



Archivos de Medicina Veterinaria

ISSN: 0301-732X

archmv@uach.cl

Universidad Austral de Chile

Chile

CAVESTANY, D.; GALINA, C.S.; VIÑALES, C.

Efecto de las características del reinicio de la actividad ovárica posparto en la eficiencia reproductiva  
de vacas Holstein en pastoreo

Archivos de Medicina Veterinaria, vol. 33, núm. 2, 2001

Universidad Austral de Chile

Valdivia, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173013680010>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica





Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



## Archivos de medicina veterinaria

ISSN 0301-732X *versión impresa*

-  Como citar este artículo
-  Agregar a favoritos
-  Enviar a e-mail
-  Imprimir HTML

Arch. med. vet. v.33 n.2 Valdivia 2001

## Efecto de las características del reinicio de la actividad ovárica posparto en la eficiencia reproductiva de vacas Holstein en pastoreo<sup>\*</sup>

Effect of the characteristics of the postpartum onset of ovarian activity on the reproductive efficiency of Holstein cows in pastoral conditions

D. CAVESTANY<sup>1,4</sup>, M.V., M.Sc., Ph.D; C.S. GALINA<sup>2</sup>, M.V.Z., Ph.D; C. VIÑOLES<sup>3</sup>, M.V., M.Sc

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) La Estanzuela, C.Correos 39173, 70000 Colonia, Uruguay. <sup>2</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México DF 04510, México. <sup>3</sup> Ejercicio privado, Uruguay. <sup>4</sup> Autor para correspondencia.

### SUMMARY

The objective was to evaluate the effect of the characteristics of the onset of the postpartum ovarian activity on the reproductive efficiency of dairy cows. Eighty-four Holstein cows (43 multiparous and 41 primiparous) were utilized and ovarian function was assessed by milk progesterone and ultrasonography. The experimental period was from day 10 postpartum to first breeding. Intervals from calving to: first ovulation, first observed estrus, first service and conception were  $35,4 \pm 4,9$ ,  $80,8 \pm 8,6$ ,  $103,4 \pm 7,1$  and  $126,8 \pm 9,1$  (days, mean  $\pm$  SEM) without differences within categories. Body condition at calving prolonged the interval from calving to first ovulation in

estrous cycles prior to breeding was 81% and for cows with none or one previous cycle was 19%. Estrus detection rate was 62% for cows with a normal previous cycle (17 to 24 days) and 38% for cow with a short previous cycle. It was concluded that for a good reproductive efficiency normal ovarian activity must be resumed prior to the beginning of the breeding season.

**Palabras claves:** reproducción posparto, Holstein, progesterona en leche.

**Key Words:** reproduction, postpartum, Holstein, milk progesterone.

## INTRODUCCIÓN

El manejo reproductivo en sistemas pastoriles se basa en esquemas de partos y servicios estacionales para aprovechar las épocas de máxima producción de forraje ([Durán, 1996](#)). En esta situación, un pronto restablecimiento de la actividad ovárica normal luego del parto es indispensable para maximizar la eficiencia reproductiva ([Thatcher y Wilcox, 1973](#); [Butler y Smith, 1989](#)), lo que implica la ocurrencia de por lo menos una ovulación seguida de un diestro de duración normal ([Malven, 1984](#)). La obtención de un alto porcentaje de animales inseminados y preñados a los 21 días de iniciado el período de servicios adquiere mayor importancia ([Grosshans y col., 1997](#)), ya que permite el diagnóstico e implementación de medidas correctivas a tiempo.

La medición de progesterona en leche permite determinar el reinicio de la actividad ovárica posparto (AOPP) ([Bulman y Wood., 1980](#)) y evaluar sus características ([Lamming y Bulman, 1976](#)), lo que es importante, ya que perfiles irregulares de progesterona se asocian con bajas tasas de concepción ([Bulman y Lamming, 1978](#)). Estudios previos sobre las características del reinicio de la AOPP muestran que, bajo condiciones pastoriles, el 94% de los animales comienzan la actividad cíclica a los 60 días posparto (DPP). Los primeros períodos de secreción de progesterona son cortos y el primer ciclo es más variable en longitud que los siguientes ([Bloomfield y col., 1986](#)). Otros estudios comparando la relación entre ovulaciones y sintomatología de celo durante el posparto ([Schopper y col., 1993](#)) encontraron que el 42% de éstas no están acompañadas de manifestaciones de celo.

La AOPP también ha sido estudiada por medio de ultrasonografía (US) ([Pierson y Ginther, 1984](#)) y la eficiencia de este método ha sido comparada con la palpación rectal ([Pieterse y col., 1990](#)) y con la determinación de progesterona ([Ribadu y col., 1994](#); [Gutiérrez y col., 1996](#)).

Los objetivos del estudio fueron:

1. Caracterizar el reinicio de la actividad ovárica posparto hasta el momento de la primera inseminación en vacas multíparas y primíparas por medio de la determinación de progesterona en leche y ultrasonografía ovárica.
2. Evaluar la relación entre la actividad ovárica previa al primer servicio y los porcentajes de detección de celos y de preñez.
3. Comparar la precisión del US con los valores de progesterona, para identificar estructuras ováricas en las diferentes fases del ciclo estral.

## MATERIAL Y MÉTODOS

*Características de producción regionales y del predio.* El estudio se llevó a cabo en la finca de la estación experimental de INIA La Estanzuela, (Colonia, Uruguay). La alimentación consistía en un sistema de pastoreo restringido, sobre la base de praderas permanentes (alfalfa, trébol blanco y lotus) y verdeos de verano (maíz y sorgo) y de invierno (avena). Se realizaba suplementación con concentrados y ensilaje de maíz y trigo. El manejo reproductivo consistía en un solo período de servicios en el año, desde mediados de mayo a fines de septiembre. El período de espera voluntario fue de 40 días. La detección de celo se realizaba exclusivamente por apreciación visual, dos veces por día en coincidencia con los ordeñes de la mañana y de la tarde. El único criterio utilizado para identificar una vaca en celo era la aceptación de la monta, no utilizándose ayudas para la detección. La inseminación se realizaba como promedio 12 horas luego de detectado el celo utilizando semen congelado.

normal (43 multíparas y 41 primíparas). La distribución de partos de las primíparas se restringió a los meses de febrero (41,5%) y marzo (58,5%), y la de las multíparas fue de 5% en febrero, 70% en marzo y 25% en abril. Se registró el peso y la condición corporal (escala 1 a 5, [Edmonson y col., 1989](#)) al parto y luego semanalmente hasta el primer servicio. La producción de leche se midió semanalmente. La detección de celos y la inseminación artificial se realizaron de acuerdo al manejo general del predio descrito más arriba. Se registraron todos los servicios y el resultado del diagnóstico de gestación por palpación rectal a los 45-60 días luego del servicio.

#### *Determinación de estructuras ováricas por progesterona en leche (P4) y ultrasonografía (US).*

Desde los 10 DPP y hasta el primer servicio, se tomaron muestras de leche (2 por semana, lunes y jueves), para determinar niveles de progesterona. Las muestras fueron colectadas al final del ordeño en viales de plástico de 10 ml con una pastilla conteniendo 0,1 g de azida de sodio. Las muestras se mantuvieron en refrigeración y fueron transportadas semanalmente al Laboratorio de Radioinmunoanálisis (RIA) de la Facultad de Veterinaria de Montevideo, Uruguay, donde fueron centrifugadas; la fracción libre de grasa se almacenó a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta su análisis. El período entre la extracción de la muestra y la centrifugación no excedió nunca los 10 días (6 días en promedio). Las muestras permanecieron congeladas por un período máximo de 2 meses hasta su análisis. La determinación de progesterona se realizó por RIA de fase sólida<sup>1</sup>.

A partir de los 20 DPP se comenzó a realizar ultrasonografía de los ovarios 3 veces por semana, para determinar la presencia o ausencia de un cuerpo lúteo y el folículo de mayor tamaño. Se utilizó un equipo Aloka SSD 500 con un transductor rectal de tipo lineal de 7,5 MHz.

Las características de la actividad ovárica posparto se determinaron a partir de los valores obtenidos de progesterona en leche. De acuerdo a las características del RIA, valores inferiores a 1 nmol/L se relacionan con fase folicular o anestro y valores superiores a 3 nmol/L se refieren a fase luteal. El inicio de la actividad ovárica se determinó cuando se registró una muestra con valores superiores a 1 nmol/L seguida de por lo menos otra con un valor superior o igual a 3 nmol/L. Esta información se utilizó para la construcción de los ciclos estrales. Para esto, se estableció la ovulación cuando un valor de progesterona inferior a 1 nmol/L era seguido de por lo menos 2 muestras superiores a 3 nmol/L. La frecuencia de muestreo no permitió establecer con precisión la longitud del ciclo estral, por lo que éstos se clasificaron simplemente en cortos (menos de 4 muestras consecutivas con valores superiores a 3 nmol/L) o normales (4 muestras consecutivas con valores superiores a 3 nmol/L). Se registró también el número de ciclos que tuvo cada animal previo al primer servicio.

Posteriormente se analizó la precisión del US, para determinar la presencia de cuerpo lúteo. De este modo se establecieron dos tipos de errores, el que se denominó Tipo 1, en el cual por US se registraba la presencia de un cuerpo lúteo pero no se correspondía con niveles de progesterona altos, y el Tipo 2, en el cual niveles altos de progesterona no se correspondían con la presencia de un cuerpo lúteo al US.

*Análisis estadístico.* Para el estudio de las variables discretas (porcentaje de concepción, concepción al primer servicio) se realizaron pruebas de Chi cuadrado (Tablas de contingencia).

El porcentaje de detección de celo (PDC) y el porcentaje de preñez (PP) se evaluaron utilizando el procedimiento CATMOD de SAS ([SAS, 1995](#)), clasificando los animales por paridad (primíparas o multíparas), cantidad de ciclos previos al servicio (1 o más de 1) y características del ciclo previo a la inseminación (corto o normal).

Otros parámetros reproductivos (intervalos a primera ovulación, primer celo y primer servicio), se analizaron mediante un modelo general lineal, empleando un método de mínimos cuadrados para datos no balanceados SAS ([SAS, 1995](#)). La comparación entre medias se realizó por el método de LSD al 5% de probabilidad.

Definición de términos empleados:

- Anestro  
Ausencia de actividad ovárica

Número de animales servidos en los primeros 21 días del inicio de la época de servicios sobre el total de animales ofrecidos al comienzo del mismo.

- Porcentaje de concepción (PC)  
Porcentaje de animales preñados sobre el total de inseminados.
- Porcentaje de Preñez (PP)

*Porcentaje de detección de celo (PDC) por porcentaje de concepción (PC) (Ferguson y col., 1993).*

## RESULTADOS

*Parámetros Reproductivos* . Los parámetros reproductivos se resumen en el cuadro 1. No existieron diferencias ( $P>0,1$ ) entre vacas primíparas y multíparas en el intervalo a la primera ovulación ni en el intervalo del parto al primer celo observado. A pesar de este mayor intervalo al primer servicio no existieron diferencias ( $P>0,1$ ) en el intervalo parto a concepción. Esto fue debido a que el porcentaje de concepción al primer servicio fue menor en multíparas (32,6%) que en primíparas (53,7%) ( $P=0,06$ ), lo que ocasionó un mayor lapso entre el primer servicio y la concepción en vacas multíparas (41 días) que en vacas primíparas (18 días) ( $P<0,01$ ).

**Cuadro 1. Intervalos del parto a primera ovulación, primer celo observado, primer servicio y concepción para vacas multíparas y vaquillas de primer parto (días, media $\pm$  error estándar) y porcentaje de concepción al primer servicio (%)**

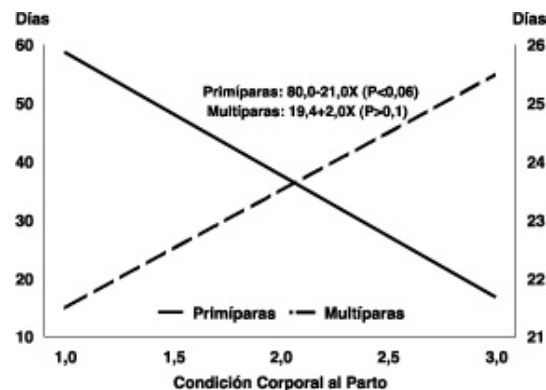
**Table 1. Intervals from calving to: first ovulation, first observed estrus, first service and conception in multiparous cows and first calf heifers (days, mean $\pm$  SEM) and first service conception rate (%)**

Parámetro	n	Vacas multíparas	Vacas primíparas
Días Parto a 1 <sup>ra</sup> Ovulación	77	34,3 $\pm$ 5,1 <sup>a</sup>	35,5 $\pm$ 4,7 <sup>a</sup>
Días Parto a 1 <sup>er</sup> Celos Observado	83	71,1 $\pm$ 8,8 <sup>a</sup>	88,8 $\pm$ 8,3 <sup>a</sup>
Días Parto a 1 <sup>er</sup> Servicio	83	89,9 $\pm$ 6,6 <sup>a</sup>	111,9 $\pm$ 6,1 <sup>b</sup>
Días Parto a Concepción	74	125,5 $\pm$ 9,4 <sup>a</sup>	125,6 $\pm$ 8,6 <sup>a</sup>
Concepción al 1 <sup>er</sup> Servicio (%)	74	32,6 <sup>c</sup>	53,7 <sup>d</sup>

<sup>a,b</sup>: Diferentes letras entre filas difieren ( $P < 0,05$ )

<sup>c,d</sup>: Diferentes letras entre filas difieren  $\chi^2_{1=3.68}$  ( $P=0,06$ )

De todas las variables estudiadas, la condición corporal al parto afectó el reinicio de la actividad ovárica, pero solamente en primíparas. En esta categoría, una más baja condición corporal al parto se reflejó en un mayor intervalo a la primera ovulación ([figura 1](#)). No se registraron diferencias estadísticas entre la producción de leche de las 5 primeras semanas (23,4 $\pm$  0,5 litros/día, media $\pm$  error estándar) y la duración del anestro posparto.



**Figura 1. Relación entre la condición corporal al parto y el intervalo parto a primera ovulación en vacas primíparas y multiparas. Relation between body condition at calving and the interval from calving to first ovulation in first-calf heifers and mature cows.**

Características del reinicio de la actividad ovárica. Las características del RIA fueron: coeficiente de variación intra-ensayo para muestras con valores inferiores a 1 nmol/L fue de 8,2%, y para muestras con niveles superiores a 1 nmol/L de 4,5%. Coeficiente de variación inter-ensayo fue de 11,7% y de 9,8% para muestras con valores inferiores y superiores a 1 nmol/L, respectivamente.

La actividad ovárica comenzó temprano luego del parto y el 63,1% de los animales registraron por lo menos una ovulación en los primeros 30 DPP. A los 60, DPP el 86,9% de la población ya había mostrado actividad ovárica y el 95% reinició la actividad a los 100 DPP. Los animales que reiniciaron la actividad ovárica antes de los 30 DPP tuvieron un menor intervalo al primer celo detectado, al primer servicio y a la concepción ( $P<0,05$ ) ([cuadro 2](#)).

**Cuadro 2. Intervalos del parto a: primer celo observado, primer servicio y concepción, para vacas con reinicio de la actividad ovárica temprana (primera ovulación antes de los 30 días posparto) o tardía (primera ovulación luego de los 30 días posparto) (días, media  $\pm$  error estándar)**

**Table 2. Intervals from calving to: first observed estrus, first service and conception, for cows with early resumption of the postpartum ovarian activity (first ovulation before 30 days postpartum) or late (first ovulation after 30 days postpartum) (days, mean  $\pm$  SEM)**

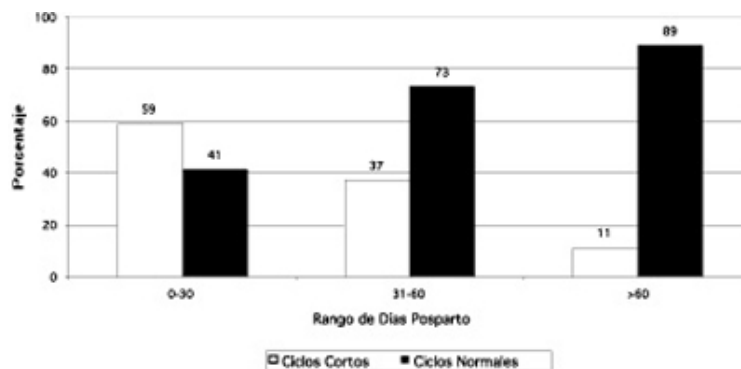
Parámetro	n	Reinicio temprano	n	Reinicio Tardío
Días Parto a 1 <sup>er</sup> Celo	49	64,6 $\pm$ 4,5 <sup>a</sup>	26	86,7 $\pm$ 8,1 <sup>b</sup>
Días Parto A 1 <sup>er</sup> Servicio	49	86,0 $\pm$ 2,9 <sup>a</sup>	29	112,0 $\pm$ 7,6 <sup>b</sup>
Días Parto A Concepción	45	113,1 $\pm$ 5,4 <sup>a</sup>	25	143,0 $\pm$ 8,6 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>: Diferentes letras entre filas difieren ( $P < 0,05$ )

Durante el periodo experimental se determinó, por medio de los niveles de progesterona, un total de 281 ciclos estrales en el total de los animales. Estos se distribuyeron de la siguiente manera según el momento del posparto en que se iniciaran:

- 27,8% entre los 0 y 30 DPP
- 39,8% entre los 31 a 60 DPP
- 32,4% de más de 60 DPP

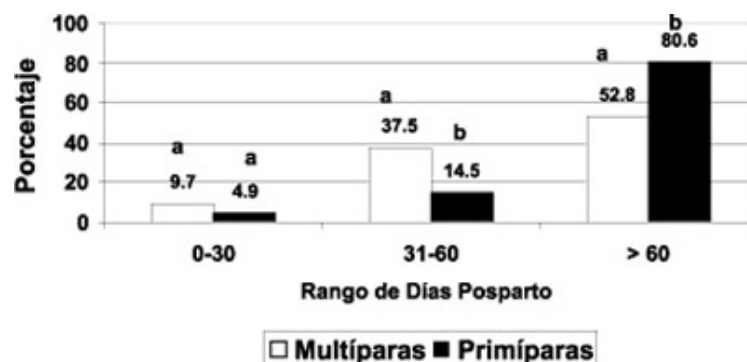
Una vez analizados estos ciclos estrales fueron clasificados en cortos y normales, de acuerdo a los criterios ya definidos y su distribución de acuerdo a los DPP se muestra en la [figura 2](#). Como se aprecia, la actividad ovárica fue normalizándose a medida que aumentaban los DPP, lo cual está reflejado por una gradual disminución del porcentaje de ciclos cortos y un aumento de los ciclos normales. Dentro de cada período, las características de los ciclos no difirieron de acuerdo con las categorías de animales (multíparas o primíparas). El 94,4% de los ciclos cortos no fueron precedidos de sintomatología de celo.



**Figura 2. Porcentaje de ciclos estrales cortos y normales de acuerdo con distintos días posparto.**

**Percentage of short estrous cycles and normal cycles in relation to the different days postpartum.**

Del total de los 281 ciclos (normales y cortos) registrados, solamente 134 (47,6%) fueron acompañados de síntomas de estro (celos observados); esta característica fue diferente en vacas multíparas y de primer parto. En la [figura 3](#) se puede apreciar que conforme aumentaron los DPP, las ovulaciones se acompañaron en mayor porcentaje de síntomas de celo. Las multíparas manifestaron mayor porcentaje de celos dentro de los primeros 60 DPP que las primíparas (47,2% vs. 19,4%,  $P < 0,05$ ).



**Figura 3. Porcentaje de calores observados de acuerdo con los días posparto y categoría de animales.**

a, b ( $\chi^2 = 8,38$ ,  $P < 0,05$ ).

**Percentage of observed estrus in accord to days postpartum in multiparous cows and first calf heifers.**

a, b ( $\chi^2 = 8,38$ ,  $P < 0,05$ ).



*Efecto del reinicio de la actividad ovárica posparto en el porcentaje de detección de celo (PDC) y en el porcentaje de preñez (PP).* En el [cuadro 3](#) se presentan las diferencias en estos parámetros entre vacas primíparas y multíparas. Las características del ciclo previo y el número de ciclos anteriores al servicio se reflejaron de manera similar en el PDC y el PP. Sin embargo, a pesar de que más vacas adultas fueron inseminadas en 21 días, un mayor porcentaje de vacas primíparas resultaron preñadas, lo que se tradujo en una mayor eficiencia reproductiva en esta categoría.

**Cuadro 3. Porcentaje de detección de celos, porcentaje de concepción y porcentaje de preñez en los primeros 21 días del período de servicio en vacas primíparas y multíparas.**

**Table 3. Estrus detection rate, conception rate and pregnancy rate during the first 21 days of the breeding period in primiparous and multiparous cows.**

Categoría	% detección de celo	% de concepción	% de preñez
Primíparas	65,1 <sup>a</sup>	28,5 <sup>a</sup>	18,6 <sup>a</sup>
Multíparas	58,5 <sup>a</sup>	60,0 <sup>b</sup>	35,1 <sup>b</sup>
Total	61,9	42,3	26,2

a, b: porcentajes con distinta letra entre columnas difieren ( $P<0,05$ )

La actividad ovárica previa al inicio del período de servicios afectó el porcentaje de detección de celos. Un 81% de los animales con dos o más ciclos previos al servicio fueron inseminados en 21 días, en contraposición a 19% de aquellos con uno o ningún ciclo previo ( $P<0,01$ ). Además, si el ciclo anterior al servicio fue de duración normal, el 62% de los animales fueron servidos en 21 días, mientras que si éste fue corto, solamente el 38% de los animales fueron inseminados ( $P<0,05$ ).

De modo similar, el 91% de los animales preñados en los primeros 21 días tuvo 2 ó más ciclos previo a ese servicio; un 56% de los preñados tuvo un ciclo estral de duración normal previo al servicio.

#### *Determinación de estructuras ováricas por ultrasonografía (US) y progesterona en leche (P4)*

El porcentaje de error Tipo 1 fue del 24% y ocurrió entre los días 18 a 24 luego de una ovulación, al final de un ciclo o al comienzo de un ciclo siguiente. Este error se debió a que por US se detectaba la presencia de un cuerpo lúteo, pero éste no correspondía a una estructura funcional evaluado por progesterona. El error Tipo 2 se registró en un 8% y se debió a que muestras de leche que contenían niveles altos de progesterona no estaban relacionados con la observación de un CL por US. Su ocurrencia fue aleatoria a lo largo del ciclo estral, posiblemente debido a errores humanos en la interpretación de los hallazgos obtenidos.

## **DISCUSIÓN**

*Parámetros reproductivos y factores que los afectan.* La actividad ovárica posparto (AOPP) se reinició a los 35 DPP tanto en vacas multíparas como en primíparas, lo que coincide con otros trabajos realizados con vacas en estabulación o semi-estabulación ([Butler y col., 1981](#); [Fonseca y col., 1983](#); [Eger y col., 1988](#); [Rajamehendran y Taylor, 1990](#); [Senatore y col., 1996](#)), en vacas en pasturas ([Fagan y Roche, 1984](#); [McDougall y col., 1992](#)) y fue más corto que vacas Holstein en condiciones tropicales ([Silva y col., 1992](#)). La condición corporal al parto afectó el inicio de la actividad ovárica en primíparas pero no en multíparas, en concordancia con los resultados de [Langley y Sherington \(1983\)](#), [Rajamehendran y Taylor \(1990\)](#) y [Domecq y col. \(1997\)](#), quienes encontraron además un efecto de lactancia en estos parámetros.

La producción de leche acumulada de las primeras 5 semanas posparto no afectó el intervalo parto a parto (IPP), en concordancia con los resultados de [Langley y Sherington \(1983\)](#), [Rajamehendran y Taylor \(1990\)](#) y [Domecq y col. \(1997\)](#), quienes encontraron además un efecto de lactancia en estos parámetros.



superiores a los del presente trabajo. Esta contradicción podría deberse a un efecto sanitario producto de patologías (mastitis) que afectan la salud del animal, disminuyendo la producción de leche y afectando la actividad ovárica ([Barker y col., 1998](#)).

*Características del reinicio de la actividad ovárica.* El reinicio temprano de la actividad ovárica posparto (AOPP) fue muy similar al registrado por [Fagan y Roche](#) (1984), quienes trabajaron con vacas Holstein de alta producción en pastoreo. En una evaluación reproductiva en fincas comerciales realizada por [Bloomfield y col.](#) (1986), también trabajando en condiciones pastoriles, se encontró que el 94% de los animales estaba ciclando a los 60 DPP, porcentaje similar al 87% de este estudio. En Nueva Zelanda, [McDougall y col.](#) (1992) encontraron más del 90% de los animales en estro al momento de la segunda ovulación posparto que se produjo antes de los 60 días. Al igual que en este trabajo, [Rajamehendran y Taylor](#) (1990) no encontraron diferencias entre vacas adultas y primíparas en el reinicio de la actividad ovárica y aunque para [Stevenson y Britt](#) (1979) las vacas de primer parto demoran más en reiniciar la AOPP, en el presente trabajo no se encontraron diferencias entre ambas categorías de animales.

En el presente estudio, la actividad ovárica comenzó a normalizarse a medida que aumentaban los DPP. De acuerdo con [MacMillan y Day](#) (1987), para desencadenar la secuencia de eventos que llevan al celo, es necesario un período de exposición previa de progesterona, para estimular el eje hipotálamo-hipófisis. El primer ciclo posparto fue de menor duración que los siguientes, lo que coincide con otros trabajos ([Bulman y Lamming, 1978](#); [Bloomfield y col., 1986](#); [Fonseca y col., 1983](#); [Eger y col., 1988](#); [Stevenson y Britt, 1979](#)).

Solamente el 48% de las ovulaciones fueron acompañadas de sintomatología de celo, lo cual concuerda con otros investigadores ([Schopper y col., 1993](#); [Fonseca y col., 1983](#); [Fagan y Roche, 1984](#)). Esto también estuvo relacionado con la incidencia de ciclos cortos en el posparto temprano, ya que a medida que los días posparto aumentaron, los ciclos se normalizaron y se observó un mayor porcentaje de celos. El porcentaje de ciclos cortos en este estudio fue similar al descrito por [Eger y col.](#) (1988). Esta falta de manifestación de celo en los ciclos cortos puede deberse a un pobre estímulo previo por progesterona ([Malven, 1984](#); [MacMillan y Day, 1987](#)).

*Efecto del reinicio de la actividad ovárica posparto en el porcentaje de detección de celos y en el porcentaje de preñez.* Los únicos estudios que evalúan el porcentaje de vacas que fueron inseminadas y quedaron gestantes dentro de los 21 días de comienzo del período de servicios son los de Nueva Zelanda ([Grosshans y col., 1997](#)), que informan eficiencias de la detección de celos superiores al 80% y eficiencias reproductivas cercanas al 50%. En el presente trabajo el porcentaje de animales servidos en 21 días fue del 62% y solamente 26% resultaron preñados.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio, las vacas que fueron inseminadas y resultaron gestantes fueron aquellas que tuvieron más de un ciclo antes del comienzo del período de servicios y, además, las que tuvieron un ciclo estral de duración normal antes del servicio. Resultados similares son reportados por [Thatcher y Wilcox](#) (1973), aunque ese trabajo no se refiere a los días luego del comienzo del período de inseminación sino al tiempo posparto. Contrariamente a los resultados de este estudio, [Eger y col.](#) (1988), informan que ni la longitud de la fase luteal ni los valores máximos de progesterona previos al servicio están relacionados con la fertilidad. Para [Folman y col.](#) (1973), sin embargo, la concentración de progesterona durante el ciclo estral que precede a la inseminación está estrechamente relacionada con la ocurrencia de la concepción. [Senatore y col.](#) (1996) afirman que la preñez al primer servicio está positivamente relacionada con el número de ovulaciones previas a la inseminación. Según [Pelissier](#) (1972), la concepción de servicios realizados luego de un ciclo estral de duración normal es más alta que luego de ciclos de corta duración.

El presente estudio reafirma el concepto de que las vacas tienen mayor oportunidad de quedar gestantes si antes han pasado por un ciclo con concentraciones normales de progesterona.

*Precisión de la ultrasonografía (US) para identificar las estructuras ováricas.* El porcentaje de error Tipo 1 encontrado en este estudio (24%) fue superior al informado por [Pieterse y col.](#), (1990), (15%), quienes también trabajaron con animales en los que se desconocía la etapa del ciclo estral, pero similar a la descrita por [Grycar y col.](#) (1992) (22%). En concordancia con ambos trabajos, la

días del ciclo ocurre una brusca caída de los niveles de progesterona, lo que no está acompañado de una reducción similar en el diámetro del CL (Ribadu y col., 1994). Expresado de modo diferente, la prevalencia del CL "estructural" es mayor que la del CL "funcional" (Gutierrez y col., 1996).

Para estudiar la actividad ovárica, la determinación de los niveles de progesterona es un método más confiable, aunque la US ofrece la posibilidad de obtener la información al momento de la revisión del animal

En vista de las importantes diferencias en la eficiencia reproductiva de los animales que comienzan a ciclar más temprano luego del parto, y que lo hacen de manera normal, en sistemas de parición estacionales, es importante lograr un rápido restablecimiento de la actividad ovárica normal antes del inicio del período de servicios, para lograr un mayor número de vacas preñadas en el menor tiempo y no afectar el subsiguiente intervalo entre partos.

## RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de las características del reinicio de la actividad ovárica, posparto en la eficiencia reproductiva de vacas de leche. Se utilizaron 84 vacas Holstein (43 multíparas y 41 primíparas) y se determinó la actividad ovárica por medio de progesterona en leche y ultrasonografía. Se determinó además el peso y la condición corporal al parto y la producción de leche. El período experimental fue desde los 10 días posparto hasta la primera inseminación. Los intervalos del parto a: primera ovulación, primer celo observado, primer servicio y concepción fueron  $35,4 \pm 4,9$  y  $80,8 \pm 8,6$ ,  $103,4 \pm 7,1$ , y  $126,8 \pm 9,1$  (días, media  $\pm$  error estándar) sin diferencias entre categorías. El único factor que afectó estos intervalos fue la condición corporal al parto entre vaquillas y vacas adultas. El porcentaje de detección de celo (61,9%) y el porcentaje de preñez (26,2%) fue afectado por la actividad ovárica previa al inicio del período de servicios. Animales con dos o más ciclos previos al primer servicio tuvieron un porcentaje de preñez del 81%, en comparación con 19% para los que tuvieron solamente uno o ninguno ( $P < 0,01$ ). El porcentaje de detección de celos estuvo afectado por las características del ciclo previo, y en 62% de los animales detectados en celo el ciclo previo fue de duración normal ( $P < 0,05$ ). Se concluyó que para maximizar la eficiencia reproductiva, la actividad ovárica normal debe reiniciarse previo al inicio del período de servicios.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores están agradecidos de los Dres. R. Tagle, S. Gama, S. Lanzzeri y E. Martínez, del laboratorio de Técnicas Nucleares de la Facultad de Veterinaria y del Centro de Investigaciones Nucleares de la Facultad de Ciencias (Universidad de la República, Uruguay) por el análisis de las muestras de leche. El agradecimiento también se hace extensivo a la Sra. Marlene Gomes Porto, Laboratorio de Técnicas Nucleares de la Facultad de Veterinaria (Universidad de la República, Uruguay) por el procesamiento previo de las muestras de leche.

\* Financiado parcialmente por OIE. TC URU/5/023

## BIBLIOGRAFIA

BARKER A. R., F. N. SCHRICK, M. J. LEWIS, H. H. DOWLEN, S. P. OLIVER. 1998. Influence of clinical mastitis during early lactation on reproductive performance in Jersey cows. *J. Dairy Sci.* 81:1285-1290.

Bloomfield, G. A., S. V. Morant, M. J. Ducker. 1986. A survey of reproductive performance in dairy herds. Characteristics of the patterns of progesterone concentrations in milk. *Anim. Prod.* 42:1-10.

Bulman, D. C., G. E. Lamming. 1978. Milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and factors influencing acyclicity in dairy cows. *J. Reprod. Fert.* 54:447-458.

Bulman, D. C., P. D. P. Wood. 1980. Abnormal patterns of ovarian activity in dairy cows and their relationships with reproductive performance. *Anim. Prod.* 30:177-188.

Butler, W. R., r. d. Smith. 1989. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy. Sci.* 72:767-783.

Dhaliwal, G. S., R. D. Murray, H. Dobson. 1996 Effects of milk yield, and calving to first service interval, in determining herd fertility in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 41:109-117.

Domecq, J. J., A. L., Skidmore, J. W. Lloyd, J. B. Kaneene. 1997. Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *J. Dairy. Sci.* 80:113-120.

Durán, H. 1996. Sistema de alta producción de leche. En: Jornada de Lechería y Pasturas. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA La Estanzuela), Uruguay. *Serie de Actividades de Difusión* 100:1-15.

EDMONSON, A. J. L. J. LEAN, L. D. WEAVER, T. FARVER, G. WEBSTER. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72:68-78.

Eger, S., M. Shemesh, H. Schindler, S. Amir, R. H. Foote. 1988. Characterization of short luteal cycles in the early post-partum period and their relation to reproductive performance in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 16:215-224.

Fagan, J. G., J. F. Roche. 1984. Reproductive activity in post partum dairy cows. 11<sup>th</sup> Int. Congr. Anim. Rep. A. I., Illinois, USA 2:28.

Ferguson, S. D., D. T. Galligan. 1993. Reproductive programs in dairy herds. Proceedings of the Central Veterinary Conference. Kansas City, MO, USA, pp. 161-178.

Folman, Y., M. Rosenberg, Z. Herz, M. Davidson. 1973. The relationship between plasma progesterone concentration and conception in post-partum dairy cows maintained on two levels of nutrition. *J. Reprod. Fert.* 34:267-278.

Fonseca, F. A., J. H. Britt, B. T. McDaniel, J. C. Wilk, A. H. Rakes. 1983. Reproductive traits of Holsteins and Jerseys. Effects of age, milk yield, and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, estrous cycles, detection of estrus, conception rate, and days open. *J. Dairy. Sci.* 66:1128-1147.

Grosshans, T., Z. Z. Xu, L. J. Burton, D. L. Johnson, K. L. Macmillan. 1997. Performance and genetic parameters for fertility of seasonal dairy cows in New Zealand. *Livestock. Prod. Sci.* 51:41-51.

Grycar, I., F. Vanatka, A. Vinkler, E. Kudlac. 1992. Comparison of the accuracy of the diagnostics of physiological and pathological conditions in bovine ovaries by means of rectal palpation. *Acta. Vet. Brno.* 61:219-230.

Gutierrez, A. C., L. Zarco, C. S. Galina, I. Rubio, H. Basurto. 1996. Predictive value of palpation per rectum for detection of the CL in Zebu cattle as evaluated by progesterone concentrations and ultrasonography. *Theriogenology.* 46:471-479.

Lamming, G. E., D. C. Bulman. 1976. The use of milk progesterone radioimmunoassay in the diagnosis and treatment of subfertility in dairy cows. *Brit. Vet. J.* 132:507-517.

Langley, O. H., Sherington, J. 1983. Effect of body condition score at calving on subsequent reproductive performance. Animal production. Research report Dunsinea. Editado por: Moorepark and Western Research Centres. Research Report. Dublin. Irish Republic, pp.59.

MacMillan, K. L., A. M. Day. 1987. Treating the non-cycling cow. Proceedings Ruakura Farm Conference. Dairy Research Corporation, Ruakura, Nueva Zelandia, 39:65-68.

Malven, P.V. 1984. Pathophysiology of the puerperium: definition of the problem. 10<sup>th</sup> Int Congr. Anim Reprod. A. I. Illinois, USA pp 1-8

first ovulation and oestrus in pasture fed dairy cows. 12<sup>th</sup> Int. Congr. Anim. Reprod. A. I. La Haya, Holanda, pp. 1:72-73.

MGAP-DIEA, Encuesta Lechera. 1998. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Dirección de Estadísticas Agropecuarias. Montevideo, Uruguay.

Pelissier, C. L. 1972. Herd breeding problems and their consequences. *J. Dairy. Sci.* 55:385-391.

Pierson, R. A., O. J. Ginther. 1984. Ultrasonography of the bovine ovary. *Theriogenology*. 21:495-504.

Pieterse, M. C., M. A. M. Taverne, T. A. M. Kruip, A. H. Willemse. 1990. Detection of corpora lutea and follicles in cows: a comparison of transvaginal ultrasonography and rectal palpation. *Vet. Rec.* 126:552-554.

Rajamehendran, E., C. Taylor. 1990. Characterization of ovarian activity in postpartum dairy cows using ultrasound imaging and progesterone profile. *Anim. Reprod. Sci.* 22:171-180.

Ribadu, A. Y., W. R. Ward, H. Dobson. 1994. Comparative evaluation of ovarian structures in cattle by palpation per rectum, ultrasonography and plasma progesterone concentration. *Vet. Rec.* 135:452-457.

SAS. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. 1995. SAS Institute Inc. Release 6.11. Cary NC, USA.

Schopper, D., R. Schemer, U. Weiler, R. Claus. 1993. Effects of milk yield on the fertility of dairy cows during the postpartum period: evaluation of progesterone profiles. *Reprod. Domest. Anim.* 28:225-235.

Senatore, E. M., R. W. Butler, P. A. Oltenacu. 1996. Relationships between energy balance and post-partum ovarian activity and fertility in first lactation dairy cows. *Anim. Sci.* 62:17-23.

Silva, E., C. S. Galina, A. A. Porras, M. A. Galina. 1992. Evaluación de la actividad ovárica por medio de la palpación rectal, observación de calores y los niveles de progesterona en vacas lecheras explotadas en el trópico seco. *Cienc. Vet (Costa Rica)*. 14:5-11.

Sprecher, D. J., R. L. Nebel, S. S. Whitman. 1989. The predictive value, sensitivity and specificity of palpation per rectum and transrectal ultrasonography for the determination of bovine luteal status. *Theriogenology*. 31:1165-1173.

Stevenson, J. S., J. H. Britt. 1979. Relationships among luteinizing hormone, estradiol, progesterone, glucocorticoids, milk yield, body weight and postpartum ovarian activity in Holstein cows. *J. Anim. Sci.* 48:570-577.

Thatcher, W. W., C. J. Wilcox. 1973. Postpartum estrus as an indicator of reproductive status in dairy cattle. *J. Dairy. Sci.* 56:608-610.