



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EVALUACION DE LA EFICIENCIA DEL DIAGNOSTICO DE  
GESTACION POR ULTRASONIDO DE TIEMPO REAL A  
DIFERENTES EDADES GESTACIONALES EN LA PERRA

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
BEATRIZ A. LOPEZ ESCALANTE

Asesores: M.V.Z. Carlos F. Esquivel Lacroix  
M.V.Z. Carlos G. Gutiérrez Aguilar

MEXICO, D. F.

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.

## INDICE

Resumen .....	2
Introducción .....	3
Antecedentes .....	3
Material y Métodos .....	7
Análisis estadístico .....	9
Resultados .....	12
Discusión .....	14
Conclusiones .....	16
Literatura citada .....	17
Anexo I (Cuadros) .....	20
Cuadro 1 .....	20
Cuadro 2 .....	21
Cuadro 3 .....	22
Cuadro 4 .....	23
Cuadro 5 .....	23
Cuadro 6 .....	23
Cuadro 7 .....	24
Cuadro 8 .....	24
Cuadro 9 .....	25
Cuadro 10 .....	26
Cuadro 11 .....	27
Cuadro 12 .....	28
Cuadro 13 .....	29
Anexo II (Figuras) .....	30
Figura 1 .....	30
Figura 2 .....	31
Figura 3 .....	32
Figura 4 .....	33
Figura 5 .....	34
Figura 6 .....	35
Figura 7 .....	36
Figura 8 .....	37

## RESUMEN

**LOPEZ ESCALANTE Beatriz Amalia.** Evaluación de la eficiencia del diagnóstico de gestación por ultrasonido de tiempo real a diferentes edades gestacionales en la perra. Asesores: M.V.Z. P.M.P.A. Carlos Fernando Esquivel Lacroix y M.V.Z. M.P.A. Carlos Guillermo Gutierrez Aguilar.

En la cría de perros, es muy importante poder diagnosticar a las perras gestantes lo más pronto posible para poder realizar una planeación de vacunaciones y desparasitaciones, así como tomar las medidas necesarias en caso de algún brote infeccioso. Las técnicas más comunes para el diagnóstico de gestación son la palpación abdominal y el estudio radiográfico. En la actualidad se puede hacer uso de la técnica de ultrasonido para realizar este diagnóstico. En este estudio se utilizaron 30 perras de distintas razas, las cuales fueron clasificadas en tres categorías (Razas grandes, medianas y pequeñas). Se realizaron 5 observaciones de forma transabdominal, con un equipo de ultrasonido de tiempo real Tokio keiki LS 1000 con un transductor de arreglo lineal de 7.54 MHz, en los días 15, 20, 25, 30 y 35 después de la fecha de la última monta. Se encontró que el diagnóstico de gestación realizado con ultrasonido de tiempo real puede ser utilizado con más del 90% de exactitud a partir del día 25 postmonta y con 100% después del día 30. También puede hacerse un cálculo aproximado del tamaño de la camada con un 65.74% de exactitud el día 25 después de la última monta.

## **I. INTRODUCCION**

### **I.I Antecedentes**

En la actualidad, la crianza de perros se ha convertido en una verdadera industria, y como tal requiere una estricta planeación de instalaciones, alimentación, así como de los calendarios de vacunación, desparasitación y sobre todo de cruzas.

En cualquier industria pecuaria, la reproducción es la base para el incremento de la eficiencia productiva y el mejoramiento genético, de tal forma que la industria canina no es la excepción.

Para los criadores, es de suma importancia detectar lo antes posible a las hembras gestantes, ya que deberán darle los cuidados necesarios para lograr que esa gestación llegue a buen término. Entre estos cuidados podemos mencionar el retirarlas de las actividades fuertes de trabajo, evitar cambios bruscos de alimentación, en caso de surgir algún brote infeccioso elegir medicamentos específicos, evitar vacunas y antiparasitarios que puedan dañar a los fetos, así como la preparación de parideros y de las propias perras para el parto (24).

Rutinariamente los médicos veterinarios utilizan la palpación abdominal y el estudio radiográfico para el diagnóstico de gestación, sin embargo, estas técnicas ofrecen una información limitada (3).

La palpación abdominal es un método fácil, de bajo costo y relativamente exacto para el diagnóstico de gestación en perras, puede ser utilizado a los 21 días con un 52% de eficacia (1) ó entre los 24 a 30 días de gestación (3) con un 88% de eficacia y en algunas ocasiones puede ser estimado el tamaño de la camada (3). Sin embargo, requiere experiencia y habilidad por parte del Médico Veterinario, ya que la vesícula gestacional puede ser fácilmente confundida con una víscera, materia fecal, ó alguna patología uterina como mucometra, hidrometra ó piometra, además de que no existe la posibilidad de determinar la viabilidad fetal (24). La palpación se dificulta en el caso de perras obesas, muy grandes o muy pequeñas (24, 29), de igual manera es difícil calcular el tamaño de la camada y algunos clientes consideran que la presión digital puede causar daño a los fetos (30).

En el estudio radiográfico, el diagnóstico de gestación se hace después del día 45, cuando es observable el esqueleto fetal. Es posible también hacerlo entre la tercera y cuarta semana de gestación para apreciar crecimiento uterino, sin embargo, este crecimiento puede ser confundido con entidades patológicas (3).

La muerte del producto se determina al observar maceración y bajo tono muscular antes de que haya osificación (3), y después de esta, por la apariencia de gas intrafetal y el desalineamiento de los huesos craneales dada por la putrefacción y maceración (23).

Una valiosa alternativa que puede proporcionar mayor información de la gestación que los métodos tradicionales, particularmente con respecto a la viabilidad fetal, es el diagnóstico ultrasonográfico. Es una técnica muy reciente, así como un método seguro, fácil y rápido. (3, 4).

Este método se ha difundido mucho en la clínica humana, (20). En Medicina Veterinaria, su empleo se ha dirigido basicamente para investigación, haciendo desde estudios anatómicos, como por ejemplo, la biometría de ojo en caninos (21), o en medicina general, por ejemplo para diagnóstico de urolitiasis (15). Su uso ha encontrado un campo muy fértil en la ginecología y obstetricia, sus alcances se están investigando ampliamente en equinos, caprinos, ovinos (8, 10, 14, 27, 29), bovinos y suinos (8, 14, 22, 27, 29) así como en fauna silvestre en cautiverio (cabras monteses, ciervos y dingos) (8). En caninos se han hecho estudios del desarrollo fetal, por medio de fetometría y observaciones del aumento de irrigación uterina y placentaria (13).

En la clínica reproductiva la información que se puede obtener con el ultrasonido es de gran importancia, sobre todo, en aquellas perras con historia de abortos anteriores, antes de una cesárea, en caso de inercia uterina primaria o secundaria al momento del parto, gestación prolongada (que puede estar dada por el síndrome del cachorro único) (24).

Por medio de la ultrasonografía se puede diagnosticar problemas fetales, que pudieran ser la causa de una distocia, esto ha permitido planear las medidas necesarias a tomar en el parto, como por ejemplo una cesárea. Dentro de

estos problemas que se han podido diagnosticar como hernia umbilical, maceración fetal (18), daño fetal por infecciones como herpesvirus (11) y se ha informado por Allen en 1989 el caso de un cachorro con anasarca por la observación de una zona no ecogénica alrededor del corazón,. También pueden diagnosticarse patologías uterinas como piometra (18), hematometra, e hidrometra, por la observación de una estructura tubular dilatada cuyo diámetro puede variar de 1 a 6 cm de diámetro con un contenido hipoecogénico y no ecogénico, ó también se ha informado diagnósticos de metritis postparto, tumores uterinos, polihidroamnios, quiste lúteo, quistes foliculares múltiples, hiperplasia quística endometrial, algunas anormalidades congénitas y granulomas (18). Además pueden diagnosticarse cambios patológicos en ovarios, problemas al parto y durante el puerperio (19, 31).

Con la técnica de ultrasonido se puede evaluar la viabilidad fetal de manera más sencilla, ya que en la pantalla es visible tanto el movimiento como el latido cardiaco del feto después del día 28 de la gestación (30), sin embargo, en la clínica veterinaria el uso del ultrasonido de tiempo real aún no es muy frecuente, lo cual probablemente se debe al alto costo del equipo (4, 17).

El objetivo del presente trabajo fué el de evaluar la ultrasonografía de tiempo real como método de diagnóstico en la perra entre los 15 y 35 días de gestación, y como un estimador del número de cachorros de una camada.

## II. MATERIAL Y METODO

Este estudio fué realizado en el Departamento de Reproducción e Inseminación Artificial, área de caninos, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

A partir del mes de Septiembre de 1992 y hasta Mayo de 1993, se realizó el ultrasonido utilizando perras que fueron traídas al Departamento para diagnóstico de gestación. En el estudio se utilizaron a 30 perras de distintas razas, clasificandolas en tres categorías:

Razas grandes: a la que pertenecen 7 animales (Schnauzer gigante, San Bernardo, Bull Mastif, Mastín Napolitano, Antiguo Pastor Inglés y dos Mastín Inglés).

Razas medianas: en la que se incluyen 12 animales (Golden Retriver, Labrador, Akita Innu, dos Basset Hound, dos Chow Chow, dos Pastor Belga Groenendael y tres Rottweiler).

Razas chicas: a la que pertenecen 11 animales (Pug, Yorkshire Terrier, Shih-Tsu, West Highland White Terrier, Schnauzer miniatura, Poodle, dos Fox Terrier, tres Chihuahua).

Las observaciones se hicieron los días 15, 20, 25, 30 y 35 de la gestación, tomando como día cero la fecha de la última monta ó inseminación.

A cada una de las perras se les asignó un número de

caso, con el objetivo de ordenar y localizar fácilmente los resultados, (Cuadro 1).

Se utilizó un equipo de ultrasonido de tiempo real, Tokyo keiki LS-1000 con transductor de arreglo lineal de 7.5 MHz. (Fig 1 y 2).

El exámen ultrasonográfico se hizo colocando a las perras de pie y en decúbito lateral para facilitar las observaciones. El transductor fué colocado sobre la pared abdominal, en forma transversal bajo el pliegue de la ingle, se aplicó un gel de conducción para facilitar el contacto del transductor con la piel, y en los casos que fué necesario se hizo tricotomía de la región abdominal para evitar la interferencia producida por el pelo. Primeramente se buscó la vejiga como punto de referencia y a partir de ella se hizo un barrido ascendente localizando un cuerno uterino, dirigiendo el rayo hacia el lado opuesto para recorrer el útero cranealmente hasta llegar al riñon, de igual forma se realizó en el otro cuerno uterino. Posteriormente, se hizo el mismo procedimiento, pero con el transductor colocado en posición longitudinal partiendo de la línea media (3, 5, 6, 12, 13, 14).

En cada revisión se emitió un diagnóstico, denominando con una (+) los positivos a gestación y con un (-) los negativos. Estos resultados se ilustran en el cuadro 2.

En el primero y segundo exámen (día 15 y 20 respectivamente), se dió como diagnóstico de gestación positivo cuando se observó la presencia de vesículas en la luz uterina (7 - 8 mm y 10 - 12 mm respectivamente) (figs. 3

y 4), en el tercero (día 25) se dió como diagnóstico positivo solo si se encontraba masa fetal, en la que se podía apreciar claramente la cabeza y el tronco (fig 5), y en el cuarto y quinto exámen (día 30 y 35), además de las características antes mencionadas, el diagnóstico se dió positivo si era apreciable el latido cardiaco y el movimiento del feto (figs 6, 7 y 8).

Con base en esto se calculó, por cada categoría y de manera global, el número de diagnósticos correctos e incorrectos que se hicieron en los diferentes días de observación, comparados contra el número de partos, de manera que, se obtuvo la cantidad de perras que se diagnosticó gestante y realmente lo estaba (Verdadero Positivo, VP), aquellas que se diagnosticaron negativas y realmente no estaban gestantes (Verdadero Negativo, VN), los falsos positivos (FP) y los falsos negativos (FN) (Cuadro 3).

La viabilidad fetal se evaluó observando el latido cardiaco así como el movimiento fetal.

Se comparó el número de cachorros nacidos, con el número de vesículas o fetos observadas en el ultrasonido en los distintos días de diagnóstico.

## II.I Análisis Estadístico

Con los resultados obtenidos se calcularón los siguientes parámetros:

**Sensibilidad del diagnóstico de gestación (S):**

Porcentaje de animales gestantes que se diagnosticaron acertadamente como gestantes, donde VP es Verdadero Positivo y FN es Falso Negativo, siendo la fórmula:

$$S = \frac{VP}{VP + FN} \quad (100) \quad (9).$$

**Especificidad de la prueba (Es):**

Porcentaje de animales no gestantes que fueron correctamente diagnosticados como no gestantes, donde VN es Verdadero Negativo y FP es Falso Positivo, siendo la fórmula:

$$Es = \frac{VN}{VN + FP} \quad (100) \quad (9).$$

**Precisión del diagnóstico positivo (PP):**

Porcentaje de animales que fueron diagnosticados como positivos y realmente lo estaban:

$$PP = \frac{VP}{VP + FP} \quad (100) \quad (9).$$

**Precisión del diagnóstico negativo (PN):**

Porcentaje de animales que fueron diagnosticados negativos y realmente los estaban:

$$PN = \frac{VN}{VN + FN} \quad (100) \quad (9).$$

**Eficiencia global (E):**

**Porcentaje de animales diagnosticados correctamente:**

$$E = \frac{VP + VN}{VP + FP + FN + VN} (100)$$

(9).

Para calcular cual sería la precisión de la prueba en diversos grupos de perras con índices de fertilidad distintos se realizó una prueba de valor predictivo (28).

**Valor predictivo del diagnóstico de gestación:**

Es la precisión que deberá tener la prueba para diagnosticar gestación en un grupo de animales con una incidencia de gestación (I<sub>g</sub>) específica:

$$\frac{S \times I_g}{[S \times I_g] + [Es \times 1 - I_g]}$$

(28).

**Valor predictivo del diagnóstico de no gestación:**

Es la precisión que deberá tener la prueba para diagnosticar no gestación en un grupo de animales con una incidencia de no gestación (1-I<sub>g</sub>) específica:

$$\frac{S \times [1 - I_g]}{[S \times (1 - I_g)] + [Es \times I_g]}$$

(28).

### III. RESULTADOS

Se hicieron las comparaciones de los diagnósticos emitidos en cada día de observación con el número de perras que parieron, primero separando los resultados por cada categoría y después con el total de perras estudiadas, encontrando que a mayor tiempo de gestación, se va disminuyendo el error del diagnóstico, dado por los falsos positivos (FP) y los falsos negativos (FN) (cuadro 3).

De las 30 perras estudiadas parieron sin problemas 18 animales, lo que indica que en esta muestra hubo un índice de fertilidad del 60%.

Con base en esto y a los resultados anteriores, se encontró que la sensibilidad (S), Especificidad (Es), Presición del diagnóstico positivo (PP) y Presición del diagnóstico negativo (PN), también varían a mayor tiempo de gestación, siendo más exacto el método en gestaciones más avanzadas, de tal manera que desde el día 30 de gestación ya existe el 100% de seguridad de que el diagnóstico es correcto, sin embargo el diagnóstico puede hacerse también desde el día 25 con una presición mayor al 90% .( Cuadros 4, 5, 6, 7 y 8).

El resultado del valor predictivo de gestación fué mayor tanto al incrementarse el índice de fertilidad como el tiempo de gestación, en cambio, el valor predictivo de no gestación va disminuyendo al incrementarse el índice de fertilidad, pero aumenta al avanzar la gestación. También

fué mayor el valor predictivo de gestación del método al ser comparado contra la precisión que se obtendría si se escogieran por sorteo a las perras gestantes y a las que no lo están (Cuadros 9, 10, 11 y 12).

No se pudo establecer en cual de las categorías el diagnóstico podía ser más temprano, ya que el tamaño de la muestra no lo permitió. Aunque si pudo observarse que después del día 25 postmonta no había diferencia en el diagnóstico.

También se evaluó el tamaño de la camada, calculado con la ultrasonografía en el día 25 postmonta, contra el número de cachorros nacidos, encontrando que solo en cinco casos (27.78%) se calculó correctamente (casos 9, 10, 21, 26, 28), en dos (11.11%) fué sobreestimada (casos 23 y 24) y en once (61.11%) se subestimó. (perras 2, 4, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 29, 30). (Cuadro 13).

En promedio, el error de calculo fué de 2.05 cachorros, con un 65.74% de exactitud.

#### IV. DISCUSION

En los estudios que se han realizado para poder definir cuando se puede realizar el diagnóstico más temprano de gestación por medio de la ultrasonografía, difieren mucho en cuanto al día exacto. Se ha informado que puede realizarse a partir del día 7 (6), sin embargo muchos autores mencionan que el diagnóstico más precoz se realiza entre los días 17 a 25 (7, 15, 16, 19, 22, 25, 26, 30, 32).

En este estudio, si fué posible diagnosticar la gestación de hembras caninas en el día 15 después de la última monta, sin embargo, en algunas perras en las que se hizo este diagnóstico no parieron (perras 3, 5, 6, 8, 11, 25), ya que en este estadio de la gestación, solo puede observarse el aumento de volúmen uterino y pequeños sacos amnióticos, que no pueden ser definitivos, ya que el cuerpo lúteo persiste en perras gestantes y no gestantes, por lo que existe el mismo crecimiento uterino en ambos casos y no puede darse un diagnóstico definitivo. Además, no se puede descartar la posibilidad de que hubiera reabsorciones embrionarias por factores como alimentación inadecuada, ejercicio excesivo o alguna otra que pudiera modificar el diagnóstico.

Alrededor del día 20 el tamaño vesicular de 0.9 a 1.1 cm (7, 32) y puede comenzar a observarse la masa embrionaria (16, 25, 32) que serían indicios de una gestación, sin

embargo también se dieron falsos positivos, que probablemente también fueron causados por los factores antes mencionados.

Se encontró que a partir del día 25 en adelante es más preciso el diagnóstico (4, 5, 15, 26), ya que el tamaño de la vesícula amniótica es de 4 cm (32), está definida la masa embrionaria (16, 25, 32), y ya puede ser apreciado el latido cardíaco fetal (16, 32).

El valor predictivo del diagnóstico de gestación por ultrasonido de tiempo real es mayor al valor predictivo que pudiera tener una selección por sorteo de las hembras gestantes desde el día 15 y hasta el día 35 postmonta y aumenta también cuanto mayor es el índice de fertilidad del grupo de animales estudiados puesto que es mayor la facilidad del diagnóstico a mayor tamaño de los fetos, en cambio el valor predictivo del diagnóstico de no gestación va disminuyendo a mayor índice de fertilidad, ya que a mayor número de perras gestantes, es menor la posibilidad de diagnosticar una hembra vacía, pero en un grupo de animales con la misma fertilidad va aumentando a mayor tiempo de gestación, ya que de igual forma que la prueba anterior es mayor la facilidad de diagnosticar una hembra vacía cuando no se observa con el ultrasonido crecimiento uterino, ni desarrollo fetal.

El tamaño de la camada que se calculó, es similar a los estudios anteriores (5, 7, 26, 30), coincidiendo que existe mayor exactitud en camadas pequeñas (24).

En los casos que se sobreestimó la camada, las razones

para que esto ocurrieran pudieron ser:

- 1.-Un mismo feto contado dos veces.
- 2.-Fetos muy grandes (5, 24, 30).

Y en los casos que se subestimó la camada, las razones pudieron ser:

- 1.-Fetos muy grandes
- 2.-Oculto detrás de un artefacto
- 3.-Sombra acústica de gas
- 4.-Vesícula gestacional muy pequeña
- 5.-Reabsorción embrionaria
- 6.-Muerte fetal (5, 24, 30).

#### V. CONCLUSIONES

1.-Con el equipo de ultrasonografía de especificación arreglo lineal de 7.5 MHz, es posible diagnosticar gestación en las perras más del 90% de exactitud después del día 25 posterior a la última monta, y con 100% después del día 30.

2.-A partir de este día no influye el tamaño de la perra para el diagnóstico.

3.-Es posible realizar un conteo aproximado, más no exacto del número de fetos, en este periodo de la gestación.

4.-El estudio con ultrasonido es inócuo, ya que todas las perras examinadas que estaban gestantes, parieron sin ningún problema y todos los cachorros nacieron sanos.

## VI. LITERATURA CITADA

- 1.-Allen, E. W. and Meredith, M. J.:Detection of pregnancy in the bitch: a study of abdominal palpation, A-mode ultrasound and Doppler ultrasound techniques. J. Small Anim. Pract. 22:609-622 (1981).
- 2.-Allen, E. W., England G. C. W. and White, K. B.:Hydrops fetalis diagnosed by real time ultrasonography in a bichon frise bitch. J. Small Anim. Pract. 30:465-467 (1989).
- 3.-Barr, E. J.:Pregnancy diagnosis and assessment of fetal viability in the dog: A review.J. Small Anim Pract 29:647-656 (1988).
- 4.-Bondestam, S., Alitalo, I. and Kärkkäinen, M.: Real-time ultrasound pregnancy diagnosis in the bitch. J. small Anim. Pract. 24:145-151 (1983).
- 5.-Bondestam, S., Kärkkäinen, M., Alitalo, I. and Forss, M.: Evaluating the accuracy of canine pregnancy diagnosis and litter size using real-time ultrasound. Acta vet. scand. 25:327-332 (1984).
- 6.-Cartee, E., and Rowles, T.:Preliminary study of the ultrasonographic diagnosis of pregnancy and fetal development in the dog.Am J. Vet. Res. 45: 7 (1984).
- 7.-England, G.C.W., Allen, W.E.:Studies on canine pregnancy using b-mode ultrasound: Diagnosis of early pregnancy and the number of conceptuses. J Small Animal Practice 31:321-323 (1990).
- 8.-Fiala, L, Hojovcova, M, Chvatal, O.:Pregnancy diagnosis in domestic and exotic animals using ultrasonics. Veterinarstvi 36:3 (1986).
- 9.-Galen, S.R.:New math in the lab. Predictive value theory. Diagnostic Medicine 31-39 (1979).
- 10.-Ginther, O. J.:Ultrasonic imaging and Reproductive events in the mare. Equiservices Cross Plains, W.I. U.S.A.(1986).
- 11.-Hashimoto, A., Kudo, T. y Hiral, K.:Studies on ultrasonographicdiagnosis of abnormalities during pregnancy in the bitch. Ultrasonographic apperance of uterus experimentally infected with canine herpesvirus in late stage of gestation. Research Bulletin of the Faculty of Agricultura Gifu University 51:335-346 (1986).

12.-Inaba, T., Matsui, N., Shimizu, R. and Imori, T.: Use of echography in bitchness for detection of ovulation and pregnancy. Veterinary Record 115:276-277 (1984).

13.-Jackson, P. G. G. and Nicholson, J. M.: The use of ultrasound to monitor fetal life in a pregnant bitch. Veterinary Record 104:2 (1979).

14.-Kahn, W., Fraunholz, J., Kaspar, B., and Pyczac, T.: Ultrasonic early pregnancy diagnosis in horses, cattle, sheep, goats, pigs, dogs and cats. Recommendations and limits. Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift 103:6 (1990).

15.-Komarek, J. V. and Komarek, B.: Case report: diagnosis of a massive urolith in the bladder of a Poodle bitch by real-time sonography. Kleintierpraxis 34:2 (1989).

16.-Nomura, K.: Pregnancy diagnosis by a real-time ultrasound scanner in bitches. Journal of the Japan Veterinary Medical Association 37:3 (1984).

17.-Nyland, T. G., Park, R. D., Lattimer, J. C., Lebel, J. L. and Miller, C. W.: Gray-scale ultrasonography of the canine abdomen. Veterinary Radiology 22:220

18.-Poffenbarger, E. M. and Feeney, D. A.: Use of grayscale ultrasonography in the diagnosis of reproductive disease in the bitch: 18 cases (1981-1984).

19.-Pyczak, T.: Possibilities of using ultrasonics for gynecological and obstetrical diagnoses in dogs and cats. Thesis, Ludwig Maximilians Universitat Munchen, Germany (1990).

20.-Roca Martínez, F. J.: Ecografía Clínica del abdomen, 2da. ed., Editorial JIMS, Barcelona, España, 1989.

21.-Schiffer, S. P., Rantanen, N., W., Leary, G. A., Bryan, G. M.: Biometric study of the canine eye, using A-mode ultrasonography. Am J Vet Res. 43:5 (1982).

22.-Schwede, M. and Fritz, K. J.: Possibilities and limits of using ultrasonics for pregnancy diagnosis in domestic animals. Monatshefte fur Veterinarmedizin 41:3 (1986).

23.-Schwede, M.: Results of ultrasonic pregnancy diagnosis in dogs. Tierhygiene Information Eberswalde Finow 21:80 (1989).

24.-Shille, M. and Gontarek, J.:The use of ultrasonography for pregnancy diagnosis in the bitch. J Am Vet Med Assoc 187:10 (1985).

25.-Tainturier, D.:Diagnostic de gestation chez la chienne par echotomographie. Rec. Méd. Vét. 164:2 (1988).

26.-Takeishi, M., Nagai, Y., Ohba, S., Tumogari, S., Takagi, K., Komiyama, N., Yukawa, M. and Tanaka, S.:Diagnosis of early pregnancy by ultrasonic Doppler technique in dogs. Japanese Journal of Animal Reproduction 34:3 (1988).

27.-Taverne, M. A. M. and Bois, C. H. W.:Linear-array real-time ultrasound observations of the pregnant uterus in domestic animals. Proc. 10th Inter. Congr. Anim. Reprod. and A. L. Illinois, U.S.A. IX:113A (1984).

28.-Taverne, M.A.A., Lavoit, M.C., Vanoord, R. y Van Der Weyden, G. C.:Accuracy of pregnancy diagnosis and prediction of foetal numbers in sheep with linear-array real-time ultrasound scanning.The Veterinary Quarterly, 7: 256 - 263 (1985)

29.-Taverne, M. A. M.:Linear-array ultrasonic echography in veterinary obstetrics and gynaecology. Tijdschrift voor Diergeneeskunde 109:12 (1984).

30.-Toal, R. L., Walker, M. A., y Henry, G. A.:A comparison of real-time ultrasound, palpation and radiography in pregnancy detection and litter size determination in the bitch. Veterinary Radiology 27:4 (1986).

31.-Yeager, A. E. and Concannon, P. W.:Serial Ultrasonographic appearance of postpartum uterine involution in beagle dogs. Theriogenology 34: 3 (1990).

32.-Yeager, A. E. and Concannon, P. W.:Association between the preovulatory luteinizing hormone surge and the early ultrasonographic detection of pregnancy and fetal heartbeats in beagle dogs. Theriogenology 34:4 (1990).

**ANEXO I**

**Cuadro 1. Clasificación de las perras estudiadas en tres categorías según la talla, mencionando la raza a la que pertenecen y el número de caso asignado a cada una.**

<b>Categoría</b>	<b>No. de caso</b>	<b>Raza</b>
<b>Razas grandes</b>	1	Schnauzer gigante
	2	San Bernardo
	3	Bull Mastif
	4	Mastín inglés
	5	Mastín Napolitano
	6	Mastín inglés
	7	Antiguo Pastor Inglés
<b>Razas medianas</b>	8	Chow Chow
	9	Chow Chow
	10	Golden Retriever
	11	Basset Hound
	12	Rottweiler
	13	Labrador
	14	Rottweiler
	15	Akita Innu
	16	Rottweiler
	17	Pastor Belga
	18	Pastor Belga
	19	Basset Hound
<b>Razas chicas</b>	20	Fox Terrier
	21	Yorkshire Terrier
	22	Pug
	23	Chihuahua
	24	Chihuahua
	25	West Highland White Terrier
	26	Chihuahua
	27	Poodle
	28	Shih-Tsu
	29	Schnauzer miniatura
	30	Fox Terrier

**Cuadro 2. Diagnósticos de gestación por ultrasonido de tiempo real emitidos en cada una de las sesiones y el diagnóstico final**

No.de caso	D I A S					Dx
	15	20	25	30	35	
1	-	-	+	-	-	-
2	-	-	+	+	+	+
3	-	+	-	-	-	-
4	-	+	+	+	+	+
5	+	+	-	-	-	-
6	-	+	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
8	-	+	-	-	-	-
9	-	+	+	+	+	+
10	-	+	+	+	+	+
11	+	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	+	+	+	+	+	+
16	-	-	-	+	+	+
17	-	-	+	+	+	+
18	-	-	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+
21	+	+	+	+	+	+
22	-	+	+	+	+	+
23	+	+	+	+	+	+
24	-	+	+	+	+	+
25	+	-	-	-	-	-
26	+	+	+	+	+	+
27	-	-	-	-	-	-
28	+	+	+	+	+	+
29	-	-	-	-	-	-
30	+	+	+	+	+	+

( - ) Negativo a gestación

( + ) Positivo a gestación

Dx Diagnóstico final

Cuadro 3. Total de diagnósticos positivos (DP) y negativos (DN) a gestación por ultrasonido de tiempo real, así como los falsos positivos (FP) y falsos negativos (FN) por cada categoría y en cada día de observación.

Categoría: Razas grandes				
Día	VP	VN	FP	FN
15	0	4	1	2
20	1	2	3	1
25	2	4	1	0
30	2	5	0	0
35	2	5	0	0
Categoría: Razas medianas				
15	1	4	1	6
20	4	4	1	3
25	6	5	0	1
30	7	5	0	0
35	7	5	0	0
Categoría: Razas chicas				
15	6	1	1	3
20	8	2	0	1
25	8	2	0	1
30	9	2	0	0
35	9	2	0	0
TOTAL				
15	7	9	3	11
20	13	8	4	5
25	16	11	1	2
30	18	12	0	0
35	18	12	0	0

Cuadro 4. Resultados de la prueba de Sensibilidad (S) por cada categoría (G-razas grandes, M-razas medianas y C-razas chicas), por cada día de observación y en total.

Día	G (%)	M (%)	C (%)	Total (%)
15	0	14.3	66.6	38.8
20	50	57.1	88.8	72.2
25	100	85.7	88.8	88.8
30	100	100	100	100
35	100	100	100	100

Cuadro 5. Resultados de la prueba de Especificidad (Es) por cada categoría (G-razas grandes, M-razas medianas y C-razas chicas), por cada día de observación y en total.

Día	G (%)	M (%)	C (%)	Total (%)
15	80	80	50	75
20	40	80	100	66.6
25	80	100	100	91.6
30	100	100	100	100
35	100	100	100	100

Cuadro 6. Resultados de la prueba de Presición del diagnóstico positivo (PP) por cada categoría (G-razas grandes, M-razas medianas y C-razas chicas), por cada día de observación y en total.

Día	G (%)	M (%)	C (%)	Total (%)
15	0	50	85.7	70
20	25	80	100	76.5
25	66.6	100	100	94.1
30	100	100	100	100
35	100	100	100	100

Cuadro 7. Resultados de la prueba de Presición del diagnóstico negativo (PN) por cada categoría (G-razas grandes, M-razas medianas y C-razas chicas), por cada día de observación y en total.

Día	G (%)	M (%)	C (%)	Total (%)
15	66.6	40	25	45
20	66.6	57.1	66.6	61.5
25	100	83.3	66.6	84.6
30	100	100	100	100
35	100	100	100	100

Cuadro 8. Resultados de la prueba de Eficiencia (E) por cada categoría (G-razas grandes, M-razas medianas y C-razas chicas), por cada día de observación y en total.

Día	G (%)	M (%)	C (%)	Total (%)
15	57.1	41.6	63	53.3
20	42.8	66.6	90	70
25	85.7	91.6	90	90
30	100	100	100	100
35	100	100	100	100

Cuadro 9. Valor predictivo del diagnóstico positivo (VPDP) y del diagnóstico negativo (VPDN) de gestación por ultrasonido de tiempo real comparado con el valor predictivo de elegir hembras gestantes y no gestantes por azar (VPA) en el día 15 postmonta en grupos de distintos índices de fertilidad.

Fertilidad %	VPA %	VPDP %	VPDN %
0	0	0	1
10	10	14.7	91.7
20	20	28.0	83.0
30	30	40.0	74.1
40	40	50.9	64.8
50	50	60.9	55.1
60	60	70.0	45.0
70	70	78.4	34.5
80	80	86.1	23.5
90	90	93.3	12.0
100	100	100	0.0

Cuadro 10. Valor predictivo del diagnóstico positivo (VPDP) y del diagnóstico negativo (VPDN) de gestación por ultrasonido de tiempo real comparado con el valor predictivo de elegir hembras gestantes y no gestantes por azar (VPA) en el día 20 postmonta en grupos de distintos índices de fertilidad.

Fertilidad %	VPA %	VPDP %	VPDN %
0	0	0	1
10	10	19.4	95.6
20	20	35.1	90.5
30	30	48.1	84.8
40	40	59.1	78.3
50	50	68.4	70.6
60	60	76.4	61.5
70	70	83.5	50.7
80	80	89.6	37.5
90	90	95.1	21.0
100	100	100	0.0

Cuadro 11. Valor predictivo del diagnóstico positivo (VPDP) y del diagnóstico negativo (VPDN) de gestación por ultrasonido de tiempo real comparado con el valor predictivo de elegir hembras gestantes y no gestantes por azar (VPA) a los 25 días postmonta en grupos de distintos índices de fertilidad.

Fertilidad %	VPA %	VPDP %	VPDN %
0	0	0	1
10	10	54.2	98.7
20	20	72.7	97.0
30	30	82.0	95.1
40	40	87.7	92.5
50	50	91.4	89.2
60	60	94.1	84.6
70	70	96.1	77.9
80	80	97.7	67.3
90	90	98.9	47.8
100	100	100	0.0

Cuadro 12. Valor predictivo del diagnóstico positivo (VPDP) y del diagnóstico negativo (VPDN) de gestación por ultrasonido de tiempo real comparado con el valor predictivo de elegir hembras gestantes y no gestantes por azar (VPA) a los 30 y 35 días postmonta en grupos de distintos índices de fertilidad.

Fertilidad %	VPA %	VPDP %	VPDN %
0	0	0	1
10	10	100	100
20	20	100	100
30	30	100	100
40	40	100	100
50	50	100	100
60	60	100	100
70	70	100	100
80	80	100	100
90	90	100	100
100	100	100	0.0

Cuadro 13. Comparación del número de cachorros nacidos y el cálculo del tamaño de la camada hecho con ultrasonido.

No.	Fc	Cn	Dif
2	6	14	8
4	8	16	8
9	3	3	0
10	5	5	0
15	4	9	5
16	2	4	2
17	4	5	1
18	4	7	3
19	4	7	3
20	3	5	2
21	4	4	0
22	3	4	1
23	3	2	- 1
24	3	2	- 1
26	2	2	0
28	3	3	0
29	4	5	1
30	6	11	5
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>108</b>	<b>37</b>

Fc = Fetos calculados  
 Cn = Cachorros nacidos  
 Dif = Diferencia

ESTA TERCERA NO DEBE  
 SER DE LA BIBLIOTECA

ANEXO II

Fig. 1. Equipo de ultrasonografía de tiempo real  
Tokyo keiki, LS-1000.

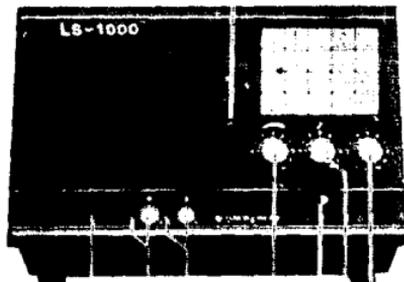
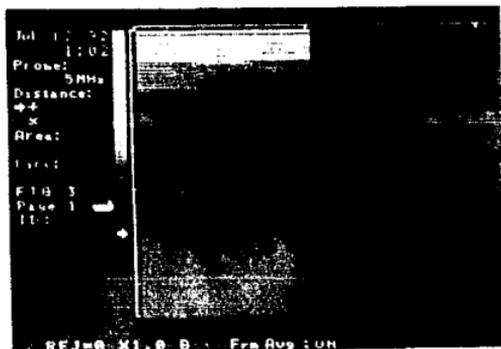


Fig. 2. Imágen del aparato de ultrasonido de tiempo real.



Del lado izquierdo se pueden apreciar los siguientes datos en forma descendente:

- 1.- Fecha y hora del estudio
- 2.- Frecuencia utilizada por el transductor
- 3.- Distancia existente entre las marcas X y +
- 4.- Area de estas marcas
- 5.- Circunferencia
- 6.- Página observada
- 7.- Identificación del paciente y diagnóstico

Del lado derecho se observan en la pantalla dos páginas, en las cuales se pueden apreciar dos imágenes al mismo tiempo.

Fig. 3. Día 15 postmonta.

En la parte superior de la pantalla son observables pequeñas vesículas llenas de líquido en la luz uterina.

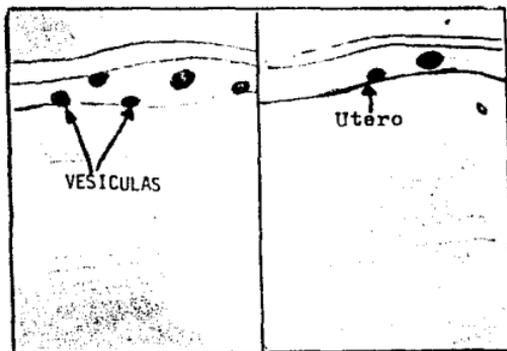
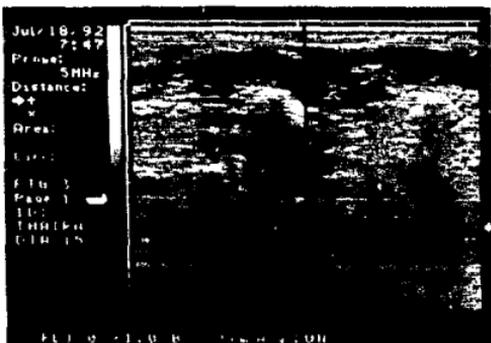


Fig. 4. Día 20 postmonta.

Vesícula amniótica en el lumen del útero. Se pueden apreciar las marcas X y + del aparato, mostrando el tamaño de la vesícula (19 x 16 mm).

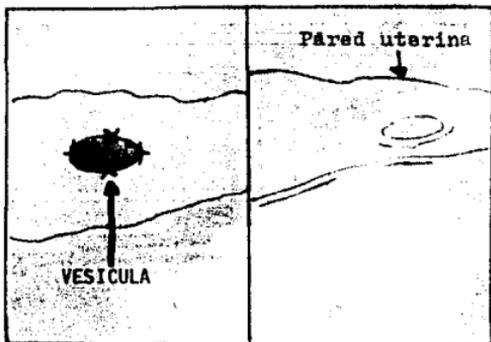
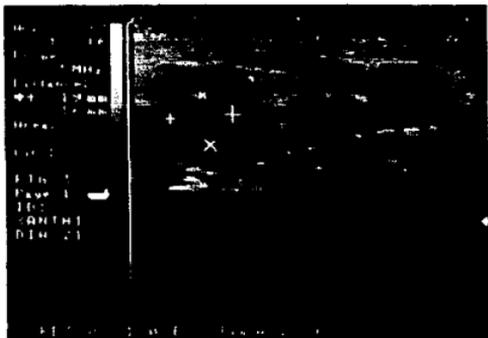


Fig. 5. Embrión de aprox. 25 días de edad.

Vesícula amniótica en la que ya es observable la masa fetal y el condón umbilical.

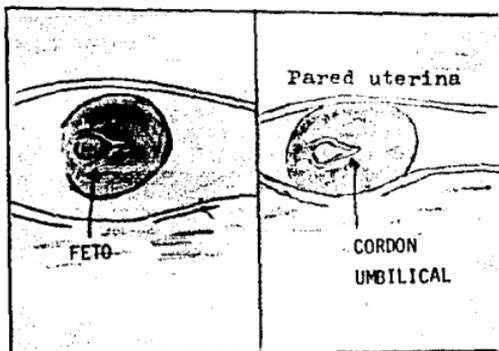
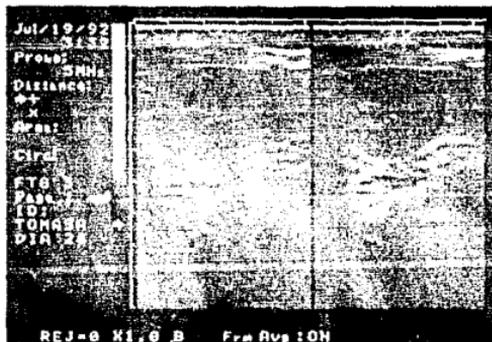


Fig. 6. Embrión de aprox. 30 días de edad.  
Puede apreciarse claramente la cabeza, tronco,  
extremidades y latido cardiaco.

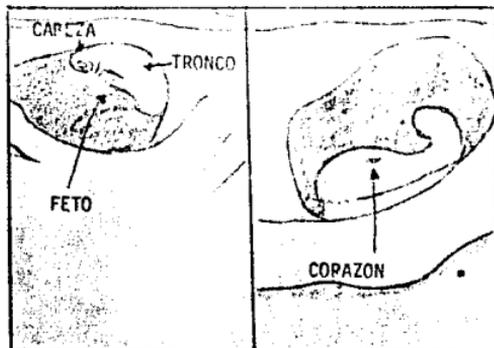
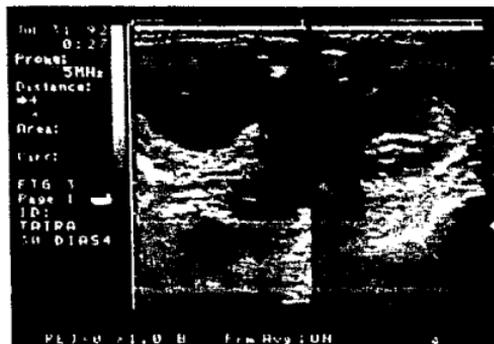
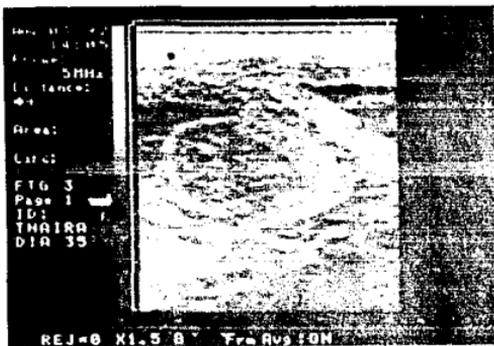


Fig. 7. Feto de aprox. 35 días de edad.



- 1.- Cabeza fetal
- 2.- Tejido placentario
- 3.- Límite de la vesícula gestacional

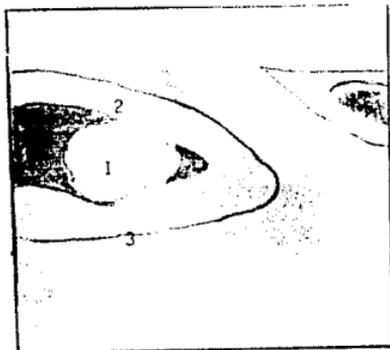
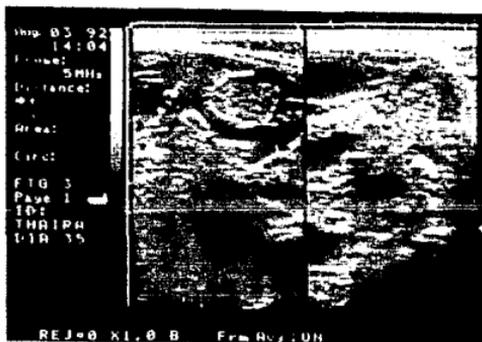


Fig. 8. Feto de aprox. 35 días de edad.



- 1.- Cabeza
- 2.- Extremidad posterior
- 3.- Columna vertebral

