

## FACTORES ASOCIADOS CON LA PRESENTACION DE QUISTES OVARICOS EN GANADO LECHERO

JOSÉ JUAN HERNÁNDEZ LEDEZMA<sup>1</sup>

ALICIA ARENAS P.<sup>2</sup>

FERNANDO LOZANO DOMÍNGUEZ<sup>2</sup>

LUIS FERNÁNDEZ DE C.<sup>2</sup>

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue conocer la incidencia y factores asociados con la presentación de QO en ganado lechero. Se colectó información de 3,566 lactancias de los registros reproductivos de vacas Holstein en el Complejo Agroindustrial Tizayuca. La información fue colectada al azar de 20 ranchos, también seleccionados al azar durante 1979 y 1980. El manejo, alimentación y el programa de salud general y reproductivo son semejantes y realizados rutinariamente. Se analizó el efecto de tipo de parto (TP; eutócico o distócico, sencillo o gemelar y sus combinaciones), complicaciones posparto (CPP; ninguna, metritis y retención placentaria), número de parto (NP), intervalos: del parto a primer calor (IPPC), primer servicio (IPPS), concepción (IPC) e intervalo primer calor-concepción (IPOC) sobre la presentación de QO. Los datos se analizaron mediante la prueba de  $X^2$ . La incidencia global de QO fue de 11.1%. No se encontraron diferencias entre años de muestreo, ranchos y meses del año. La incidencia de QO se elevó de 8.4% en el primer parto a 25.9% en el quinto parto ( $P < .01$ ). Las CPP incrementaron también la presentación de QO ( $P < .01$ ). A medida que se incrementó IPPC, IPPS, IPC e IPCC la incidencia de QO también aumentó ( $P < .01$ ).

Recibido para su publicación el 27 de junio de 1984.

<sup>1</sup> Departamento de Reproducción Animal. INIP-SARH. Apartado Postal Núm. 41-652. México, D.F. C.P. 05110, México.

<sup>2</sup> Gerencia de Servicios Médicos. Complejo Agroindustrial de Tizayuca, Hgo. México.

### Introducción

La incidencia de los quistes ováricos (QO) en ganado lechero varía de 5 a 20% (Casida y Chapman, 1951; Hinze, 1959; Bierschwal, 1966; Rankin, 1974; Whitmore, Tyler y Casida, 1974). Los QO incrementan el número de días abiertos (Garverick *et al.*, 1976) y el número de vacas desechadas por problemas reproductivos (Britt, Harrison y Morrow, 1977). Considerando lo anterior y el alto costo de las vaquillas de reemplazo, cualquier método que permita prevenir la aparición de QO representaría un ahorro potencial de varios millones de pesos al reducir los intervalos entre partos, costos veterinarios y el número de vacas desechadas por problemas reproductivos. Lo que favorecería un mayor avance genético y como consecuencia permitiría una mayor eficiencia reproductiva (Bierschwal, 1966; Britt, Harrison y Morrow, 1977).

Para instaurar un sistema adecuado para la prevención y control de los QO es necesario conocer su etiología y su mecanismo de formación. La aparición de los QO se ha relacionado con la raza (Roberts, 1955), edad (Bierschwal *et al.*, 1975), estación del año (Henrick, 1956), niveles elevados de producción láctea (Garm, 1949; Johnson, Legates y Ulberg, 1966) e infecciones uterinas (Fathalla, Geissinger y Lystrap, 1978). Cuando las vacas se sirvieron temprano (antes de 60 días) en el período posparto se redujo la aparición de QO a 7% comparado con un 15% observado cuando las vacas se sirvieron después de los 60 días posparto (Whitmore, Tyler y Casida, 1974).

En México, la información existente so-

bre QO en ganado lechero es escasa y de poca confiabilidad por la carencia de programas definidos de control reproductivo y la limitada utilización de registros reproductivos. Por otro lado, los pocos informes publicados al respecto han sido de hallazgos hechos en ganado sacrificado en rastros y no necesariamente relacionados con problemas reproductivos (Valero, Trigo y Madrigal, 1982; Noriega y Trigo, 1979; Valero, 1983).

El objetivo del presente estudio fue conocer la incidencia de QO y los factores que propician su presentación en establos de ganado lechero manejado intensivamente en el altiplano.

### Material y métodos

El trabajo se realizó en el "Complejo Agroindustrial Tizayuca" en el Estado de Hidalgo. El material de estudio fueron los registros reproductivos de vacas Holstein manejadas intensivamente.

El estudio comprendió los años de 1979 a 1980. Se consideró información de 20 ranchos tomados al azar de entre aproximadamente 100 ranchos existentes en el área. Cada rancho aportó un mínimo de 100 observaciones.

El manejo y la alimentación en todos los ranchos son semejantes. Los forrajes y concentrados provienen de una fuente común. El manejo reproductivo de las vacas se realiza con base en exámenes semanales que forman parte de un programa de salud reproductiva. Las vacas son revisadas alrededor de los 20 días posparto o antes si es que existe algún trastorno puerperal. Los tratamientos con antibióticos u hormonas los prescribe en cada visita el veterinario responsable y generalmente son administrados por el encargado del rancho. Las vacas con más de 40 días posparto y que no habían mostrado calor, las que tenían más de 45 días de inseminadas y estaban vacías y las que mostraban signos irregulares de estro se palpaban por vía rectal para determinar su estado reproductivo e instaurar el tratamiento terapéutico adecuado.

El criterio aceptado para diagnosticar la

presencia de los QO es la presencia de un folículo de 2.5 cm que persiste por más de 14 días, cuernos uterinos sin tono y anestro (Garverick y Bierschwal, 1978; Hernández, 1984; Erb, Garverick y Callahan, 1975; Britt, Harrison y Morrow, 1977). La información colectada comprendió rancho, fecha y tipo de parto (eutócico, distócico, sencillo, gemelar y sus combinaciones entre sí), complicaciones posparto (ninguna, metritis y retención placentaria), número de parto, así como fechas de primer calor, primer servicio y concepción para calcular los intervalos respectivos y además la presentación de QO y la fecha en que se diagnosticaron. Las vacas de seis partos o más se agruparon con las de cinco por ser pequeño el número de observaciones. Las vacas con QO fueron tratadas por Gonadotropina Coriónica Humana.

Para analizar la independencia en la presentación de QO de los eventos reproductivos se utilizó la prueba de  $X^2$  de acuerdo al programa SAS.

### Resultados y discusión

La incidencia de QO fue de un 11.1% (Cuadro 1). Otros estudios indican que la incidencia varía en vacas lecheras de 5.6

CUADRO 1

#### Efecto del número de parto sobre la presentación de quistes ováricos en vacas Holstein

Número de parto	n	Quistes
1	1653	139 <sup>a</sup> ( 8.4)
2	1201	150 <sup>b</sup> (12.5)
3	613	87 <sup>c</sup> (14.2)
4	72	14 <sup>d</sup> (19.4)
5	27	7 <sup>e</sup> (25.9)
TOTAL	3566	397 (11.1)

<sup>a, b, c, d, e</sup> Distintas literales indican diferencias ( $P < .01$ ).

\* Valores entre paréntesis indican porcentajes

a 18.8% (Casida y Chapman, 1951; Hinze, 1959; Bierschwal, 1966; Whitmore, Tyler y Casida, 1974). Sin embargo, la presentación de QO puede ser mayor porque casi el 60% de las vacas que desarrollan quistes antes de la primera ovulación posparto restablecen sus ciclos estruales normalmente (Kesler *et al.*, 1976b). En estudios de rastro se han encontrado en vacas Holstein porcentajes de QO cercanos al 60%, sin embargo, los autores no han podido demostrar si esos quistes alteran el comportamiento reproductivo de las vacas (Noriega y Trigo, 1979; Valero, Trigo y Madrigal, 1982).

El número de parto de las vacas tuvo un efecto significativo ( $P < .01$ ) sobre la presentación de QO (Cuadro 1). A medida que se incrementó el número de parto también aumentó la incidencia de QO de 8.4% en vacas de primer parto hasta 25.9% en aquellas con cinco o más partos. Roberts (1955) señala que la más alta incidencia de QO ocurre en vacas de 5 a 9 años de edad. Garm (1949) indica que el mayor número de QO se presenta en aquellas vacas de 4 a 6 años. Por su parte Ax *et al.* (1984) señalan que la mayor incidencia de QO se presentó en las vacas de 4 a 5 partos que tenían entre 6 y 7 años. Al respecto, lo más lejos que se ha llegado, es en la identificación de la edad o número de parto como una causa de incremento de QO, sin embargo, se desconoce su mecanismo de acción. Posiblemente en los análisis del número de parto sobre QO no se hayan podido eliminar muchos efectos confundidos como sería el de la edad y la producción láctea. Garm (1949) determinó que la incidencia de QO estuvo asociada positivamente con los niveles de producción láctea. Johnson, Legates y Ulberg (1966) determinaron que las vacas con QO al momento que éstos se presentaron tenían niveles de producción superiores a los de sus compañeras de establo. Sin embargo, investigaciones más recientes no encontraron evidencias de una mayor incidencia de QO en vacas altamente productoras (Whitmore, Tyler y Casida, 1974).

No se encontraron diferencias mensuales

en la presentación de QO. Al agrupar los meses por estaciones tampoco se detectó ninguna diferencia. Datos similares son publicados por Ax *et al.* (1984). Por el contrario, Henrickson (1956) y Roberts (1955) informan que el 44 y 48%, respectivamente, de QO ocurrieron durante los meses más fríos del año. Posiblemente la localización geográfica sea un factor etiológico en el problema de QO. La mayoría de los estudios sobre estacionalidad en QO han comprendido exclusivamente evaluación de registros faltando aún por realizar estudios especialmente diseñados para aclarar esta discrepancia.

El tipo de parto (sencillo o gemelar, distócico o eutócico y sus combinaciones entre sí) ha estado asociado con una mayor incidencia de QO. Ax *et al.* (1948) encontraron que las vacas con partos gemelares presentaban una mayor cantidad de ellos. Por otro lado está bien documentado que los becerros de sexo masculino presentan más dificultades al parto que los de sexo femenino y similarmente aquellas vacas que paren becerros desarrollan QO con más elevada proporción que las vacas que paren becerras (Ax *et al.*, 1984). En el presente estudio no se encontraron diferencias en el número de QO desarrollados en vacas debido al tipo de parto o sexo de la cría, así como tampoco se observó ningún efecto de rancho y año de estudio.

Las complicaciones posparto más frecuentes son la retención placentaria (RP) y la metritis (MT). La presentación de QO en vacas con MT (14.6%) RP (13.6%) fue mayor ( $P < .01$ ) que en las vacas (Cuadro 2) con puerperio normal (8.5%). Artículos de hace algunas décadas informan que el desarrollo de QO está asociado con infecciones uterinas (Albrechtsen, 1917 y Quinlan, 1929 citados por Fathalla, Geissinger Lystrap, 1978). De manera experimental se ha demostrado que el daño endometrial causado por yodo o cultivos de *E. coli*, en vacas con QO inducidos por testosterona exógena, prolonga la persistencia de los quistes (Fathalla, Geissinger y Lystrap, 1978). Por tanto, quizá la irritación causada por las infecciones asociadas con

CUADRO 2

Efecto de complicaciones posparto (CPP) sobre la presentación de quistes ováricos en vacas Holstein \*

C.P.P.	n	Quistes
Retención		
Placentaria	309 ( 8.7)**	42 <sup>a</sup> (13.6)
Metritis	1260 (35.5)	185 <sup>b</sup> (14.6)
Normal	1977 (55.8)	170 <sup>c</sup> ( 8.5)

a, b, c Distintas literales indican diferencias (P < .01).

\* Valores entre paréntesis indican porcentajes.

\*\* Los valores de esta columna indican la frecuencia de CPP.

RP y MT sea la causa de la mayor incidencia de QO observada en este estudio y que concuerda con el reciente artículo publicado por Ax *et al.* (1984). Por otro lado, sólo un 73.4% y 76.0% de las vacas con RP y MT respondieron a un tratamiento específico contra QO, comparados con un 86.7% de las vacas que tuvieron un puerperio normal (P < .05). Quizá esto se debió a que en los animales con complicaciones posparto las infecciones uterinas no fueron eliminadas completamente.

El intervalo parto primer calor (IPPC) estuvo también asociado con un incremento en QO (Cuadro 3). Cuando el IPPC fue menor de 24 días hubo sólo un 5.5% de QO comparado con 25% cuando el intervalo fue mayor de 134 días (P < .01). En general cuanto más prolongado fue el IPPC el porcentaje de QO se incrementó (P < .01). En este estudio no se pudo determinar si la causa de mayor número de IPPC se debió a una mayor número de QO o viceversa.

Alrededor del 73% de los QO se diagnosticaron antes de los noventa días posparto. Ax *et al.* (1984) informan de resultados similares. Whitmore, Tyler y Casida (1974) afirman que alrededor del 71% de los QO se desarrollan dentro de los primeros 45 días posparto. En este estudio sólo un 33.5% habían sido detectados en

ese período. La incidencia de QO se ha asociado positivamente, con el nivel de producción (Johnson, Legates y Ulberg 1966) y los niveles elevados de producción están asociados con un reinicio tardío de la actividad ovárica (Garverick y Bierschwal, 1978). Esta interrelación es oscura y difícil de interpretar, sin embargo, se especula que la producción láctea *per se* no es causa de QO (Kesler y Garverick, 1982) pero sí podría estar retardando el inicio de la actividad ovárica y la presentación de los QO. Una meta realista en el manejo reproductivo del ganado lechero es que el intervalo del parto al primer estro sea menor de 45 días y el primer servicio ocurra antes de los 70 días posparto (Morrow, 1980) para lograr intervalos entre parto menores de 12.5 meses. En el presente estudio solamente al 84.4% de las vacas se les detectó su primer celo antes de los 90 días (Cuadro 3) mientras que sólo el 71.6% fueron inseminadas en ese período (Cuadro 4).

Cuanto más prolongado fue el intervalo parto primer servicio la incidencia de QO se incrementó (Cuadro 4). Fue menor de 10% antes de los 90 días posparto y mayor de 13% cuando se rebasó ese período

CUADRO 3

Intervalo parto-primer calor (IPCC) y la presentación de quistes ováricos en vacas Holstein \*

I.P.P.C. (Días)	n	Quistes
< 24	165 ( 4.6)**	9 <sup>a</sup> ( 5.5)
25 - 46	1098 (30.8)	124 <sup>b</sup> (11.3)
47 - 67	1042 (29.2)	97 <sup>b</sup> ( 9.4)
68 - 89	705 (19.8)	60 <sup>c</sup> ( 8.5)
90 - 111	315 ( 8.8)	56 <sup>d</sup> (17.8)
112 - 133	121 ( 3.4)	21 <sup>d</sup> (17.4)
> 134	120 ( 3.3)	30 <sup>e</sup> (25.0)

a, b, c, d, e Distintas literales señalan diferencias (P < .01).

\* Valores entre paréntesis indican porcentajes.

\*\* Los valores de esta columna indican la frecuencia de IPPC.

CUADRO 4

**Intervalo parto primer servicio (IPPS)  
y la presentación de quistes ováricos  
en vacas Holstein \***

I.P.P.S. (Días)	n	Quistes
< 24	12 ( 0.4)**	Ca ( 0.0)
25 - 46	302 ( 8.5)	29 <sup>a</sup> ( 9.6)
47 - 67	1226 (34.4)	104 <sup>b</sup> ( 8.5)
68 - 89	1010 (28.3)	92 <sup>c</sup> ( 9.0)
90 - 111	537 (15.0)	84 <sup>d</sup> (15.6)
112 - 133	238 ( 6.6)	33 <sup>d</sup> (13.9)
> 134	241 ( 6.7)	55 <sup>e</sup> (22.9)

a, b, c, d, e Distintas literales indican diferencias ( $P < .01$ ).

\* Valores entre paréntesis indican porcentajes.

\*\* Los valores de esta columna indican la frecuencia de IPPS

( $P < .01$ ). En un estudio realizado por Kesler *et al.* (1979a) se encontró que el intervalo a la primera ovulación y concepción fue más prolongado en las vacas que desarrollaron QO que en aquellas que no lo hicieron. El intervalo del primer calor a la concepción también tuvo un efecto significativo ( $P < .01$ ) sobre la presentación de QO (Cuadro 5). Se observó que cuando más prolongado fue el intervalo la incidencia de quistes se incrementó. Los estudios hormonales de vacas que presentan QO antes de la primera ovulación posparto son muy claros en indicar la interrelación de los estrógenos y la hormona luteinizante (Garverick *et al.*, 1978; Kesler *et al.*, 1979b; Zaied *et al.*, 1980). Sin embargo, la(s) causa(s) que desemboca(n) en la formación de QO en vacas que previamente habían mostrado ciclicidad ovárica no se han determinado (Kesler y Garverick, 1982).

Hubo una asociación positiva entre los intervalos parto-concepción (IPC) y la incidencia de QO (Cuadro 6). Cuando el IPC fue menor de 45 días hubo solamente un 2.5% de QO, si el intervalo fue mayor de 134 días la incidencia se elevó a 16.8%. Hubo diferencias estadísticas entre los intervalos ( $P < .01$ ). Lo anterior indica que si

se logra reducir el IPC se podrá disminuir la incidencia de QO. Whitmore, Tyler y Casida (1974) observaron que cuando el número de días abiertos se redujo también ocurrió lo mismo con el número de QO. Actualmente existen tratamientos exitosos para el problema de QO en ganado lechero (Hernández, 1984) y hay informes que indican que el tratamiento con factores liberadores de gonadotropinas a las dos semanas posparto reducen la incidencia de QO de 15.2% a 5.7%, así como el número de vacas desechadas por problemas reproductivos, (Zaied, 1979; Britt, Harrison y Morrow, 1977). Sin embargo, los mismos autores no encontraron ninguna reducción en el número de días abiertos y servicios por concepción. El tratamiento profiláctico y el tratamiento curativo llevan implícitamente un incremento en el costo de producción y además este último, costo extra por el retraso de extenderse el período abierto en las vacas con QO. Por tanto, para reducir la incidencia de QO en ganado lechero quizá el método más económico y accesible sea el de servir a las vacas que entran en celo desde los 35-40 días posparto y están reproductivamente sanas. Con esto además se lograría una substancial reducción del nú-

CUADRO 5

**Intervalo primer calor-concepción (IPPC)  
y la presentación de quistes ováricos  
en vacas Holstein \***

I.P.P.C. (Días)	n	Quistes
< 24	425 (15.8)**	33 <sup>a</sup> ( 7.8)
25 - 46	451 (16.9)	36 <sup>b</sup> ( 7.3)
47 - 67	392 (14.7)	18 <sup>c</sup> ( 9.2)
68 - 89	283 (10.6)	37 <sup>d</sup> ( 6.3)
90 - 111	244 ( 9.2)	30 <sup>e</sup> (15.2)
112 - 133	191 ( 7.2)	135 <sup>f</sup> (15.7)
> 134	685 (25.6)	75 <sup>g</sup> (19.6)

a, b, c, d, e, f, g Distintas literales indican diferencias ( $P < .01$ ).

\* Valores entre paréntesis indican porcentajes.

\*\* Los valores de esta columna indican la frecuencia de IPPC.

CUADRO 6

**Intervalo parto-concepción (IPC)  
y la presentación de quistes ováricos  
en vacas Holstein \***

I.P.C. (Días)	n	Quistes
< 47	83 ( 2.3)**	2 <sup>a</sup> ( 2.5)
47 - 67	520 (15.3)	27 <sup>b</sup> ( 5.0)
68 - 89	635 (18.3)	39 <sup>c</sup> ( 6.1)
90 - 111	494 (14.3)	44 <sup>d</sup> ( 9.0)
112 - 134	369 (10.6)	37 <sup>d</sup> (10.0)
> 134	1358 (39.2)	228 <sup>e</sup> (16.8)

a, b, c, d, e Distintas literales indican diferencias (P < .01).

\* Valores entre paréntesis indican porcentajes.

\*\* Los valores de esta columna indican la frecuencia de IPC.

mero de días abiertos aunque probablemente se observaría un incremento en el número de servicios por concepción (Whitmore, 1980). En el Cuadro 6 se observa que en los primeros 90 días posparto sólo un 35.9% de las vacas habían logrado cargarse. Si el primer servicio ocurre a los 60 días posparto es posible dar una o dos inseminaciones más para lograr la concepción y aún así mantener un intervalo abierto menor de 100 días. Sin embargo, sólo un 64.6% de las vacas habían presentado su primer celo y 43.3% habían sido servidas antes de los 67 días de paridas (Cuadros 3 y 4) por lo que se observa necesario mejorar los sistemas de detección de calores y adelantar la fecha de primer servicio para mejorar los índices reproductivos.

La presente información confirma lo indicado por otras investigaciones, sin embargo, no se ha logrado identificar aún el (los) mecanismos(s) que inducen a la presenta-

ción de QO. Siendo las causas tan diferentes se espera que los mecanismos de formación sean también diferentes pero posiblemente el proceso inmediato antes de su formación sea de tipo endocrino a nivel de centros hipotalámicos, pituitaria, ovario y (o) adrenales (Kesler y Garverick, 1982; Erb, Garverick y Callahan, 1975).

**Summary**

In order to determine the incidence and causes of ovarian cysts (OC), reproductive records from 20 commercial herds belonging to Complejo Agroindustrial de Tizayuca were examined for the period from 1979 through 1980. A total of 3566 lactations was used in the analysis. Routine reproductive examinations were performed every week. Rectal palpations of the reproductive tract were performed at approximately 30 days postpartum, and additional examinations were made when considered necessary according with the health reproductive program. Chi-square contingency analysis was used in comparing the effects ease of calving (EC), postpartum reproductive disorders (PRD) number of calving (P), months of the year (MY), years (Y), herd (H), intervals from: calving to first detected heat (ICFH), first breeding (ICFB), conception (ICC) and interval from first detected heat to conception (IFHC) on the incidence of OC. No effects of Y, H and MY were detected on the number of OC. When P increased from 1 to 5 or more the OC also increased from 8.4% to 25.9% (P<.01). PRD such as metritis (14.6%) and retained placenta (13.6%) increased (P<.01) the frequency of OC compared to those cows that had a normal postpartum interval (8.5%). When ICFH, ICFB, ICC and IFHC increased the incidence of OC increased also (>.01).

**Literatura citada**

AX, R.L., R.U. PERALTA, W.G. ELFORD and A.R. HARDIE, 1984, Surveys of cystic ovaries in dairy cows, *Dairy Book Sci.* F.N. Baker and M.E. Miller (Ed), *Westview Press*, Vol. 16:203.

BIERSCHWAL, C.J. 1966, A clinical study of cystic conditions of the bovine ovary, *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 149:1591.

BIERSCHWAL, C.J., H.A. GARVERICK, C.E. MARTIN,

- R.S. YOUNGQUIST, T.C. CANTLEY and M.D. BROWN, 1975, Clinical response of dairy cows with ovarian cysts to GnRH, *J. Anim. Sci.*, 41: 1,660.
- BRITT, J.H., D.S. HARRISON, D.A. MORROW, 1977, Frequency of ovarian follicular cysts, reasons for culling, and fertility in Holstein-Friesian cows given gonadotropin releasing hormone at two weeks after parturition, *Am. J. Vet. Res.*, 38:749.
- CASIDA, L.E. and A.B. CHAMPMAN, 1951, Factors affecting the incidence of cystic ovaries in a herd of Holstein cows, *J. Dairy Sci.*, 34:1,200.
- ERB, R.E., H.A. GARVERICK and C.J. CALLAHAN, 1975, Cystic ovaries-A dilemma? Dairy Sci. Handbook. Vol. 8. *Agri. Services Foundation, Inc. Clovis, CA.* 319.
- FATHALLA, M.A., H.D. GEISSINGER and R.M. LYSTRAP, 1978, Effect of endometrial damage and prostaglandin  $F_{2\alpha}$  on experimental cystic ovarian follicles in the cow, *Res. Vet. Sci.* 25: 269.
- GARM, O., 1949, A study on bovine nymphomania. *Acta Endocrinol. Suppl.* 3. Vol. II:1.
- GARVERICK, H.A., D.J. KESLER, T.C. CANTLEY, R.G. ELMORE, R.S. YOUNGQUIST and C.J. BIERSCHWAL, 1976, Hormone response of dairy cows with ovarian cysts after treatment with HCG or GnRH, *Theriogenology*, 6:413.
- GARVERICK, H.A., R.G. ELMORE, D.H. VALLAINCOURT and A.J. SHARP, 1978, Ovarian response to GnRH in post-partum dairy cows, *J. Anim. Sci.*, Abstract, 70th Ann. Meeting. 361.
- GARVERICK, H.A. and C.J. BIERSCHWAL, 1978, Ovarian cysts in dairy cattle. Large Dairy Herd Management. Ed. J. Wilcox, H.H. Van Horn, B. Harris, H.H. Head, S.P. Marshall, W.W. Thatcher, D.W. Webland, J.M. Wing. *Univ. Press of Florida*, pp. 07.
- HERNÁNDEZ, L.J.J., 1984, Quistes ováricos en ganado bovino, *Téc. Pec. Méx.*, 46.
- HENRICKSON, B., 1956, Genetical and statistical investigations into so-called, cystic ovaries in cattle, *Acta, Agric. Scand.* 7:1.
- HINZE, P.M., 1959, Diagnosis and treatment of nonspecific infertility in the dairy cow, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 134:302.
- JOHNSON, A.D., J.E. LEGATES and L.C. ULBERG, 1966, Relationships between follicular cysts and milk production in dairy cattle, *J. Dairy Res.* 49:865.
- KESLER, D.J., H.A. GARVERICK, R.G. ELMORE, R. S. YOUNGQUIST and C.J. BIERSCHWAL, 1979a, Reproductive hormones associated with the ovarian cyst response to GnRH. *Theriogenology*. 12:109.
- KESLER, D.J., H.A. GARVERICK, C.J. BIERSCHWAL, R.G. ELMORE and R.S. YOUNGQUIST, 1979b, Reproductive hormone associated with normal and abnormal changes in ovarian follicles in postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.* 12:1290.
- KESLER, D.J. and H.A. GARVERICK, 1982, Ovarian cysts in dairy cattle: a review. *J. Anim. Sci.* 55:1147.
- MORROW, D.A., 1980, Analysis of records for reproductive herd health programs. Ed: D.A. Morrow (ed.), Current therapy in theriogenology. *W.B. Saunders Co. Philadelphia*, 559
- NORIEGA, J.M. y F. TRIGO T. 1979, Alteraciones patológicas en ovarios de vacas Holstein de desecho en el área de Cuautitlán. *Téc. Pec. Méx.* 37:48.
- RANKIN, J.E.F., 1974, Cystic ovarian disease: A changing clinical pattern. *Vet. Rec.* 94:162.
- ROBERTS, S.J., 1955, Clinical observations on cystic ovaries in dairy cattle. *Cornell Vet.* 45:497.
- VALERO, E.G., F. TRIGO T. y V. MADRICAL S., 1982, Patología de ovarios y oviductos de vacas Holstein adultas no gestantes sacrificadas en el rastro de Cuautitlán, Edo. de México. *VIII Cong. Nat. de Buiatría.* Veracruz, México, 145.
- VALERO, E.G., 1983, Quistes ováricos en vacas. *IX Cong. Nat. Buiatría.* Puebla, México, 293.
- WHITMORE, H.L., 1980, Early postpartum breeding. En: D.A. Morrow (ed.), Current therapy in theriogenology. *W.B. Saunders Co. Philadelphia*, 521.
- WHITMORE, H.A., W.J. TYLER and L.E. CASIDA, 1974, Incidence of cystic ovaries in Holstein-Friesian cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 165: 693.
- ZAIED, A.A., 1979, Development of methods for improving reproductive efficiency in dairy cattle and investigations of reproductive hormone interrelationship in the postpartum cow. Ph.D. dissertation. *Univ. of Mo., Columbia.*
- ZAIED, A.A., H.A. GARVERICK, C.J. BIERSCHWAL, R.G. ELMORE, R.S. YOUNGQUIST and A.J. SHARP, 1980, Effect of ovarian activity and endogenous reproductive hormones on GnRH induced ovarian cycles in postpartum dairy cows. *J. Anim. Sci.* 50:508.