2. Análisis estadístico de los porcentajes verdaderos positivos, verdaderos negativos, falsos negativos y reabsorción embrionaria	15
3. Ultrasonografía a los 27 días de gestación de una vaca vacía.....	16
4. Ultrasonografía a los 27 días de gestación de una vaca preñada.....	18
5. Tabla de resultados de diagnósticos con ultrasonido (UTR) y Palpación	19

1. INTRODUCCIÓN

Un buen manejo en una finca de ganado lechero, da como resultado mejores índices económicos y productivos. Para esto un productor busca apegarse a los mejores parámetros reproductivos del hato. El uso de la tecnología permite encontrar nuevos métodos que nos ayuden a lograr índices de producción deseados.

El objetivo de la ultrasonografía para detectar preñez es reducir el número de días abiertos (DA), periodo importante en el intervalo entre parto, este período comprende las etapas de inicio de posparto, celo y su detección, servicio o inseminación a la preñez. De acuerdo a estudios realizados la mortalidad prenatal es la principal causa de fallas en la preñez; dentro de éstas, la mortalidad embrionaria es la más importante (González 2001).

Hasta que no se completa la implantación, el riesgo de muerte embrionaria es alto. Si la muerte se produce 17 o 18 días luego de la fertilización, la vaca retorna al celo en una fecha normal, y el productor no sabrá que el animal estuvo preñado. Una muerte embrionaria tardía producirá un retorno al celo demorado. En este caso, las vacas muestran un ciclo estral aparente de 30 a 35 días (Wattiaux 1999).

De un punto de vista diagnóstico, la mayor ventaja de la ultrasonografía es obtener un excelente resultado predictivo de la no preñez. La ventaja es que se puede volver a sincronizar el celo de las vacas, luego inseminarlas y es de esta manera que los días abiertos serán reducidos (Descôteaux L., Carrière P., Durocher J. 2006).

Actualmente, no hay forma práctica de reducir la pérdida embrionaria en vacas lecheras en producción. Sin embargo, reconocer la ocurrencia y magnitud de la pérdida embrionaria temprana, puede presentar oportunidades de manejo con nuevas tecnologías reproductivas que incrementan la tasa de servicio. La ultrasonografía transrectal usada rutinariamente tiene el potencial de mejorar la eficiencia reproductiva al reducir el intervalo de la inseminación artificial (IA) al diagnóstico de preñez (Fricke 2001).

El uso de ultrasonidos provee una herramienta exacta que ayuda a diferenciar las fallas de las hembras para concebir o la incidencia de mortalidad embrionaria (Fricke y Lamb, 2002). Es por esto que el uso de ultrasonidos es tan importante, si se logra detectar los problemas de preñez, podremos corregirlos y lograr tener un incremento en la productividad del hato.

La ultrasonografía es menos traumática y más precisa que la palpación transrectal para el diagnóstico de la preñez. También reduce el riesgo de muerte embrionaria ((Descôteaux L., Carrière P., Durocher J. 2006).

Principios básicos de los ultrasonidos. La ecografía es una técnica basada en la producción y emisión de ultrasonidos, que son ondas sonoras no perceptibles para el oído humano, estos tienen una frecuencia de vibración superior a 30,000 Hz, y en el análisis de la recepción de los ecos obtenidos por interacción de las ondas ultrasonoras con la materia. Entre los diferentes modos de ecografía el más utilizado en la actualidad es el Modo B en Tiempo Real, que permite la representación en cada momento de las estructuras anatómicas mediante una imagen bidimensional en escala de gris, la cual permite conocer la textura acústica de la zona explorada.

Las imágenes obtenidas con los ecógrafos actuales presentan una alta resolución, pero aún se produce la aparición de artefactos o imágenes que no se corresponden con las estructuras reales y que deben ser conocidas para evitar errores en su interpretación (González de Bulnes et al. 1999).

La versión actual es llamada «Tiempo Real» y es una versión perfeccionada del Modo B, donde se crean imágenes que son visualizadas casi instantáneamente interpretando el movimiento de los tejidos vivos (Perkins 2000).

Ultrasonido en Tiempo Real (UTR). El mecanismo utiliza ondas de ultrasonido (sonido de alta frecuencia) que son emitidos a través de cristales piezoeléctricos, y esas ondas que penetran en los tejidos, son devueltas como ecos, los cuales son captados por el mismo cristal, y transformados en la pantalla en puntos de brillo (Modo B). Esos puntos serán tanto más brillantes cuanto mayor sea la reflexión por parte del tejido, y así, cada tejido tiene su estructura más o menos ecogénica, denominándose hiper, hipo o anecogénica, según la cantidad de ecos que reflejan.

Se presentan en una escala de grises, desde el negro (anecogénico) como los líquidos, hasta el blanco (hiperecogénico) como la compacta de los huesos, que reflejan todos los ecos y pueden dar imágenes "en espejo" y otros "artefactos" (imágenes que no son reales) (Bellenda 2003).

A la hora de trabajar es muy importante obtener conocimiento de que frecuencia utilizar a que permita tener una buena relación de profundidad y calidad de imagen. Es esencial saber que a mayor frecuencia, hay menor penetración en los tejidos, pero mejor resolución de imagen (Bellenda 2003).

La regla general cuando se trabaja intrarrectalmente, es de usar frecuencias de 7.5 MHz para los ovarios y estudios de gestación temprana, 5 MHz para gestaciones rutinarias, trabajando sobre los 40 días y 3.5 MHz para gestación tardía o en el posparto inmediato (Goddard 2000).

Con respecto a la calidad de imagen siempre estará relacionada con 4 factores básicos; operador, máquina, ambiente y animal. Sin embargo, un factor fundamental para lograr un nivel máximo de confiabilidad en el estudio es la experiencia en el manejo del equipo y en la interpretación de la imagen observada en la pantalla del monitor (González 2001).

Según Goddard (2000) el diagnóstico temprano a los 17-19 días tras el apareamiento es posible utilizando un transductor sectorial intrarrectal de 7.5 MHz. En este estadio, el ovario se observa con la presencia de un cuerpo lúteo activo y bien formado y el cuerno

ipsilateral se visualiza entonces en una sección transversal. Buscando cuidadosamente sobre el cuerno uterino, la luz aparecerá anecoica y con distensión moderada si contiene el embrión.

De acuerdo a los conceptos anteriores, se realizó el presente estudio, teniendo como objetivo principal determinar la sensibilidad del diagnóstico temprano de preñez con Ultrasonido de Tiempo Real (UTR) en bovinos y como objetivos específicos determinar la sensibilidad del diagnóstico de preñez en hembras bovinas a los 27 días de haber sido inseminadas y determinar el porcentaje de falsos negativos, reabsorción embrionaria y abortos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en los meses de mayo y agosto de 2014 en la finca Santa Elisa, ubicada en el municipio de Danlí, Departamento del Paraíso, ubicada a 92 km al sudeste de Tegucigalpa, Honduras; con una temperatura promedio anual de 23.5 °C, una precipitación anual 1400 – 1500 mm y una altura de 809 msnm.

Se utilizó 145 vacas, de varias razas Holstein, Jersey y Pardo Suizo y sus cruces. Para el estudio se utilizaron un promedio de 12 vacas por semana, durante 13 semanas.

Equipo

- Ultrasonido SONOVET 600®
- Transductor Lineal de 7.5 MHz.
- Impresora térmica SONY Videographic Printer UP-895 MD.

Diagnóstico con ultrasonido. Para este procedimiento las heces fueron evacuadas y se realizó una palpación rectal preliminar para ubicar el tracto reproductivo antes de comenzar el examen ecográfico; el transductor se protegió con un guante de plástico y este a su vez se rellenó con gel para evitar burbujas de aire que pudieran distorsionar la imagen. Luego se colocó en la palma de la mano lubricada y se insertó por el orificio anal para avanzar cranealmente a lo largo del piso rectal cubriendo el tracto reproductivo. Se escanearon los dos cuernos uterinos y la imagen fue impresa con su respectivo código.

Los parámetros para determinar gestación fueron los propuestos por Goddard (2000) son los siguientes:

- Presencia de una luz anecogénica en el tercio anterior del cuerno uterino, o presencia del embrión como una línea dentro de la luz anecoica.

Los parámetros para determinar un animal vacío o no gestante fueron:

- Presencia de corte transversal hipo o hiperecoico, delimitado por bandas oscuras en forma de anillo y en el centro una línea leve y muy delgada dando la apariencia de una estrella.
- Presencia de una capa concéntrica hipoeocogénica alrededor de la luz uterina anecoica, la cual variará en dependencia de la etapa del ciclo estral y la edad de la vaca.

A los 27 días pos inseminación artificial (IA) se realizó un chequeo con el UTR y a los 50 días la palpación rectal con el fin de corroborar el diagnóstico inicial y determinar los falsos negativos y reabsorciones embrionarias.

El manejo del transductor y la manipulación rectal fue realizado por la misma persona para minimizar el margen de error.

Se analizaron las siguientes variables:

- Porcentaje de preñez a los 27 días.
- Porcentaje de preñez en el diagnóstico por palpación (al día 50).
- Porcentaje de verdaderos positivos.
- Porcentaje de reabsorción embrionaria y abortos.
- Porcentaje de verdaderos negativos.
- Porcentaje de falsos negativos.
- Porcentaje de precisión del UTR a los 27 días.
- Sensibilidad y especificidad del diagnóstico.

Se utilizó un diseño completo al azar, en el experimento cada vaca fue detectada para determinación de preñez, usando palpación rectal (día 50 pos IA) y ultrasonografía (día 27 – 35 pos IA). Estos resultados se presentan con estadística descriptiva para cada una de las variables observadas y para establecer las diferencias entre la eficiencia de detección de preñez temprana por ultrasonografía en contraste a la palpación rectal se utilizó un análisis de frecuencia por medio de la prueba de Chi-cuadrado, (SAS 2013) con un nivel mínimo de probabilidad de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentajes de preñez, con ultrasonido y palpación. El porcentaje de preñez a los 27 días con ultrasonido (UTR) fue de 87.6% en comparación al diagnóstico de palpación rectal a los 50 días que fue de 84.1%. No hubo diferencia ($P>0.05$) entre ambas técnicas.

Cuadro 1. Porcentaje de preñez con ultrasonido y palpación.

Método de diagnóstico	% de preñez	Número de vacas n= 145
27 días con UTR	87.6	127/145
Palpación (50 días)	84.1	122/145

La diferencia entre la detección de preñez con ultrasonido es mínima comparada con la palpación, esta se debe a diversos factores como los siguientes: Muerte embrionaria, la habilidad y destreza de la persona que maneja el ultrasonido y también la persona que analiza el ultrasonido. La brecha entre los dos métodos es de 3.5%, lo que demuestra que la detección temprana de preñez con ultrasonido es un método de mucha precisión.



Figura 1. Ultrasonografía de preñez a los 27 días de gestación. La flecha delgada indica la gestación de 27 días, nótese la dilatación del cuerno uterino presentando un espacio anecoico (espacio negro) y en su interior una estructura hiperecoica (flecha gruesa) alargada que corresponde al cordón umbilical del embrión.

El porcentaje de reabsorción embrionaria fue bajo, lo cual es positivo en términos reproductivos, ya que significa menores pérdidas por gestación (Cuadro 2). Al igual el porcentaje de preñez es alto a consecuencia de las pocas pérdidas de gestación hasta el día 50. Gordon (1999) reporta que el 25% o más de los embriones que han llegado al útero, no continúan desarrollándose durante las tres primeras semanas de gestación.

Entre los días 0 y 50 puede morir un 10 – 15% de los embriones y entre el día 50 y el término de la gestación la incidencia de muertes fetales es del 5 – 8%.

Cuadro 2. Porcentajes de reabsorción embrionaria

Diagnóstico final	% de resultados	Número de vacas
Preñez	84.1	122/145
Reabsorción Embrionaria	8.27	11/133*

* 133 total de vacas que estuvieron preñadas. El 11 es el número de muertes embrionarias.

Porcentajes de verdaderos positivos, verdaderos negativos, y falsos negativos.

Los verdaderos positivos se describen como las vacas que se determinaron preñadas en el diagnóstico a los 27 días y se confirmaron preñadas en el siguiente diagnóstico, así mismo los verdaderos negativos son las vacas que se determinaron vacías en el diagnóstico a los 27 días y se confirmaron como vacías en el siguiente diagnóstico.

Los falsos positivos se refiere a las vacas que en el primer diagnóstico a los 27 días se determinaron como preñadas, que en realidad estaban vacías y los falsos negativos son las que se determinaron vacías y que en realidad estaban preñadas, ambos constituyen un diagnóstico erróneo.

La reabsorción embrionaria son las vacas que se detectaron preñadas con el primer diagnóstico a los 27 días y que al siguiente diagnóstico esas vacas se diagnosticaron vacías (Cuadro 3).

El porcentaje de verdaderos positivos es elevado, pero el porcentaje de verdaderos negativos es bajo, por lo que se deduce que el uso del ultrasonido al día 27 en este estudio no es un indicador de vacas vacías eficaz.

La sensibilidad de un método de diagnóstico es la proporción de verdaderos positivos que son detectados por el método en cuestión. La especificidad del método es la proporción de verdaderos negativos que son detectados (Thrusfield 1990).

Cuadro 3. Porcentajes de verdaderos positivos, verdaderos negativos, falsos negativos, sensibilidad y especificidad en el diagnóstico con UTR a los 27 días de gestación y palpación a los 50 días.

Diagnóstico final	% de resultados	Número de vacas n = 145
Verdaderos positivos	80	116/145
Verdaderos negativos	8.3	12/145
Reabsorción embrionaria	7.6	11/145
Falsos negativos	4.1	6/145
Sensibilidad del ultrasonido	95.8	116/122
Especificidad	52.17	12/23

La sensibilidad nos muestra el porcentaje de detección de las vacas que estaban preñadas y fueron detectadas con el ultrasonido. En cambio la especificidad nos indica el porcentaje de vacas vacías detectadas por el ultrasonido este resultado se encuentra muy bajo, ya que lo que en realidad se busca con la detección temprana de preñez es identificar las vacas vacías.

Se obtuvo una sensibilidad de 95.08% y una especificidad 52.12% ya que no hubo falsos positivos. La sensibilidad en el diagnóstico de preñez a los 27 días fue de 95.8%, resultado que coincide con Hafez (1993) quien indica que con un transductor de 7.5 MHz la tasa de diagnósticos correctos es baja (33%) hasta el día 16 luego de la inseminación, pero mejora significativamente hasta casi el 100 % hacia el día 20.

Así mismo, Goddard (2000) indica que el diagnóstico temprano de gestación es posible usando un transductor intrarrectal de 7.5 MHz, y puede ser realizado tan temprano como a los 17 y 19 días tras el apareamiento.

Cuadro 4. Procedimiento del cálculo de porcentajes de sensibilidad y especificidad.

	P	V		
P	116	11	$\sum 116+11 =$	127
V	6	12	$\sum 6+12 =$	18
	122	23		
	$116/122 = *100 =$	$12/23 = *100 =$		
	95.08 %	52.17%		

4. CONCLUSIONES

- El uso del ultrasonido detectando preñez al día 27, permite detectar vacas vacías con porcentaje de especificidad de 52.2%.
- El porcentaje de preñez con UTR a los 27 días y palpación a 50 días fue similar entre ambas técnicas.
- El uso del UTR con un transductor de 7.5 MHz para el diagnóstico de gestación temprana a los 27 días en el bovino permite obtener diagnósticos con una alta sensibilidad de 95.08%.
- El uso del ecógrafo permite monitorear el proceso de gestación, lo que ayuda a identificar muerte embrionaria.
- Bajo las condiciones de este estudio el porcentaje de reabsorción embrionaria es bajo.

5. RECOMENDACIONES

- Utilizar el UTR como herramienta para la detección temprana de preñez en bovinos.
- Evaluar la eficiencia del UTR a menor cantidad de días poservicio.
- Hacer el estudio con mayor número de vacas.
- Realizar un análisis de costos.

6. LITERATURA CITADA

Bellenda, O. 2003. La ecografía aplicada a la reproducción en especies de interés productivo (en línea). Uruguay. Consultado 10 de septiembre del 2014. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/11-ecografia_aplicada.pdf

Descôteaux L., Carrière P., Durocher J. 2006. Ultrasonography of the reproductive system of the cow: Basic principles, practical uses and economic aspects of this diagnostic tool in dairy production. Niza, Francia. XXIV Worlds buiatrics congress.

Fricke P.M. 2001. Aplicaciones prácticas del ultrasonido para el manejo reproductivo en el ganado lechero. (en línea). Wisconsin, Madison,USA. Consultado 12 de abril 2005. Disponible en http://www.wisc.edu/dysci/uwex/rep_phys/pubs/ultrasound502_spanish.pdf

Fricke P., C. Lamb. 2002. The Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle Workshop. Practical applications of ultrasound for reproductive management of beef and dairy cattle. Department of Dairy Science, University of Wisconsin, Estados Unidos. 238 p.

Goddard, P.J. 2000. Diagnóstico ecográfico a tiempo real en reproducción bovina. En: Ecografía Veterinaria. Zaragoza, España. Ed. ACRIBIA S.A. 387 p.

González, C. 2001. Principios físicos de la ultrasonografía. Reproducción Bovina. Facultad Agronomía, Universidad del Zulia. STAGNARO. 437p.

González de Bulnes, A., J. Santiago Moreno, A. López Sebastián. 1999. Principios básicos de ultrasonografía. Ecografía aplicada al control de la reproducción en ovino y caprino. Madrid, España. OVIS. no. 61. 79 p.

Gordon, I. 1999. El uso del ultrasonido. Reproducción controlada de ganado vacuno y búfalos. Zaragoza, España. Ed. ACRIBIA S.A. 514 p.

Háfez, E.S.E. 1993. Reproducción e inseminación artificial en animales. State of Maryland, U.S.A., The McGraw-Hill. 542 p.

Perkins T. 2000. Uso del ultrasonido en la clasificación de la canal y evaluación reproductiva. Primer congreso nacional de la raza cebú. Revista El Cebú.

Thrusfield M. 1990. Naturaleza de los datos. Epidemiología Veterinaria. Zaragoza, España. Ed. ACRIBIA S.A. 339p.

Wattiaux, M. 1999. Preñez y parto. Reproducción y selección genética. Wisconsin, Madison, USA. (en línea) Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/11-ecografia_aplicada.pdf

7. ANEXOS

Anexo 1.

The SAS System 15:26 Thursday, October 16, 2014 1

The FREQ Procedure

Table of deteccion by estrepro

deteccion	estrepro		Total
Frequency,			
Percent ,			
Row Pct ,			
Col Pct ,	7,	9,	Total
palpa	23 ,	122 ,	145
	7.93 ,	42.07 ,	50.00
	15.86 ,	84.14 ,	
	56.10 ,	49.00 ,	
ultra	18 ,	127 ,	145
	6.21 ,	43.79 ,	50.00
	12.41 ,	87.59 ,	
	43.90 ,	51.00 ,	
Total	41	249	290
	14.14	85.86	100.00

Statistics for Table of deteccion by estrepro

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	0.7102	0.3994
Likelihood Ratio Chi-Square	1	0.7117	0.3989
Continuity Adj. Chi-Square	1	0.4545	0.5002
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.7077	0.4002
Phi Coefficient		0.0495	
Contingency Coefficient		0.0494	
Cramer's V		0.0495	

Anexo 2.

The SAS System 15:35 Thursday, October 17, 2014 1

The FREQ Procedure

Table of deteccion by erepro

deteccion	erepro				Total
Frequency,					
Percent ,					
Row Pct ,					
Col Pct ,	1,	2,	3,	4,	
7	0	12	0	6	18
	0.00	8.28	0.00	4.14	12.41
	0.00	66.67	0.00	33.33	
	0.00	100.00	0.00	100.00	
9	116	0	11	0	127
	80.00	0.00	7.59	0.00	87.59
	91.34	0.00	8.66	0.00	
	100.00	0.00	100.00	0.00	
Total	116	12	11	6	145
	80.00	8.28	7.59	4.14	100.00

The SAS System 15:35 Thursday, October 26, 2014 1

The FREQ Procedure

Table of deteccion by erepro

deteccion	erepro				Total
Frequency,					
Percent ,					
Row Pct ,					
Col Pct ,	1,	2,	3,	4,	
7	0	12	0	6	18
	0.00	8.28	0.00	4.14	12.41
	0.00	66.67	0.00	33.33	
	0.00	100.00	0.00	100.00	
9	116	0	11	0	127
	80.00	0.00	7.59	0.00	87.59
	91.34	0.00	8.66	0.00	
	100.00	0.00	100.00	0.00	
Total	116	12	11	6	145
	80.00	8.28	7.59	4.14	100.00

Anexo 3.

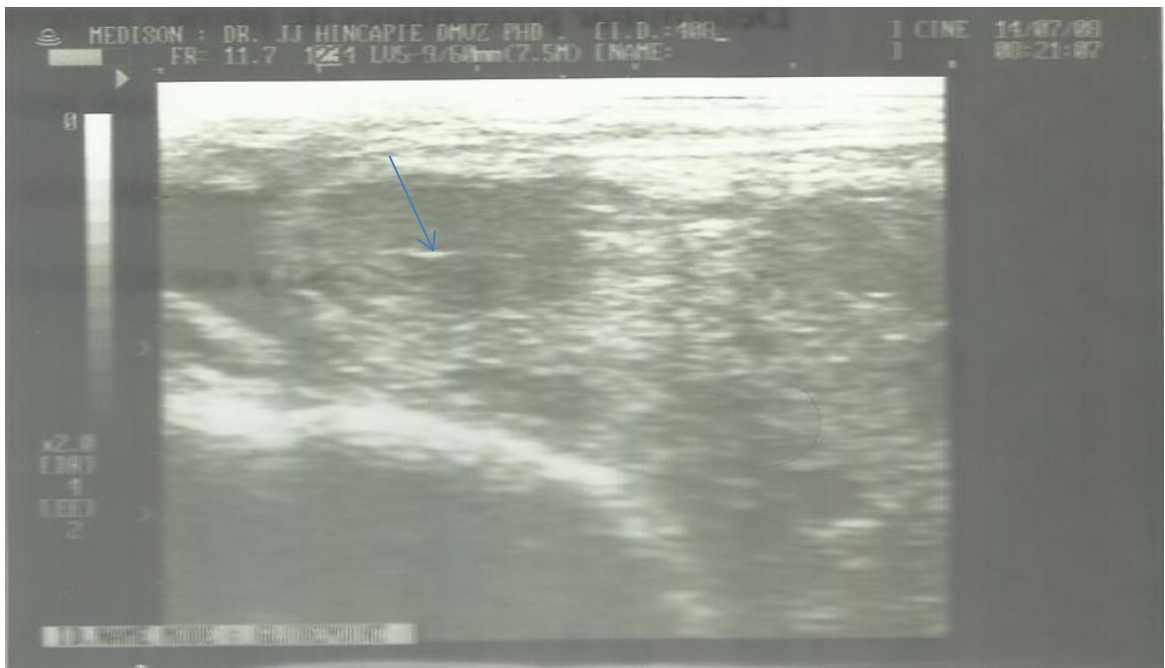
Ultrasonografía de vacas vacías. Nótese los dos cuernos vacíos, se aprecia un corte transversal hipoeoico delimitado por bandas oscuras en forma de anillo dando la apariencia de una estrella.





Anexo 4.

Ultrasonografía de preñez a los 27 días de gestación (Verdaderos Positivos). Preñez de 27 días, la flecha muestra una luz anecoica dentro del cuerno.



Anexo 5.

NO	NO REGISTRO VACA	DIAG 27	DIAG 50	EREPRO
1	5	PREÑADA	PREÑADA	VP
2	25	PREÑADA	PREÑADA	VP
3	27	PREÑADA	PREÑADA	VP
4	55	PREÑADA	PREÑADA	VP
5	71	PREÑADA	PREÑADA	VP
6	83	PREÑADA	PREÑADA	VP
7	85	VACÍA	VACÍA	VN
8	100	PREÑADA	PREÑADA	VP
9	110	PREÑADA	PREÑADA	VP
10	112	PREÑADA	PREÑADA	VP
11	120	PREÑADA	VACÍA	RE
12	123	PREÑADA	VACÍA	RE
13	158	PREÑADA	PREÑADA	VP
14	181	PREÑADA	VACÍA	RE
15	231	PREÑADA	PREÑADA	VP
16	258	PREÑADA	VACÍA	RE
17	259	PREÑADA	PREÑADA	VP
18	265	PREÑADA	PREÑADA	VP
19	309	PREÑADA	PREÑADA	VP
20	318	VACÍA	PREÑADA	FN
21	337	PREÑADA	VACÍA	RE
22	358	VACÍA	VACÍA	VN
23	380	PREÑADA	PREÑADA	VP
24	382	VACÍA	PREÑADA	FN
25	391	PREÑADA	PREÑADA	VP
26	395	PREÑADA	PREÑADA	VP
27	399	PREÑADA	PREÑADA	VP
28	408	PREÑADA	PREÑADA	VP
29	409	PREÑADA	PREÑADA	VP
30	423	PREÑADA	PREÑADA	VP
31	491	PREÑADA	PREÑADA	VP
32	498	PREÑADA	PREÑADA	VP
33	522	VACÍA	PREÑADA	FN
34	533	VACÍA	VACÍA	VN
35	535	VACÍA	PREÑADA	FN
36	539	VACÍA	PREÑADA	FN

37	550	PREÑADA	PREÑADA	VP
38	557	PREÑADA	PREÑADA	VP
39	588	PREÑADA	PREÑADA	VP
40	598	PREÑADA	VACÍA	RE
41	599	PREÑADA	PREÑADA	VP
42	609	VACÍA	PREÑADA	FN
43	628	PREÑADA	PREÑADA	VP
44	629	VACÍA	PREÑADA	FN
45	633	PREÑADA	PREÑADA	VP
46	636	PREÑADAS	VACÍA	RE
47	669	PREÑADA	PREÑADA	VP
48	674	PREÑADA	PREÑADA	VP
49	681	PREÑADA	PREÑADA	VP
50	698	PREÑADA	PREÑADA	VP
51	702	PREÑADA	VACÍA	RE
52	705	PREÑADA	PREÑADA	VP
53	718	PREÑADA	VACÍA	RE
54	737	PREÑADA	PREÑADA	VP
55	755	PREÑADA	PREÑADA	VP
56	756	PREÑADAS	VACÍA	RE
57	766	PREÑADA	PREÑADA	VP
58	816	VACÍA	VACÍA	VN
59	827	PREÑADA	PREÑADA	VP
60	844	PREÑADA	PREÑADA	VP
61	846	PREÑADA	PREÑADA	VP
62	847	PREÑADA	VACÍA	RE
63	855	PREÑADA	PREÑAA	VP
64	876	PREÑADA	PREÑAA	VP
65	892	VACÍA	VACÍA	VN
66	939	PREÑADA	PREÑADA	VP
67	948	VACÍA	VACÍA	VN
68	956	PREÑADA	PREÑADA	VP
69	984	PREÑADA	PREÑADA	VP
70	986	PREÑADA	PREÑADA	VP
71	994	PREÑADA	PREÑADA	VP
72	1089	PREÑADA	PREÑADA	VP
73	1130	PREÑADA	PREÑADA	VP
74	1228	PREÑADA	PREÑADA	VP
75	1261	PREÑADA	PREÑADA	VP
76	1265	VACÍA	PREÑADA	FN
77	1292	PREÑADA	PREÑADA	VP

78	1316	PREÑADA	VACÍA	RE
79	1333	PREÑADA	PREÑADA	VP
80	1340	PREÑADA	VACÍA	RE
81	1341	VACÍA	PREÑADA	FN
82	1342	PREÑADA	PREÑADA	VP
83	1360	VACÍA	PREÑADA	FN
84	1361	PREÑADA	PREÑADA	VP
85	1362	PREÑADA	PREÑADA	VP
86	1363	PREÑADA	PREÑADA	VP
87	1365	VACÍA	PREÑADA	FN
88	1369	PREÑADA	PREÑADA	VP
89	1370	PREÑADA	PREÑADA	VP
90	1372	PREÑADA	PREÑADA	VP
91	1383	PREÑADA	PREÑADA	VP
92	1385	VACÍA	VACÍA	VN
93	1387	PREÑADA	PREÑADA	VP
94	1388	VACÍA	PREÑADA	FN
95	1389	PREÑADA	PREÑADA	VP
96	1391	PREÑADA	PREÑADA	VP
97	1392	PREÑADA	PREÑADA	VP
98	1393	VACÍA	PREÑADA	FN
99	1400	PREÑADA	PREÑADA	VP
100	1403	PREÑADA	PREÑADA	VP
101	1408	PREÑADA	PREÑADA	VP
102	1413	PREÑADA	PREÑADA	VP
103	1417	VACÍA	PREÑADA	FN
104	1418	PREÑADA	PREÑADA	VP
105	1420	PREÑADA	PREÑADA	VP
106	1421	PREÑADA	PREÑADA	VP
107	1427	PREÑADA	PREÑADA	VP
108	1428	PREÑADA	PREÑADA	VP
109	1430	PREÑADA	PREÑADA	VP
110	1431	PREÑADA	PREÑADA	VP
111	1434	PREÑADA	PREÑADA	VP
112	1436	PREÑADA	PREÑADA	VP
113	1437	PREÑADA	VACÍA	RE
114	1440	PREÑADA	PREÑADA	VP
115	1441	PREÑADA	PREÑADA	VP
116	1444	VACÍA	VACÍA	VN
117	1445	PREÑADA	PREÑADA	VP
118	1446	PREÑADA	PREÑADA	VP

119	1453	PREÑADA	VACÍA	RE
120	1455	PREÑADA	PREÑADA	VP
121	1616	PREÑADA	PREÑADA	VP
122	1627	PREÑADA	PREÑADA	VP
123	1732	PREÑADA	VACÍA	RE
124	1734	PREÑADA	PREÑADA	VP
125	1735	PREÑADA	PREÑADA	VP
126	1736	PREÑADA	PREÑADA	VP
127	1737	PREÑADA	PREÑADA	VP
128	1738	PREÑADA	PREÑADA	VP
129	1739	PREÑADA	PREÑADA	VP
130	1750	PREÑADA	PREÑADA	VP
131	1751	PREÑADA	PREÑADA	VP
132	1752	PREÑADA	PREÑADA	VP
133	1760	PREÑADA	PREÑADA	VP
134	1761	PREÑADA	PREÑADA	VP
135	1766	PREÑADA	PREÑADA	VP
136	1767	PREÑADA	PREÑADA	VP
137	1771	PREÑADA	PREÑADA	VP
138	1798	PREÑADA	PREÑADA	VP
139	1799	PREÑADA	PREÑADA	VP
140	1800	PREÑADA	PREÑADA	VP
141	1804	PREÑADA	PREÑADA	VP
142	1826	VACÍA	PREÑADA	FN
143	1858	PREÑADA	PREÑADA	VP
144	1859	PREÑADA	PREÑADA	VP
145	1870	PREÑADA	PREÑADA	VP