

46A  
201

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



## EVALUACION DE LA ELECTROACUPUNTURA COMO POSIBLE INDUCTOR DEL PARTO EN PERRAS

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
**MARTHA CAROLIO MATA**

Asesores: M. V. Z. Héctor Sumano López  
M. V. Z. Carlos F. Esquivel Lacroix

MEXICO, D. F.

1991

**FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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

I	INTRODUCCION .....	1
II	HIPOTESIS .....	16
III	OBJETIVO .....	16
IV	MATERIAL Y METODOS .....	17
V	RESULTADOS .....	18
VI	DISCUSION .....	31
VII	LITERATURA CITADA .....	39

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Localización de los puntos de acupuntura sugeridos para la inducción del parto en perras ..... 34
- Figura 2. Toma de temperatura antes de la inducción ..... 35
- Figura 3. Aparato utilizado para la electroestimulación de los acupuntos ..... 35
- Figura 4. Ubicación de las agujas en la parte dorsal posterior del lomo del animal ..... 35
- Figura 5. Ubicación de las agujas en los miembros posteriores del animal ..... 36
- Figura 6. Momento de la inducción ..... 36
- Figura 7. Perra No. 15 del grupo 1, con sus cachorros.... 36

## LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1. Relación de los datos individuales de las perras del grupo que recibió como tratamiento la electroacupuntura ..... 37
- Cuadro 2. Relación de los datos individuales de las perras del grupo testigo ..... 38

## RESUMEN

Dados los antecedentes de la acupuntura como elemento útil en el tratamiento de entidades reproductivas, se evaluó la posibilidad de inducir el parto en perras mediante electroacupuntura. Se utilizaron 30 perras gestantes de diferentes razas y con una edad mínima de 10 meses, que se dividieron en dos grupos de quince perras cada uno. El primero fue el que recibió como tratamiento la electroacupuntura; el segundo fue utilizado como grupo testigo, que recibió inyecciones subcutáneas de suero salino fisiológico y se les manejó de la misma manera que a las del primer grupo. En el primer grupo se tuvo un promedio de 1.5 tratamientos por perra y una aparente inducción del parto del 73.3 %, considerando ésta como positiva cuando el parto se presentó dentro de las 24 horas siguientes a la inducción. En el grupo testigo se obtuvo el 26 % de partos a las 24 horas de la intervención. Es difícil asegurar, en un sentido estricto, que la electroacupuntura fue la responsable de los partos en las perras tratadas, ya que se desconocen los niveles hormonales al momento de la inducción; A pesar de ello, este trabajo abre una nueva perspectiva para el manejo de perras con gestaciones prolongadas. El análisis estadístico indica que no hay correlación significativa entre ninguna de las variables que podrían afectar la inducción del parto (edad, No. de parto, días de gestación y No. de inducciones).

## I. INTRODUCCION

Se han documentado en múltiples ocasiones los usos de la acupuntura en medicina veterinaria (1,4,22,24 28,29,37). Los efectos fisiológicos que la inserción de agujas provoca en el organismo son muy variados y la mayor parte de las veces han sido, tan sólo, parcialmente definidos. Sin embargo, es un hecho que la estimulación de los acupuntos produce cambios fisiológicos que van desde aumento de los sistemas de defensa orgánicos (22) hasta la liberación de neurotransmisores específicos en el cerebro (37).

Dentro de los posibles alcances que tiene la acupuntura veterinaria, se cuenta con la modificación de algunos parámetros reproductivos, tales como el incremento en el porcentaje de fertilidad en vacas repetidoras Holstein (29,37) y modificaciones en alteraciones reproductivas y fisiológicas en perros (28). Por lo tanto, resulta atractivo pensar que éstos y otros efectos pueden lograrse en diversas especies domésticas. Más aún, existen datos para creer que la acupuntura es capaz de lograr la inducción del parto, facilitando de esta manera la asistencia del mismo, tanto en especies domésticas como en el hombre (31).

En el caso particular de la inducción del parto, poco o nada se ha ensayado en animales domésticos con la utilización de algún tipo de acupuntura. Pero, por las características de la especie canina y las peculiaridades de la práctica de la acupuntura, podría resultar conveniente llevar a cabo un estudio para evaluar las posibilidades de esta técnica en la inducción del parto en perras (18,26,30,32,37).

El hecho de querer evaluar si la inducción del parto en perras es factible utilizando alguna forma de acupuntura, se debe a que, a pesar de que hay algunas apreciaciones que indican que ello es posible, son apreciaciones subjetivas que carecen de valor práctico. Para precisar el momento del parto, y por lo tanto para poder inducirlo, es necesario determinar la iniciación, tanto de la gestación como del parto. Normalmente el parto en perras dura de treinta minutos a varias horas (10,17,18,26,32) y se ha establecido como fecha promedio para el inicio del parto 56 a 58 días a partir del inicio del diestro (5,17,23,25). Considerando que dicho intervalo está perfectamente definido, es posible evaluar si la electroestimulación de los acupuntos sugeridos para la inducción del parto tiene posibilidades de inducirlo parto, aplicándola a los 55 días de iniciado el diestro.

En lo que respecta a la elección de los acupuntos para un nuevo tratamiento, el consenso universal apoya la idea de que se elijan mediante una combinación de las bases teóricas de la medicina china (30,37) con un análisis de eficacia de acupuntos según el caso clínico de que se trate (1,4,30,37).

La estimulación de los acupuntos en este estudio se llevará a cabo con un procedimiento aceptado por los acupunturistas, ésto es, la electroestimulación de los mismos (1,30).

Aparte del gran valor académico que pudiera representar el hallazgo de que un estímulo cutáneo tenga repercusiones endocrinas, las ventajas de inducir el parto en perras se resumen en una mejoría en la calidad de la atención veterinaria. Es decir, la posibilidad de poder predecir con mayor exactitud el momento del parto facilitaría diversos factores para el veterinario como la oportunidad de preparar los instrumentos necesarios para la atención del mismo, preparar el lugar donde quiera realizarse el parto y tal vez uno de los beneficios principales, sería el programar el acontecimiento a la hora más apropiada.

#### CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS DE LA PERRA

A continuación se mencionan las principales características del ciclo estral, gestación y parto en la perra, por ser importante el conocimiento de estos eventos fisiológicos para calcular lo más certeramente posible el momento adecuado para la inducción del parto.

El ciclo estral de la perra se clasifica como monoéstrico estacional porque presenta un sólo periodo de receptividad sexual por cada ciclo (18,26,34). Se considera estacional por presentar periodos fértiles en estaciones específicas del año, aunque ésto ha sido modificado por la domesticación; actualmente la mayoría de las razas presentan una distribución uniforme del ciclo estral a lo largo de todo el año (6,17,18,26,32,34).

Se le divide en cuatro etapas: proestro, estro, diestro y anestro (7,16,17,18,23,32). Sus principales características se mencionan a continuación:

##### 1) PROESTRO

Es la etapa que marca el inicio del ciclo estral (14,17,18, 35). Su duración puede variar por factores como las características propias de la raza, del medio y del individuo (17). Dura en promedio 9 días (5,10,15,17,18,25,26,32,34), con una variación de 3 a 20 días (10,16,34). Empero, algunos autores mencionan que la variación es de 6 a 11 días (6,17), pudiendo ocurrir extremos tales como de 2 a 25 ó 28 días (10,17,26). Se ha observado que esta etapa dura menos en los ciclos cercanos a la pubertad (23).

Uno de los fenómenos característicos de esta etapa, es el hecho de que la hembra atrae al macho (7,9,10,16,17,18,26) debido a la secreción de feromonas (2,9,16,21), pero no



acepta la monta (7,9,16,17,18). Conforme avanza el proestro, esta conducta cambia gradualmente y las perras oponen menos resistencia (9,17). La vulva y el área perineal se caracterizan por estar hinchadas y edematizadas ligeramente hasta progresar a una turgencia extrema hacia el final del proestro (5,7,17,18,21,26,32,34). Un signo característico del proestro es la descarga vaginal sanguinolenta (5,7,9,10,15,16,17,18,26,32,34), debida al aumento en la permeabilidad de los vasos sanguíneos del endometrio provocada por la alta concentración de estrógenos, que a su vez provoca la salida de los eritrocitos por diapédesis hacia la luz del útero ((9,15,16,17,18,23,26); incluso puede ocurrir ruptura capilar subepitelial en el endometrio (17). La secreción sanguinolenta puede ser escasa o abundante (5) y es más fácil de apreciar en las perras de hábitos poco limpios o en perras de pelo largo, al contrario de aquellas que se lamen constantemente o que tienen el pelo corto o de color oscuro haciendo difícil la detección del sangrado por parte del dueño (16,17). En general, las perras en proestro están nerviosas e intranquilas, cambian su patrón de consumo de alimento, toman más agua y orinan más frecuentemente (lo que ayuda a dispersar en el ambiente las feromonas contenidas en la orina y las secreciones vaginales) (21).

El proestro está caracterizado por el crecimiento folicular, debido al estímulo de la FSH (15,16,18,26,34), a pesar de que se han reportado concentraciones de FSH bajas, debido probablemente a la secreción de una sustancia inhibitoria por parte de los folículos en crecimiento (9,10,35).

La secreción de estrógenos foliculares empieza a aumentar desde 3 a 4 semanas antes del inicio del proestro (9,35), y es durante el proestro que aumentan rápidamente hasta alcanzar concentraciones plasmáticas mayores de 15 pg/ml (los niveles basales son de 5 a 15 pg/ml) (10,17). A esta concentración sus efectos ya son observables, siendo éstos los cambios en la conducta, la atracción a los machos, la proliferación del epitelio vaginal, la preparación del útero para la gestación, la diapédesis de eritrocitos a través de los vasos sanguíneos endometriales y la edematización progresiva de la vulva (9,10,17,18). El pico en el nivel plasmático de los estrógenos (50 a 100 pg/ml) ocurre 24 a 48 hrs. antes del inicio del estro (6,9,10,16,17,18).

La progesterona se encuentra a niveles bajos (menores de 0.5 ng/ml) al inicio del proestro (9,15,17), y aumenta durante el proestro (debido a la secreción de progesterona por zonas de luteinización folicular antes de existir un cuerpo lúteo <5,6,8,15,24,32>) aumentando rápidamente 12 a 48 hrs. antes del inicio del estro (9,16). La LH también se encuentra a niveles bajos durante todo el proestro (9,15,18).

Las estructuras que se encuentran durante esta etapa en el ovario son los folículos en crecimiento (9,16,17).

La concentración creciente de estrógenos provoca una maduración del epitelio vaginal, responsable de los cambios en la morfología celular que se aprecia al obtener un frotis vaginal (3,12,16,23,32). Los estrógenos son la única hormona capaz de producir la proliferación completa con desarrollo integral del epitelio hasta el estrato superficial y por lo tanto su acción es fácilmente reconocida (12).

Los frotis vaginales del inicio del proestro se caracterizan por la presencia de neutrófilos, células parabasales, intermedias, y eritrocitos (5,7,17,23,26,32,34,35). Hacia el final del proestro los neutrófilos disminuyen, pues ya no son capaces de atravesar el epitelio vaginal tan engrosado (17,21) y predominan las células intermedias y superficiales (5,15,17,21). Los eritrocitos pueden estar presentes en cantidades variables, así como las bacterias, las cuales son abundantes en ocasiones en los frotis de proestro (21). El fondo del frotis al inicio del proestro es de aspecto granular o "sucio", lo que corresponde a la afinidad de las secreciones vaginales por los colorantes. Al ir avanzando el proestro, este aspecto se torna claro y "límpido" (17,32).

## 2) ESTRO

El estro es la etapa que marca el final del proestro y se manifiesta por un cambio en la actitud de la perra que se vuelve sexualmente receptiva (7,9,13,15,18,25,32,34,35).

El estro dura en promedio 9 días (5,16,18,32,34), con una variación de 3 a 20 días (10,16). La duración puede verse alterada por factores como la raza, características propias del individuo y por el medio ambiente (17). Sin embargo, algunos autores mencionan que el estro puede ser tan corto como 1 ó 2 días (17) o tan largo como tres semanas o más (10). Se ha mencionado que esta etapa dura menos en las perras que acaban de alcanzar la pubertad (23).

El comportamiento característico de una perra en estro es que permite que el macho la monte (7,10,25,33,35). Esto se manifiesta moviendo la cola hacia un lado para dejar libre el paso hacia la vulva y tensando las piernas traseras ante cualquier presión (ya sea del dueño o del perro) sobre la parte posterior del lomo (9,10,16,17,26,32). Algunas perras de carácter nervioso o agresivo pueden rechazar al macho, aunque endócrinamente se encuentren en estro (9,26,32,36). Es común que durante los primeros dos días del estro la perra acepte la monta pero no la penetración del pene, ya que ésta puede resultar dolorosa debido a que la vulva aún no esté suficientemente relajada (9). Puede ocurrir que algunas perras muestren un "estro silencioso" con ningún cambio de

conducta aparente entre el proestro y el estro, a pesar de que ovulen normalmente (17,23). Las hembras en estro atraen a los machos a gran distancia debido a las feromonas tan potentes que eliminan en la orina y descargas vaginales (2,17,21). Se ha observado que algunas perras orinan como lo hacen los machos (levantando algún miembro posterior) y se aumenta la frecuencia de las micciones, con el objeto de dispersar más fácilmente las feromonas (7,21). Las perras en estro pueden ser montadas tanto por machos como por hembras, e incluso ellas montar al macho (21). Las perras pueden estar más nerviosas e inquietas, ladrar con mayor frecuencia (21), cambiar su patrón de alimentación y aumentar su consumo de agua (17). Al ir avanzando el estro, la hembra muestra menos interés en los machos y viceversa. Al pasar del estro al diestro (comprobado citológicamente) habrá menos interés hacia los machos hasta rechazar la monta totalmente y volver a su conducta habitual (17).

Uno de los principales signos clínicos es que la vulva deja de estar turgente e hinchada y se torna flácida y suave para favorecer la penetración del pene del macho (5,9,10,15,18); este signo puede no presentarse los primeros días del estro (9) y se ha visto que coincide con la ovulación (10). La descarga vaginal puede seguir siendo sanguinolenta (5,16,18, 34,35), aunque generalmente se vuelve pálida (color paja o rosada) al ir avanzando el estro (5,17,26,35) o puede desaparecer del todo (9,15,18). La descarga vaginal durante el estro puede ser positiva a tiras de glucosa, lo que es de utilidad para la identificación de esta etapa del ciclo estral (17,32).

Durante el estro ocurren dos eventos regulados hormonalmente:

1. La hembra se vuelve sexualmente receptiva (7,9,14,17,32).
2. La ovulación (5,8,14,18,25,35).

El primero se debe a los niveles decrecientes de estrógenos (como consecuencia del proceso final de maduración de los folículos antes de la ovulación) junto con el aumento de progesterona (debido a que parte del tejido folicular se empieza a luteinizar, y por lo tanto, a secretar progesterona, desde antes de existir un cuerpo lúteo totalmente desarrollado) (6,7,8,17,33,35). Es decir, para que se presente la conducta típica del estro, hormonalmente deben coincidir las concentraciones decrecientes de estrógenos con el aumento en el nivel plasmático de progesterona (7,33,35).

Uno de los principales efectos del aumento de la progesterona antes de existir un cuerpo lúteo (alcanza niveles de 0.6 a 1 ng/ml, mayores que los basales, antes del pico preovulatorio de LH <9>), es favorecer la ovulación y determinar la intensidad y duración de la conducta típica del estro (6,8, 16,75), ya que ésta se prolonga aún cuando los

estrógenos disminuyan durante el estro (alcanzan su pico uno o dos días antes del inicio del estro <6,9,10,16,>) y alcancen niveles basales varios días antes de que la perra deje de ser receptiva (9,17,18), mientras que la progesterona continúa aumentando (pues ya existe un cuerpo lúteo funcional) (10, 16).

La ovulación ocurre por la influencia del pico preovulatorio de LH (8,17,18). Esta hormona es secretada por la hipófisis debido a la retroalimentación positiva hacia el hipotálamo provocada por la disminución de estrógenos y por el aumento en la progesterona (17). La función de la LH es provocar el crecimiento final de los folículos maduros, causar la ovulación y, durante este proceso, transformar los folículos secretores de estrógenos en cuerpos lúteos secretores de progesterona, marcando así la transición de la fase folicular a la fase lútea del ciclo estroal (9,10). El pico preovulatorio de LH puede coincidir con el inicio del estro (9,10,17,18) y permanece a niveles elevados por 1 a 3 días (9,10), aunque puede presentarse de 1 a 4 ó 5 días antes ó 2 a 3 días después de iniciado el estro (10,17,34). Las ovulaciones son espontáneas en la perra (7,8,18,35) y ocurren alrededor de 2 días después del pico de LH (5,7,8,13,16,18), aunque hay perras que pueden presentar ovulaciones un día después (5,7,8,17,18,25,35) o hasta 8 ó 9 días después del pico de LH (7,8). Se ha reportado que hay perras que ovulan hasta 11 días después o hasta 3 días antes de iniciado el estro (25).

El número de óvulos liberados depende principalmente de la raza (17). Se cree que los óvulos son liberados simultáneamente o con poca diferencia entre uno y otro, asegurando así que los embriones no difieran significativamente de edad (8,17,34,35). Cabe recordar que los óvulos de las perras son liberados en etapa de ovocitos primarios y necesitan una etapa de maduración (de 1 a 3 días) para poder ser fertilizados (8,10,13,17,18,35). La viabilidad de los óvulos ya maduros es de 1 a 4 días, lapso durante el cual puede ocurrir la fertilización (8,17,34,35).

La progesterona sigue aumentando, una vez formado el cuerpo lúteo (la LH se encarga de modificar las células del sitio donde ocurrió la ovulación y favorece la deposición de grasa para formar el cuerpo lúteo <20,36>), hasta alcanzar su pico alrededor de tres semanas después de la ovulación (9,17,34).

Al inicio del estro existen folículos maduros en etapa preovulatoria (10,15,34). Después de ocurrir la ovulación las estructuras existentes en el ovario son los cuerpos lúteos (9,17,20,36).

Las citologías vaginales del estro se caracterizan por contener un porcentaje de células superficiales y escamas en

umento con respecto a las del proestro (9,16,23,26,32, 34), hasta alcanzar un 80 ó 90 % (14,15,16,17,18,35). Este cambio puede ocurrir 5 a 6 días antes ó 2 a 3 días después del pico de LH, relacionándose poco con el momento de la ovulación (10); por lo tanto, no existe ningún cambio característico en la citología vaginal que indique el momento de la ovulación (10,17,25) Los eritrocitos pueden o no estar presentes (8,23,34,35) y se menciona que una abrupta disminución de éstos y/o de restos no celulares puede indicar la ocurrencia del pico de LH (10). No hay presencia de neutrófilos (16,17,18,23). El fondo sobre el cual están las células es limpio (9,17,23).

### 3) METAESTRO

Existe cierta confusión en los términos que describen los fenómenos que siguen al estro (7,18). En otras especies el metaestro se refiere al tiempo durante el cual el cuerpo lúteo se desarrolla (5,7,17,32) a partir de las células del folículo donde ocurrió la ovulación (17,20,36) o el periodo durante el cual el cuerpo lúteo permanece funcional (18,34) y se caracteriza por la caída de los estrógenos (5) y la dominancia de la progesterona (17). En la perra, la secreción de progesterona inicia antes de la ovulación (7,9,17,35) y aumenta a partir ésta, lo que coincide con la etapa de aceptación del macho que caracteriza al estro, por lo que se considera que en este caso el estro y el metaestro se superponen (ya que ováricamente la perra se encuentra en metaestro después de la ovulación, o sea, aproximadamente los últimos 4 a 7 días del estro) y por lo tanto el metaestro como tal no existe en el ciclo estral de la perra (7,17,18, 34). La hipertrofia del endometrio durante la fase lútea hasta un periodo de quietud (anestro) que ocurre después del estro, no abarca la totalidad de la fase dominada por la progesterona (ya que hay secreción de progesterona incluso antes de iniciar el estro) y por lo tanto no se puede denominar como metaestro (7,17,18).

### 4) DIESTRO

Es la fase lútea del ciclo estral que ocurre después del estro, caracterizada por la presencia de niveles altos de progesterona (5,7,10,16,18,33,35).

Su duración varía ampliamente, siendo en promedio de 80 a 100 días (5,9,14,17,26,34), pudiendo ser tan corto como 50 a 60 días (5,9,15,17,35) o tan largo como 105 días (5). Se informa que pueden ser necesarios hasta 120 a 160 días para que la progesterona regrese a sus niveles basales (9). Es importante mencionar que la duración de esta fase lútea es mayor en las perras no gestantes que en las gestantes (6,7,17,26), posiblemente debido al efecto luteolítico de las prostaglandinas ováricas en el caso de las perras gestantes (17).

La conducta que marca el inicio del diestro es el rechazo del macho por parte de la hembra (9,17,23) además de que ésta deja de ser atractiva para los machos (16,34). Este cambio en la conducta puede ser abrupto o gradual (9,17). En general no hay ninguna diferencia entre una hembra en anestro y una en diestro, e incluso con una hembra en una etapa temprana de la gestación (16,17,34). Al inicio del diestro los labios vulvares pueden estar todavía edematizados y flácidos, pero poco a poco sufren una regresión hasta recuperar su estado normal (5,7,15). La descarga vaginal cambia de pálida o incolora a café, viscosa e inodora, persistiendo así por 3 a 4 días hasta desaparecer completamente (5). Por efecto del aumento de la progesterona el tejido glandular mamario empieza a desarrollarse (9,17).

El diestro es una fase dominada por la progesterona (7,9,15,17,18,33,34,35). Esta hormona es secretada por los cuerpos lúteos, que persisten durante todo el diestro (15,17,18,34). La secreción de progesterona depende de la secreción hipofisaria de LH y prolactina y de su acción luteotrópica (9,17). Se cree que la secreción de LH por parte de la hipófisis durante el diestro es en forma pulsátil (17). La progesterona está en aumento desde el momento de la ovulación hasta alcanzar un pico de 15 a 80 ng/ml alrededor de la primera a tercera semana después de iniciado el diestro (6,9,16,17,34,35). Se mantiene en un "plateau" durante 1 a 2 semanas (16,17), disminuye lentamente hasta alcanzar niveles de 1 ng/ml alrededor de 60 a 100 días después del pico de LH (9,17,34) y llega a niveles basales menores de 0.5 a 1 ng/ml 100 a 160 días después del pico de LH (9).

Se considera que las perras que no están gestantes están pseudogestantes en el sentido de que presentan un cuerpo lúteo activo y por lo tanto están bajo la influencia de la progesterona, a pesar de no haber fetos (6,9,17,18,26,34,35). La manifestación clínica de la pseudogestación se debe a la disminución en el nivel de progesterona después de la mitad del diestro, (no ocurre en todas las perras), lo que provoca un aumento en el nivel de prolactina, que a su vez causa la presentación de los signos clínicos (9,17). En el caso de existir éstos, son muy semejantes a los de una perra gestante, incluyendo aumento de peso, crecimiento abdominal, aumento del apetito y desarrollo mamario con presentación de lactación (6,9,17,18,26,32). Estas perras pueden desarrollar una conducta maternal adoptando algún objeto inanimado como si fuera su propio cachorro, simular la construcción de un nido e incluso simular un parto (6,17).

No se ha podido establecer con claridad la diferencia, a nivel hormonal, entre una perra gestante y una que no lo está (a pesar de presentar pseudogestación) (6,10,17,33). Se ha informado que la concentración de estrógenos se eleva durante el diestro específicamente en el caso de perras gestantes

(6,33) y que el hecho de que no se haya podido determinar la diferencia entre las concentraciones circulantes de ciertas hormonas en una perra gestante y una que no lo está (aunque presente pseudogestación) se debe al aumento en el volumen plasmático (de 30 a 35%) que ocurre durante la gestación (6,9,10).

No se conoce con exactitud la causa de que la actividad lútea empiece a declinar y cese abruptamente (17) aunque se sabe que la prostaglandina F<sub>2a</sub> es luteolítica en la perra (9,11, 17,33). La PGF<sub>2a</sub> únicamente actúa sobre cuerpos lúteos degenerados, ya que parece no tener los mismos efectos luteolíticos sobre cuerpos lúteos sanos (17,28).

Los estrógenos se encuentran a niveles basales desde uno o dos días antes del diestro (17) permaneciendo así hasta aumentar hacia la segunda mitad de esta fase (alcanzan 20 a 30 ng/ml). Este aumento no provoca los cambios en la conducta o en la citología vaginal asociados con niveles altos de estrógenos (9,10).

Las estructuras características que se encuentran en los ovarios durante esta etapa son los cuerpos lúteos (9,15, 17,34) que se forman en las cavidades de los folículos que sufrieron una ovulación (10,17,20,32,35). Sufren una completa regresión alrededor de 100 días después del pico de LH (9,17, 34).

Los altos niveles de progesterona provocan en el útero un aumento de tamaño (9,17) y hipertrofia del tejido glandular endometrial (9,17,34,35). El útero alcanza su máximo tamaño (aún sin mantener una gestación) 20 a 30 días después del inicio del estro, lo que coincide con el máximo nivel de progesterona (17).

Las citologías vaginales del inicio del diestro son determinadas por la disminución del nivel de estrógenos (17) y se nota al disminuir las células superficiales y reaparecer las células intermedias y parabasales (9,14,16,23,26,32,34, 35). Este cambio es abrupto (24 a 48 hrs.) (5,9,17,23). Es frecuente observar grupos de células o desprendimiento de una capa de epitelio vaginal necrosado el día anterior al inicio del diestro (17,23). Los neutrófilos aparecen al inicio del diestro (5,9,14,34,35) pero no siempre coinciden con el cambio abrupto en la morfología celular y por lo tanto no se considera un cambio indicativo del inicio del diestro (17,23). Los eritrocitos tampoco son característicos, pues pueden o no estar presentes (17,23,26). Se ha mencionado que existen algunas células características del diestro que ayudan a distinguirlo del proestro (17), las células del metaestro, caracterizadas por contener un neutrófilo en su citoplasma (23,32,35), pero se ha visto que pueden estar presentes siempre que haya neutrófilos (17,23). Otras células que podrían ser características del diestro son las

espumosas, que contienen vacuolas citoplasmáticas (23,35) pero se ha informado que su significado es desconocido (23). Al avanzar el diestro, la imagen citológica de los frotis vaginales es similar a la del anestro (9,34).

La imagen citológica característica de los frotis del diestro precede al cambio de conducta que marca el inicio de dicha etapa por 1 a 3 días (23).

#### 5) ANESTRO

Es la etapa del ciclo estral comprendida entre el final del diestro y el principio del siguiente proestro (14,18,34) durante la cual el útero involuciona (16,17). Esto ocurre también en las perras no gestantes (9,17,34,35).

Se considera que el anestro se inicia después del parto en el caso de perras gestantes, o después de que los cuerpos lúteos han sufrido una completa regresión en el caso contrario (16,17).

El anestro se considera una etapa de inactividad ovárica o de reposo en el aspecto sexual (14,17,18,35), aunque se ha observado que no ocurre ésto en el aspecto hormonal (9,10,17,35).

Como todas las etapas del ciclo estral presenta variaciones en su duración (5,14,15,26,34,35), dependiendo de diferentes factores como la edad, raza, estado de salud, época del año (17) y otros factores que no se conocen bien (15,16,17). La duración del anestro parece no tener relación con el hecho de haberse presentado una gestación anterior (9,18). La duración promedio es de 4.5 a 5 meses (5,15,17,35), aunque puede ser tan corto como 2 a 3 meses (9,10,14,27) o tan largo como 10 a 13 meses (9,10,16,26).

Es importante considerar que en las perras no gestantes es difícil calcular la duración de esta etapa debido al hecho de que no hay un signo clínico que indique el cambio del diestro al anestro (9,17); además cabe mencionar que los periodos entre un ciclo estral y otro rara vez son constantes (17). No hay ningún signo característico de una perra en anestro (17). La vulva permanece en su menor tamaño (16,34).

En el caso de las perras que desarrollan pseudogestación clínica el cambio entre el diestro y el anestro es más aparente, pues presentan signos muy similares a los de una perra al final de la gestación, que al suspenderse, indican que el diestro ha terminado (9,17,18).

Hasta hace poco se consideraba que tanto los ovarios como la hipófisis estaban inactivos durante el anestro (14,17,26,35), pero se ha podido comprobar que ambos órganos se encuentran hormonalmente activos durante esta etapa



(9,10,17,35). Ocurren secreciones espontáneas y esporádicas en forma pulsátil de pequeñas cantidades de LH durante todo el anestro (9,17). Se ha observado que estos pulsos aumentan alrededor de una semana antes del inicio del proestro, lo que puede representar el estímulo para el desarrollo de una nueva ola de folículos aptos para la ovulación (10,17,35).

La FSH se encuentra elevada por arriba del nivel basal (alcanza niveles alrededor de 260 ng/ml) durante toda esta fase (9,17,34). Esta hormona se produce en cantidades mínimas durante el anestro, de modo que llega a estimular a ciertos folículos, que no se desarrollan completamente y sufren una regresión, después de un período de existencia corto. Estos folículos tienen la capacidad de producir y secretar estrógenos, que aumentan ligeramente (17). Los estrógenos permanecen a niveles basales durante el anestro (9,34) aunque algunas perras presentan un aumento considerable hacia la mitad del anestro, sin repercutir en la conducta o citología vaginal (10). Los estrógenos disminuyen antes del inicio del proestro (34). La progesterona permanece a niveles basales (9,17,18).

No se conoce con certeza qué es lo que provoca que se inicie un nuevo proestro, y por lo tanto un nuevo ciclo (16,17,26); posiblemente sea el resultado de la interacción entre diversos factores como el medio ambiente, la edad, el estado de salud, el estado de los ovarios y útero de la perra y otros no conocidos (17).

Las citologías vaginales del anestro se caracteriza por un número reducido de células, siendo éstas principalmente parabasales y algunas intermedias (14,16,18,32,34,35). Los neutrófilos pueden o no estar presentes (17,23,26,35), pero en el caso de estarlo, es en menor número que en el diestro (23). Pueden encontrarse bacterias en menor número que en el estro, o estar ausentes (17,23) y generalmente no se aprecian eritrocitos (16,17). El fondo del frotis puede tener un aspecto limpio o ligeramente "sucio" (17).

## GESTACION

Es el evento fisiológico que se caracteriza por la presencia de óvulos fertilizados que, después de implantarse en el útero, se desarrollan en forma de fetos hasta alcanzar la madurez (5,9,17,18,20,32,36). La fertilización ocurre durante la etapa del estro (8,9,10,13,17,18,25,35). En la perra, la gestación ocurre durante la etapa de diestro (1,5,10,17) y se considera que se inicia al ocurrir la fertilización del óvulo y se termina con el parto (8,17,18,20,25,32,34,35,36). La gestación comprende, además del desarrollo fetal, el desarrollo de las membranas fetales (36).

La duración de la gestación, considerada desde la monta fértil hasta el parto puede variar notablemente (6,8,9,10,16,17,25). Esta variación puede ser de 56 a 58 a 68 días (5,6,8,9,16,17,18,25,26) con un promedio de 63 a 64 días (7,8,10,16,18,25,26,32); hay autores que informan periodos de gestación de 71 a 72 días, considerados desde la primera de una serie de montas (8,9,10,25).

La razón de esta enorme variación está relacionada con la maduración retardada del óvulo y la duración de su vida fértil (ver capítulo de estro) y a la prolongada viabilidad de los espermatozoides en el útero (8,10,13,25). Los espermatozoides caninos conservan la capacidad de fertilizar óvulos desde 4 a más de 7 días (8,9,13,17,23,25) y se han encontrado espermatozoides que conservan la motilidad hasta 11 días después de la monta (9,13,17).

Otro factor que provoca que la duración de la gestación tenga un rango tan amplio, es la gran variación que puede existir entre el día en que se establece la conducta de estro (y por lo tanto la primera monta) y el día del pico de LH (8,9,23); debido a esto, se observa que la conducta del estro puede estar sólo débilmente relacionado con el periodo de fertilidad (10,23). Es decir, la variación aparente de la gestación se debe a la dificultad de conocer con precisión el día que ocurre la fertilización (8,17) y que por lo tanto ésta está poco relacionada con las fechas de las montas (25), parámetro que tradicionalmente se ha utilizado para contar los días de gestación (8,9,10,17,25,26).

Por medio de citologías vaginales seriadas a lo largo de la etapa de estro para determinar el inicio del diestro es posible conocer con mayor exactitud la fecha probable del parto (17). Este se puede presentar a los  $57 \pm 1$  días después de iniciado el diestro (5,17,23,25) aunque esto no indica que la gestación tenga esa duración, pues como ya se mencionó anteriormente, la gestación inicia en el momento que ocurre la fertilización.

La duración de la gestación también se puede determinar en forma precisa contando los días a partir del pico de LH. El parto ocurre 64 a 66 días después del pico de LH (8,9,10).

El hecho de que exista tan poca variación en la duración "real" de la gestación, si se cuenta a partir del pico de LH demuestra que la variación "aparente" de la gestación no es reflejo de ninguna inconsistencia en la cronología de los eventos fisiológicos de la gestación, sino que más bien refleja la gran variación que puede ocurrir en los intervalos entre las montas, el pico de LH, la ovulación, la maduración del ovocito y la fertilización (10).

La perra depende de la progesterona secretada por el cuerpo lúteo para mantener la gestación (9,10,17,18,34,35).

La progesterona en las perras gestantes alcanza un segundo pico durante el segundo tercio de la gestación (9,10). Hacia el último tercio los niveles de progesterona descienden lentamente hasta alcanzar un "plateau" de 4 a 16 ng/ml que permanece por una semana, para caer abruptamente (9,10,17, 35).

Las funciones de la progesterona durante la gestación son provocar el desarrollo glandular endometrial, provocar la secreción de la leche uterina, mantener la integridad placentaria, inhibir la motilidad uterina al antagonizar la actividad de los estrógenos endógenos, iniciar el desarrollo del tejido glandular mamario, eliminar la respuesta por parte de los leucocitos en el útero y reducir la sensibilidad del miometrio a la oxitocina (9,17,20,35,36).

La mayor parte de la progesterona es secretada por el cuerpo lúteo, que permanece hasta el momento del parto (7,10,34) aunque se han demostrado histológicamente zonas de producción y secreción de progesterona en la placenta de la perra (10).

Tanto la LH como la prolactina son necesarias para mantener la gestación por su acción luteotrópica (9,10,17,20). La LH permanece fluctuando alrededor de los niveles basales durante toda la gestación (9). La prolactina aumenta hacia el último tercio coincidiendo con la disminución de progesterona, y presenta un pico 1 a 2 días antes del parto (8,9). La FSH empieza a aumentar después de la implantación, y sigue aumentando hasta el final de la gestación (9).

Los estrógenos permanecen a niveles basales las primeras 4 semanas de gestación y aumentan hacia la 5ª semana alcanzando un pico de 53 pg/ml (6), debido probablemente al aumento de FSH durante ese tiempo (10,17). Se cree que los estrógenos también favorecen el desarrollo mamario (17).

No existe ninguna conducta que diferencie a una perra en diestro con una perra en una etapa temprana de la gestación (17). El apetito aumenta hacia la segunda mitad de esta etapa y por lo tanto hay un aumento de peso de alrededor del 36 % (17,32). Las perras no presentan ninguna indisposición ni malestar (7). El cambio de conducta más aparente es hacia el final de la gestación en preparación al parto (17), y se describirá posteriormente.

Alrededor de los 30 a 40 días la perra experimenta una leucocitosis media (17,000 a 26,000 cels/mm<sup>3</sup>) y una anemia normocítica normocrómica (Volumen del paquete celular de 30 a 36). Tanto la anemia como el aumento de peso provocan un aumento en el volumen de distribución plasmático durante la gestación (9,10,17,26,32).

Alrededor de los 20 a 30 días los fetos son palpables a través de la pared abdominal (9,17,18,26,35).

Durante la gestación hay una descarga vaginal mucosida viscosa, que aparece alrededor de los 32 días y perdura hasta poco antes del parto. Esta descarga puede ser copiosa o muy ligera (7,26).

Una vez ocurrida la fertilización el óvulo pasa a una etapa embrionaria; los embriones entran al útero alrededor de 8 a 12 días después de la fertilización y la implantación ocurre alrededor de 17 a 21 días después de ésta (5,10,18,26,32,33). Los embriones se distribuyen regularmente a lo largo de ambos cuernos uterinos, lo que sugiere la migración transuterina de embriones (10,17,18,26,35).

#### PARTO

El parto puede ocurrir a los 57 + 1 días después de iniciado el diestro (5,17,23,25) o a los 65 + 1 días después del pico de LH (8,9,10). Existe amplia evidencia, aunque incidental, de que las perras pueden posponer activamente el parto por más de un día cuando están estresadas (10,26).

Las fases del parto son:

- a) Fase I. Dura en promedio de 6 a 12 hrs. (17,18), pudiendo durar hasta 36 hrs. (10,18). Comprende desde el inicio de las contracciones uterinas hasta la relajación y dilatación completa del cérvix (17,18,26,32). Las contracciones uterinas no están acompañadas por contracciones abdominales voluntarias (10). Durante esta fase la perra está inquieta nerviosa, busca hacer su nido o estar sola y puede presentar anorexia, vómito, temblores, jadeo y mirarse a los flancos (5,7,10,17,18). Se pueden observar accesos obsesivos de rascar el suelo poco antes del nacimiento de los cachorros (10). La temperatura rectal puede descender a 37.7 C desde una semana antes (26) y una temperatura de 37.6 C se registra 12 a 24 hrs. antes del parto (5,9,10,17). La temperatura rectal puede descender hasta 37.2 C (17,26), 37 C (32), 36.6 C (5) ó 36.1 C (26). Se informa que el parto inicia alrededor de 12 hrs. después de que se observa este comportamiento (32). El consumo de alimento puede ser menor 2 a 3 días antes del parto (10) y el apetito desaparece o no 24 hrs. antes del parto (27). La turgidez mamaria y secreción de leche en ocasiones es evidente desde 1 a 2 semanas hasta pocas horas antes del parto (5,10,17,26). En general, no hay ningún signo constante que sea indicativo de la proximidad del parto (10).
- b) Fase II y Fase III. La Fase II empieza cuando el cérvix está totalmente relajado y termina con la completa expulsión del feto (10,17,18,32). La Fase III empieza

después de la expulsión del feto y termina con la expulsión de la placenta (17,18,32). Cuando hay más de un cachorro, se alternan ambas fases (17,32). La camada completa es expulsada en pocas horas o hasta en 24 a 36 horas, sin complicaciones aparentes (10,17,32). Los cachorros son expulsados alternando entre los cuernos uterinos y empezando por el cuerno con más cachorros (10,17). La expulsión del primer cachorro puede tardar hasta una hora y el intervalo entre cachorros varía desde algunos minutos hasta dos horas, con un promedio de 30 minutos (6,10,18,26,32). El periodo de descanso entre una serie de cachorros y la siguiente (en camadas grandes), puede ser de 5 minutos a 3 horas, considerando 4 horas como el límite (18,26). La placenta sale 5 a 15 minutos después de cada cachorro, saliendo en ocasiones dos placentas juntas después de dos cachorros que nacieron sin placenta (10,17,32). El 40 % de los cachorros nace en presentación posterior, sin considerarse distocia (10,17,26).

A lo largo del parto, la descarga uterina es de un color verde oscuro; ésta descarga puede aparecer varias horas antes del nacimiento del primer cachorro. El color de esta descarga se debe a la liberación de uteroverdina y otros productos sanguíneos que provienen de los hematomas que se forman al dislocarse la placenta (7,10,18).

Las contracciones generalmente son visibles y la perra puede estar echada de lado o en decúbito ventral (17,18,26). La conducta normal de una perra consiste en liberar los cachorros de las membranas que los cubren, cortar el cordón umbilical, lamer a cada cachorro vigorosamente para promover la respiración y comerse las placentas (10,32). No se conoce ningún beneficio o daño por el hecho de comerse las placentas (17,26).

El inicio del parto está dado por el feto (5,9,10,17,32). La hipófisis fetal, secundariamente a algún factor relacionado al estrés, secreta ACTH que a su vez provoca la secreción de glucocorticoides por la corteza adrenal fetal (17). El cortisol materno se eleva considerablemente el día anterior al parto, lo que puede representar dicho aumento de los glucocorticoides fetales (6,10,26). El cortisol fetal probablemente estimula la síntesis de estrógenos y prostaglandina F<sub>2a</sub> (PGF<sub>2a</sub>) en la placenta (9,10,17). La PGF<sub>2a</sub>, secretada en la placenta y el útero, es luteolítica en la perra (9,11,17,33), lo que provoca una disminución abrupta de la progesterona alrededor de 24 a 48 hrs. antes del parto, alcanzando valores menores de 1 ng/ml alrededor de 8 a 12 hrs. antes del parto (9,10,11,26,35). Esta caída de la progesterona a su vez provoca una mayor secreción de PGF<sub>2a</sub> para completar la luteolisis (11,17).

Los estrógenos disminuyen abruptamente en el momento del parto (6,9,17), aunque la disminución de la progesterona hace que aumenten proporcionalmente en relación a ella (10,17). Esta, probablemente es la principal causa de la dislocación placentaria, de la dilatación del cérvix, del aumento en la contractibilidad del miometrio y de la sensibilidad a la oxitocina (9,10,32), lo que favorece una respuesta adecuada ante el reflejo causado por el feto al presionar el cérvix y la vagina (es decir, al aumento de liberación de oxitocina) (9,10,32). La PGF2a también posee cualidades uterotónicas (11) y favorece el efecto de la oxitocina sobre el miometrio (17).

La disminución de la temperatura rectal refleja la caída de la progesterona con un retraso de alrededor de 12 hrs. (9,10).

La concentración de prolactina aumenta durante los últimos 30 a 40 días de gestación, alcanzando su pico el día del parto o poco después y permaneciendo así por dos semanas (17). El aumento antes del parto de esta hormona puede ser importante para la presentación de la conducta materna normal y para iniciar la lactación (9). El estímulo para el aumento antes del parto de prolactina posiblemente sea la disminución de la progesterona. Se desconoce el papel que juega la prolactina en el parto (9,10).

La relaxina favorece la elongación de los ligamentos interpúbicos para permitir la separación de los huesos púbicos, mantiene al útero quieto en el periodo inmediato a la eliminación de los cachorros e induce la formación de receptores para oxitocina en el miometrio. Junto con el aumento en los estrógenos y prostaglandinas y la disminución de progesterona, favorece la expansibilidad del cérvix durante el parto (17). La relaxina alcanza su pico 2 a 3 semanas antes del parto, sin estar relacionada con la secreción de progesterona (19). No se conocen con exactitud el sitio de secreción y el papel durante la gestación de la relaxina (19).

## II. HIPOTESIS

La estimulación eléctrica de los acupuntos Sp 6, Bl 27, Bl 26, Pai Hui y Wei Gen en el día 55 del diestro de la perra induce el parto.

## III. OBJETIVO

Evaluar si la estimulación eléctrica de los acupuntos mencionados es capaz de inducir el parto en perras en el día 55 del diestro.

#### IV. MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 30 perras de distintas razas, mayores de 10 meses de edad y se dividieron en dos grupos de quince animales cada uno.

El primer grupo (grupo problema) se formó con animales gestantes que recibieron la electroestimulación en los acupuntos Sp 6, Bl 27, Bl 26, Pai Hui y Wei Gen (ver figura 1) durante 30 minutos con agujas de acero inoxidable de tipo Hao Chen No. 7 (0.03 pulgadas de diámetro y 1.5 pulgadas de largo) insertadas en forma subcutánea.

Se utilizó una máquina de estimulación de acupuntos de la marca Great Wall modelo KWD 808 regulada para producir una frecuencia de 30 Hz. y 9 Volts.

La estimulación eléctrica se aplicó a los animales del primer grupo entre los 52 y 59 días ( $x = 55.5$  días) de iniciado el diestro. Se midió el tiempo que transcurrió de la estimulación eléctrica a la expulsión de los productos.

El segundo grupo fue utilizado como grupo testigo y también constó de animales gestantes que recibieron tres inyecciones subcutáneas de solución salina fisiológica y se les manejó de manera similar a las del primer grupo, pero que a diferencia de éste, recibieron las inyecciones en zonas inespecíficas que no correspondieron a ningún acupunto, tratando con ésto de igualar las condiciones de manejo y tensión en ambos grupos.

Se consideraron como positivas a la aparente inducción del parto aquellas perras que parieron dentro de las siguientes 24 hrs. después de terminada la inducción.

El inicio del diestro se determinó por medio de citologías vaginales en la mayoría de las perras. En algunas de ellas no fue posible realizarlas (por no llevar el dueño la perra a la cita o bien porque los dueños no deseaban que se realizara este tipo de estudio); en estos casos se tomó en cuenta la última monta para determinar el día de la inducción.

En las figuras 2 a la 7 se presentan algunos aspectos del trabajo práctico.

Los resultados obtenidos se sometieron a un estudio estadístico para su interpretación.

## V. RESULTADOS

Se aplicó la inducción con electroacupuntura en 15 perras y se utilizaron 15 perras en el grupo testigo. Los datos individuales se presentan en los cuadros 1 y 2, respectivamente.

En total, de las perras estimuladas con electroacupuntura se tuvo un promedio de 1.5 tratamientos por perra, con una variación que fluctuó entre 1 y 3 tratamientos y con una aparente inducción del parto de 73.3%. Los casos con aparente inducción del parto positiva son el 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13 y 15 y negativa el 4, 6, 9 y 14.

Así mismo, en el grupo testigo se obtuvieron un total de 15 observaciones con un promedio de partos a las 24 horas de 26.6 %.

Otras observaciones de cada caso del grupo al que se le aplicó la electroacupuntura, incluyen lo siguiente:

- De los casos con aparente inducción positiva del parto únicamente en los casos 1, 2, 3, 5, 7 hubo una respuesta observable ante la electroacupuntura, caracterizada por jadeo potente y contracción de los músculos abdominales y labios vulvares. Las perras 10 y 11, (ésta última únicamente durante su primera inducción) solo presentaron un jadeo intermitente.
- La perra 8 no presentó reacción observable hacia la electroacupuntura hasta la tercera inducción, en la que presentó contracción de los músculos abdominales y de la vulva, arrojando líquido seroso por ésta a los 20 minutos de iniciada la electroestimulación. No presentó jadeo, pero sí la respiración muy agitada.
- Los casos negativos hacia la inducción aparente del parto, presentaron dicha reacción observable hacia la electroacupuntura en el caso de las perras 6 (en la 2ª. y 3ª. inducción), 9 y 14.
- De los casos positivos, las perras 12, 13 y 15 no presentaron ninguna reacción observable hacia la aplicación de la electroacupuntura.
- La temperatura corporal de las perras 6, 8, 12 y 14 descendió a menos de 38 C desde 6 días antes del parto, registrando temperaturas tan bajas como 37.5 C. Las perras 11 y 13



presentaron temperaturas menores a 38.5 C desde 3 días antes del parto.

- El promedio de tiempo del periodo de la inducción al parto fue de 15 horas 45 minutos, con un mínimo de 2 horas 20 minutos y un máximo de 24 horas 30 minutos (en los casos considerados positivos).
- De los casos negativos, la perra 6 presentó un parto distócico. Intentó parir desde las 6:00 hrs. del 1º de noviembre y tuvo una hemorragia, sin lograr expulsar ningún cachorro. Se le aplicaron tres inyecciones de oxitocina hasta que logró expulsar el primer cachorro a las 18:00 hrs.
- En los casos positivos las perras con nacimiento de cachorros muertos fueron: la perra 3 con 11 vivos y 1 muerto y la perra 8, con 9 vivos y 1 muerto. En los casos negativos, la perra 6 tuvo 6 cachorros vivos y 4 muertos y la perra 9 tuvo 4 cachorros vivos y 1 muerto.
- En el caso No. 11 se aplicó la electroacupuntura durante el parto, entre el 7º y el 8º cachorro. La estimulación fue de las 18:15 a las 18:30 hrs. y el siguiente cachorro nació a las 19:45 hrs.
- De los casos negativos, tres de las cuatro perras son de la raza rottweiler. No hubo ninguna perra de esta raza con una aparente inducción del parto positiva.
- La inducción del parto se realizó entre los 52 y 59 días de iniciado el diestro, con un promedio de 55.5 días. En las perras que no se pudo conocer el primer día del diestro se tomó en cuenta la última monta: en estas perras la inducción se realizó entre los 56 y 62 días después de la última monta, con un promedio de 59.2 días.
- Los partos, de los casos positivos, ocurrieron entre los 55 y 58 días, promedio 56.8 días, después de iniciado el diestro y entre los 57 y 63 días, promedio 60.5 días, después de la última monta.
- En los casos negativos el parto ocurrió entre los 57 y 65 días, con un promedio de 60 días, después de iniciado el diestro.

Algunas observaciones individuales de los casos del grupo testigo, son las siguientes:

- En ninguno de los casos ocurrió ninguna reacción observable ante la intervención.
- El promedio de tiempo entre la intervención y el parto fue de 1.9 días
- En los casos que no presentaron el parto dentro de las siguientes 24 hrs. a la intervención (11 casos), ésta se llevó a cabo entre a los 55 a partir del inicio del diestro, y entre los días 55 y 60, en promedio el día 57.5, después de la última monta.
- En los casos que presentaron el parto dentro de las siguientes 24 hrs. a la intervención (4 casos), ésta se llevó a cabo entre los días 54 y 55, en promedio el día 54.5, después del inicio del diestro.
- En los casos que no presentaron el parto dentro de las siguientes 24 hrs. a la intervención, el parto ocurrió entre los días 57 y 59, en promedio el día 57.7, después del inicio del diestro y entre los días 57 y 62, en promedio el día 59.5, después de la última monta.
- De los casos que presentaron el parto dentro de las siguientes 24 hrs. a la intervención, el parto ocurrió entre los días 55 y 56, en promedio el día 55.5, después del inicio del diestro.
- La perra 3 presentó inercia uterina y los cachorros fueron extraídos manualmente. No se pudo utilizar la electroacupuntura por no ser aceptada por el dueño.
- La perra 5 tuvo 8 cachorros, de los cuales 2 nacieron 48 hrs. después que el resto de la camada
- La perra 13 tuvo un parto distócico, presentando un cachorro atorado que se extrajo manualmente 24 hrs, después del nacimiento del primer cachorro. El resto de la camada terminó de nacer 24 hrs. después de la extracción del cachorro que obstruía la salida.
- La perra 14 sólo tuvo un cachorro y presentó distocia. Se encontró el cachorro muerto a la salida de la vulva.

A continuación se incluye el análisis estadístico al que fueron sometidos los resultados.

Cuadro 3. Coeficiente de regresión, determinación y correlación entre las variables de las regresiones 1 a la 3 (grupo experimental).

Variables	b	r <sup>2</sup>	r	Significancia
x=días gest. y=hrs.inducción parto	0.71	0.046	0.215	No significativo (N.S.)
x=días gest. y=No. inducciones	-0.12	0.133	0.365	N.S.
x=días gest. y=hrs. de la 1ª inducción al parto	-7.94	0.146	0.383	N.S.

Cuadro 4. Coeficiente de regresión, determinación y correlación entre las variables de las regresión 4 (grupo testigo).

Variables	b	r <sup>2</sup>	r	Significancia
x=días gest. y=días de la intervención al parto	-0.05	0.015	0.123	N.S.

En ninguna de las cuatro regresiones se observó una correlación significativa (r) entre las variables.

Cuadro 5. Análisis de varianza para las regresiones 1 a la 4.

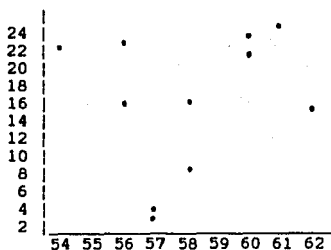
Variables	G.L. error	C.M.R.	C.M.E.	Significancia
x=días gest. y=hrs.induc- ción parto	9	29.45	67.31	N.S.
x= días gest. y= No. induc- ciones	9	0.895	0.648	N.S.
x=días gest. y=hrs. de la 1ª inducción al parto	9	3920.05	2533.6	N.S.
x=días gest. y=días de la intervención al parto	9	0.072	0.517	N.S.

No hay correlación significativa entre las variables en ninguna de las regresiones.

REGRESION NO. 1 ( GRUPO EXPERIMENTAL )

En la que:  $x$  = Días de gestación (días)  
 $y$  = Intervalo de la inducción al parto (hrs.)

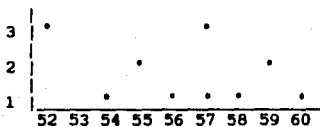
x	y	xy
60	23.5	1410
60	21.0	1260
58	15.8	916.4
57	2.3	131.1
56	22.3	1248.8
58	8.0	464
56	15.5	868
61	24.5	1494.5
62	15.0	930
57	3.5	199.5
54	21.8	1177.2



REGRESION No. 2 ( GRUPO EXPERIMENTAL )

En la que:  $x$  = Días de gestación (días)  
 $y$  = No. de inducciones (unidades)

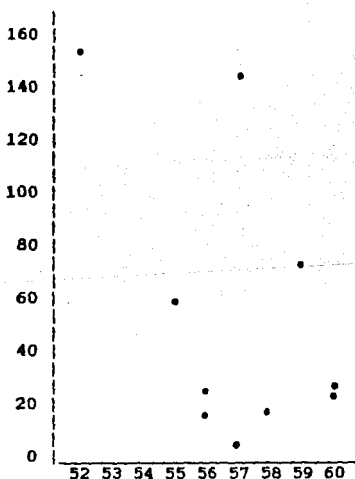
$x$	$y$	$xy$
60	1	60
60	1	60
58	1	58
57	1	57
56	1	56
52	3	156
56	1	56
59	2	118
57	3	171
55	2	110
54	1	54



REGRESION No. 3 ( GRUPO EXPERIMENTAL )

En la que:  $x$  = Días de gestación (días)  
 $y$  = Intervalo entre la primera inducción y el parto (hrs.)

x	y	xy
60	23.5	1410
60	21.0	1260
58	15.8	916.4
57	2.3	131.1
56	22.3	1248.8
52	150.5	7826
56	15.5	868
59	71.0	4189
57	141.6	8071.2
55	57.4	3157
54	21.8	1177.2

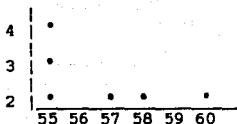


REGRESION No. 4 (GRUPO TESTIGO)

REGRESION No. 4 (GRUPO TESTIGO)

En la que: x = Días de gestación (días)  
y = Días de la intervención al parto (días)

x	y	xy
55	2	110
55	4	220
57	2	114
55	2	110
58	2	116
55	3	165
60	2	120
55	2	110
55	2	110
55	3	165
55	3	165



INTERVALO DE CONFIANZA

$$I.C. = p \pm z \frac{\alpha}{2} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$I.C. = 0.73 \pm 1.96 (0.1125)$$

$$\begin{aligned} &= 0.73 + 0.22 = 0.95 \\ I.C. ( &= 0.73 - 0.22 = 0.51 \end{aligned}$$

La probabilidad de inducir el parto por medio de electroacupuntura está entre el 51 y 95 % con un 95 % de confiabilidad.



RELACION ENTRE EL NUMERO DE PARTO Y LA INDUCCION DEL MISMO  
(GRUPO EXPERIMENTAL)

Ho: No existe relación entre el número de parto y la inducción del mismo.

Ha: Existe relación entre el número de parto y la inducción del mismo.

Perras de primer parto      9  
Inducción positiva            6  
Inducción negativa           3

Perras de dos o más partos 6  
Inducción positiva            5  
Inducción negativa           1

Prueba exacta de Fisher

	1º	2º o más	t1	
+	6	5	11	t1
-	3	1	4	t2
u1	9	6	15	
	u1	u2		

t1 = 11  
t2 = 4    ) S de tablas = 36    Sc = 6(1) - 3(5) = -9  
u1 = 9  
u2 = 6

Sc < St    No se rechaza la Ho

RELACION ENTRE LA EDAD DE LAS PERRAS Y LA INDUCCION  
DEL PARTO (GRUPO EXPERIMENTAL)

H<sub>0</sub>: No existe relación entre la edad de la perra y la inducción del parto.

H<sub>a</sub>: Existe relación entre la edad de la perra y la inducción del parto.

Perras de un año o menos      6  
Inducción positiva              4  
Inducción negativa              2

Perras de dos años o más      9  
Inducción positiva              7  
Inducción negativa              2

Prueba de Fisher

	1 año o menos	2 años o más	t <sub>1</sub>	
+	4	7	11	t <sub>1</sub>
-	2	2	4	t <sub>2</sub>
u <sub>1</sub>	6	9	15	
	u <sub>1</sub>	u <sub>2</sub>		

t<sub>1</sub> = 11

t<sub>2</sub> = 4

u<sub>1</sub> = 6

u<sub>2</sub> = 9

) S de tablas = 36    Sc = 4(2) - 2(7) = -6

Sc < St No se rechaza H<sub>0</sub>

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

RELACION ENTRE LA EDAD DE LAS PERRAS Y LA PRESENTACION DEL  
PARTO DENTRO DE LAS 24 HRS. SIGUIENTES A LA INTERVENCION  
(GRUPO TESTIGO)

Ho: No existe relación entre la edad de la perra y la  
presentación del parto dentro de las siguientes 24 hrs. a  
la intervención.

Ha: Existe relación entre la edad de la perra y la  
presentación del parto dentro de las siguientes 24 hrs. a  
la intervención.

Perras de un año 5  
Parto dentro de las primeras 24 hrs. 2  
Parto después de 24 hrs. 3

Perras de dos años o más 10  
Parto dentro de las primeras 24 hrs. 2  
Parto después de 24 hrs. 8

Prueba de Fisher

	1 año	2 años o más	t1	
+	2	2	4	t1
-	3	8	11	t2
ui	5	10	15	
	u1	u2		

t1 = 4  
t2 = 11 ) S de tablas = 40      Sc = 2(8) - 3(2) = 10  
u1 = 5  
u2 = 10

Sc < St No se rechaza Ho

RELACION ENTRE EL NUMERO DE INDUCCIONES Y LA INDUCCION DEL PARTO (GRUPO EXPERIMENTAL)

Ho: No existe relación entre el número de inducciones y la inducción del parto  
 Ha: Existe relación entre el número de inducciones y la inducción del parto

Perras con una inducción                    10  
 Inducción positiva                            7  
 Inducción negativa                           3

Perras con 2 ó 3 inducciones                5  
 Inducción positiva                            4  
 Inducción negativa                           1

Prueba de Fisher

	1 inducción	2 ó 3 inducciones	t1	
+	7	4	11	t1
-	3	1	4	t2
u1	10	5	15	
	u1	u2		

t1 = 11  
 t2 = 4    ) S de tablas = 40    Sc = 7(1) - 3(4) = -5  
 u1 = 10  
 u2 = 5

Sc < St No se rechaza Ho

## VI. DISCUSION

Aparentemente, los resultados obtenidos en este ensayo indican que es factible inducir el parto en el porcentaje mayoritario de las perras sometidas al procedimiento con acupuntura (73.3%). Sin embargo, esta apreciación puede calificarse aún de subjetiva dadas las características del ensayo, que a continuación se comentan. Primeramente, se tiene consciencia de que para detectar el número de días exactos que va a durar la gestación en las perras se requiere de una determinación de los niveles hormonales plasmáticos de LH; esto es, a partir del pico de LH se cuentan 64 a 66 días para que suceda el parto (8,9,10). Sin embargo, aún con la determinación de los niveles hormonales se tienen por lo menos dos días de margen en lo que respecta al tiempo exacto de la duración de la preñez; ésto añade una dificultad muy importante a la evaluación de la inducción del parto con éste o con cualquier otro método. A pesar de ello, se puede utilizar la citología vaginal para determinar de acuerdo a las células presentes en el frotis, el efecto hormonal que caracteriza al diestro, pudiéndose calcular la fecha del parto alrededor de  $57 \pm 1$  días después del inicio del diestro. Considerando esta última metodología, se sometieron en total a 15 perras al procedimiento, que resultó ser eficaz en el 73.3 % de los casos, en los que se presentó el parto durante las primeras 24 hrs posteriores a la inducción. La respuesta se puede considerar como muy variable dado que en 5 perras el parto se presentó hacia el final de las 24 hrs., mientras que en otras, incluso a partir del estímulo, se inicio el jadeo y las contracciones abdominales de gran magnitud que dieron lugar finalmente a la presentación del parto. En las perras en las que no hubo respuesta alguna el parto se presentó desde 41:30 horas hasta 6 días después, con lo que se puede inferir que, a reserva de verificarlo en otro ensayo, la acupuntura funciona cuando el parto está próximo a presentarse, a pesar de que el análisis estadístico demuestra que no hubo alguna correlación significativa entre los días de gestación y el hecho que sí se presentara el parto durante las siguientes 24 horas a la inducción.

La variabilidad de la predicción de los días en los que se podía inducir el parto queda demostrada en el grupo testigo en donde utilizando las mismas variables de citología vaginal se encontró que las perras presentaban el parto entre 2 a 4 días después de la manipulación.

Visto en perspectiva, el presente trabajo puede tomarse como uno de los primeros intentos informados en la literatura para inducir el parto en perras (31). Esto representa una manipulación especial de gran utilidad para la clínica cotidiana ya que a menudo el veterinario no tiene la disponibilidad de tiempo para atender el parto cuando éste se presente, lo que puede ocurrir en la noche o en la madrugada. También se puede considerar como una ventaja el hecho de que

la acupuntura no induzca el parto antes de que éste sea fisiológicamente posible, y esto, más que reducir la eficacia de la acupuntura, añade un beneficio ya que no inducirá partos extremadamente prematuros que pongan en peligro la supervivencia de los cachorros.

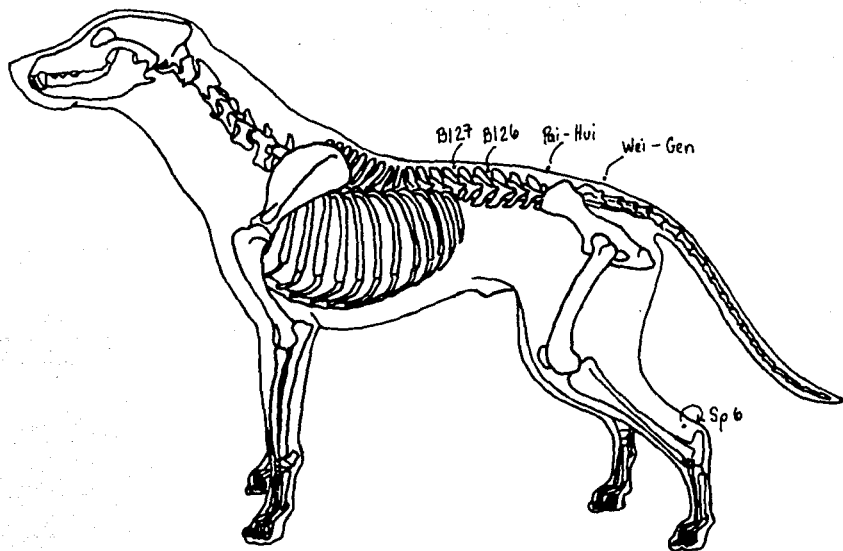
Con respecto a la supervivencia de éstos y el desarrollo del parto se puede comentar que de los casos positivos, sólo en dos partos, uno con 12 y el otro con 10 cachorros, hubo un cachorro muerto y que en los casos negativos, sólo en un parto, de 5 cachorros, hubo un cachorro muerto y en el único parto distócico hubo 4 cachorros muertos de 10. Con éstos datos se puede apreciar de manera global que la acupuntura no induce un efecto nocivo sobre los productos.

Por otro lado es, en un sentido estricto, difícil asegurar que la acupuntura fue la causante del parto en las perras tratadas, dado que se desconocen los niveles hormonales que prevalecían en el momento de la inducción, a pesar de ello, el análisis estadístico demuestra que no hay ninguna correlación significativa entre las diferentes variables como días de gestación, número de inducciones, edad o número de parto, lo que podría indicar que la acupuntura fue la causante de los partos en los casos positivos. Además, la apreciación visual del comportamiento de los animales sometidos a la acupuntura hace pensar que el efecto es notorio y objetivo. Para ilustrar uno de los casos en donde la respuesta fue positiva se puede mencionar a la perra N° 8 que según los dueños había presentado una gestación prolongada y que no había presentado ni trabajo ni comportamiento de parto. Más tarde, 8 horas después de habersele aplicado la acupuntura se presentaron jadeo y contracciones abdominales que dieron lugar a un parto eutócico con 9 cachorros vivos.

El presente trabajo no pretende demostrar de manera absoluta que el procedimiento utilizado funciona en el 100% de los casos. El intervalo de confianza para este procedimiento indica que el parto se puede inducir entre el 51 y 95 % de los casos con un 95 % de confiabilidad. Además abre una nueva perspectiva al manejo de este evento en perras con una gestación demasiado prolongada, en perras cuya carga de productos sea pequeña (1 ó 2 cachorros) y la distensión del útero sea inadecuada, o en perras con camadas extremadamente grandes en las que el útero está sobre distendido, lo que en ambos casos evita que se presente el estímulo que inicia el parto (26). Es así que este modelo puede ofrecer una alternativa de inducción fisiológica en este tipo de perras.

Finalmente, sería recomendable repetir el estudio con una muestra mayor utilizando para ello criaderos y asociaciones canófilas a fin de corroborar o desechar los resultados iniciales aquí obtenidos, además de introducir la

determinación de los niveles hormonales. En un principio no se llevó a cabo este último punto dado que el costo no era justificable hasta saber si en principio existía una eficacia suficiente que permitiera el gasto correspondiente.



**Fig. 1** Localización de los puntos de acupuntura sugeridos para la inducción del parto en perras



DE LAS PERRAS DEL GRUPO QUE RECIBIO  
CURA.

EDAD	NUMERO DE PARTO	DIESTRO	ULTIMA MONTA	PRIMERA INDUCCION			SEGUNDA INDUCCION			TERCERA INDUCCION			FECHA PARTO	HORA PARTO	
				DIESTRO O GESTACION (dias)	HORA	TEMP	DIA	DIESTRO O GESTACION (dias)	HORA	TEMP	DIA	DIESTRO O GESTACION (dias)			HORA
2 ANOS 8 MESES	SEGUNDO	-	12-May-90	11-Jul-90	60	20:30-21:00	-	-	-	-	-	-	-	12-Jul-90	20:30
3 ANOS	PRIMERO	-	16-Jun-90	15-Aug-90	60	14:30-15:00	-	-	-	-	-	-	-	16-Aug-90	12:00
3 ANOS 6 MESES	PRIMERO	-	25-Jun-90	22-Aug-90	58	20:40-21:10	-	-	-	-	-	-	-	23-Aug-90	13:00
10 MESES	PRIMERO	01-Jul-90	-	29-Aug-90	59	16:15-16:45	-	-	-	-	-	-	-	04-Sep-90	13:00
1 AÑO 9 MESES	PRIMERO	10-Aug-90	-	06-Oct-90	57	09:40-10:10	37,9	-	-	-	-	-	-	06-Oct-90	12:30
4 ANOS 6 MESES	CUARTO	02-Sep-90	-	24-Oct-90	52	10:50-11:23	37,9	26-Oct-90	54	09:15-09:45	38,2	29-Oct-90	57	20:10-20:44	38,0
2 ANOS 6 MESES	PRIMERO	03-Sep-90	-	29-Oct-90	56	09:50-10:30	37,4	-	-	-	-	-	-	30-Oct-90	08:50
1 AÑO 5 MESES	SEGUNDO	19-Sep-90	-	10-Nov-90	52	14:00-14:30	37,6	12-Nov-90	54	09:30-10:00	37,9	16-Nov-90	58	12:35-13:00	37,3
1 AÑO 4 MESES	PRIMERO	02-Oct-90	-	28-Nov-90	57	16:25-16:52	38,2	-	-	-	-	-	-	02-Dec-90	04:00
1 AÑO 6 MESES	SEGUNDO	-	25-Oct-90	20-Dec-90	56	13:05-13:30	37,7	-	-	-	-	-	-	21-Dec-90	05:00
1 AÑO 6 MESES	PRIMERO	-	22-Oct-90	20-Dec-90	59	14:00-14:30	38,3	22-Dec-90	61	12:30-13:00	37,4	-	-	23-Dec-90	13:30
3 ANOS 6 MESES	TERCERO	-	26-Oct-90	22-Dec-90	57	11:54-12:20	37,7	25-Dec-90	60	13:50-14:20	38,2	27-Dec-90	62	18:35-19:02	37,6
1 AÑO 7 MESES	PRIMERO	21-Nov-90	-	15-Jan-91	55	15:06-15:31	38,1	17-Jan-91	57	21:05-21:30	38,0	-	-	18-Jan-91	01:00
2 ANOS 6 MESES	PRIMERO	26-Dec-90	-	19-Feb-91	55	17:00-17:30	38,0	-	-	-	-	-	-	21-Feb-91	11:00
2 ANOS	TERCERO	07-Jan-91	-	02-Mar-91	54	12:45-13:11	37,7	-	-	-	-	-	-	03-Mar-91	11:00

## CUADRO 2

## RELACION DE LOS DATOS INDIVIDUALES DE LAS PERRAS DEL GRUPO TESTIGO.

CASO	RAZA	EDAD	NUMERO DE PARTO	DIESTRO	ULTIMA HONTA	INTERVENCION	DIESTRO O GESTACION (dias)	FECHA PARTO	DURACION PARTO (horas)	NUMERO DE CACHORROS
1	SCHNAUZER MINIATURA	1 AÑO 6 MESES	PRIMERO	23-Jun-90	-	17-Aug-90	55	18-Aug-90	3,0	4
2	WEIMARANER	6 AÑOS	QUINTO	19-Jul-90	-	12-Sep-90	55	14-Sep-90	21,0	8
3	MELSH TERRIER	2 AÑOS 6 MESES	SEGUNDO	29-Jul-90	-	22-Sep-90	55	26-Sep-90	-	6
4	DOBERMAN	1 AÑO 6 MESES	PRIMERO	02-Aug-90	-	25-Sep-90	54	26-Sep-90	5,0	8
5	SCHNURTZER GIGANTE	2 AÑOS	PRIMERO	-	03-Aug-90	29-Sep-90	57	01-Oct-90	7,5	8
6	CRIOILA	3 AÑOS	SEGUNDO	13-Aug-90	-	07-Oct-90	55	09-Oct-90	10,0	7
7	PASTOR ALENAN	3 AÑOS	SEGUNDO	-	23-Aug-90	20-Oct-90	58	22-Oct-90	13,0	9
8	ROTTWEILER	3 AÑOS 6 MESES	TERCERO	09-Sep-90	-	03-Nov-90	55	06-Nov-90	6,0	10
9	POMERANIAN	1 AÑO 2 MESES	PRIMERO	-	20-Sep-90	19-Nov-90	60	21-Nov-90	1,0	2
10	AKITA	3 AÑOS	SEGUNDO	02-Oct-90	-	25-Nov-90	54	26-Nov-90	12,0	10
11	BLUETICK	2 AÑOS 4 MESES	SEGUNDO	-	22-Oct-90	16-Dec-90	55	16-Dec-90	20,0	12
12	COCKER SPANIEL	2 AÑOS	PRIMERO	28-Oct-90	-	22-Dec-90	55	23-Dec-90	6,5	6
13	LABRADOR	3 AÑOS	SEGUNDO	09-Nov-90	-	03-Jan-91	55	05-Jan-91	-	9
14	ROTTWEILER	1 AÑO 2 MESES	PRIMERO	09-Nov-90	-	03-Jan-91	55	06-Jan-91	-	1
15	SCHNAUZER MINIATURA	1 AÑO 9 MESES	PRIMERO	14-Jan-91	-	10-Mar-91	55	13-Mar-91	1,5	3

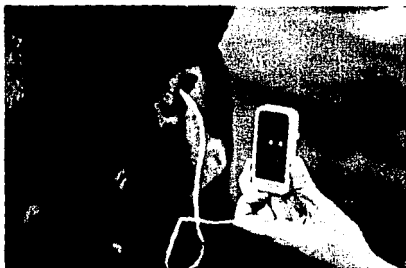


Fig. 2 Toma de temperatura antes de la inducción

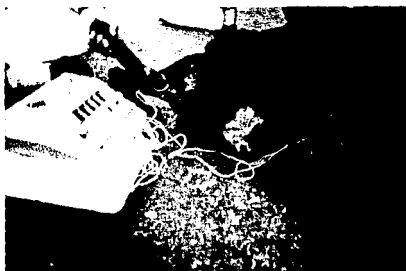


Fig. 3 Aparato utilizado para la electroestimulación de los acupuntos



Fig. 4 Ubicación de las agujas en la parte dorsal posterior del animal

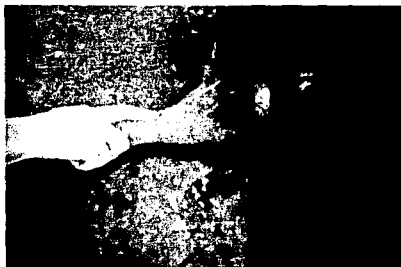


Fig. 5 Ubicación de las agujas en los miembros posteriores del animal



Fig. 6 Momento de la inducción



Fig. 7 Perra No. 15 del grupo I con sus cachorros

## VII. LITERATURA CITADA

- 1) Altman, S.: Clinical use of veterinary acupuncture. Vet. Med. Small An. Cl., 76: (9) 1307-1312 (1981).
- 2) Ansari, M.M. and Slatton, L.M.: Pheromones: functions and applications. Vet. Med. Small Anim. Cl., 78: 161-163 (1983).
- 3) Bibbo, M.: Comprehensive Cytopathology, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1991.
- 4) Bresler, D.E. y Kroening, R.J.: Three essential factors in effective acupuncture therapy. Am. J. Chin. Med., 4: 81-86 (1976).
- 5) Catcott, E.J.: Canine Medicine. 4th. ed., American Veterinary Publications, Inc., California, 1979.
- 6) Chakraborty, P.K.: Reproductive hormone concentrations during estrus, pregnancy, and pseudopregnancy in the labrador bitch. Theriogenology, 27: 827-840 (1987).
- 7) Chandler, E.A., Sutton, J.B. and Thompson, D.J.: Canine Medicine and Therapeutics. 2nd. ed., Blackwell Scientific Publications, London, 1984.
- 8) Concannon, P.W., Lein, D., Whaley, S. and Wissler, R.: Canine gestation length: Variation related to time of mating and fertile life of sperm. Am. J. Vet. Res., 44: (10) 1819-1821 (1983).
- 9) Concannon, P.W.: Endocrinology of canine estrous cycles, pregnancy and parturition. Proceedings on the annual meeting. Denver, Colorado, 1984. 1-24. Society for Theriogenology, Denver, Colorado (1984).
- 10) Concannon P.W.: Canine pregnancy and parturition. Vet. Clin. North Am. <Small Anim. Pract.>, 16: (3) 453-475 (1986).
- 11) Concannon, P.W., Currie, M.B., Frank, D.A. and Isaman, L.: Elevated concentrations of 13,14-dihydro-15-keto-prostaglandin F-2 alpha in maternal plasma during parturition and luteolysis in dogs (*Canis familiaris*). J. Reprod. Fertil., 84: (1) 71-77 (1988).
- 12) Conde de Vargas, B.I.: Principios de Citopatología Ginecológica, 2ª ed., Francisco Méndez Oteo, México, D.F., 1984.
- 13) Dale, H.E., Dosk, R.L. and Hall, A.: Longevity of the spermatozoa in the reproductive tract of the bitch. J. Reprod. Fert., 13: 51-58 (1967).
- 14) Dahlgren, R.R.: Citología vaginal exfoliativa en la perra. Cuadriservicio Vepe de Purina, 4: 2-3 (1986).
- 15) de Buen de Argüero, N.: Citología vaginal: ciclo estral. Temas Selectos de Laboratorio Clínico. FMVZ-UNAM. 1986. 118-124. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1986).
- 16) Esquivel, L.C.F.: Inseminación artificial en caninos. Estudio recapitulativo. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1990.
- 17) Feldman, E.C. and Nelson, R.W.: Canine and Feline Endocrinology and Reproduction. W.B. Saunders Company,

- Philadelphia, 1987.
- 18) Galina, C., Saltiel, A., Valencia, J., Becerril, J., Bustamante, G., Calderón, A., Duchateau, A., Fernández, S., Olguín, A., Páramo, R. y Zarco, L.: Reproducción de Animales Domésticos. Editorial Limusa S.A. de C.V., México, D.F., 1988.
  - 19) Goldsmith, L.T., Lust, G. and Steinetz, B.G.: Plasma relaxin levels in pregnant and lactating dogs. Biol. Reprod., 37: (3) 719-725 (1987).
  - 20) Guyton, A.C.: Textbook of Medical Physiology. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1981.
  - 21) Hart, B.L. and Hart, L.A.: Canine and Feline Behavioral Therapy. Lea and Febiger, Philadelphia, 1985.
  - 22) Hsou Lin, J.: Acupuncture effects on the body's defense systems. Vet. Bull., 50:8-12 (1980).
  - 23) Husted, P.W., Nett, T.M., Olson, P.N., Sawyer, H.R., Thrall, M.A. and Wykes, P.M.: Vaginal cytology. Part I. A useful tool for staging the canine estrous cycle, Comp. Cont. Ed., 6: (4) 288-297 (1984).
  - 24) Janssens, L.A.A.: Acupuncture treatment for canine thoraco-lumbar disk protrusions/ A review of 78 cases. Vet. Med. Small Anim. Cl., 78: (10) 1580-1585 (1983).
  - 25) Johnson, C.A.: Disorders of pregnancy. Vet. Clin. North Am. <Small Anim. Pract.>, 16: (3) 477-482 (1986).
  - 26) Jones, D.E. and Joshua, J.O.: Reproductive Clinical Problems in the Dog. John Wright & Sons Ltd., Massachusetts, 1982.
  - 27) Juárez del Castillo, V.C.M.: Diagnóstico de gestación en perras por citología vaginal. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1991).
  - 28) Leekin, H.: A Handbook of Acupuncture Treatment of Dogs and Cats. Medicine and Health Publications, Washington, D.C., 1985.
  - 29) López, G.B., Navarro, R.F., Vázquez, F. y Sumano, H.L.: Efecto de la acupuntura sobre la fertilidad de vacas repetidoras Holstein. Rev. Col. Cienc. Péc., 6: (1) 31-38 (1986).
  - 30) López, G.B. y Sumano, H.L.: Acupuntura Veterinaria. Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V., México, D.F., 1990.
  - 31) Pang, J.C.K. y Yip, S.K.: Induction of labor by acupuncture electro-stimulation. Am.J.Chin.Med., 4: 257-265 (1976)
  - 32) Remolina, S.J.: Manual de ginecobstetricia en perras. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1981).
  - 33) Richkind, M.: Possible use of early morning urine for detection of pregnancy in dogs. Vet. Med. Sm. An. Cl., (7) 1067-1068 (1983).
  - 34) Siegel, E.T.: Endocrine Diseases of the Dog. Lea and Febiger, Philadelphia, 1977.
  - 35) Soderberg, S.F.: Canine breeding management. Vet. Clin.

- North Am. <Small Anim. Pract.> 16: (3) 419-433 (1986).
- 36) Sorensen, A.M.: Animal Reproduction: Principles and Practices. 1ª. ed. Libros McGraw-Hill de México, S.A. de C.V., Naucalpan, Edo. de Méx., 1982.
- 37) Sumano, H.L. y Zendejas, F.: Acupuntura Veterinaria. FMVZ-UNAM. 1981. 25-77. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1981).