

**Efecto de la duración del periodo seco sobre el  
comportamiento reproductivo pos parto en  
vacas lecheras**

**Carlos Noé Rolando Guerra Díaz  
Lian María Erazo Melo**

**Zamorano, Honduras**

Noviembre, 2015

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

# **Efecto de la duración del periodo seco sobre el comportamiento reproductivo pos parto en vacas lecheras**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingenieros Agrónomos en el  
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Carlos Noé Rolando Guerra Díaz**  
**Lian María Erazo Melo**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2015

# **Efecto de la duración del periodo seco sobre el comportamiento reproductivo pos parto en vacas lecheras**

Presentado por:

**Carlos Noé Guerra Díaz**  
**Lian María Erazo Melo**

Aprobado:

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Asesor Principal

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Director  
Departamento de Ciencia y  
Producción Agropecuaria

---

Isidro Matamoros, Ph.D.  
Asesor

---

Raúl H. Zelaya, Ph.D.  
Decano Académico

---

Héctor Cuestas, Ing. Agr.  
Asesor

## **Efecto de la duración del periodo seco sobre el comportamiento reproductivo pos parto en vacas lecheras**

**Carlos Noé Rolando Guerra Díaz  
Lian María Erazo Melo**

**Resumen:** El periodo seco de las vacas con un rango de 45 a 60 días, es indispensable como norma de manejo entre lactancias sucesivas para asegurar una producción máxima de leche en la lactancia subsiguiente. A través del tiempo se han hecho varias investigaciones y actualmente la genética de las vacas y el manejo de los hatos han cambiado notoriamente. El aspecto más importante de esta etapa, es permitir el remplazo de células productoras de leche (células epiteliales) dañadas o muertas antes de que inicie la próxima lactancia. Este proceso puede finalizar a los 25 días de iniciado el secado de los animales, por tal motivo un periodo de descanso entre 30 y 60 días, es suficiente para que vacas con prácticas de manejo, alimentación, sanidad y condición corporal promuevan en la siguiente lactancia, cantidades de leche parejas a las obtenidas con vacas que han tenido un periodo seco de 60 días. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del periodo de secado relacionado con los días a primer celo, días a primer servicio, intervalo de días abiertos y servicios por concepción de todas las vacas. Se evaluó la unidad de producción intensiva de leche de la EAP Zamorano, la recolección de datos fue realizada en el programa VAMPP®. Se usó un Diseño Completamente al Azar (DCA); se analizaron 1704 unidades experimentales distribuidas en cuatro grupos de acuerdo a los días de duración del período seco: 45-59, 60-74, 75-90 y  $\geq 90$  días. Las correlaciones fueron analizadas utilizando la correlación de Pearson; las variables porcentuales fueron analizadas con la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ); el nivel de significancia exigido fue de  $p \leq 0.05$ . No hubo diferencias significativas en Porcentaje de Preñez a Primer Servicio, Intervalo de días abiertos, Intervalo entre partos y Servicios por Concepción. Se encontraron correlaciones positivas entre el Intervalo Entre Partos ( $P < 0.0001$ ;  $r^2 = 0.06088$ ) e Intervalo de Días Abiertos ( $P < 0.0001$ ;  $r^2 = 0.02013$ ) para los cuatro tratamientos, obteniendo los mejores resultados con un periodo seco en un rango de 45-60 días de periodo seco.

**Palabras clave:** Intervalo de días abiertos, Intervalo entre partos, Periodo de secado.

**Abstract:** A dry period of 45 to 60 days in cows is essential as a management norm between successive lactations to ensure the highest production in the subsequent lactation.. Over time, there have been several investigations and now the genetics of cows and herd management have changed markedly. The most important aspect of this stage is to allow the replacement of the damaged producing milk cells (epithelial cells) before the next feeding. This process can be terminated 25 days after the dry season in animals, as such a rest period from 30 to 60 days is sufficient for cows with management practices, nutrition, health and body condition promote in the next lactation quantities of milk couples to those obtained with cows that have had a 60-day dry period. The aim of this study was to determine the effect of drying period related to the first heat days, days to first service, days open range and services per conception of all cows. The unit of intensive production of milk EAP Zamorano was evaluated. Data collection was done in the VAMPP® program. The experimental design was completely randomized (CRD); 45-59, 60-74,75-90 and  $\geq 90$  days: 1704 experimental units distributed in four groups according to the days of the dry period analyzed. Correlations were analyzed using Pearson's correlation; the percentage variables were analyzed with chi-square ( $\chi^2$ ); the demanded level of significance was  $p \leq 0.05$ . There were no significant differences in pregnancy rate to first service; days open range, interval between births and services per conception. Open Days and Interval ( $P < 0.0001$ ;  $r^2 = 0.02013$ ) positive correlations between calving interval ( $r^2 = 0.06088$   $P < 0.0001$ ) were found for the four treatments, the best results with a dry period in the range of 45 -60 days of dry period.

**Keywords:** Calving interval, days open range, drying period.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	v
Índice de Cuadros.....	vi
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>7</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>8</b>
<b>6. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>9</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Distribución de los tratamientos.....	4
2. Duración del periodo seco, Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS) y Duración de la gestación.....	5
3. Intervalo de Días Abiertos (IDA), Intervalo Entre Partos (IEP) y Servicios por Concepción (SC).....	6

## 1. INTRODUCCIÓN

El comportamiento reproductivo de las vacas, se ve reflejado principalmente en la habilidad que posee para parir en intervalos regulares. Por lo general, las vacas, presentan intervalos para reproducción que van desde 12 a 13 meses, con un promedio de 10 meses de lactancia, ligando la eficiencia reproductiva a la producción de leche (Gasque 2008).

La fertilidad del ganado lechero se ha visto en disminución, durante los últimos años. Las principales causas de esta disminución se presentan por el estrés causado por la producción de leche, debido a uso de energías de reserva para la producción de leche al inicio de la lactancia y a la alta susceptibilidad a enfermedades metabólicas y digestivas, en este periodo. Existe una gran cantidad de oportunidades, para la mejora de la fertilidad del hato, utilizando prácticas simples de manejo, como establecimiento de periodos secos cortos. Esto debido a que, según resultados de recientes de experimentos controlados se sugieren que acortar u omitir el periodo seco de la vaca puede ayudar a mejorar la fertilidad del animal (García *et al.* s.f.).

Como resultado de diferentes investigaciones, se conoce que la duración del periodo seco, debe oscilar entre 45 a 70 días. Cambios o variaciones en la duración que no entren en este rango, pueden afectar negativamente la productividad de la siguiente lactancia, debido a que un periodo seco muy corto no favorece la formación de nuevo tejido secretor y un periodo seco muy largo causa involución de tejido excretor y acumulación de tejido adiposo en la glándula mamaria y en el cuerpo del animal. Como consecuencia se obtienen disminuciones en la producción de leche y alteraciones metabólicas al momento del parto, que pueden repercutir en la siguiente reproducción del animal (Rivas 2005).

La importancia del buen manejo del periodo seco, en vacas lecheras, radica en las consecuencias que puede traer en la producción de leche y en el desempeño reproductivo de la siguiente lactancia (Rivas 2005). La duración del periodo seco para el animal, se ve condicionado a que exista un balance entre la pérdida de leche asociada a secar la vaca próxima a la lactancia y los beneficios en producción, asociados con el efecto regenerativo que causa el periodo en la glándula mamaria. Se conoce que la duración del periodo seco, que se elija, repercutirá en aspectos productivos del animal en su siguiente lactancia (González s.f.).

Los promedios de duración del periodo seco, pueden presentar un impacto sobre eventos metabólicos, que suceden alrededor del parto, los cuales se pueden relacionar de diferentes maneras con la fertilidad del animal. Según Souza (s.f), se ha encontrado que la duración del periodo seco, puede afectar la cantidad de días hasta la primera ovulación después del parto, y los promedios de días abiertos demostrando, según los resultados, que

la reducción de la duración del periodo seco tiene influencia positiva sobre estos parámetros, disminuyendo el intervalo de días de ambos. Sin embargo, la cantidad de unidades experimentales, que se han utilizado, no permiten establecer conclusiones acerca de la relación entre la duración del periodo seco y la fertilidad del animal (Souza s.f.).

De esta manera se le atribuyen a la duración del periodo seco, efectos sobre la eficiencia reproductiva del animal, debido a la alta correlación y nivel de significancia encontrados entre diferentes duraciones en periodo seco y aspectos reproductivos de la vaca tales como: Intervalo entre partos, Intervalo parto concepción e Intervalo parto al primer Celo (Rivas 2005). La variación en la duración del periodo seco incurre en variables como, tiempo hasta la primera ovulación post-parto, porcentaje de vacas preñadas a los 70 días después de la lactancia, entre otras (Watters *et al.* 2009).

Debido a los resultados observados en diferentes investigaciones, se encuentra que el manejo de los animales, durante la gestación, influencia de gran manera los aspectos productivos y reproductivos consecutivos al parto. Sin embargo, debido a la poca disponibilidad y la baja cantidad de datos que se utilizaron, en la mayoría de los experimentos realizados, no permite proveer conclusiones acerca de la relación entre la duración del periodo seco en la siguiente reproducción del animal. Por lo que es necesario, el desarrollo de una investigación, que pueda proveer la cantidad de resultados suficientes para obtener dichas conclusiones.

Con base en lo anterior, se desarrolló esta investigación que tuvo como objetivos específicos determinar el efecto de la duración del período seco, sobre el intervalo entre partos, porcentaje de preñez a primer servicio, intervalo de días abiertos, servicios por concepción y duración de la gestación.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó de las bases de datos, de las unidades de producción intensiva de leche de la EAP Zamorano, registrada y organizada en el programa VAMPP®. Se encuentra ubicada a 32 kilómetros de Tegucigalpa, a una altura de 800 msnm, con temperatura promedio anual de 24°C y precipitación promedio anual de 1100 mm. Se presentan a lo largo del año: verano de enero a mayo y lluvias de junio a diciembre.

Se utilizaron 1704 vacas, escogidas al azar entre el grupo de vacas con dos a cuatro partos, de las bases de datos “VAMPP” de la finca. Todos los animales estaban libres de TBC, brucelosis y con las vacunas vigentes contra IBR, DVB, PPI3, virus sincitial bovino y enfermedades clostridiales.

El criterio de inclusión utilizado fue:

- Vacas entre 2-4 lactancias

Todas las vacas de unidad de producción de leche de la EAP Zamorano, son mantenidas en condiciones de manejo semi-estabulado y similares condiciones de alimentación, la cual se resume a continuación: a los 20 días preparto, las vacas son llevadas a los potreros cercanos al establo en donde se le suministra la dieta de transición consistente en: 16 kg de ensilaje de maíz, 0.7 kg de heno pasto estrella y 3.6 kg de concentrado especial preparto; una vez han parido ingresan al lote de vacas recién paridas en donde son alimentadas con: 20 kg de silo, 0.9 kg de heno y 4.5-6.8 kg de concentrado, posteriormente y de acuerdo a los niveles de producción son distribuidas en grupos: altas, medias, bajas y primerizas.

Al momento del secado todas las vacas son desparasitadas, más una aplicación de vitaminas ADE, selenio, complejo B y un antibiótico intramamario especial para vacas secas. Faltando 30 días para la fecha calculada de parto se les aplica nuevamente una dosis de selenio vía intramuscular.

Durante el invierno y verano permanecen en pastoreo, además se les ofrece ensilaje o heno y una ración de concentrado para vacas secas.

Los animales fueron distribuidos en cuatro grupos de acuerdo a los días de duración del periodo seco (Cuadro 1). Cada animal es una unidad experimental y cada grupo un tratamiento.

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos

Tratamientos	Duración del período seco en días	n
1	45-59	613
2	60-74	545
3	75-89	190
4	≥90	356
Total		1704

Todo el semen que se utiliza es importado. El diagnóstico de preñez se realiza por palpación transrectal 45 días posteriores a la última inseminación.

Se determinaron las siguientes variables

1. Intervalo entre partos esperado (IEPE)
2. Intervalo de días abiertos (IDA)
3. Servicio por concepción (SC)
4. Duración de la gestación
5. Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS)
6. Correlación entre los días de secado y IEP, IDA, SC, Duración de la gestación, PPPS

**Intervalo Entre Partos (IEPE):** Cantidad estimada de días entre un parto y el siguiente (Holy 1987).

**Intervalo de Días Abiertos (IDA):** Se refiere al periodo de tiempo que transcurre entre un parto hasta la nueva concepción de la vaca que se insemina (Hincapié *et al.* 2008).

**Servicios Por Concepción (SC):** Cantidad de inseminaciones que fueron necesarias para que la vaca entre a una nueva gestación (Hincapié *et al.* 2008).

**Duración de la Gestación:** Periodo de desarrollo del embrión en la hembra desde que se insemina y se confirma preñez hasta el parto del animal (FAO s.f.)

**Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS):** Representa el porcentaje de vacas que presentan una nueva gestación después del primer servicio con respecto al número total de vacas que fueron servidas a primer servicio (Hincapié *et al.* 2008).

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 1704 unidades experimentales distribuidas en cuatro tratamientos. Se utilizaron procedimientos de análisis de varianza (ANDEVA), separación de medias y la prueba de Duncan. Las correlaciones fueron analizadas utilizando la correlación de Pearson; las variables porcentuales fueron analizadas con la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ); el nivel de significancia exigido fue de  $p \leq 0.05$ , utilizando el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS 2002-2003 versión 9.1.3).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS):** No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $P>0.05$ ; Cuadro 2). Se dice que un índice aceptable para el porcentaje de preñez a primer servicio va en un rango entre 60-66% (Urdaneta y Olivares 1985)

Cuadro 2. Duración del periodo seco, Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS)

Tratamiento	N	Duración del periodo seco	PPPS
(días)			
45-59	613	53.2 a	46.5
60-74	545	71.1 b	43.5
75-89	190	80.9 c	50.5
>90	356	146.2 d	39.0
P		<0.0001	0.1259

Valores en la columna seguidos por letras distintas, difieren estadísticamente entre sí ( $P \leq 0.05$ ).

P = Probabilidad

**Servicios por Concepción (SC):** No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos ( $P>0.05$ ; Cuadro 3). No existió correlación entre SC y la duración del periodo seco ( $P= 0.0647$ ;  $Rho= 0.04477$ ). Se considera que un índice de servicios por concepción de 1.6 es aceptable para el trópico, con el cual se obtiene un 62.5% de concepción por servicio (IICA 1998). Los valores obtenidos en esta investigación sobrepasan el índice aceptado, los cuales pudieron ser afectados por factores de manejo reproductivo del ható lechero tales como fallas en la detección de celo.

**Intervalo de Días Abiertos (IDA):** No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $P>0.05$ ; Cuadro 3). No hubo correlación entre IDA y la duración del periodo seco ( $P=0.4063$ ;  $Rho=0.02013$ ). El valor estimado como óptimo va de 85 a 100 días que sumados a los 285 días que, en promedio dura la gestación, se logra intervalos entre partos de 365-385 días (Morales Gavarrete 2009).

**Intervalo Entre Partos Esperado (IEPE):** No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ; Cuadro 3). Hubo correlación positiva entre IEPE y la duración del periodo seco ( $P = 0.0119$ ;  $Rho = 0.06088$ ). Con base en el análisis de los resultados obtenidos, la correlación entre la variable y los tratamientos denotan un incremento en el IEPE a medida que la duración del periodo seco se extiende. Siendo el tratamiento con 45-59 días el que presenta el menor valor promedio de IEPE entre los 4 tratamientos.

Según Rivas (2005) un periodo seco muy prolongado (mayor a 70 días) provoca una alta acumulación de tejido adiposo o tejido graso en la glándula mamaria y el cuerpo de la vaca. Animales de alta producción láctea generalmente se relacionan con una alta pérdida de condición corporal y balances energéticos negativos al momento de la lactancia, causando una movilización de las grasas corporales hacia la sangre en forma de ácidos grasos. El hígado es el órgano encargado metabolizar los ácidos grasos en el animal, siendo al mismo tiempo el principal productor del factor de crecimiento insulínico tipo I (IGF-I), el cual se encarga de estimular el crecimiento y desarrollo de folículos en los ovarios. Durante el inicio de la nueva lactancia, el hígado se ve obligado a cargar con un rápido incremento de actividad metabólica para la síntesis de insulina y la oxidación de ácidos grasos (Butler 2012). Una alta movilización de ácidos grasos al torrente sanguíneo combinado con un balance energético negativo no permite al hígado realizar sus procesos metabólicos eficientemente, causando una disminución en el nivel de concentración de glucosa e insulina. Bajas concentraciones de insulina, en la sangre, provocan una disminución en la producción de IGF-I en el hígado, provocando una falta de respuesta de parte de los folículos de los ovarios hacia las gonadotropinas, extendiendo el tiempo para la producción de óvulos viables y afectando la eficiencia reproductiva de la vaca (Butler 2012). Como resultado se obtiene un incremento en el tiempo en el que el animal puede preñarse, causando largos periodos en el IEP del animal.

Cuadro 3. Intervalo de Días Abiertos (IDA), Intervalo Entre Partos (IEP) y Servicios por Concepción (SC)

Tratamiento	N	IDA	IEPE	SC
45-59	613	132.1	412.1	2.0
60-74	545	132.9	417.5	2.2
75-89	190	137.5	418.2	2.2
>90	356	145.2	425.2	2.2
Probabilidad		0.3040	0.6186	0.8443

Valores en la columna seguidos por letras distintas, difieren estadísticamente entre sí ( $P \leq 0.05$ ).

#### **4. CONCLUSIONES**

- Periodos secos muy prolongados tienen un efecto negativo en el Intervalo Entre Partos Esperado (IEPE).
- Las variables Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Servicios por Concepción (SC) e Intervalo de Días Abiertos (IDA) no fueron afectadas por la duración del periodo seco, en condiciones de manejo iguales a las de esta investigación.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Mantener el rango predeterminado en el periodo seco de 45 a 60 días.
- Realizar un estudio de deposición de grasa en periodos secos prolongados y su movilización al torrente sanguíneo.

## 6. LITERATURA CITADA

Butler, R. 2012. The role of energy balance and metabolism on reproduction of dairy cows. Universidad de Cornell. Ithaca, New York. 95 p.

Botero. R., D. Morales, B. Pérez. 2009. Parámetros productivos y reproductivos de importancia económica en ganadería bovina tropical. Consultado el 24 de septiembre de 2015. Disponible en <https://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/genetica/articulos/parametros-productivos-reproductivos-importancia-t2278/103-p0.htm>.

FAO. s.f. Lección 8: Preñez (gestación) de los rumiantes (en línea). Consultado el 24 de septiembre de 2015. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/t0690s/t0690s06.htm>

García. G., R. López, R. Rangel, R. Núñez, R. Ramírez y A. Ruíz. S.f. Duración del periodo seco previo y su relación con el comportamiento reproductivo posparto de vacas lecheras (en línea). Consultado el 24 de septiembre de 2015. Disponible en [http://chapingo.mx/produccionanimal/images/stories/Proyectos\\_doctorado\\_2014/7\\_MC\\_Periodo\\_seco\\_comportamiento\\_reproductivo\\_vacas.pdf](http://chapingo.mx/produccionanimal/images/stories/Proyectos_doctorado_2014/7_MC_Periodo_seco_comportamiento_reproductivo_vacas.pdf)

Gasque R. 2008. Enciclopedia Bovina. México D.F. Rev. Gonzalo de la Fuente. Casa editorial FMVZ. 433 p.

González, F. s.f. Periodo seco y su efecto en la reproducción. Universidad Católica de Chile, Departamento de Zootecnia. Chile. 19 p.

Hincapié. J., E. Pipaon, G. Blanco. 2008. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. 2 ed. Editorial Litocom. Tegucigalpa, Honduras. 159 p.

Holy L. 1987. Biología de la reproducción bovina. 2 ed. Editorial Científica Técnica. La Habana, Cuba. p. 72-87.

IICA. 1998. Reproducción animal: Métodos de estudio en sistemas: Evaluación reproductiva del ganado lechero. Ed. Manuel E. Ruiz, Bernardo Rivera y Arnoldo Ruiz. San José, Costa Rica. 342p.

Rivas, J. 2005. Manual de ganadería doble propósito: Secado de la vaca lechera. Ed. Gonzáles, C., E. Soto. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. 701 p.

SAS 9.1.9. 2002-2003 Statistical Analysis System Institute Inc., Cary, NC, USA.

Souza, A. s.f. *Repro connections: Duración del período seco, salud del posparto temprano y fertilidad en vacas lecheras.* Wisconsin. 3:4 p.

Urdaneta, R. y R. Olivares. 1985. *Uso de la Técnica de Inseminación Artificial en Bovinos* (en línea). Consultado el 24 de septiembre de 2015. Disponible en [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/FonaiapDivulga/fd17/texto/uso.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd17/texto/uso.htm)

Watters, R, M. Wiltbank, J. Guenther, A. Brickner, R. Rastani, P. Fricke y R. Grummer. 2009. *Effect of dairy period length on reproduction during the subsequent lactation.* *Journal of Dairy Science*, 92:3081- 3090.

