

37
2es



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EVALUACION DE LA ACTIVIDAD FOLICULAR EN
VACAS CEBU POSTPARTO UTILIZANDO
ULTRASONOGRAFIA DE TIEMPO REAL**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
VERONICA CAMPOS ORTEGA**

Asesores: MVZ. PhD. Carlos S. Galina Hidalgo
MVZ. Msc. Ivette Rubio Gutiérrez



MEXICO, D. F.

1995

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.

**EVALUACION DE LA ACTIVIDAD FOLICULAR EN VACAS CEBU
POSTPARTO UTILIZANDO ULTRASONOGRAFIA DE TIEMPO REAL**

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

de la

Universidad Nacional Autónoma de México
Para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista

Por

VERONICA CAMPOS ORTEGA

Asesores: MVZ. PhD. Carlos S. Galina Hidalgo
MVZ. Msc. Ivette Rubio Gutiérrez

México, D.F.

1995

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Roberto Campos por su cariño, apoyo y consejos que siempre me dio, por haberme enseñado lo que es la unión familiar, le dedico esta tesis sabiendo que comparto conmigo estos momentos.

Teresa Ortega, por todo su cariño y apoyo, por haberme guiado durante toda mi vida y sencillamente por ser una excelente mamá.

Porque a ustedes les debo lo que tengo y lo que soy,
Mil gracias.

A mis hermanos y cuñados Juan, Elsa, Roberto, Aida, Yolanda, Ricardo, María, Tere, Maico, Male y David, por todos los momentos que hemos pasado juntos y por el gran cariño que nos une.

A mis sobrinos por ser la alegría de mi familia.

A David, por su amor, por estos años que hemos compartido juntos y por los que compartiremos, pero sobre todo por ser un gran amigo. Gracias esposo.

A un amigo especial, que me ha ayudado incondicionalmente, con quien aprendí que la vida se debe disfrutar en cada momento y que un amigo es lo mejor que se puede tener. Gracias por todo.

A todos ustedes los quiero muchísimo.

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores, Dr. Carlos Galina y MVZ Ivette Rubio, por haberme permitido trabajar en el mundo de la reproducción en el ganado Cebú, por su ayuda, paciencia y consejos.

Al Dr. Luis Zarco, por el apoyo que me brindó cuando lo necesitaba.

A Pepe porque sin deberla ni temerla me brindó una gran ayuda para la realización de este trabajo, sin importar desvelos ni cansancio.

A Roberto, Chucho, Manuel y Luis, porque cuando estuvieron en el Departamento de Reproducción siempre me ayudaron y me consintieron haciendo que el trabajo fuera más agradable.

A Beto, Octavio, Carolina, Israel, Javier, Vero Caballero, Ramón, Chepo, Pancho, Adriana, Max y Julio porque de alguna u otra forma siempre me han ayudado y gracias a eso este trabajo está terminado, además de que siempre han sido unos buenos y divertidos amigos, los voy a extrañar.

A Mariana Bernal, ya que durante este tiempo que he estado en el departamento de Reproducción me ha brindado una gran ayuda y una sincera amistad.

A Susana y Clara, aunque no hubo procesamiento de muestras en este trabajo siempre sentí un apoyo de su parte.

Al Dr. Javier Valencia y al Dr. Joel Hernández, porque siempre demostraban preocupación e interés en lo que yo hacía.

A todos los miembros del Departamento de Reproducción y todas aquellas personas que de alguna forma contribuyeron en mi formación profesional.

A mi jurado por haberme ayudado en la realización de este trabajo.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por la oportunidad que me brindó para la realización de mis estudios.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
HIPOTESIS	7
OBJETIVO	7
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS	11
DISCUSION	21
LITERATURA CITADA	25
ANEXOS	28

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Página

CUADROS

1. Porcentajes del tipo de patrón folicular desarrollado en vacas anéstricas y vacas ciclando.	13
2. Vacas anéstricas. Vacas que presentaron folículo dominante persistente no terminal y vacas que presentaron folículo dominante terminal.	13
3. Vacas ciclando. Número de ondas foliculares presentadas.	14

FIGURAS

1. Desarrollo folicular tipo 1.	15
2. Desarrollo folicular tipo 2.	16
3. Desarrollo folicular tipo 3.	17
4. Desarrollo folicular tipo 4.	18
5. Desarrollo folicular tipo 5.	19
6. Desarrollo folicular tipo 6.	20

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Página

CUADROS

1. Porcentajes del tipo de patrón folicular desarrollado en vacas anéstricas y vacas ciclando.	13
2. Vacas anéstricas. Vacas que presentaron folículo dominante persistente no terminal y vacas que presentaron folículo dominante terminal.	13
3. Vacas ciclando. Número de ondas foliculares presentadas.	14

FIGURAS

1. Desarrollo folicular tipo 1.	15
2. Desarrollo folicular tipo 2.	16
3. Desarrollo folicular tipo 3.	17
4. Desarrollo folicular tipo 4.	18
5. Desarrollo folicular tipo 5.	19
6. Desarrollo folicular tipo 6.	20

INDICE DE ANEXOS

	<u>Página</u>
1.Vaca anéstrica con actividad folicular tipo 1	28
2.Vaca anéstrica con actividad folicular tipo 2	30
3.Vaca anéstrica con actividad folicular tipo 3	32
4.Vacas anéstricas con actividad folicular tipo 4	34
5.Vacas anéstricas con actividad folicular tipo 5	37
6.Vacas anéstricas con actividad folicular tipo 6	45
7.Vacas ciclando con actividad folicular tipo 1	48
8.Vacas ciclando con actividad folicular tipo 5	51
9.Vacas ciclando con actividad folicular tipo 6	55

RESUMEN

CAMPOS ORTEGA VERONICA. Evaluación de la actividad folicular en vacas Cebú postparto utilizando ultrasonografía de tiempo real. (Asesorada por MVZ. PhD. Carlos Galina Hidalgo y MVZ. Msc. Ivette Rubio Gutierrez).

El propósito de este trabajo fue el estudio del patrón de crecimiento folicular en el periodo postparto de vacas Cebú y de ondas foliculares que se presentan en este ganado. Se utilizaron 25 vacas Brahman postparto lactando, se monitorearon por medio de un ultrasonido de tiempo real durante 25 días para registrar los folículos y el tamaño que presentaban. De estas vacas 4 se eliminaron por estar gestantes. Del resto, 14 vacas resultaron anéstricas y 7 estaban ciclando. Estas vacas se clasificaron en varios tipos de desarrollo folicular que son: tipo 1, vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en el mismo ovario que no fue constante con respecto al dominante; tipo 2, vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en el otro ovario pero no fue constante; tipo 3, vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en el otro en forma constante; tipo 4, vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en el otro en forma constante; tipo 5 vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en ambos ovarios y tipo 6, vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en ambos pero no constante; lo que se encontró fue que en las vacas anéstricas sólo una vaca presentó un desarrollo tipo 1, otra mostró el tipo 2 y otra más el tipo 3, dos vacas tuvieron el tipo 4, el 50% mostró el tipo 5 y por último dos vacas el tipo 6. En estas vacas también se encontró que 5 vacas tuvieron un folículo persistente no terminal durante los 25 días del monitoreo manteniéndose con un tamaño de 10 mm, el resto de las vacas presentó un

foliculo terminal en un ovario pero creciendo un subordinado para convertirse en el dominante, alcanzando un diametro de 20 mm. En las vacas ciclando se encontró que 2 vacas presentaron el desarrollo folicular tipo 1, la mayoría presentó el tipo 5 (n=3) y dos vacas mostraron el tipo 6, sin presentarse el tipo 2, 3 ni 4. El número de ondas foliculares fue de 2 a 4, la mayoría presentó 3 ondas (57.14%), en estas vacas siempre se presentó un foliculo terminal. La presentación demás vacas anéstricas que ciclando, se explica por el efecto del amamantamiento sobre el reinicio de la actividad ovárica postparto, el cual inhibe la secreción del pulso de LH impidiendo la ovulación, pero no inhibe el desarrollo folicular, el cual se mantuvo constante durante este estudio. Se encontró también que el patrón de ondas de desarrollo folicular de ganado Cebú es similar al desarrollo de vacas lecheras, encontrándose generalmente 3 ondas.

INTRODUCCION

El estudio de la dinamica folicular, la cual es el proceso de crecimiento y regresión, continuo de folículos, que conducen al desarrollo del folículo preovulatorio (12), recientemente ha cobrado especial importancia debido a la facilidad de su estudio ya que es posible observar por medio de la ultrasonografía los 3 principales componentes del ovario: folículos, cuerpo luteo y estroma; de esta forma se pueden estudiar los diferentes cambios que pueden sufrir los ovarios (14). En el caso de los folículos se han podido visualizar, cuantificar y monitorear secuencialmente a aquellos que tienen un diámetro de 2 a 3 mm, y medir el diámetro del folículo más grande que se presente. La ovulación de uno de los folículos también se puede detectar por la desaparición repentina de un folículo grande, convirtiéndose posteriormente en un cuerpo luteo, por lo anterior se puede determinar, con relativa precisión, la etapa del ciclo estral en la que se encuentra cada animal (14, 15).

Así por medio del ultrasonido, se ha demostrado la presencia de ondas foliculares, que se caracterizan por el desarrollo de un folículo grande (dominante) y un número variable de folículos más pequeños (no dominantes o subordinados), los cuales aparecen alrededor del día 7 del ciclo (5, 6, 12).

Algunos autores han encontrado que el ciclo estral en el ganado Holstein se caracteriza por la presencia de 2 a 3 ondas de desarrollo folicular (1, 16, 18) y a veces se llegan a

presentar hasta 4 ondas, encontrándose en la última onda el folículo preovulatorio (12).

Fortune et al 1991, observaron que existen varias etapas durante una onda folicular como son: a) el reclutamiento, que es el desarrollo de un grupo de folículos, de los cuales el folículo preovulatorio es llevado a la selección, esta etapa requiere de la presencia de gonadotropinas, particularmente FSH; b) la selección que ocurre cuando uno de los folículos es el que tiene mayor tamaño para llegar a la etapa de la dominancia; c) la dominancia en la cual el folículo seleccionado inhibe el reclutamiento de un nuevo grupo de folículos, para que sea éste el que ovule (5, 12), este folículo dominante, puede inhibir el crecimiento de otros folículos en el ovario por medio de la inhibina y estradiol 17-B que se encuentran en el líquido folicular y actividad de aromataza de la pared folicular. Pero el mecanismo que regula estas 2 últimas etapas no está aún conocido (1, 12).

Algunos autores mencionan que la formación de ondas es un fenómeno bien controlado, ya que hay una relación entre la emergencia de la onda ovulatoria y el comienzo de la regresión del folículo dominante de la onda anovulatoria, así como la inhibición del crecimiento de los folículos subordinados (9, 10). Además, el folículo dominante (>10 mm) puede ovular, si su desarrollo coincide con la regresión del cuerpo luteo o sufre atresia en la presencia de un cuerpo luteo activo, presentándose una segunda onda folicular o inclusive una tercera o cuarta (17).

Las vacas que presentan 3 ondas foliculares tienen un ciclo estral más largo, porque el estro es más tardado cuando el segundo folículo dominante falla para ovular y un tercer folículo dominante requiere más tiempo para completar su desarrollo antes de la ovulación (12).

A pesar del avance en el conocimiento de la foliculogénesis en ganado de tipo europeo, la técnica del ultrasonido ha sido relativamente poco estudiada en ganado Cebú; no se sabe cuantas ondas foliculares se presentan en un ciclo estral, ni en el periodo postparto, aunque se presume que el patrón de desarrollo folicular es semejante al de el ganado lechero (16).

El ganado de tipo Cebú tiene la característica de presentar un anestro postparto prolongado (7). El prerequisite para el reestablecimiento de la ciclicidad ovárica, es la involución uterina y evitar el efecto del amamantamiento, ya que la liberación pulsátil de LH que se requiere para la primera ovulación es inhibida por este efecto (13). El amamantamiento tiene un efecto directo en el eje hipotálamo-hipofisiario (11); Walters et al 1982, han mostrado que las vacas que son destetadas en el día 21 tienen una mayor secreción de LH que las vacas no destetadas en respuesta a la GnRH, también encontró que el número de receptores foliculares para LH y la concentración de prolactina es mayor en vacas destetadas que en no destetadas, por lo que la eliminación del efecto del amamantamiento incrementa la liberación pulsátil de LH y la acumulación de prolactina en el fluido folicular, así como las concentraciones basales en suero de LH Y FSH, estos factores pueden incrementar

la concentración de receptores foliculares para LH, y esto ocurre en forma similar en vacas ciclando (19, 20).

Se han hecho estudios del postparto en el ganado especializado en carne, en los cuales la mayoría de las vacas presentan un desarrollo folicular temprano después del parto, encontrándose inicialmente folículos de talla media y subsecuentemente un solo folículo dominante que se desarrolla, pero generalmente sufre atresia y no ovula (13).

Por lo tanto, aunque el amamantamiento incrementa el intervalo del parto a la primera ovulación, no retrasa la reanudación del crecimiento o desarrollo de los folículos dominantes, luego entonces el anestro postparto se alarga debido a la falla de ovulación de los primeros folículos dominantes presentes, por la falta de liberación pulsátil de LH, inhibida por el amamantamiento (17).

Por lo anterior, es muy importante el estudio de la actividad folicular postparto en ganado Cebú, para poder determinar cómo es la foliculogénesis y cuantas ondas foliculares se presentan en este periodo. De esta forma sería posible poder colaborar en el entendimiento de los fenómenos que afectan el anestro postparto que presenta el ganado cebú.

HIPOTESIS: En el postparto de vacas cebú se presentan ondas foliculares que se pueden observar por medio del ultrasonido de tiempo real.

OBJETIVO: Describir el desarrollo folicular y las ondas foliculares en el postparto de vacas cebú por medio del ultrasonido de tiempo real.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical (CIEGT), perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en Martínez de la Torre, Veracruz. Este centro está localizado a 151 m, 20°4' latitud Norte, 97° 2' latitud Oeste. La precipitación promedio anual de 1743.4 mm y temperatura promedio de 24.0°C; con un clima Af(m)(e), cálido subhúmedo con influencia de monzon, extremo (8).

En este estudio se utilizaron 25 vacas de raza Brahman, lactando en pastoreo, con 90 a 210 días postparto. Estos animales fueron examinados diariamente por medio de un estudio ultrasonográfico de los ovarios por un periodo de 25 días, utilizando un equipo de ultrasonido de tiempo real, con transductor de arreglo lineal de 7.5 Mhz.

La técnica de ultrasonografía se realizó de la siguiente manera: Se extrajo el material fecal, para posteriormente introducir por vía rectal el transductor, el cual estaba bañado en gel de conducción y envuelto en un guante de palpación. A continuación, el transductor se deslizó sobre el borde dorsal del útero hasta localizar un ovario y posteriormente el otro. Esto se grabó en un video cassette, para después analizar cada vaca viendo este cassette y buscar el número de folículos de cada ovario y realizar la medición de su diámetro por medio de una escala que aparece en la pantalla, que mide entre línea y

línea 5 mm, ya obtenidos estos datos, se realizaron gráficas de cada una de las vacas en donde se mostraron los días del monitoreo (X) y el tamaño de (los) folículo(s) encontrado(s), para así poder definir cuáles son los folículos que sufren atresia y definir el papel de los folículos dominantes y subordinados para analizar la actividad folicular de los dos ovarios de cada vaca.

Posterior a esto, las vacas se clasificaron en:

Vacas anéstricas (A) sin presencia de cuerpo lúteo durante la duración del estudio y vacas ciclando (C) con presencia de cuerpo lúteo, el cual se encontró durante los días del monitoreo; éstas a su vez se clasificaron de la siguiente forma:

Vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en el mismo ovario pero no fue constante (Tipo 1).

Vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en el otro ovario pero no fue constante (Tipo 2).

Vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en el mismo ovario en forma constante (Tipo 3).

Vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en el otro en forma constante (Tipo 4).

Vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en ambos ovarios (Tipo 5).

Vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en ambos pero no constante (Tipo 6).

Por último se obtuvieron porcentajes de todas las clasificaciones anteriores.

Se utilizó estadística descriptiva, para ver el desarrollo de la foliculogénesis y el número de ondas foliculares que se presentan en el ganado cebú.

RESULTADOS

De las 25 vacas utilizadas fueron eliminadas 4 porque estaban gestantes. En las restantes se encontró que el 66.6% eran vacas anéstricas (A) y el 33.3% eran vacas ciclando (C).

En las vacas anéstricas (n=14) (cuadro 1) el patrón de desarrollo folicular fue que sólo una vaca presentó un folículo dominante + f. subordinado en el mismo ovario pero no fue constante (figura 1). Una vaca presentó un patrón tipo 2 (vacas que presentaron folículo dominante + f. subordinado en el otro ovario pero no fue constante) (figura 2). Otra vaca mostró un patrón folicular tipo 3 (vacas que presentaron folículo dominante + f. subordinado en el mismo en forma constante) (figura 3). Dos tuvieron un folículo dominante + f. subordinado en el otro en forma constante (figura 4). El 50% de estas vacas presentaron un folículo dominante + f. subordinado en ambos ovarios (figura 5), y por último dos mostraron un folículo dominante + f. subordinado en ambos ovarios no constante (figura 6).

También en las vacas anéstricas se encontró que 5 vacas tuvieron un folículo persistente no terminal durante los 25 días del monitoreo, alcanzando un diámetro de 15 mm, disminuyendo a 8 mm y manteniéndose el mayor tiempo en 10 mm (cuadro 2). El resto de las vacas (64.28%) presentaron un folículo terminal en un ovario, pero de inmediato un folículo subordinado comenzaba a crecer volviéndose dominante, estas vacas presentaron folículos con diámetro un poco más variable

desde los 6 mm hasta los 20 mm y la duración del folículo fue de 3-21 días (cuadro 2)

En las vacas ciclando (n=7) (cuadro 1), el patrón de desarrollo folicular fue que en dos vacas se presentó el tipo 1 (figura 1), la mayoría de las vacas (n=3) presentaron el patrón tipo 5 que fue el 42.85% (figura 5), y 2 vacas tuvieron un patrón tipo 6 (figura 6)) y ninguna de las vacas ciclando presentaron el tipo 2, 3, 4.

El número de ondas foliculares que presentaron las vacas ciclando fue de 2 a 4 ondas. De estas vacas 2 (28.57%) tuvieron 2 ondas, una de estas vacas perteneció al tipo 5 y la otra al tipo 6. Las vacas que presentaron 3 ondas fueron 4 (57.14%), 2 mostraron el tipo 1 y las otras 2 pertenecieron al tipo 5, por último sólo una vaca (14.28%) tuvo 4 ondas foliculares y perteneció al tipo 6 (Cuadro 3).

Estas vacas presentaron siempre un folículo terminal, el folículo dominante alcanzó más de 15mm hasta 20mm y cuando se presentó el cuerpo luteo la actividad folicular disminuyó.

CUADRO 1

PORCENTAJES DEL TIPO DE PATRON FOLICULAR DESARROLLADO EN VACAS ANESTRICAS Y VACAS CICLANDO

	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6
VACAS CICLANDO	28.57%	-	-	-	42.85%	28.57%
VACAS ANESTRICAS	7.14%	7.14%	7.14%	14.28%	50.00%	14.28%

CUADRO 2

VACAS ANESTRICAS. VACAS QUE PRESENTARON FOLICULO DOMINANTE PERSISTENTE NO TERMINAL Y VACAS QUE PRESENTARON FOLICULO DOMINANTE TERMINAL

	No. Vacas	Tipo	Talla	Días	%
FDPNT	1	3	8-15mm	25	35.72%
	5 3	5	mantiene		
	1	6	10mm		
	1	1	6-12 mm	12	
	FDT	1	2	8-10 mm	3,10
9 2		4	8-15 mm	12,21	
4		5	8-15 mm	11,20	
1		6	10-20 mm	18	

FDPNT: Folículo dominante persistente no terminal.

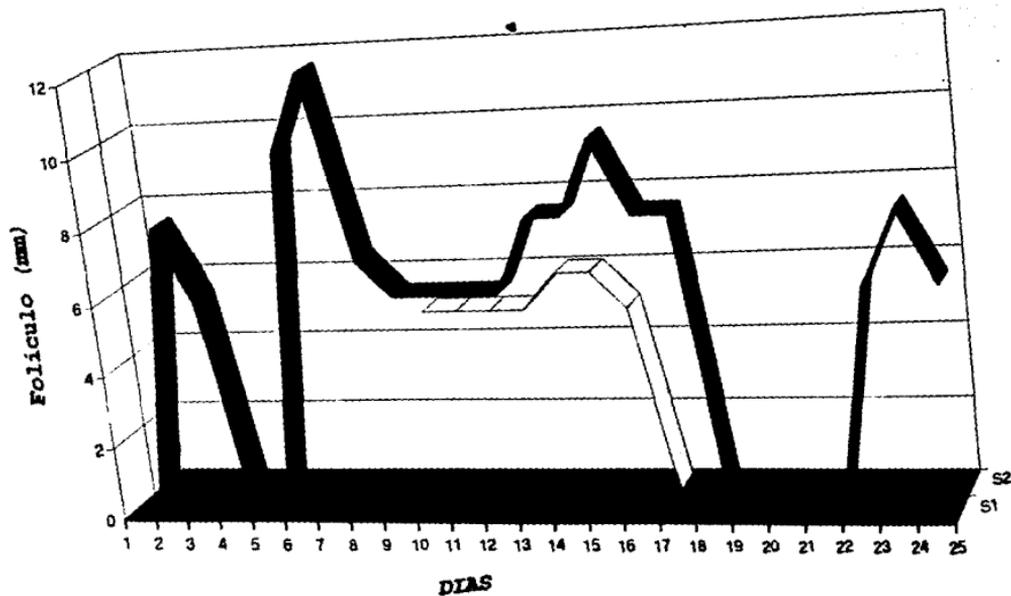
FDP: Folículo dominante terminal.

CUADRO 3

VACAS CICLANDO. NUMERO DE ONDAS FOLICULARES PRESENTADAS.

	No. vacas	Tipo de desarrollo folicular	%
2 ONDAS	1	5	28.57
	1	6	
3 ONDAS	2	1	57.14
	2	5	
4 ONDAS	1	6	14.28

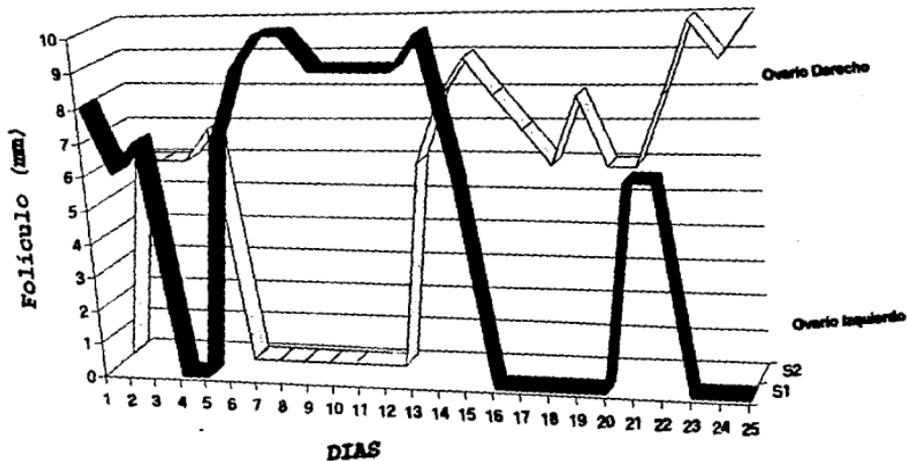
DESARROLLO FOLICULAR TIPO 1



Vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en el mismo ovario, no constante.

Figura 1

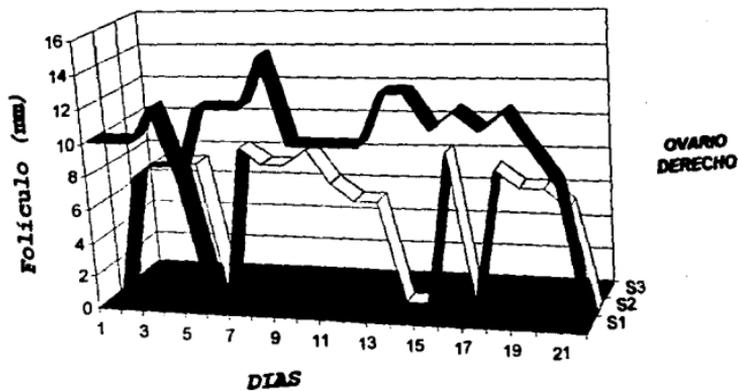
DESARROLLO FOLICULAR TIPO 2



Vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en el otro ovario, no constante.

Figura 2

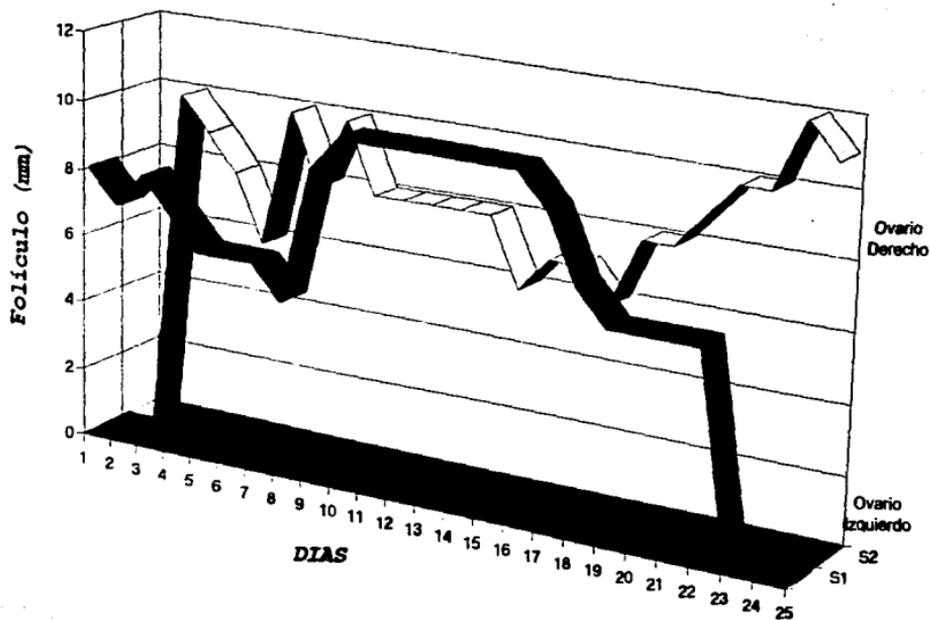
DESARROLLO FOLICULAR TIPO 3



Vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en el mismo ovario, constante.

Figura 3

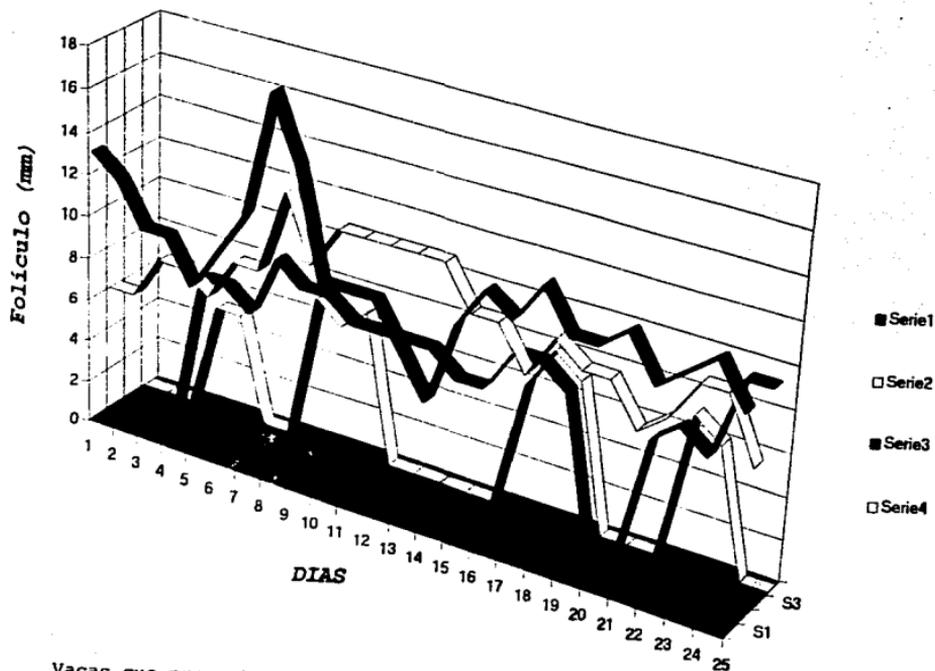
DESARROLLO FOLICULAR TIPO 4



Vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en el otro ovario, constante.

Figura 4

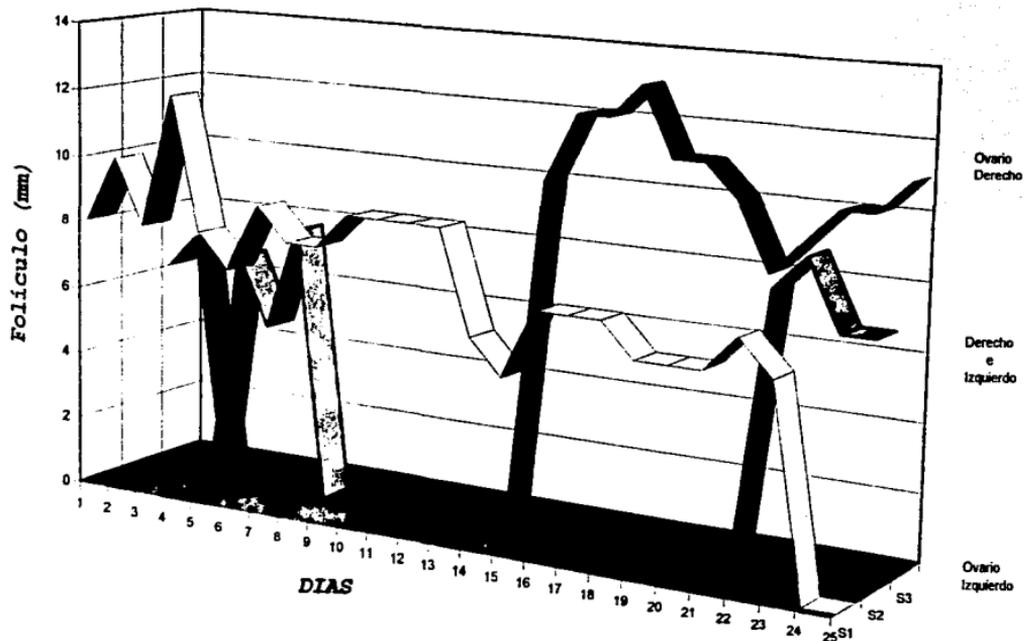
DESARROLLO FOLICULAR TIPO 5



Vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en ambos ovarios.

Figura 5

DESARROLLO FOLICULAR TIPO 6



Vacas que presentaron folículo dominante + folículo subordinado en ambos ovarios, no constante.

Figura 6

DISCUSION

Los resultados del presente trabajo demuestran que la mayoría de las hembras se encontraban anéstricas a pesar de tener un promedio de 106.37 días postparto. Posiblemente el resultado encontrado se deba a que éstas eran vacas lactando y eso podría afectar el reinicio de la actividad ovárica postparto. En efecto varios autores han encontrado que el amamantamiento incrementa el intervalo del parto a la primera ovulación (4, 16).. y que si el amamantamiento no se controla es de esperarse que las hembras no muestren actividad ovárica si no hasta 150 días después del parto (7). En contraste, a pesar de no haber actividad ovárica evidenciada por la presencia de un cuerpo luteo, el desarrollo folicular fue constante durante el estudio, algunos folículos alcanzaban de 15 a 20 mm, lo suficiente para ser un folículo preovulatorio, pero no llegaban a ovular, sufrían regresión, hasta 8 mm, manteniéndose generalmente 10 mm y persistiendo hasta los 25 días que duró el estudio; esto podría corroborar lo que algunos autores han dicho, que la mayoría de las vacas presentan un desarrollo folicular temprano después del parto, por lo que el amamantamiento no retarda el desarrollo folicular, si no que provoca una falla en la ovulación por un efecto directo del eje hipotálamo-hipofisiario, causando una falta de liberación del pulso de LH, el cual es necesario para la ovulación (11, 13 y 16).

Roche, et al. 1991, encontró que en vacas especializadas de carne el patrón de desarrollo folicular era semejante a las vacas lecheras, así, el crecimiento de folículos de 6-8 mm comenzaba después del parto y de este grupo de folículos,

un solo folículo dominante emergía y ovulaba en un 75-80% de las vacas entre los días 10 y 30 después del parto, esto último sucedió en vacas lecheras, pero en vacas de carne encontró que solo 2/18 vacas ovularon en estos días.

En el ganado Cebú no sucedió lo mismo ya que aunque existió un folículo dominante, no llegaban a ovular, se mantenía dominante durante mucho tiempo (25 días), esto nuevamente puede explicarse por la falta de liberación del pico de LH que causa el amamantamiento, cuando la cría se encuentra todo el día con la madre, como ya se había explicado, muchos autores han encontrado que el intervalo del parto a primera ovulación es más largo en estas vacas que en las que están con amamantamiento restringido, debido a que es más lenta la involución uterina y ésta es un prerequisite para el reinicio de la actividad ovárica (13), por ejemplo, Brito, 1974, encontró que el intervalo entre el parto y el primer celo en vacas Cebú, que estuvieron con su cría todo el día, fue de 168.5 días, mientras que en aquellas en las que se limitó el amamantamiento a 2 horas en el día y 2 en la noche fue de 140.2 días, y en otras vacas que amamantaron sólo 2 horas por la mañana, el intervalo se redujo a 109.5 días (3).

En este estudio, la mayoría de las vacas anéstricas, tenían una gran actividad de ambos ovarios, encontrándose folículos dominantes y subordinados en ambos. También en algunas de estas vacas se encontró un folículo dominante terminal pero un folículo subordinado crecía volviéndose dominante y tampoco llegaba a ovular. Los hallazgos encontrados fueron que las vacas presentan un desarrollo folicular después del parto, primero de tamaño mediano,

después se desarrolla un folículo dominante, el cual no ovula. Aparentemente el amamantamiento no actúa sobre el desarrollo folicular, sino sólo sobre la ovulación, lo cual puede explicarse por una insuficiente liberación de LH que ha sido reportada en vacas amamantando (13 y 16) o por una reducción del número de receptores foliculares para LH en vacas no destetadas lo cual no ocurre en las destetadas (19), también las concentraciones basales en suero de LH y FSH son menores en vacas amamantando (20).

Desgraciadamente no sabemos cuantos días postparto tenían las vacas ciclando cuando comenzaron su actividad, pues hipotéticamente podrían haber empezado su actividad días antes de que empezara el monitoreo de los animales por ultrasonido ya que no se habían detectado en celo anteriormente y la práctica de la explotación es la de dar monta a las hembras tan pronto como se observen en celo después del parto y la vaca que menos días postparto tenía era de 132. Asumiendo que las hembras del presente estudio estaban en su primer ciclo postparto, la primera onda folicular fue similar a lo que menciona Bandinga et al, 1992, que el diámetro de la primera onda del folículo dominante se incrementa del día 1 a el día 8 del ciclo y no cambia significativamente hasta el día 6 y 11, el número de folículos pequeños decrece entre los días 1 y 5.

En las vacas ciclando el número de ondas foliculares que se encontraron varió de 2 a 4, la mayoría presentó 3 ondas, lo que concuerda con varios autores que han encontrado este número de ondas en ganado lechero (12, 16).

Badinga, et al, 1994, realizó un estudio en el cual clasificó a los folículos como: clase 1 de 3 a 5mm, clase 2

de 6 a 9 mm y clase 3_ > 10mm, en dicho estudio empleó un modelo lineal general, que incluyó mes de monitoreo, animal, interacción mes x animal, día del ciclo estral, interacción mes x día y residuales, desgraciadamente en el presente estudio no se pudo realizar lo anterior, debido a que había pocas vacas ciclando y el número de folículos encontrados no fue muy grande, ya que el tiempo en que se llevó a cabo este trabajo fue de 25 días, impidiendo obtener más datos para utilizarlos como variables.

Por lo anterior, se puede concluir, que las vacas Cebú presentan un anestro postparto muy prolongado debido a la presencia de la cría, sin dejar de tener una actividad folicular constante ya que el amamantamiento no interfiere con ésto, sino con la ovulación.

Las vacas Cebú ciclando, presentan un patrón similar a las vacas lecheras, encontrándose 2 a 4 ondas de desarrollo folicular, presentando la mayoría 3 ondas.

LITERATURA CITADA

1. Badinga, L., Driancourt, M.A., Savio, J. D., Wolfenson, D., Drost, M., De La Sota, R. L. and Thatcher, W. W. : Endocrine and ovarian responses associated with the first-wave dominant follicle in cattle. *Biol. Reprod.* 47: 871-883 (1992).
2. Badinga, L., Thatcher, W. W., Wilcox, C. J., Morris, G., Entwistle, K. And Wolfenson, D.: Effect of season on follicular dynamics and plasma concentrations of estradiol-17B, progesterone and luteinizing hormone in lactating holstein cows. *Theriogenology.* 42: 1263-1274 (1994).
3. Brito, R.: Estudio de los efectos de la reducción del tiempo de permanencia del ternero junto a la vaca Cebú, sobre su actividad sexual y el desarrollo de sus crías. *Revta. Cub. Ciencia vet.*, 5: 23-30 (1974).
4. Escobar, F.J., Jara, L. C., Galina, C.S., Baca, S. F.: Efecto del amantamiento sobre la actividad reproductiva posparto en vacas cebú, criollas y F1 (Cebú x Holstein) en el trópico. *Veterinaria México.* 15: 243-248 (1984).
5. Fortune, J. E., Sirois, J., Turzillo, A. M., and Lavoir, M.: Follicle selection in domestic ruminants. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 43: 187-198 (1991).
6. Fortune, J. E.: Ovarian Follicular Growth and Development in Mammals. *Biol. Reprod.* 50: 225-232 (1994).
7. Galina, C.S. and Arthur, G.H.: Review of cattle reproduction in the tropics. Part 3. Puerperium. *Ani. Breed. Abst.* 57, 11: 899-910 (1989).
8. Garcia, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. *Instituto de Geografía* (1973).
9. Ginther, O. J., Kastelic, J. P., Knopf, L.: Composition and characteristics of follicular waves during the bovine estrous cycle. *Ani. Reprod. Sci.* 20: 187-200 (1989).

10. Ginther, O. J.: Folliculogenesis during the transitional period and early ovulatory season in mares. *J. Reprod. Fert.* 90: 311-320 (1990).
11. Hinshelwood, M.M., Dierschke, D. J. and Hauser, E. R.: Effect of suckling on the hypothalamic-pituitary axis in postpartum beef cows, independent of ovarian secretions. *Biol. Reprod.* 32, 290-300 (1985).
12. Lucy, M. C., Savio, J. D., Badinga, R. L., De La Sota and Thatcher, W. W.: Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. *J. Anim. Sci.* 70: 3615-3626 (1992).
13. Murphy, M. G., Boland, M. P. and Roche, J. F.: Pattern of follicular growth and resumption of ovarian activity in postpartum beef suckler cows. *J. Reprod. Fert.*, 90: 523-533 (1990).
14. Pierson, R. A., and Ginther, O. J.: Ultrasonography of the bovine ovary. *Theriogenology* 21: 495-504 (1984).
15. Pierson, R. A., and Ginther, O. J.: Ultrasonic imaging of the ovaries and uterus in cattle. *Theriogenology* 29, 1: 21-36 (1988).
16. Roche, J. F., and Boland, M. P.: Turnover of dominant follicles in cattle of different reproductive states. *Theriogenology* 35, 1: 81-90 (1991).
17. Roche, J. F., Crowe, M. A., Boland, M. P.: Postpartum anoestrus in dairy and beef cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 28: 371-378 (1992).
18. Savio, J. D., Keenan, L., Boland, M. P. And Roche, J. F.: Pattern of growth of dominant follicles during the oestrus cycle of heifers. *J. Reprod. Fert.* 83: 663-671 (1988).
19. Walters, D. L., Kaltenbach, C. C., Dunn, T. G. and Short, R. E.: Pituitary and ovarian function in postpartum beef cows. I. Effect of suckling on serum and follicular fluid hormones and follicular gonadotropin receptors. *Biol. Reprod.* 26, 640-646 (1982).

20. Walters, D. L., Short, R. E., Convey, E. M., Staigmiller, R. B., Dunn, T. G. and Kaltenbach, C. C.: Pituitary and ovarian function in postpartum beef cows. II. Endocrine changes prior to ovulation in suckled and nonsuckled postpartum cows compared to cycling cows. *Biol. Reprod.* 26: 647-654 (1982).

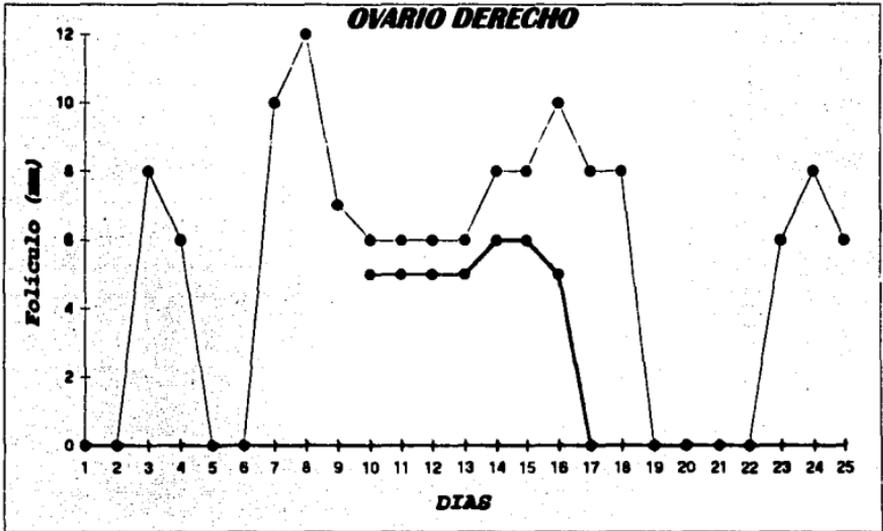
ANEXO 1

VACA ANESTRICA CON ACTIVIDAD FOLICULAR TIPO 1

ANEXO 1

VACA ANESTRICA CON ACTIVIDAD FOLICULAR TIPO 1

VACA 25-8

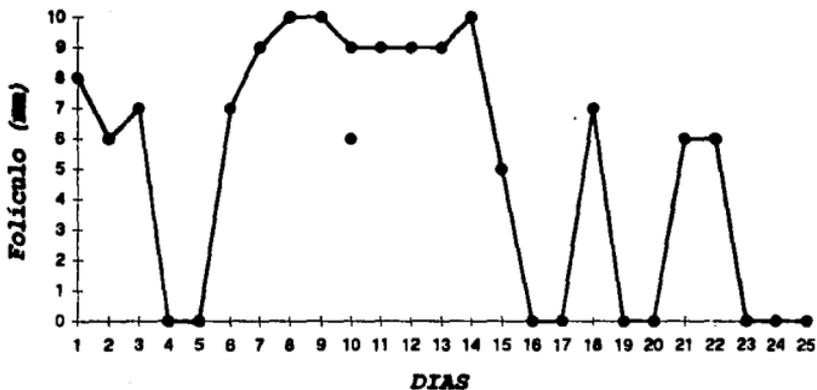


ANEXO 2

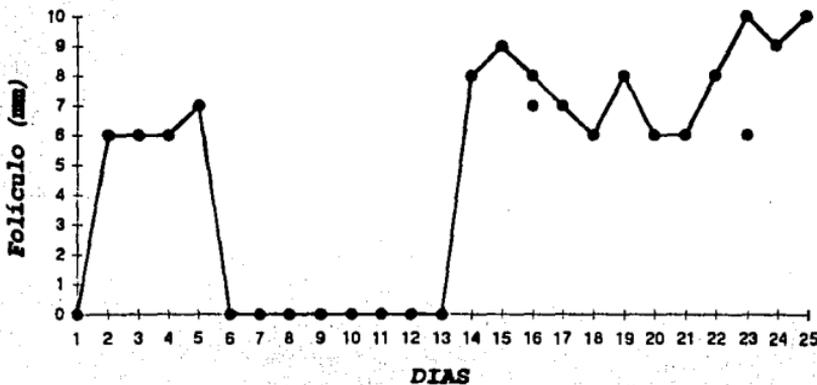
VACA ANESTRICA CON ACTIVIDAD FOLICULAR TIPO 2

VACA 21-8

OVARIO IZQUIERDO



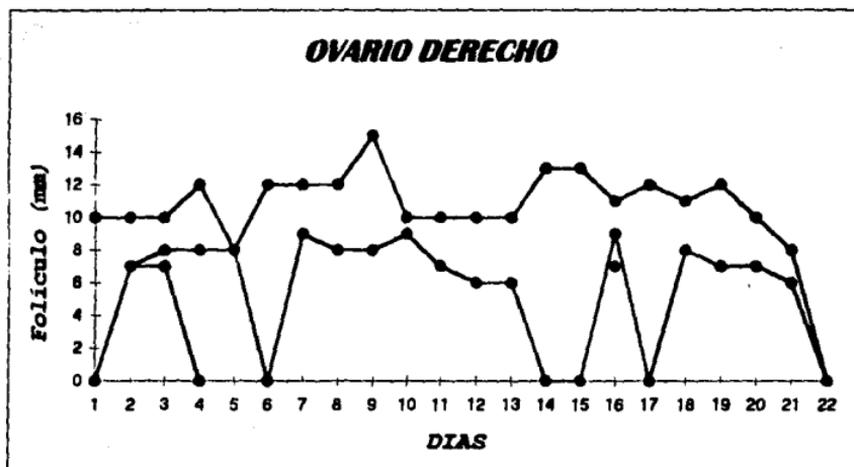
OVARIO DERECHO



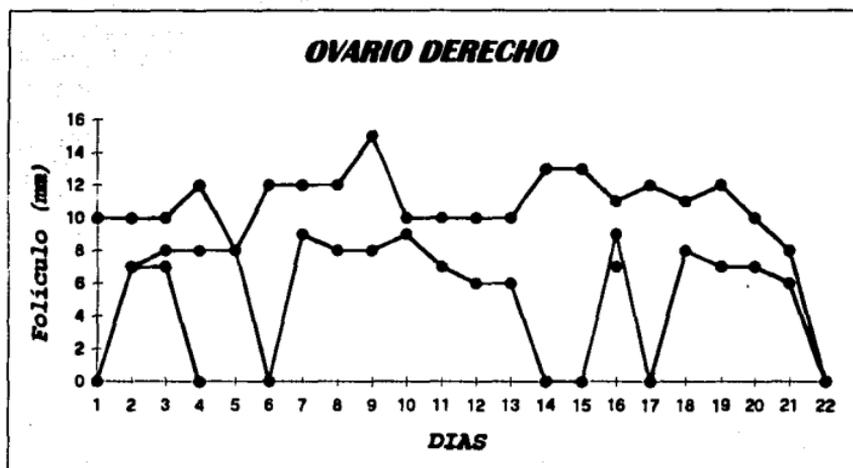
ANEXO 3

VACA ANESTRICA CON ACTIVIDAD FOLICULAR TIPO 3

VACA 17-8



VACA 17-8

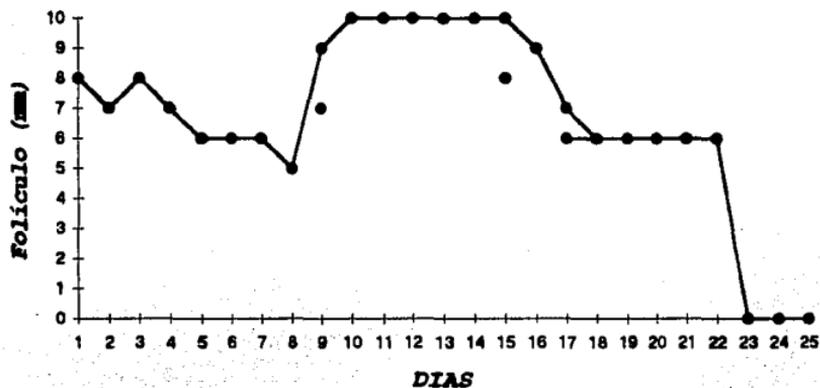


ANEXO 4

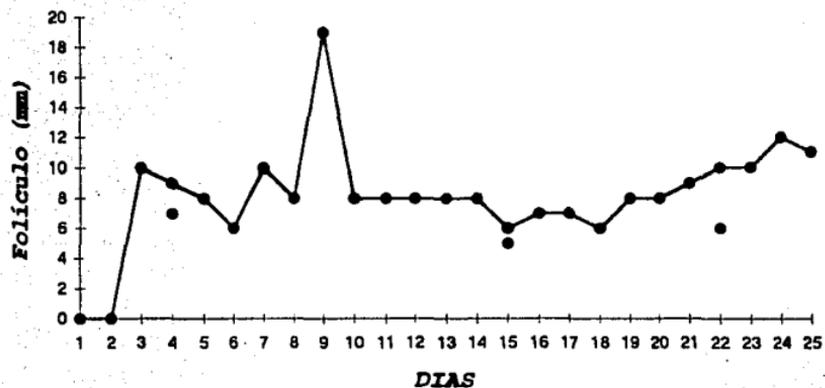
**VACAS ANESTRICAS CON ACTIVIDAD FOLICULAR
TIPO 4**

VACA 2-8

OVARIO IZQUIERDO

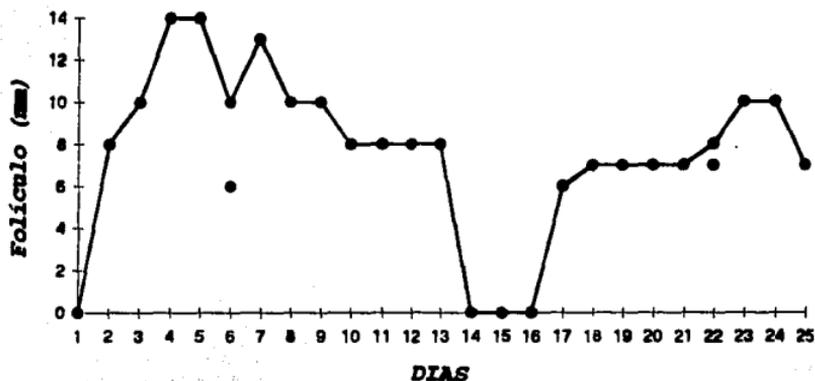


OVARIO DERECHO

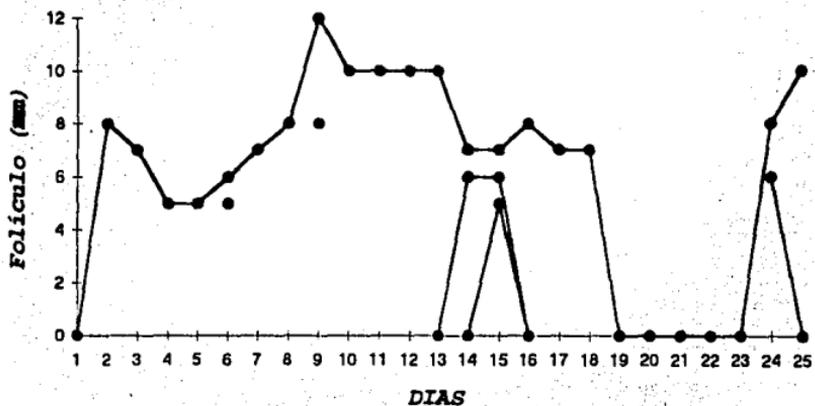


VACA 9-8

OVARIO IZQUIERDO



OVARIO DERECHO

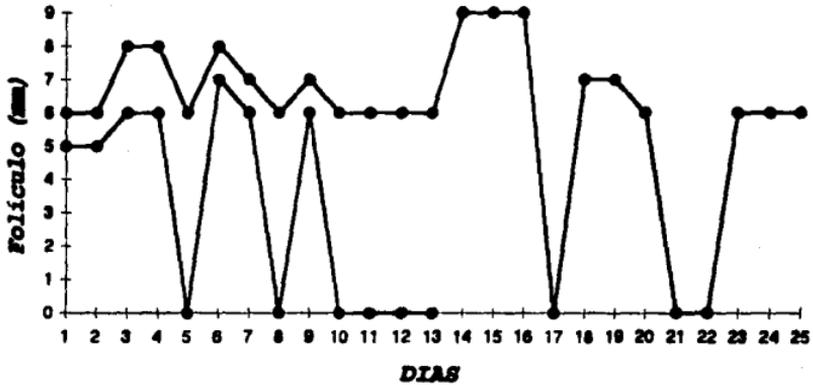


ANEXO 5

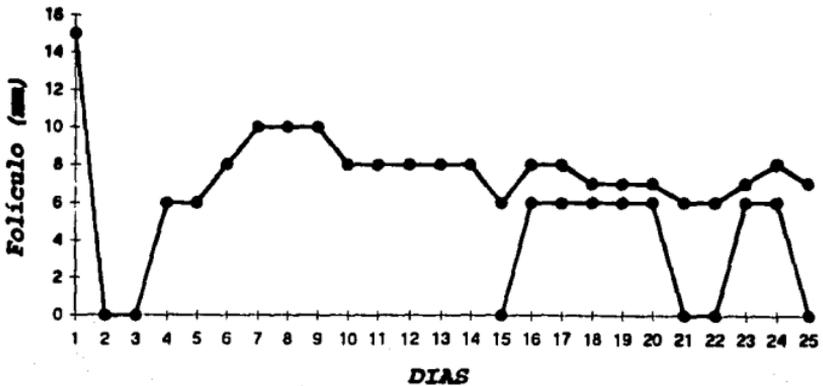
**VACAS ANESTRICAS CON ACTIVIDAD FOLICULAR
TIPO 5**

VACA 20-8

OVARIO IZQUIERDO

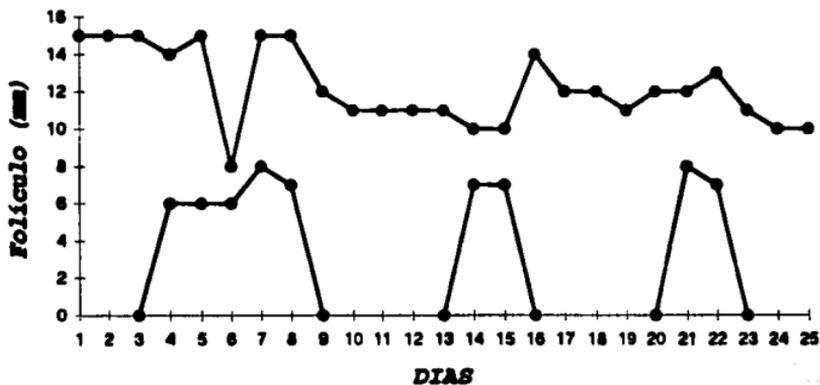


OVARIO DERECHO

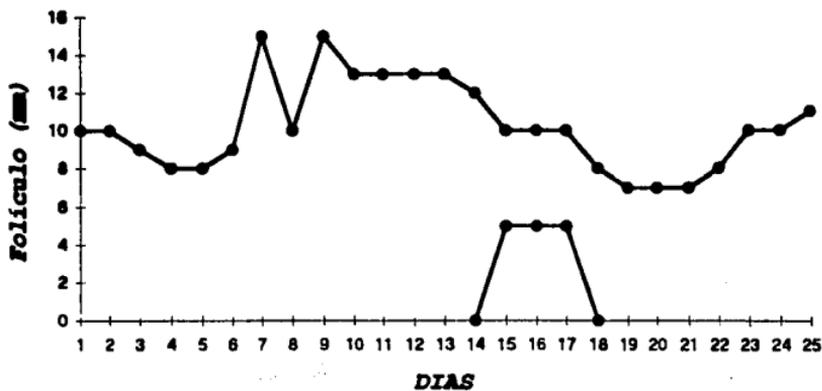


VACA 28-9

OVARIO IZQUIERDO

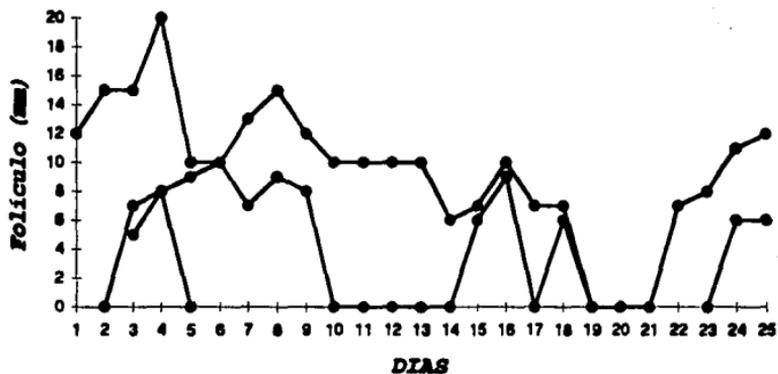


OVARIO DERECHO

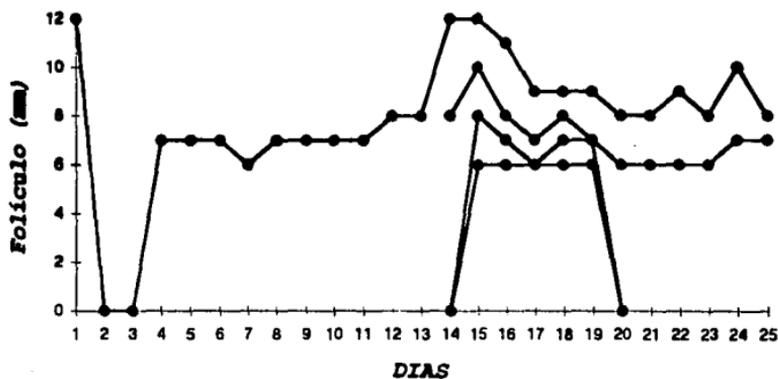


VACA 3-8

OVARIO IZQUIERDO

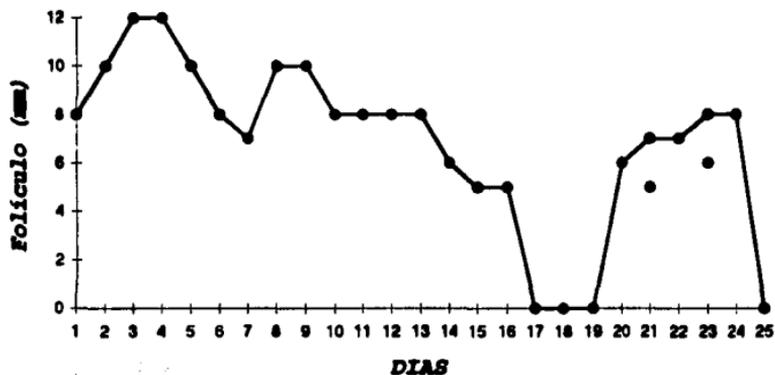


OVARIO DERECHO

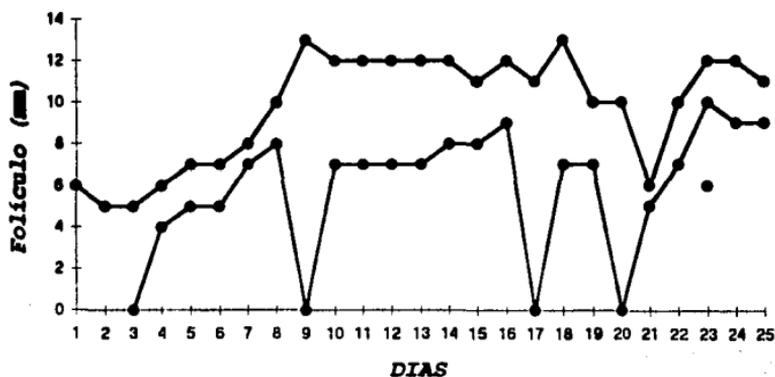


VACA 148

OVARIO IZQUIERDO

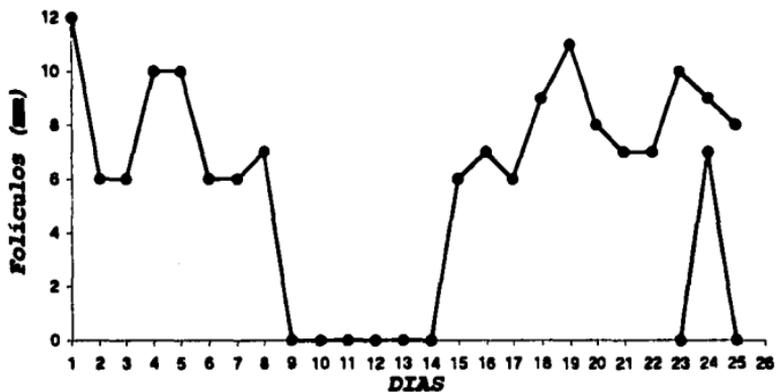


OVARIO DERECHO

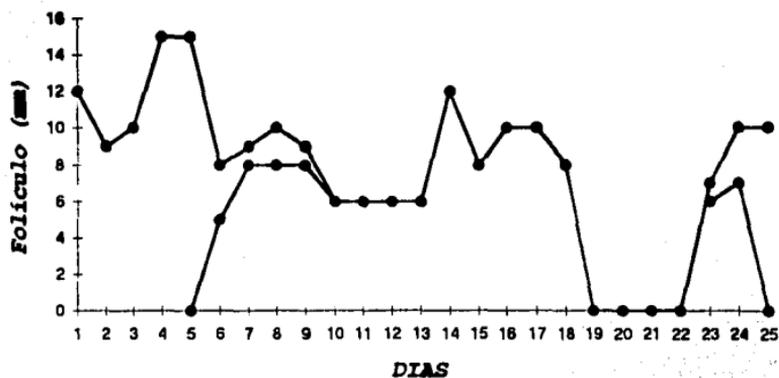


VACA 45-8

OVARIO IZQUIERDO

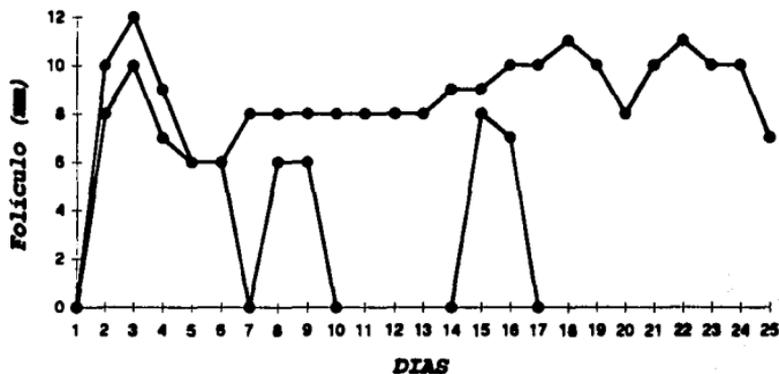


OVARIO DERECHO

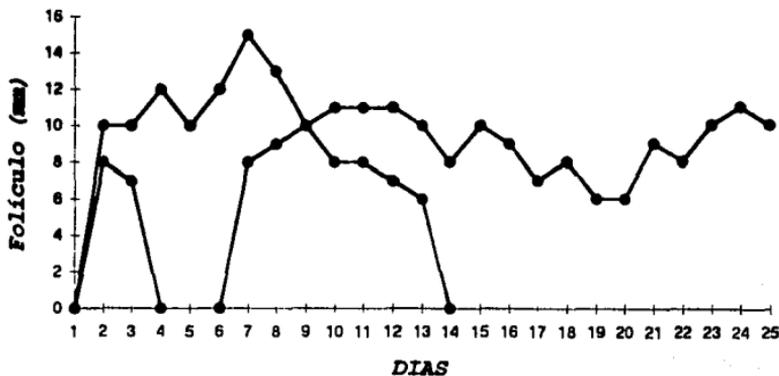


VACA 348

OVARIO IZQUIERDO

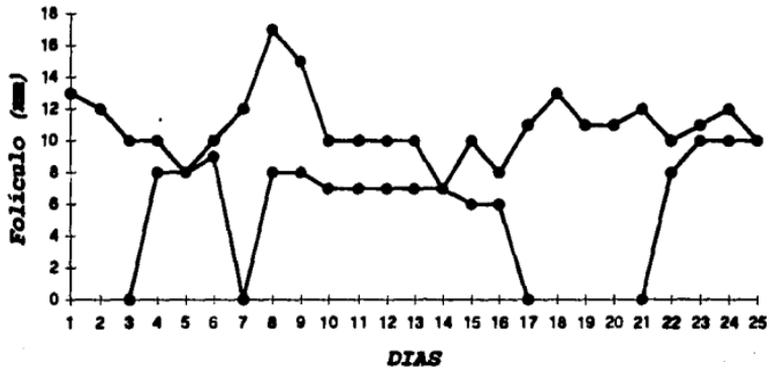


OVARIO DERECHO

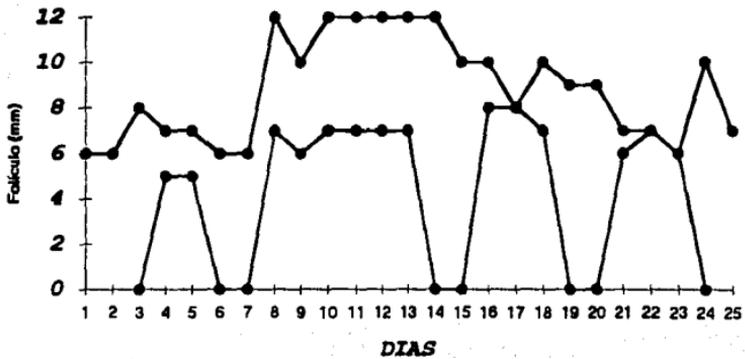


VACA 12-8

OVARIO IZQUIERDO



OVARIO DERECHO



ANEXO 6

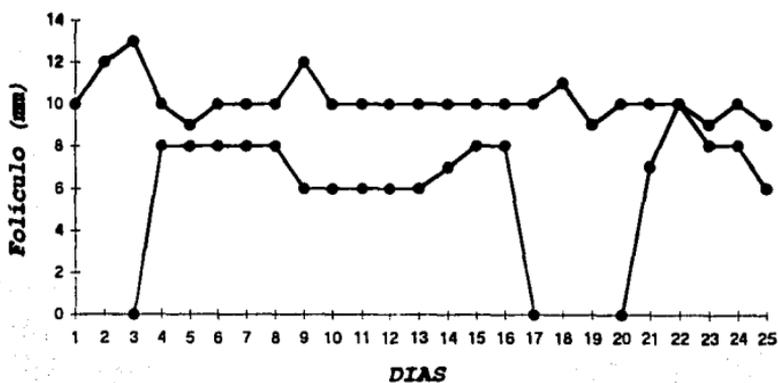
**VACAS ANESTRICAS CON ACTIVIDAD FOLICULAR
TIPO 6**

VACA 37-8

OVARIO IZQUIERDO

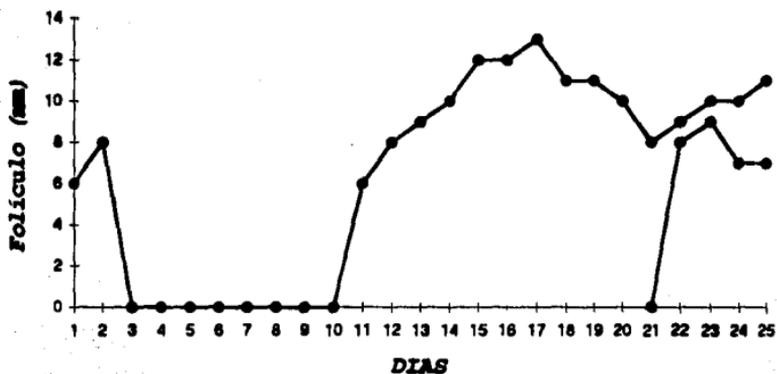


FOLICULO DERECHO

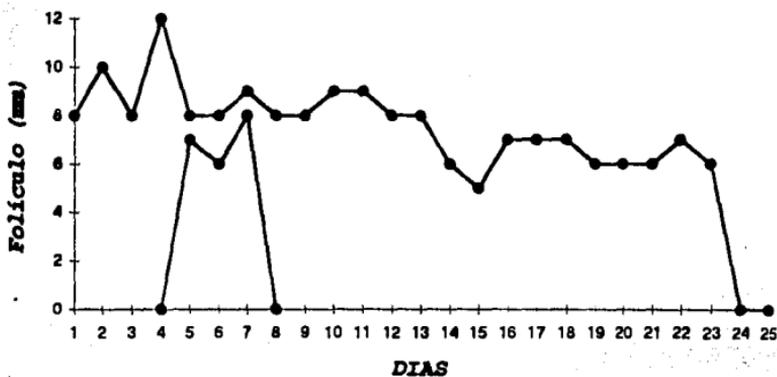


VACA 10-8

OVARIO IZQUIERDO



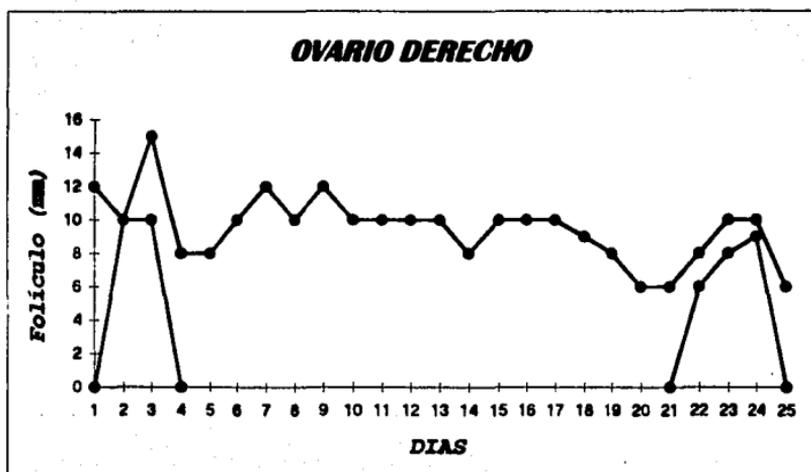
OVARIO DERECHO



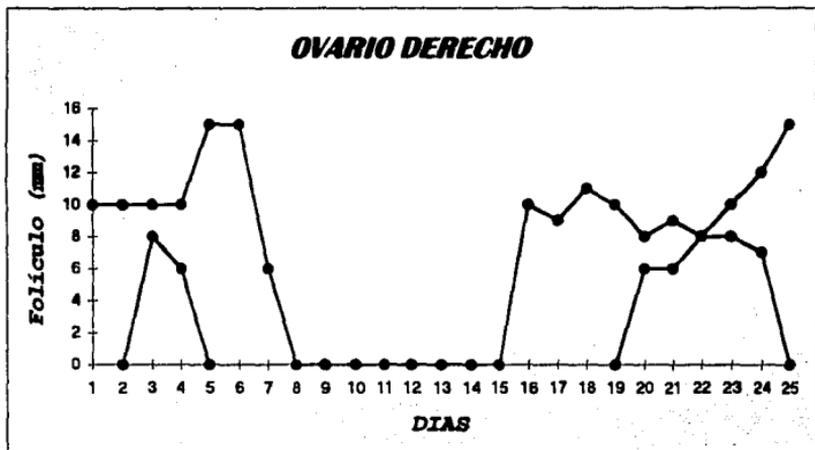
ANEXO 7

VACAS CICLANDO CON ACTIVIDAD FOLICULAR TIPO 1

VACA 8-8



VACA 18-8

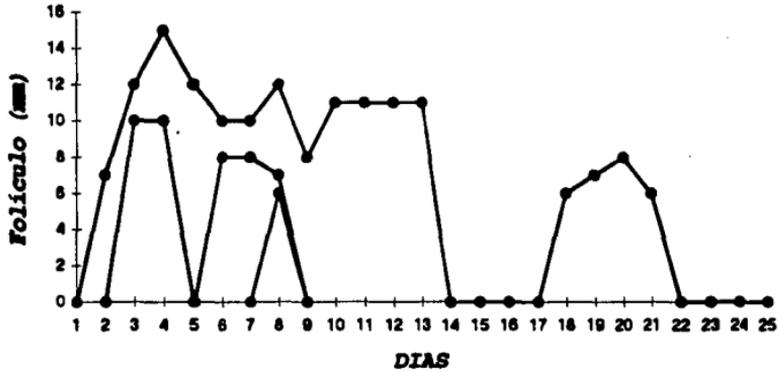


ANEXO 8

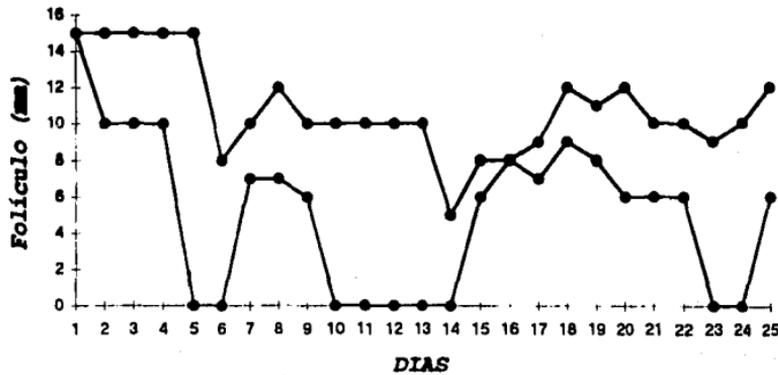
VACAS CICLANDO CON ACTIVIDAD FOLICULAR TIPO 5

VACA 24-8

OVARIO IZQUIERDO

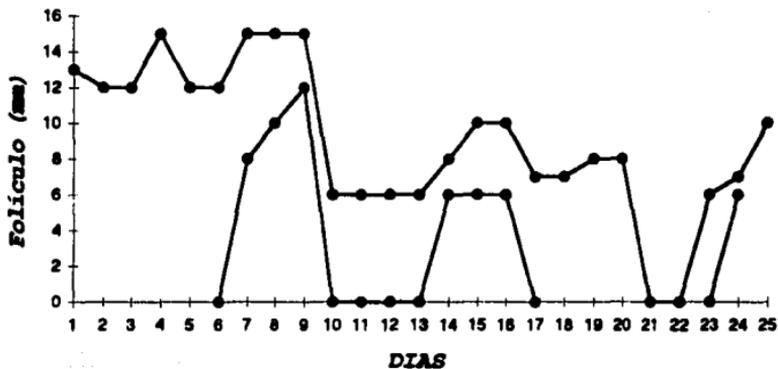


OVARIO DERECHO

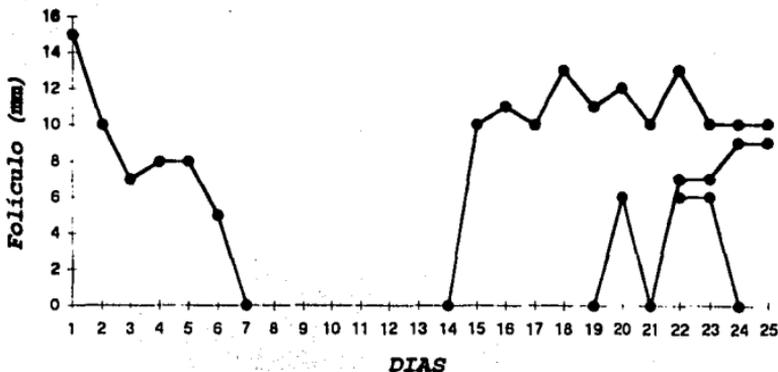


VACA 16-8

OVARIO IZQUIERDO

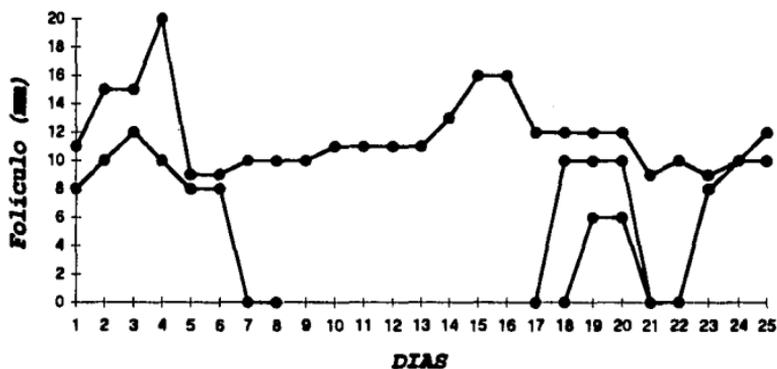


OVARIO DERECHO

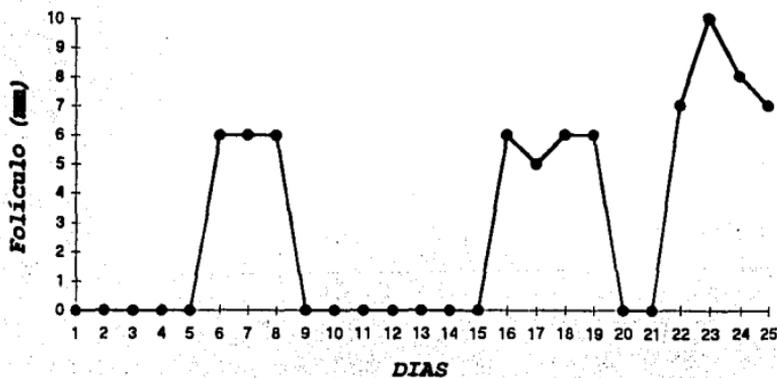


VACA 18-9

OVARIO IZQUIERDO



OVARIO DERECHO

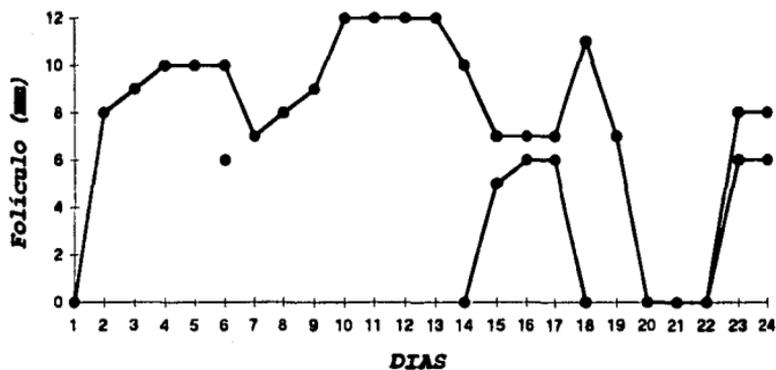


ANEXO 9

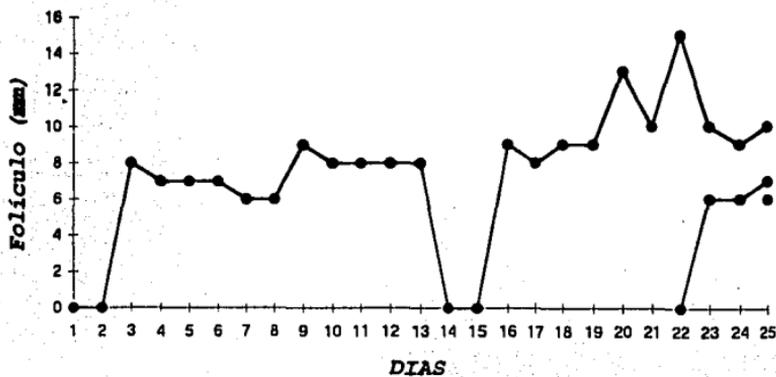
VACAS CICLANDO CON ACTIVIDAD FOLICULAR TIPO 6

VACA 534

OVARIO IZQUIERDO

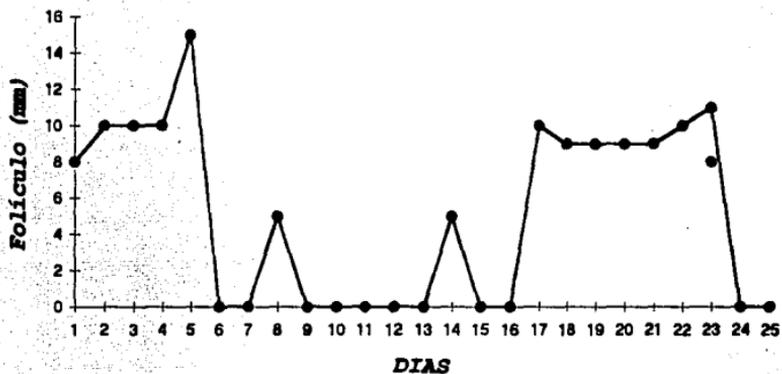


OVARIO DERECHO



VACA 7-8

OVARIO IZQUIERDO



OVARIO DERECHO

