



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN



"UTILIZACION DE PROSTAGLANDINA 12 ALFA (LUTALYSE) PARA SINCRONIZAR  
EL PARTO EN CERDAS, EVALUANDO ALGUNOS PARAMETROS  
PRODUCTIVOS, EN EL ALTIPLANO MEXICANO".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

VICTORIA EUGENIA GONZALEZ FARIAS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ASESORES:

M.V.Z. MARIO ALBERTO VELASCO JIMENEZ

M.V.Z. BENITO LOPEZ BAÑOS



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Indice

<b>Resumen</b>	<b>3</b>
<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>Objetivo</b>	<b>14</b>
<b>Material y Método</b>	<b>15</b>
<b>Resultados</b>	<b>19</b>
<b>Discusión</b>	<b>45</b>
<b>Conclusión</b>	<b>51</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>52</b>

## Resumen

En el presente trabajo se evaluó el efecto de la prostaglandina f2 alfa en la inducción y sincronización del parto y su influencia sobre algunos parámetros productivos para lo cual se utilizaron 596 cerdas ; 225 constituyeron el grupo testigo y 371 el grupo experimental que recibió como tratamiento 10 mg. de Dinoprost trometamina ( 2 ml. de Lutalyse ) entre los días 111 y 114 de gestación.

El tratamiento induce más del 50 % de partos en un intervalo de 20.8 a 30.6 horas , con una moda de 26 horas.

Se observaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en el número de parto , días de gestación , número de lechones nacidos vivos, número de lechones nacidos muertos, peso de la camada al nacimiento , número de lechones iniciados y número de lechones a 21 días.

## Introducción

Por sus características biológicas y económicas los cerdos se crían y se utilizan en diversas partes del mundo desde tiempo inmemorial . La alta capacidad reproductiva del cerdo , su rápido ritmo de engorda y su relativa alta capacidad para transformar alimentos , lo ubican en primer lugar a nivel mundial en la producción de carne (16).

El 63% de la cría mundial se localiza en los siguientes países China, URSS, EUA y Brasil (16).

En el inventario porcino de 1981 se observa que México ocupa un lugar importante a nivel mundial (séptimo) , sin embargo la relación porcentual entre el inventario porcino y la magnitud de la matanza en un momento determinado "tasa de extracción" es relativamente baja (89.94%) si es comparada con los países que tienen una porcicultura muy avanzada (16).

En México la mayor parte de la población y producción comercial porcina se encuentra ubicada en cuatro estados de la república que contribuyen con cerca del 50% del total , siendo ésta una actividad con una concentración geográfica muy elevada y por tanto con impacto económico regional .

Ocupando el siguiente porcentaje , con base en el inventario de 19,364 mm cabezas: Jalisco 15.4% , Michoacan 11.5% , Veracruz 7.5% , Sonora 6.6% , Estado de México 5.7% (19).

El sistema de explotación intensivo es el que más se lleva a cabo en nuestros días , donde la explotación del cerdo es casi sin

interrupción en instalaciones adecuadas para reproducirse y engordarse (6).

El criar cerdos es altamente productivo , siempre y cuando los que se dediquen a ello adopten los sistemas y métodos mejor indicados para obtener mayor provecho de su explotación.

Los cambios en la producción comercial del cerdo , han requerido de Médicos Veterinarios Zootecnistas especialistas en esta práctica , debiendo tener conocimiento de los avances científicos y técnicos que ocurren en el ramo para presentarlos al porcicultor . De acuerdo a la situación económica que prevalece en el país , todo empresario para mantener y aumentar la producción debe conocer y adoptar los que sean necesarios para lograr dicho objetivo.

En el caso de la porcicultura las prostaglandinas han tomado gran importancia (14,23,24).

En el presente trabajo se evaluarán las diferencias observadas entre los datos obtenidos de las cerdas tratadas con prostaglandina f2 alfa y de las cerdas control.

Las prostaglandinas en medicina veterinaria han sido estudiadas ampliamente en relación con la fisiología de la reproducción a fin de incrementar la eficacia productiva de los animales domésticos (7).

Las prostaglandinas son derivados del ácido araquidónico , este a su vez se deriva de diversos fosfolípidos como los de la membrana celular ,el ácido linoleico de la dieta y por acción de una enzima la acilhidrolasa , o se ingiere como tal en la dieta.

Las prostaglandinas en si se originan a partir de diversos estímulos que transforman el ácido en dos líneas principales de

prostaglandinas :

1.- Los derivados de las lipoxigenasas como el ácido 12-hidroperoxiaraquidónico (HPETE) y su derivado el ácido hidroxiaquidónico (HETE) el cual tiene acciones de orden inmunológico y de activación de macrófagos.

2.- Los derivados de la cicloxigenasa que dan lugar a las prostaglandinas de las series E,F,B y H (4,5,22) además del TXA2 de la PGI2 por acción del tromboxano y prostaciclina sintetasa respectivamente (22).

La enzima cicloxigenasa es fácilmente inhibida por medicamentos antiinflamatorios no esteroideos , como la aspirina , indometacina y naproxen (7,22).

El ácido graso que forma las prostaglandinas es poliinsaturado, formado por veinte carbonos con anillo ciclopentano , entre el carbono ocho y doce, con dos cadenas laterales (4,7,22).

La variación entre los cuatro principales grupos , radica en la estructura del anillo .La subcripción 1,2 y 3 refleja en ácido graso precursor el número de dobles enlaces que se encuentran en las cadenas laterales ( 4 ,5 ), lo cual caracteriza las subclases ej. PGF1 alfa, PGF2 alfa y FGF3 alfa.

Las posiciones más importantes en su estructura son la C-9 y C-11 en el anillo y la C-15 en las cadenas laterales .

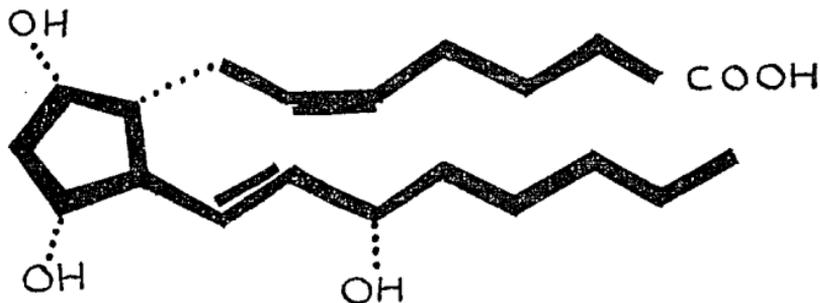
Casi todas las prostaglandinas biologicamente activas poseen un grupo hidroxilo en el C-15 y un doble enlace en el C-13 (7).

Las prostaglandinas son virtualmente producidas en todos los tejidos ( 4 ,7 ,22 ) y es factible la variación en su efecto dependiendo del tejido expuesto y especie involucrada (4).

Naturalmente las prostaglandinas tienen gran cantidad de efectos

biológicos ;especificamente la prostaglandina f2 alfa produce los siguientes: luteolisis, incrementos de gonadotropinas desde la pituitaria anterior , de la oxitocina desde la neurohipofisis , de la relaxina desde el cuerpo luteo de la cerda gestante, del ritmo cardíaco; constricción de vasos sanguíneos, bronquios y músculo liso del tracto gastrointestinal, tambien se ha observado depresión del sistema nervioso central y alteración en el metabolismo de los carbohidratos y lípidos ( 7,8,12,22).

La prostaglandina f2 alfa es la más comunmente usada en el campo de medicina veterinaria (4,7) cuya estructura química es la siguiente (5).



La presencia de la enzima 15-hidroprostaglandina deshidrogenasa es la causa principal de que las prostaglandinas sean rapidamente metabolizadas en las mayoria de los tejidos (22).

Para prolongar su efecto biológico existen dos opciones:

- 1.- Inhibir la enzima causante de su rápido metabolismo
- 2.- Producir análogos que sean más duraderos en su acción e inclusive más selectivos en su uso (18,22).

La química orgánica ha permitido la fabricación de análogos sintéticos de las prostaglandinas con un tiempo de vida media más

duradera; los más conocidos son el cloroprostenoil, dinoprost, prostanoil, triaprost y fenprostaleno (4,5,9,20,21,26).

Endocrinología de la prostaglandina f2 alfa.

Entre los diversos efectos de las prostaglandinas son dos los que aparecen en el juego normal de los procesos reproductivos de la cerda y los cambios cíclicos en la concentración sanguínea de la prostaglandina f2 alfa reflejando su papel fisiológico (4,7,26).

Luteolisis

Durante el ciclo estral de la cerda la ovulación es seguida por el incremento gradual de la progesterona (p4) a nivel sanguíneo alcanzando su pico durante el diestro. Cuando no hay gestación el cuerpo luteo sufre involución funcional y morfológica (4,5).

La luteolisis de un cuerpo luteo maduro involucra un descenso en la concentración sérica de la progesterona y esto coincide con un incremento de la concentración sanguínea de la prostaglandina f2 alfa o de su metabolito el 13,14dihidro-15-ceto-pgf2 alfa del día 13 al 19 del ciclo estral (4,6,8).

En la cerda los efectos producidos por una sola administración de prostaglandina f2 alfa difieren de acuerdo con la edad del cuerpo luteo; no produce regresión si se aplica antes del duodécimo día del ciclo, después de este tiempo la prostaglandina f2 alfa o uno de sus análogos inducen luteolisis y las marranas entran en estro unos cuantos días más tarde. En el período en el que se puede utilizar la prostaglandina f2 alfa o cualquier análogo para que sea útil es muy corto en contraste con lo observado en vacas (4,7).

Si ocurre gestación los niveles de prostaglandina f2 alfa en

sangre venosa uterina son mucho menores que los observados en un ciclo estral sin gestación (5).

La histerectomía o la presencia de embriones evita la regresión del cuerpo luteo y en consecuencia inhibe la secreción endócrina de prostaglandinas. Este efecto que se presenta al inicio de la gestación se atribuye a la secreción de estrógenos por los mismos embriones (7) proporcionando el soporte luteotrópico para el mantenimiento del cuerpo luteo (8,12).

Estas observaciones sugieren que las prostaglandinas son una luteolisina natural que termina con la función endocrina del cuerpo luteo de la cerda, vaca, borrega, cabra, gata y perra (5,7).

No se ha determinado los mecanismos exactos mediante los cuales la prostaglandina f2 alfa ejerce su acción; sin embargo una de las hipótesis postuladas indica que su efecto vasoconstrictor puede provocar hipoxia y esta a su vez provoca la luteolisis (4,9).

#### Control de la gestación

Durante la preñez los niveles de progesterona son altos y mantienen tranquilo al miometrio, acercándose el final de la gestación los niveles de progesterona decrecen, aumentando los niveles de prostaglandina f2 alfa y el parto se presenta (12,27). Cuando se acerca a su término la gestación, la pituitaria fetal aumenta su estimulación sobre la glándula adrenal elevándose así la producción de corticoesteroides especialmente de cortisol fetal, este a su vez estimula la producción y elevación de estrógenos y de prostaglandina f2 alfa desde el tejido uterino,

la cual causa lisis del cuerpo luteo y así la disminución de la progesterona circulante (8,12,27).

La elevación de la concentración de prostaglandina f2 alfa causa también un incremento de relaxina desde el cuerpo luteo y de oxitocina desde la neurohipofisis (4,5,8).

El incremento de relaxina permite la relajación del cervix y el ensanchamiento del canal de parto y la oxitocina promueve la actividad miometral (8).

Estas dos hormonas actúan en concierto con la prostaglandina f2 alfa para facilitar el parto (4,5).

En las yeguas y las vacas la principal aplicación de prostaglandinas es para la manipulación de los ciclos reproductivos, donde se sincroniza o regula la presentación del estro y del tiempo de ovulación (4,5,9,10).

La prostaglandina f2 alfa por su actividad luteolítica y sobre músculo liso, es utilizada en la cerda para controlar el ciclo estral (con muy poco rango de acción) y para la inducción del parto (4,5,22).

Entre las drogas utilizadas para inducir el parto en cerdas están las prostaglandinas, estrógenos, corticoesteroides y la oxitocina (5,10,20,26); se han empleado otros medicamentos que estimulan directamente al músculo liso como es la acetil colina, la pilocarpina o la eserina, con los cuales no se logra ningún efecto sobre miometrio (4,7).

La utilización de corticoesteroides sintéticos administrados en dosis masivas disminuye la duración de la gestación; pero su efecto es muy variable ya que en estudios realizados no hay diferencias con los animales tomados como control (4,7).

La administración de oxitocina sólo es efectiva antes de que suceda la expulsión (4,7).

La aplicación de prostaglandina exógena induce la luteolisis al final de la gestación sin modificar la evolución de los estrógenos plasmáticos (7).

El período de gestación de la cerda tiene un rango que va de 111 a 127 días, con un promedio que oscila entre 114 y 115 días (8,20,22).

El parto no debe ser inducido antes de 72 horas de la fecha estimada para el parto, por que puede tener consecuencias negativas sobre la camada, como el nacimiento de lechones débiles con baja viabilidad (18).

La respuesta al tratamiento con dinoprost trometamina, a una dosis de 10 mg por vía intramuscular ocurre en un 95 % antes de 48 horas y el 5% restantes rebasa las 48 horas posteriores a la aplicación del tratamiento (13). Otros autores indican que la respuesta a la aplicación de un análogo de la prostaglandina se da entre 18 y 36 horas (8,9,13,15,18,20).

Una sola aplicación de 10 mg. de Dinoprost trometamina induce un alto porcentaje de partos, registrandose una eficacia del 93.75% (23,25).

En un estudio realizado se encontró que para obtener un mejor resultado en la inducción del parto esta debe ser dos días antes de la fecha estimada de parto, aplicando una dosis de 10 mg. de dinoprost trometamina (23). Del 100% de las cerdas estudiadas el 13.6% parieron el día de la inducción y el 84.4 al día siguiente (14).

La muerte perinatal es una de las causas de mayor pérdida en las

granjas porcícolas de todo el mundo , para reducir la muerte perinatal aparte de un estricto control sanitario , es necesario la supervisión especial al parto , ya que la oportuna asistencia permite dar atención a los lechones como es el limpiar el pasaje nasal de los lechones que así lo requieran y prevenir la infección del ombligo de los lechones (1,2,13).

El reacomodamiento de camadas por número y talla es un manejo común, pero sólo se puede realizar cuando hay el suficiente número de cerdas que parieron en la misma fecha (13).

Se observó que el número de lechones nacidos muertos disminuye considerablemente al sincronizar el parto, ya que al ser esperado a determinado tiempo se tiene mayor supervisión (1,23).

Algunos autores indican que hay diferencia significativa entre el número de lechones nacidos vivos y el número de lechones nacidos muertos ,entre el grupo de cerdas tratadas y el grupo de cerdas control (14,23,26).

Un estudio reporta que la prostaglandina f2 alfa induce el incremento de la producción de calostro y leche al estimular los mecanismos propios de la ubre , con lo cual se reduce evidentemente los porcentajes de mortalidad , la incidencia de enfermedades infecciosas y aumenta el peso ganado por los lechones en lactancia (14).

Se ha observado que la incidencia de M.M.A. no esta influida por la aplicación del cloprostenol (análogo de la prostaglandina f2 alfa ) para inducir el parto (9).

Se ha demostrado que la prostaglandina f2 alfa no tiene ningún efecto sobre el siguiente ciclo estral , ni en la concepción (8).

El intervalo en días entre el destete y el primer servicio ,

presentado por las cerdas tratadas con prostaglandina f2 alfa y las cerdas control no presenta diferencia significativa (25). En un seguimiento que se hizo en un lote de cerdas durante seis gestaciones consecutivas , donde se indujeron los seis partos con prostaglandina f2 alfa , se observó que no había ningún efecto negativo en la presentación del celo ni en la siguiente gestación (2).

## Objetivo

**Evaluar el efecto de la prostaglandina f2 alfa en la inducción y sincronización del parto y su influencia sobre algunos parámetros productivos.**

## Material y Método

### Material

Se utilizaron 596 cerdas híbridas (de las razas York Shire , Landrace y Hamp Shire) y sus respectivas camadas.

Durante el período comprendido de diciembre de 1989 a abril de 1990 , pertenecientes a la granja "Campoamor" localizada en Santiago Cuahutlalpan , Texcoco; Estado de México.

- Dinoprost trometamina (lutalyse)
- Agua destilada
- Jeringas de 10 ml.
- Reloj
- Báscula
- Hojas de registro de maternidades
- Tarjetas individuales de registro de las cerdas

## Método

Todas las cerdas fueron manejadas de la misma manera e introducidas a la maternidad siete días antes de la fecha probable de parto. Se dividieron en dos grupos.

El primero compuesto por 371 cerdas, las cuales recibieron un tratamiento de 10 mg. de dinoprost trometamina (2 ml. de Lutalyse) por vía intramuscular en la tabla del cuello, entre los 111 y los 114 días de gestación en un horario entre las 8:00 y 9:30 horas.

Las variables controladas fueron las siguientes:

- Fecha y hora de parto.
  - Número de parto de la hembra.
  - Número de lechones nacidos vivos (\*).
  - Número de lechones nacidos muertos (\*).
  - Peso de la camada al nacimiento (vivos) (\*).
  - Número de lechones iniciados (\*).
  - Número de lechones a 21 días (\*).
  - Peso de la camada a 21 días.
  - Presencia de agalactia postparto.
  - Número de cerdas que presentaron celo postdestete antes de los 10 días.
  - Número de cerdas que no presentaron celo postdestete antes de los 10 días.
  - Número de cerdas repetidoras.
  - Número de cerdas que se fueron al rastro.
- Mismas que fueron capturadas en el paquete para PC Lotus 123.

El segundo grupo compuesto por 225 cerdas fueron utilizadas como grupo testigo las cuales recibieron 2 ml. de agua destilada por vía intramuscular en la tabla del cuello, durante el mismo tiempo de gestación que el primer grupo y en igual horario. Las variables controladas fueron las siguientes:

- Fecha y hora de parto.
  - Número de parto de la hembra.
  - Número de lechones nacidos vivos (\*).
  - Número de lechones nacidos muertos (\*).
  - Peso de la camada al nacimiento (vivos) (\*).
  - Número de lechones iniciados (\*).
  - Número de lechones a 21 días (\*).
  - Peso de la camada a 21 días (\*).
  - Presencia de agalactia postparto.
  - Número de cerdas que presentaron celo postdestete antes de los 10 días.
  - Número de cerdas que no presentaron celo postdestete antes de los 10 días.
  - Número de cerdas repetidoras.
  - Número de cerdas que se fueron a rastro.
- Mismas que fueron capturadas en el paquete para PC Lotus 123.

El modelo matemático que se utilizó para este análisis es :

$$Y_{ijk} = b_0 + b_1 N_i + b_2 T_j + E_k (ij)$$

Donde :

$Y_{ijk}$  = sería cualquiera de las variables indicadas con (\*)

$N_i$  =  $i$  - ésimo Número de parto.

$T_j$  =  $j$  - ésimo Día al parto.

$b_0$ ,  $b_1$  y  $b_2$  son parámetros del modelo.

$E_k$  =  $k$  - ésimo Error no medido por la ecuación misma.

Mismo que fué confirmado mediante el análisis de varianza para el cual se utilizó el paquete estadístico para PC y compatibles Microstat.

## Resultados

A continuación se muestran los resultados de este trabajo en 17 cuadros y 2 gráficas.

Cuadro 1 . Estadística descriptiva de las cerdas testigo en una muestra de 225.

Cuadro 2 . Estadística descriptiva de las cerdas tratadas en una muestra de 371.

Cuadro 3 . Análisis de regresión para el número de lechones nacidos vivos en el grupo testigo .

Cuadro 3a. Análisis de varianza para el modelo de regresión del cuadro 3.

Cuadro 4 . Análisis de regresión para el número de lechones nacidos vivos en el grupo tratado.

Cuadro 4a. Análisis de varianza para el modelo de regresión del cuadro 4.

Cuadro 5 . Análisis de regresión para el número de lechones nacidos muertos en el grupo testigo

Cuadro 5a. Analisis de varianza para el modelo de regresión del cuadro 5.

Cuadro 6 . Análisis de regresión para el número de lechones nacidos muertos en el grupo tratado.

Cuadro 6a. Análisis de varianza para el modelo de regresión del cuadro 6.

Cuadro 7 . Análisis de regresión para el peso de la camada al nacimiento en el grupo testigo.

Cuadro 7a. Análisis de varianza para el modelo de regresión del

cuadro 7.

Cuadro 8 . Análisis de regresión para el peso de la camada al nacimiento en el grupo tratado.

Cuadro 8a. Análisis de varianza para el modelo de regresión del cuadro 8.

Cuadro 9 . Análisis de regresión para el número de lechones iniciados en el grupo testigo.

Cuadro 9a. Análisis de varianza para el modelo de regresión del cuadro 9.

Cuadro 10 . Análisis de regresión para el número de lechones iniciados en el grupo tratado.

Cuadro 10a. Análisis de varianza para el modelo de regresión del cuadro 10.

Cuadro 11 . Análisis de regresión para el número de lechones a 21 días en el grupo testigo.

Cuadro 11a. Análisis de varianza para el modelo de regresión del cuadro 11.

Cuadro 12 . Análisis de regresión para el número de lechones a 21 días en el grupo tratado.

Cuadro 12a. Análisis de varianza para el modelo de regresión del cuadro 12.

Cuadro 13 . Análisis de regresión para el peso de la camada a 21 días en el grupo testigo.

Cuadro 13a. Análisis de varianza para el modelo de regresión del cuadro 13.

Cuadro 14 . Análisis de regresión para el peso de la camada a 21 días en el grupo tratado.

Cuadro 14a. Análisis de varianza para el modelo de regresión del

cuadro 14.

Cuadro 15 . Comparación de las variables estudiadas de las cerdas testigo y de las cerdas tratadas.

Cuadro 16 . Distribución de frecuencia del intervalo en horas de la aplicación del lutalyse al parto y su porcentaje correspondiente.

Cuadro 17 . Comparación de las variables que no entraron en el modelo de análisis estadístico.

Gráfica 1 . Intervalo en horas entre la aplicación y el parto.

Gráfica 2 . Presentación de celo postdestete.

Cuadro 1. Estadística descriptiva de las cerdas testigo en una muestra de 225.

Nombre de la Variable	Promedio	Desviación estandar
Número de parto	4.1696	2.7247
Días de gestación	114.4018	2.0110
No. lechones vivos	9.4643	2.5515
No. lechones muertos	.6353	1.4354
Peso camada nacimiento	13.2558	3.1305
No. lechones iniciados	8.7723	1.8332
No. lechones 21 días	8.3054	3.0661
Peso camada 21 días	34.2460	9.1262

Cuadro 2. Estadística descriptiva de las cerdas tratadas en una muestra de 371.

Nombre de la variable	Promedio	Desviación estandar
Número de parto	4.6613	2.6172
Días de gestación	114.2742	1.1256
No. lechones vivos	9.9812	6.2631
No. lechones muertos	.4167	.9058
Peso camada nacimiento	13.7825	3.8207
No. lechones iniciados	9.1418	1.8723
No. lechones 21 días	8.0968	1.6987
Peso camada 21 días	34.1430	9.5335
Fecha de tratamiento	113.1344	.6593
Intervalo horas ap-parto	31.1695	22.1451

Ecuación de regresión lineal múltiple para explicar el número de lechones nacidos vivos en ambos grupos.

Modelo : 
$$Y_{ijk} = b_0 + b_1 N_i + b_2 T_j + E_k (ij)$$

Donde :

$Y_{ijk}$  = Número de lechones nacidos vivos.

$N_i$  = i-ésimo Número de parto.

$T_j$  = j-ésimo Día al parto.

$b_0$ ,  $b_1$  y  $b_2$  son parámetros del modelo.

$E_k$  = k-ésimo Error no medido por la ecuación misma.

Cuadro 3. Analisis de regresión para el número de lechones nacidos vivos en el grupo testigo.

Variable	Coefic.Reg.	Error est.	T(g1=221)	Prob.	Parc.r <sup>2</sup>
N.Parto	.1006	.0627	1.605	.10997	.0115
Días gest.	.0506	.0849	.595	.55222	.0016
Constante	3.2608				

Error estandar estimado = 2.5454

R.cuadrada = .0137

R. multiple = .1169

Cuadro 3a. Analisis de varianza para el modelo de regresión del cuadro 3.

Fuente V.	G.L.	Suma de C.	C. Medio	Relac.V.	Prob.
Regresión	2	19.8263	9.9132	1.530	.2188
Residual	221	1431.8880	6.4791		
Total	223	1451.7143			

Cuadro 4. Análisis de Regresión para el número de lechones nacidos vivos en el grupo tratado .

Variable	Coefic.Reg.	Error est.	T(369)	Prob.	Parc.r <sup>2</sup>
N.parto	-.0254	.1243	-.204	.83815	0.000113217
Días-gest	-.3822	.2890	-1.322	.18691	
Constante	53.7702				

Error estandar estimada = 6.2649

R.Cuadrada = .0048

R.Multiple = .0693

Cuadro 4a. Análisis de Varianza para el modelo de regresión del cuadro 4.

Fuente V.	G.L.	Suma de C.	C. Medio	Relac. V.	Prob.
Regresión	2	69.8690	34.9345	.890	.4115
Residual	369	14482.9993	39.2493		
total	371	14552.8683			

Ecuación de regresión lineal múltiple para explicar el número de lechones nacidos muertos en ambos grupos.

$$\text{Modelo : } Y_{ijk} + b_0 + b_1 N_i + b_2 T_j = E_k (ij)$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Número de lechones nacidos muertos.

$N_i$  = i-ésimo Número de parto.

$T_j$  = j-ésimo Día al parto.

$b_0$ ,  $b_1$  y  $b_2$  son parámetros del modelo.

$E_k$  = k-ésimo Error no marcado por la ecuación misma.

Cuadro 5. Análisis de Regresión para el número de lechones nacidos muertos en el grupo testigo.

Variable	Coefic.reg.	Error est.	T(g1=221)	Prob.	Parc.r <sup>2</sup>
N. Parto	.0909	.0340	2.675	.00804	.314
Días gest.	-.1751	.4060	-3.805	.00018	.0615
Constante	20.2936				

Error estandar estimado = 1.3795

R. cuadrada = .0847

R. multiple = .2910

Cuadro 5a. Análisis de Varianza para el modelo de regresión del cuadro 5.

Fuente V.	G.l.	Suma de C.	C. Medio	Relac. V.	Prob.
Regresión	2	38.9227	19.4613	10.227	0.00005654
Residual	221	420.5687	1.9030		
Total	223	459.4914			

Cuadro 6. Análisis de Regresión para el número de lechones nacidos muertos en el grupo tratado.

Variable	coefic.Reg	Error est.	T(369)	Prob.	Parc.r <sup>2</sup>
N.Parto	.0563	.0178	3.168	.00167	.0265
Días gest	-.0198	.0413	-.478	.63268	0.000619723
Constante	2.4134				

Error estandar estimado = .8958

R.Cuadrada = .0272

R.Multiple = .1650

Cuadro 6a. Análisis de Varianza para el modelo de regresión del cuadro 6.

Fuente V.	G.L.	Suma de C.	C.Medio	Relac. V.	Prob
Regresión	2	8.2866	4.1433	5.163	0.006146
Residual	369	296.1301	.8025		
Total	371	304.4167			

Ecuación de regresión lineal múltiple para explicar el peso de la camada al nacimiento en ambos grupos.

$$\text{Modelo : } Y_{ijk} = b_0 + b_1 N_i + b_2 T_j + E_k(ij)$$

Donde :

$Y_{ijk}$  = Peso de la camada al nacimiento.

$N_i$  = i-ésimo Número de parto.

$T_j$  = j-ésimo Día al parto.

$b_0$ ,  $b_1$  y  $b_2$  son parámetros del modelo.

$E_k$  = k-ésimo Error no marcado por la ecuación misma.

Cuadro 7. Análisis de Regresión para el peso de la camada al nacimiento en el grupo testigo.

Variable	Coefic.Reg.	Error est.	T(g1=221)	Prob.	Parc.r <sup>2</sup>
N. Parto	.0797	.0762	1.046	.29675	.0049
Días gest.	.2455	.1033	2.378	.01828	.0249
Constante	-15.1617				

Error estandar estimado = 3.0955

R.cuadrada = .0311

R.multiple = .1762

Cuadro 7a. Análisis de Varianza para el modelo de regresión del cuadro 7.

Fuente V.	G.L.	Suma de C.	C. Medio	Relac. V.	Prob.
Regresión	2	67.8600	33.9300	3.541	.0306
Residual	221	2117.5925	9.5819		
Total	223	2185.4525			

Cuadro 8. Análisis de Regresión para el peso de la camada al nacimiento en el grupo tratado .

Variable	Coefic.Reg	Error est.	T(369)	Prob.	Parc.r <sup>2</sup>
N.Parto	-.1305	.0754	-1.730	.08449	.0080
Días gest.	-.3004	.1754	-1.713	.08751	.0079
Constante	48.7232				

Error estandar estimado = 3.8012

R.Cuadrada = .0155

R.Multiple = .1245

Cuadro 8a. Análisis de Varianza para el modelo de regresión del cuadro 8.

Fuente	G.L.	Suma de C.	C.Medio	Relac. V.	Prob.
Regresión	2	83.9997	41.9998	2.907	.0559
Residual	369	5331.7568	14.4492		
Total	371	5415.7564			

Ecuación de regresión lineal múltiple para explicar el número de lechones iniciados en ambos grupos.

Modelo :  $Y_{ijk} = b_0 + b_1 N_i + b_2 T_j + E_k(ij)$

Donde :

$Y_{ijk}$  = Número de lechones iniciados.

$N_i$  = i-ésimo Número de parto.

$T_j$  = j-ésimo Día al parto.

$b_0$ ,  $b_1$  y  $b_2$  son parámetros del modelo.

$E_k$  = k-ésimo Error no marcado por la ecuación misma.

Cuadro 9. Análisis de Regresión para el número de lechones iniciados en el grupo testigo.

Variable	Coefic.Reg.	Error est.	T(gl=221)	Prob.	Parc.r <sup>2</sup>
N.Parto	-.0072	.0453	-.159	.87377	0.00014460
Días gest.	.0078	.0614	.127	.89904	0.0000730028
Constante	7.9097				

Error estandar estimado = 1.8413

R. cuadrada = -.0002

R. multiple = .0133

Cuadro 9a. Análisis de varianza para el modelo de regresión del cuadro 9.

Fuente V.	G.L.	Suma de C.	C. Medio	Relac. V.	Prob.
Regresión	2	.1325	.0662	.020	.9807
Residual	221	749.2559	3.3903		
Total	223	749.3884			

Cuadro 10. Análisis de Regresión para el número de lechones iniciados en el grupo tratado.

Variable	coefc.Reg	Error est.	T(369)	Prob.	Parc.r <sup>2</sup>
N.Parto	-.0449	.0371	-1.210	.22696	.0040
Días gest.	-.1328	.0862	-1.541	.12412	.0064
Constante	24.5278				

Error estandar estimado = 1.8679

R.Cuadrada = .0101

R.Multiple = .1005

Cuadro 10a. Análisis de Varianza para el modelo de regresión del cuadro 10.

Fuente	G.L.	Suma de C.	C. Medio	Relac. V.	Prob.
Regresión	2	13.1476	6.5738	1.884	.1534
Residual	369	1287.4349	3.4890		
Total	371	1300.5825			

Ecuación de regresión lineal múltiple para explicar el número de lechones a 21 días en ambos grupos.

$$\text{Modelo : } Y_{ijk} = b_0 + b_1 N_i + b_2 T_j + E_k(ij)$$

Donde :

$Y_{ijk}$  = Número de lechones a 21 días.

$N_i$  =  $i$ -ésimo Número de parto.

$T_j$  =  $j$ -ésimo Día al parto.

$b_0$ ,  $b_1$  y  $b_2$  son parámetros del modelo.

$E_k$  =  $k$ -ésimo Error no marcado por la ecuación misma.

Cuadro 11. Análisis de Regresión para el número de lechones a 21 días en el grupo testigo.

Variable	Coefic.Reg.	Error est.	T(gl=221)	Prob.	Parc.r <sup>2</sup>
N.Parto	.0219	.0757	.289	.77257	.000378738
Días gest.	.728	.1026	.709	.47877	.0023
Constante	-.1150				

Error estandar estimado =3.0757

R. cuadrada =.0028

R. multiple =.0527

Cuadro 11a. Análisis de Varianza para el modelo de regresión del cuadro 11.

Fuente V.	G.L.	Suma de C.	C Medio	Relac. V.	Prob.
Regresión	2	5.8171	2.9085	.307	.7356
Residual	221	2090.6565	9.4606		
Total	223	2096.4736			

Cuadro 12. Análisis de Regresión para el número de lechones a 21 días en el grupo tratado.

Variable	Coefic.Reg	Error est.	T(369)	Prob.	Parc.r <sup>2</sup>
N.Parto	-.0070	.0338	-.208	.83531	0.00017288
Días gest.	-.0490	.0785	-.624	.53323	.0011
Constante	13.7266				

Error estandar estimado = 1.7023

R.Cuadrada = .0012

R.Multiple = .0340

Cuadro 12a. Análisis de Varianza para el modelo de regresión del cuadro 12.

Fuente	G.L.	Suma de C.	C. Medio	Relac. V.	Prob.
Regresión	2	1.2383	.6191	.214	.8077
Residual	369	1069.2778	2.8978		
Total	371	1070.5161			

Ecuación de regresión lineal múltiple para explicar el peso de la camada a 21 días.

$$\text{Modelo : } Y_{ijk} = b_0 + b_1 N_i + b_2 T_j + E_k(ij)$$

Donde :

$Y_{ijk}$  = peso de la camada a 21 días.

$N_i$  = i-ésimo Número de parto.

$T_j$  = j-ésimo Día al parto.

$b_0$ ,  $b_1$  y  $b_2$  son parámetros del modelo.

$E_k$  = k-ésimo Error no marcado por la ecuación.

Cuadro 13. Análisis de Regresión para el peso de la camada a 21 días en el grupo testigo.

Variable	Coefic.Reg.	Error est.	T(221)	Prob.	Parc.r <sup>2</sup>
N.parto	.1140	.2219	.514	.60795	.0012
Días gest.	.8068	.3007	2.683	.00784	.0316
Constante	-58.5317				

Error estandar estimado = 9.0125

R.cuadrada = .0335

R.multiple = .1831

Cuadro 13a. Análisis de Varianza para el modelo de regresión del cuadro 13.

Fuente V.	G.L.	Suma de C.	C. Medio	Relac. V.	Prob.
Regresión	2	622.5208	311.2604	3.832	.0231
Residual	221	17950.7356	81.2250		
Total	223	18573.2564			

Cuadro 14. Análisis de regresión para el peso de la camada a 21 días en el grupo tratado.

Variable	Coefic.reg.	Error est.	T(369)	Prob.	Parc.r <sup>2</sup>
N.Parto	-.0438	.1893	-.231	.81730	0.000144827
Días gest.	-.5326	.4401	-1.210	.22702	.0040
Constante	95.2062				

Error estandar estimado = 9.5399

R. Cuadrada = .0041

R.Multiple = .0638

Cuadro 14a. Análisis de Varianza para el modelo de regresión del cuadro 14.

Fuente V.	G.L.	Suma de C.	C. Medio	Relac. V.	Prob.
Regresión	2	137.1827	68.5914	.754	.4714
Residual	369	33582.3891	91.0092		
Total	371	33719.5718			

Cuadro 15. Comparación de los promedios obtenidos en las variables estudiadas en las cerdas testigo y las cerdas tratadas.

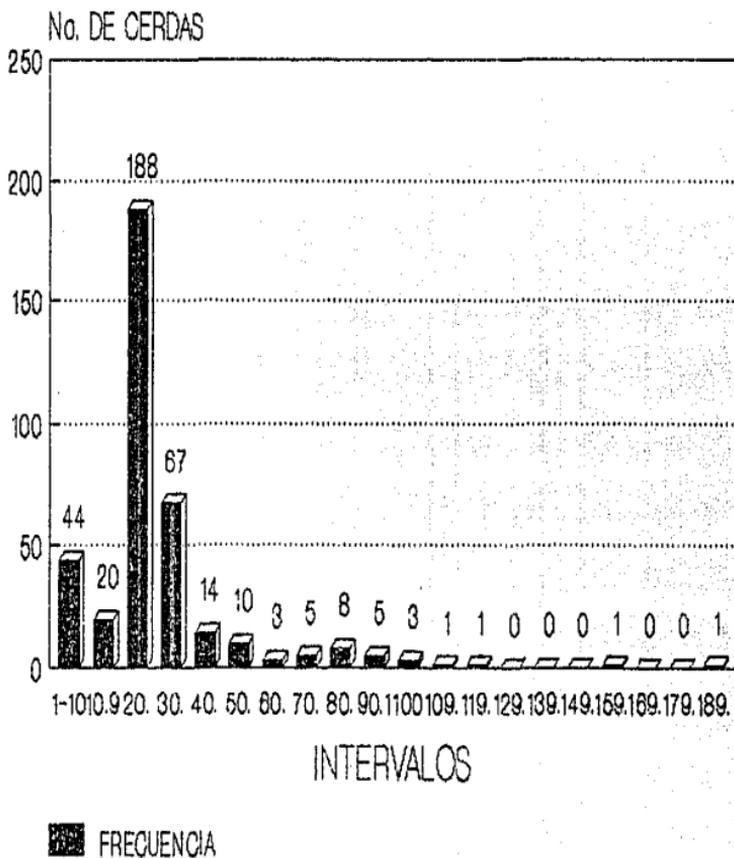
Variable	Testigo	Tratadas
Número de Parto	4.1694 <sup>A</sup>	4.6613 <sup>B</sup>
Días de gestación	114.4018 <sup>A</sup>	114.2742 <sup>B</sup>
Número lechones nacidos vivos	9.4643 <sup>A</sup>	9.9812 <sup>B</sup>
Número lechones nacidos muertos	.6353 <sup>A</sup>	.4167 <sup>B</sup>
Peso camada nac.	13.2558 <sup>A</sup>	13.7825 <sup>B</sup>
Número de lechones iniciados	8.7723 <sup>A</sup>	9.1418 <sup>B</sup>
Número de lechones a 21 días	8.3054 <sup>A</sup>	8.0968 <sup>B</sup>
Peso camada a 21 días	34.2460 <sup>A</sup>	34.1430 <sup>A</sup>
Fecha de tratamiento	----	113.1344
Intervalo horas apicación-parto	----	31.1695

Nota: Los valores con letras iguales indican que no existe diferencias significativas entre ellos ( $P < .05$ ).

Cuadro 16. Distribución de frecuencia del intervalo en horas de la aplicación del lulatoryse al parto y su porcentaje correspondiente.

Intervalo de clase	Frecuencia	Porcentaje
1 - 10.8	44	11.86
10.9 - 20.7	20	5.39
20.8 - 30.6	188	50.67
30.7 - 40.5	67	18.06
40.6 - 50.4	14	3.77
50.5 - 60.3	10	2.70
60.4 - 70.2	3	0.81
70.3 - 80.1	5	1.35
80.2 - 90.0	8	2.15
90.1 - 99.9	5	1.35
100 - 109.8	3	0.81
109.9 - 119.7	1	0.27
119.8 - 129.6	1	0.27
129.7 - 139.5	-	-
139.6 - 149.4	-	-
149.5 - 159.3	-	-
159.4 - 169.2	1	0.27
169.3 - 179.1	-	-
179.2 - 189.0	-	-
189.1 - 198.9	1	0.27

# INTERVALO EN HORAS ENTRE LA APLICACION Y EL PARTO



GRAFICA No. 1

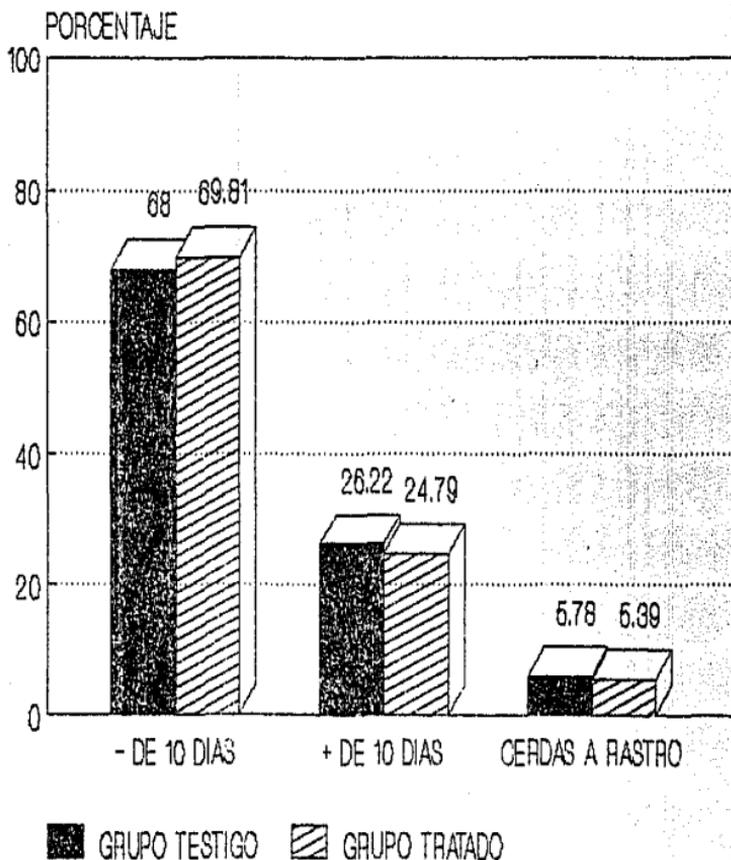
Cuadro 17. Comparación de las variables que no entraron en el modelo de análisis estadístico.

Variable	GRUPO TESTIGO		GRUPO TRATADO	
	frecuencia	%	frecuencia	%
Agalactia post-parto	2	0.88	0	0
Celo postdestete antes de los 10 días	153	68.00 <sup>A</sup>	259	69.81 <sup>B</sup>
Celo postdestete después de los 10 días	59	26.22 <sup>A</sup>	92	24.79 <sup>B</sup>
Número de cerdas que se fueron a rastro	13	5.78	20	5.39
Número de cerdas repetidoras	7	4.57 <sup>A</sup>	13	5.01 <sup>B</sup>

Las diferentes letras indican que hay diferencia significativa ( $P < .05$ ) entre esos valores.

Nota : las cerdas repetidoras son parte del total de las hembras que presentaron celo antes de los 10 días postdestete.

# PRESENTACION DEL CELO POSTDESTETE



GRAFICA No.2

## Discusión

En los cuadros 1 y 2 se presentan las estadísticas descriptivas de las cerdas utilizadas en este trabajo. El primero para las cerdas testigo y el segundo para las cerdas tratadas, como puede notarse los promedios de las variables estudiadas son bastante cercanos y corresponden a valores observados por otros autores (11,21).

En el cuadro 3 y 3a se presentan los resultados del análisis de regresión para la variable número de lechones nacidos vivos en el grupo testigo, como puede notarse las variables número de parto y días de gestación no explican en forma significativa ( $P > 0.1$ ) el número de lechones nacidos vivos. Mismo que es confirmado con el cuadro 3a para el modelo, así como su R cuadrada de 0.0137. Esto mismo se observa en el cuadro 4 y 4a donde se presentan los resultados del análisis de regresión para la misma variable en el grupo tratado.

En el cuadro 5 y 5a se presentan los resultados del análisis de regresión para explicar la variable número de lechones nacidos muertos para el grupo testigo, como puede notarse el número de parto y los días de gestación explican en forma parcial pero significativa a esta variable ( $P < 0.01$ ), mismo que es confirmado con el cuadro 5a de análisis de varianza para el modelo. Es importante hacer notar que el grado de asociación denotado por la R múltiple igual a .2810 para número de parto y días de gestación respecto al número de lechones nacidos muertos podría considerarse como bajo sin embargo resulta significativo ( $P < 0.01$ ). Esto podría interpretarse en que cuando menos un

8.5 % de los lechones nacidos muertos son causados por el número de parto de la marrana , es decir que en las hembras a medida que aumenta el número de parto aumenta el número de lechones nacidos muertos (11).

Por otra parte los días de gestación a medida que no alcancen el promedio de 114 días aumenta la probabilidad de tener un mayor número de lechones nacidos muertos. Este mismo efecto ha sido observado por otros autores (6,8,17).

El cuadro 6 y 6a presenta los resultados del análisis de regresión para el número de lechones nacidos muertos en el grupo tratado. Como podrá notarse el número de parto explica en forma significativa al igual que el lote testigo ( cuadro 5 ) número de lechones nacidos muertos. No así los días de gestación donde se puede observar que no tiene ningún efecto sobre el número de lechones nacidos muertos ( $P. > 0.1$ ). Esta diferencia de efecto entre el cuadro 5 y 6 para los días de gestación puede ser atribuido al tratamiento recibido ya que el producto utilizado reduce la variación del tiempo de gestación sincronizando un mayor número de hembras en 114 días de gestación (1,14,23,26).

Así mismo los efectos descritos en este modelo son confirmados con el cuadro 6a de análisis de varianza .

En el cuadro 7 y 7a se muestran los resultados de análisis de regresión para el peso de la camada al nacimiento para el grupo testigo, como puede notarse la edad de la hembra medida por el número de parto no influye en el peso de camada al nacimiento ( $P. > 0.1$ ) sin embargo los días de gestación de la hembra explica parcialmente y en forma significativa el peso de la camada al nacimiento ( $P. < 0.05$ ) esto se confirma con el cuadro 7a de

análisis de varianza para el modelo. El efecto que supuestamente pudiera tener los días de gestación con respecto al peso de la camada podría explicarse en que la gestación del grupo testigo presentan una mayor variabilidad en los días de gestación (ver cuadro 1) entendiéndose esto como que las marranas que no llegan a los días de gestación promedio (114) tienen camadas con pesos menores y a medida que aumente el tiempo de gestación incrementa el peso de la camada (5).

Por otra parte el cuadro 8 y 8a muestran los resultados de análisis de regresión para el peso de camada al nacimiento para el grupo tratado, como puede notarse existe tanto para número de partos como para días de gestación una diferencia significativa ( $P. < 0.1$ ) pero si asumimos un nivel de significación de 0.05 estas dos variables se considerarían como que no influyen en el peso de la camada al nacimiento. Interpretando estos resultados se puede suponer que estas dos variables no tienen ningún efecto significativo para el peso de la camada al nacimiento ya que el uso del tratamiento reduce notablemente el efecto observado sobre la variación de los días de gestación en el grupo testigo (13).

En el cuadro 9 y 9a se presentan los resultados del análisis de regresión para el número de lechones iniciados en el grupo testigo puede observarse que las dos variables explicativas no tienen ningún efecto significativo ( $P. > 0.1$ ). Lo mismo se observa en el cuadro 10 y 10a, esto puede explicarse como que el número de lechones iniciados no es inherente a la edad de la marrana ni a los días de gestación, dado que una marrana puede adoptar o ceder lechones a juicio del encargado de la

maternidad (13).

El cuadro 11 y 11a muestran los resultados del análisis de regresión para el número de lechones a 21 días en el grupo testigo se puede observar que ninguna de las dos variables explicativas lo hacen en forma significativa, esto mismo se observa en los cuadros 12 y 12a. Estos resultados se pueden explicar al igual que los cuadros anteriores que el número de lechones a 21 días depende del número de lechones iniciados y como ya se mencionó anteriormente resulta ser independiente de la edad de la marrana y de los días de gestación (1,13).

En el cuadro 13 y 13a se muestran los resultados obtenidos para el análisis de regresión donde se explica el peso de la camada a 21 días en el grupo testigo, a partir de las variables número de parto y días de gestación. Puede notarse que los días de gestación tienen un efecto significativo ( $P < 0.01$ ) esto se confirma con el cuadro 13a del análisis de varianza sin embargo cuando observamos el cuadro 14 y 14a donde se presentan los resultados del análisis de regresión para explicar la misma variable en el grupo tratado, días de gestación no influye significativamente en este grupo, esta desigualdad entre los dos grupos puede explicarse como en el cuadro 7 y 8.

El cuadro 15 muestra los promedios para las variables estudiadas tanto para las cerdas testigo como para las cerdas tratadas, dado que la primera variable número de parto es diferente significativamente ( $P < 0.05$ ) entre los dos grupos nos muestra que en términos generales el lote de marranas tratadas era de mayor edad que el lote testigo. Esto podría enmascarar el efecto del número de parto sobre las otras variables estudiadas que son

de interés en una granja . Sin embargo puede notarse que el tiempo de gestación esta reducido significativamente en el grupo tratado respecto al grupo testigo ( 114.27 y 114.40 respectivamente). Así mismo la variable número de lechones nacidos vivos es diferente significativamente entre los dos grupos siendo las hembras tratadas las que presentan una media más alta 9.98 contra 9.46 de las hembras testigo. este mismo efecto se nota para las variables peso de la camada al nacimiento y número de lechones iniciados donde los promedios para el grupo tratado fueron superiores respecto al grupo testigo , sin embargo la variable número de lechones nacidos muertos resulta ser inferior significativamente en el grupo tratado respecto al grupo testigo (.42 y .64) (11,13).

Estos resultados se podrían explicar en función del efecto que tiene el producto utilizado para la sincronización de los partos lo que reduce notablemente por una parte el número de lechones nacidos muertos dado que los partos se presentan en horas de trabajo donde la atención a las marranas es mejor respecto a las marranas que paren de noche sin atención alguna (1,5,13).

Por otra parte las medias del número de lechones nacidos vivos , peso de camada al nacimiento y número de lechones iniciados resultan ser más altas significativamente a las medias del grupo testigo y pueden explicarse también en función del tratamiento empleado, ya que los partos sincronizados permiten una mejor atención (1,13).

El cuadro 16 muestra la distribución de frecuencia por intervalos en horas entre la aplicación del Lutalyse y el parto, estos mismos resultados son presentados en la gráfica número uno, como

puede notarse más del 50% de las hembras tratadas presentan el parto entre las 20.8 y 30.6 horas después del tratamiento lo cual permite en forma más confiable esperar el parto en un intervalo de tiempo determinado si es programado (4,13,14,17,18,20).

En el cuadro 17 se comparan algunas variables de interés que no pudieron incluirse en los modelos estadísticos antes descritos, como son agalactia postparto, celo postdestete antes de los 10 días, celo postdestete después de los 10 días, número de cerdas repetidoras y una variable intracendente como es el número de cerdas que se fueron a rastro. Respecto a la agalactia postparto sólo dos marranas de 225 la presentaron en el grupo testigo, y ninguna en el tratado en virtud de no tener puntos de comparación entre los dos grupos estudiados no nos inclinamos por alguna posible ventaja del grupo tratado, sin embargo en lo referente al celo postdestete antes de los 10 días podemos notar que existe una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre los porcentajes obtenidos siendo mayor para el grupo tratado. Respecto a la variable celo postdestete después de los 10 días, el porcentaje de hembras del grupo testigo fue superior significativamente ( $P < 0.05$ ) al del grupo tratado, interpretándose este resultado como una secuencia lógica de la variable celo postdestete antes de los 10 días. Es importante hacer notar que para la variable número de cerdas repetidoras encontramos diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para las frecuencias observadas en los dos grupos siendo mayor la del grupo tratado. Este resultado no podemos compararlo con otro reporte por lo que no le encontramos una explicación lógica. Por último en la gráfica no. 2 se presentan estos porcentajes para el celo postdestete (2,8,9,24).

## Conclusiones

Por lo anteriormente discutido podemos concluir lo siguiente:

- El uso de la prostaglandina f2 alfa en 371 partos , presenta ventajas sobre un lote testigo de 225 partos en lo referente a tiempo de gestación , número de lechones nacidos vivos , número de lechones nacidos muertos , peso de la camada al nacimiento , porcentaje de hembras que presentaron celo postdestete antes de los 10 días y después de los 10 días. Y como desventaja con respecto al lote testigo , el lote de cerdas tratadas presentaron un mayor porcentaje de marranas repetidoras.
- El tiempo de sincronización por efecto de la prostaglandina f2 alfa donde más del 50 % de las hembras responde es de 20.8 a 30.6 horas después de la aplicación , siendo en este rango donde caen la media y moda para esta variable.
- La eficacia de la prostaglandina f2 alfa para sincronizar partos en días deseables es del 88.67% con un 83.55% de probabilidad de que ocurran en horas de trabajo.

## Bibliografía

- 1.- Ashfield G., Induce farrowing to reduce pig losses. Hog farm management. June (1984), pp.28-31.
- 2.-Best P., Why induce farrowing? Pig international August, (1978), pp.10-16.
- 3.- Daniel W., Bioestadística Bases para el análisis de las ciencias de la salud . Ed.Limusa (1977) México.
- 4.- Davis L. E., Therapeutic Use Of Prostaglandine F2. J.A.V.M.A.,185.9 (1982), pp.932-934.
- 5.- Dial G.D., Clinical Applications Of Prostaglandins In Swine. J.A.V.M.A., 181.12 (1984), pp. 1523-1530.
- 6.- Escamilla A.L., El Cerdo su Cría y Explotación. Compañía Editorial Continental S.A. (1977),México.
- 7.- Fuentes. V., Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Ed. Interamericana S.A. de C.V., (1986),México. pp.455-470.
- 8.- Hafez E.S., Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 4ta. Ed. Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V., (1984),México.
- 9.- Hansen, L.H., Reproductive Efficiency and Incidencia of M.M.A., After Controlled Farrowing Using Prostaglandin Analogue Cloprostenol. Nord.Vet. Med., 31(1979),pp. 122-128.
- 10.- Leman, A., Need More Pigs. International Piglits.,6.6(1986), pp.21 y 24.
- 11.- López J.I., Rojas G.N., Correlación entre el número de parto , número de montas, mes del año y su efecto sobre algunos parámetros productivos en cerdas. Tesis Lic. Fac. Med. Vet. Zoot.

UNAM . Cuautitlán Izcalli, (1991).

12.- Loudendale, J.W., A Review of The Role of prostaglandin F2 in The Parturient Proces of The Pig, Proceedings of The Lutalyse Swine Symposium. (1989), Brook Lodge Augusta, Michigan.

13.- Mercadillo, J.A., Maya J.M., Prostaglandin F2 Alfa Induction in Sows and Gilts. The Upjohn Company 27 April, (1982).

14.- Mercadillo J.A. Ramírez N.R., Effect of Prostaglandin F2 Alpha on Length of Parturition and Milk in Sows. Proc. Int. 1 Pig Vet. Soc. Cong., Copenhagen, (1980).

15.- Mortimer D.T., Induce farrowing in sows. Vet.Rec., 9 (1978) p.291.

16.- Pérez E.R., Aspectos económicos de la porcicultura en México 1960/1985 .UNAM, Editado por la Asociación Americana de la Soya, (1987).

17.- Pérez Zavala Javier., Inducción del parto en cerdas utilizando prostaglandina f2 alfa y oxitocina. Tesis Lic.Fac. Med. Vet. Zoot. UNAM.Cuautitlán Izcalli, (1992).

18.- Randal G.C.B. Induction of partution in pigs , short term effects of prostaglandin f2 alfa on chronically catheterised fetuses at term. Vet. Rec., 126.3(1990), pp. 61-63.

19.- S.A.R.H., Boletín " La porcicultura en México ", (1989).

20.- Sorensen. , Reproducción animal principios y practicas. Ed.Mc.Graw - Hill, (1982), México.

21.- Stephanes, S. Et al, Induction of parturition in swine with the prostaglandin analogue fenprostalene. Vet.Rec., 122.13 (1988), pp.296-299.

22.- Sumano L.H., Farmacología Veterinaria. Ed. Mc Graw-Hill, (1989) México.

- 23.- Tahira J.K. Et Al., Sincronizacao do parto de porcas. *Reprod.Animy.*, 9.1(1985), pp.9-15
- 24.- The Upjhon Company., Induction of parturition in the sow with PGF 2 Alfa at 111th , 112th and 113th day of gestation. February 21, (1984).
- 25.- The Upjhon company ., Effect intramuscular injection of PGF2 alfa on sow litter performance following induce parturition. February 8(1984).
- 26.- Webel, S.K., Field aplication of PGF2 alfa in sow reproductive management. Proceedings of the lutalyse . Swine simposium. Brook Lodge , Augusta Michigan, (1989).
- 27.- Wettemann, R.P., Influence of prostaglandin F2 alfa on endocrine changes at parturition in gils. *J.anim.Sci.*, 44.1(1977) pp.106-111.
- 28.- Young, I.M:,Et al ., Routine induccion of farrowing with dinoprost in comercial sow breeding init over a year. *Vet.Rec.*, 115.21 (1984), pp.539-541.