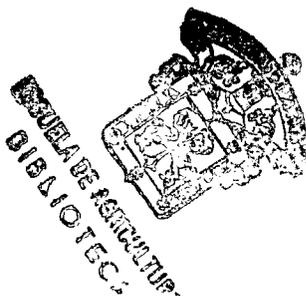


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Evaluación de la Prostaglandina F2 Alfa para la Inducción del Parto en Cerdas en el Día 112 de Gestación.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO

AGRONOMO

ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

Pablo Campos Díaz

Guadalajara Jalisco 1980

CON CARINO Y GRATITUD A MIS
PADRES, SR. SIXTO CAMPOS M.
Y SRA. MA. DE LOS ANGELES -
DIAZ.

A MIS HERMANOS ARMANDO, ENRIQUE
Y JESUS RITO, Y TODOS MIS FAMI-
LIARES.

A MIS MAESTROS COMPANE
ROS Y AMIGOS.

Con agradecimiento a mis asesores de Tesis.

Ing. Alfonso Muñoz Ortega

Ing. Leonel González Jauregui

MVZ. Feliz Berumen Flores.

I N D I C E

| | | PAG. |
|-----|--|------|
| I | INTRODUCCION. | 1 |
| II | OBJETIVO. | 3 |
| III | LITERATURA REVISADA. | 4 |
| | a).- Importancia. | 4 |
| | b).- Actividad biológica general. | 11 |
| | c).- Toxicología. | 12 |
| | d).- Antecedentes en Prostaglandina. | 15 |
| | e).- Efecto de las PGF ₂ A en el útero y en el cuerpo lúteo. | 19 |
| | f).- Efectos de las prostaglandinas útero-luteales combinadas. | 23 |
| | g).- Efecto de PGF ₂ A en sincroniza- ción de estro u ovulación en - gran número de animales. | 25 |
| | h).- Efectos de las PGF ₂ A sobre el- tiempo para inseminar animales individualmente. | 27 |
| | i).- Usos de PGF ₂ en contraceptivos y abortivos. | 29 |
| III | MATERIALES Y METODOS. | 33 |
| | a).- Localización del Experimento. | 33 |
| | b).- Tratamientos estudiados. | 33 |

| | | |
|------|-------------------------------|----|
| | c).- Diseño Experimental. | 33 |
| | d).- Metodología. | 34 |
| | e).- Variables estudiadas. | 34 |
| | f).- Desarrollo Experimental. | 36 |
| IV | EFFECTOS COLATERALES. | 39 |
| V | DISCUSION Y RESULTADOS. | 40 |
| VI | CONCLUSIONES. | 42 |
| VII | RESUMEN. | 44 |
| VIII | BIBLIOGRAFIA. | 46 |

I N T R O D U C C I O N .

En los últimos cincuenta años, la práctica médica ha sido revolucionada por el desarrollo de medicamentos eficaces para el control de las enfermedades y un vasto conocimiento de la fisiología del hombre y los animales.

Desde la década de los años treinta, se inició el estudio y desarrollo de las prostaglandinas; ahora han venido a revolucionar muchos aspectos de la práctica médica, tanto en Medicina Humana como en Medicina Veterinaria.

Las prostaglandinas son sustancias que juegan un papel muy importante en la regulación del metabolismo celular. Presentes en casi todas las células y tejidos animales, poseen una amplia variedad de funciones regulatorias con relación a la actividad del músculo liso, secreción, circulación y ciclo sexual.

Estos compuestos, son ácidos grasos carboxílicos de 20 carbonos; derivados estructurales del ácido prostanoico.

Las prostaglandinas tienen un potencial muy amplio en cuanto a futuras aplicaciones médicas, que van desde el tratamiento de hipertensión, asma, congestión nasal y artritis, hasta la prevención de trombosis.

En Medicina Veterinaria, se utiliza la PGF_{2A} en yeguas, va--

cas y ovejas para la inducción y/o sincronización del estro; para la inducción del parto y como abortifaciente.

El control del momento del parto en las marranas, representa ciertas ventajas de orden práctico para el porcicultor: es bien sabido que muchos lechones se pierden en las explotaciones porcinas, debido a la falta de atención personal de partos ocurridos durante la noche ó en fines de semana. Por otro lado, al poder controlar el momento del parto, se manejaría de manera más eficiente el funcionamiento de las maternidades y se programaría mejor la producción de la granja.

Tomando como fundamento estas ideas, se tomo la decisión de evaluar la eficacia de la prostaglandina F2A en la inducción del parto en las marranas.

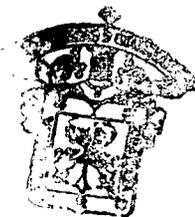
Es sabido que durante la gestación, la progesterona inhibe la actividad del miometrio y que esta acción inhibitoria, debe cesar para que pueda presentarse el parto. En las marranas, los niveles de progesterona, comienzan a declinar entre los días 95 - 100, aunque se mantienen niveles suficientes para asegurar la gestación (5 ng/ml 10 días antes del parto), 24 horas antes del parto, ocurre un descenso brusco de la progesterona sérica; por lo tanto, en teoría es factible controlar el momento del parto en la marrana induciendo la regresión prematura del cuerpo lúteo con PGF2A.

Los propósitos del presente trabajo, son:

- 1) Comprobar la factibilidad de controlar el momento del parto en marranas utilizando PGF2A.
- 2) Determinar el tiempo transcurrido entre el (los) tratamiento(s) y la presentación del parto y
- 3) Estudiar los efectos colaterales provocados por la PGR2A

O B J E T I V O :

Determinar la eficacia de la prostaglandina F2A en inducción del parto en cerdas.



ESTACIÓN DE AGRICULTURA
Y BIBLIOTECA

LITERATURA REVISADA.

I M P O R T A N C I A .

Un tema de actualidad, que va tomando dimensiones conspicuas aún aplicativamente, sobre todo en la especie humana, es el empleo de las prostaglandinas.

Los estudios al respecto son ya numerosos. Su estructura es similar a la del ácido graso insaturado protanoico con 20 átomos de carbono y con un ciclo pentagonal. Están presentes en numerosos tejidos y particularmente en el aparato genital, así como en los pulmones y en el sistema nervioso central -- (F. André, 1974). Parece que su acción se extiende a muchos y casi todos los músculos lisos (útero, vasos sanguíneos, -- bronquios, intestino). Pero todavía existen muchos puntos oscuros.

K. Vlaches y Col. (1973) han aislado y purificado las prostaglandinas F1A y E1 del esperma de toros, valiéndose del método cromatográfico de columna. La identificación de las prostaglandinas ha sido hecha con el espectro de rayos ultravioleta.

Está en estudio la posible relación entre el contenido en -- prostaglandinas en el esperma y la fertilidad de los toros. -- Las nociones que siguen son resumidas de la conferencia del-

autor francés A. André pronunciada en las "Journées Vétérinaires D'Alfort" en 1973.

Químicamente las prostaglandinas pertenecen al grupo de las grasas hidroxílicas, con 20 átomos de carbono presentes en muchos tejidos de los mamíferos. Se conocen por ahora dos prostaglandinas naturales: la PGF₂ y la PGF_{2A}, que controlan las contracciones miométricas.

En 1933, Golblatt y Von Euler aislaron del líquido espermático humano, sustancias lipídicas cuya propiedad era la de estimular las contracciones de las fibras lisas musculares. Dado que Von Euler las consideraba provenientes de la próstata las ha llamado prostaglandinas. Perteneció al sueco Bergstrom (1957) haber aislado la prostaglandina F, conocida como PGF. En 1960 el mismo autor aisló la prostaglandina PGF₁ de la cual pueden derivar por reducción, dos isómeros: la PGF_{1A} y la PGF_{1B}.

Por otra parte la PGF_{1A} puede dar la PGF_{2A} y la PGF_{3A}. La PGE puede por sucesivas transformaciones dar luego aún la PGE₁ y la PGE₂. Las seis prostaglandinas derivan por lo tanto todas del ácido graso prostanoico y tienen una doble ligadura en posición 13-14.

Siempre del plasma espermático humano se han podido aislar otras dos series de prostaglandinas llamadas PGA (a doble ligadura 10-11) y PGS (a doble ligadura 8-12).

En los animales, de las 14 prostaglandinas conocidas actualmente se han aislado: 3 PGE, 3 PGFA, 4 PGA y 4 PGB. Los derivados de síntesis son actualmente 500 (F. André 1974).

Las prostaglandinas han sido aisladas del tracto genital de los dos sexos. El material espermático humano contiene alrededor de 200 microgramos por mililitro, particularmente de PGE y de PGE₂.

En el caballo, toro, perro y conejo, no han sido hasta ahora encontradas en el líquido espermático, pero sí en las glándulas sexuales llamadas secundarias.

Otros autores (A. Robert 1973) en el jugo gástrico obtenido por fístula, han encontrado tres prostaglandinas (PGE, PGE₂, PGA) cuya inyección por vía endovenosa inhibe la secreción gástrica.

Los órganos genitales femeninos y particularmente los ovarios de la vaca y de la chancha contienen la PGE₂ y la PGE₂A.

Se ha observado que las prostaglandinas PGE y PGA ejercen una acción hipotensiva (por dilatación vascular) de la presión arterial y de circulación en general. En cambio la PGE₂ son vasoconstrictoras y esto explicaría la actividad luteínica de la PGE₂A, cuando ésta constricte la arteria umbilical. Los autores tienden a creer que la hipertensión crónica depende de la insuficiencia o falta de prostaglandina.

Muy importante es la acción ejercida por las prostaglandinas en relación con los músculos lisos y la contracción del útero en el parto y en el aborto. No existiendo gravidez, el útero es relajado por la acción de la PGE y PGA, mientras se contrae por la acción de la PGF y particularmente de la PGF2A.

El útero grávido se contrae bajo la acción de las PGE y PGF, la última de estas está presente en el líquido amniótico, -- particularmente en la fase del parto. En cambio la PGF2A o la PGF2, parece que impiden el aborto.

El empleo de las prostaglandinas en medicina y especialmente en ginecología, va ampliándose, todo lo que permite la disponibilidad en el comercio y el precio muy elevado (alrededor de 600.000 liras el gramo, la prostaglandina preparada en Ja pón). La prostaglandina PGF1A y la PGE1, inhiben irreversiblemente la síntesis de la progesterona, según G. Lenzi.

Para la especie humana se había previsto el empleo como contra conceptivo, pero por ahora se ha obtenido escaso o ningún resultado. En las especies animales domésticas, por el contrario, muestran una actividad luteolítica en la oveja y en las hembras de otras especies.

H.W. Hawk (1973), ha experimentado el empleo de las prostaglandinas (F2A THAM-PG) en la oveja, inoculada por vía intra muscular, el noveno día del ciclo estral. En 17 sujetos ha-

usado una s3la dosis de 1-2-5-10 Mg. de PG despu3s de dos 3- tres d3as de cesado el estro. En otros sujetos se han inocu- lado dos dosis, de 5 mg. cada una, con tres a cuatro horas - de diferencia, 3 15 mg. en una sola vez. De 52 ovejas as3 - tratadas, 45 han vuelto a manifestar celo despu3s de 2-3 --- d3as.

Algunos sujetos fueron laparatomizados para controlar las -- contracciones uterinas. Otros fueron servidos naturalmente- y sacrificados 1-3 d3as despu3s, para controlar la presencia de nemaspermas en los varios sectores del aparato reproduc-- tor. Despu3s de tres d3as se constat3 la fecundaci3n del 3- vulo y la presencia de los nemaspermas en la zona trasparen- te. La confrontaci3n entre las ovejas tratadas con prosta-- glandina o con esponjitas vaginales embebidas con acetato de medoxiprogesterona (MAP), mostr3 en el primer caso una m3s - intensa contracci3n del 3tero y de los oviductos, donde los- nemaspermas resultaban numerosos ya 24 horas despu3s de la - inoculaci3n de PG. En ambos tratamientos el n3mero de los - 3vulos fecundados ha resultado bajo. En las ovejas tratadas con PG las contracciones uterinas han resultado significati- vamente menores, mientras las contracciones del c3rvix eran- muy elevadas.

E.K. Inskeep (1973), estudi3 la concentraci3n de la prosta-- glandina F2A (PGF2A) en el endometrio y en los cotiledones - de la oveja, en los 3ltimos d3as precedentes al estro. La --

PGF2A exógena determina la regresión del cuerpo lúteo, tanto en la oveja como en la vaca. Además provoca el aborto tanto en la vaca como en la chancha. Puede ser utilizada para estimular el parto en las hembras de las especies domésticas. El efecto es análogo al que se obtiene empleando el corticosteroide dexametasona (DXMS) en la chancha (a los 101-103 --- días de preñez) y en la coneja (a los 25-27 días), dado que la primera influye sobre el contenido en progesterona del -- plasma sanguíneo materno y aumenta el nivel de los estróge-- nos. Los autores emiten la hipótesis de que estimula tam--- bién la emisión de prostaglandina materna, con la consiguiente contracción del miometrio.

H.W. Hawk (1973), ha provocado el estro en la oveja, inocu-- lando por vía intramuscular la prostaglandina F2A - THAM - - (PG) con dosis única de 1-2-5-10 mg. obteniendo el estro, -- sin embargo sólo en dos sujetos, después de dos o tres días.

Lo mismo obtuvo en 45 sobre 52 sujetos, inoculando 10 mg en dos veces de 5 mg. cada una 3 a 4 horas de diferencia, o también con una inoculación de 15 mg. en una sola vez. El re-- sultado, aún por control interno por medio de la laparatomía, ha sido análogo al obtenido mediante esponjitas vaginales impregnadas de MAP.

El número de óvulos encontrados y el de los nemaspermas presentes en los cuernos uterinos era comparable con los hallados en las ovejas de control. La contractilidad del cérix y

de los oviductos parecía mayor en los sujetos tratados con la prostaglandina.

R.H. Douglas y O.J. Ginter (1973), en la Universidad de Wisconsin han confirmado la acción luteolítica de la prostaglandina PGF_{2A}, inoculada por vía intramuscular o también intrauterina, en ovejas en dosis de 2 a 8 mg. La vía intrauterina acelera la acción de la prostaglandina.

La sincronización con PGF_{2A} ha resultado posible también en las especies grandes. Rowson y Tervit (1973), la han provocado sobre todo en las yeguas, usando la prostaglandina PGF_{2A} inoculada en el cuerno uterino. Como agente luteolítico, ella provoca la eliminación del cuerpo lúteo (0,5 mg. en dos días consecutivos).

También en la vaca ha resultado positivo el empleo de la prostaglandina PGF_{2A} en los cuernos uterinos correspondientes en la esperada ovulación. (10)

ACTIVIDAD BIOLÓGICA GENERAL.

Las prostaglandinas se presentan en casi todos los tejidos de los mamíferos. Las prostaglandinas, especialmente las PGE y las PGF, han demostrado en ciertas especies: 1) Aumentar al momento del parto en el fluido amniótico, placenta materna, miometrio y sangre. 2) Estimular la actividad del miometrio y 3) Inducir el aborto o el parto. Las prostaglandinas, especialmente PGF₂ han demostrado: 1) Aumentar en el útero y sangre a niveles similares a los obtenidos por la administración exógena que produce luteolisis. 2) Ser capaz de cruzar de la vena uterina a la arteria ovárica (oveja). 3) Estar relacionadas con la regresión luteínica inducida por dispositivo intrauterino (oveja) y 4) Ser capaces de inducir la regresión del cuerpo lúteo en la mayoría de los mamíferos estudiados a la fecha. Se ha reportado que las prostaglandinas inducen la liberación de las hormonas trópicas de la pituitaria. Los datos sugieren que las prostaglandinas, especialmente las PGE y PGF pueden estar involucradas en el proceso de la ovulación y el transporte de gametos. También se ha reportado que la PGF₂ causa incremento de la presión sanguínea, broncoconstricción y estímulo del músculo liso en ciertas especies.

T O X I C O L O G I A .

Se han efectuado estudios toxicológicos en diversas especies de animales de laboratorio utilizando diversas vías de administración por períodos de tiempo que varían desde una sola dosis hasta programas de un mes de dosis repetidas. Los valores orales de LD 50 fueron 1500 mg/Kg. en ratón y 1200 mg/Kg. en ratas. No se notaron indicaciones de efectos toxicológicos o farmacológicos en ratas a las que se administró -- por vía oral PGF2 (sal Tham) a dosis de 0.5 y 5.0 mg/Kg/día durante 5 días. En un estudio toxicológico oral de 5 días -- en el perro a niveles de dosificación de 10 y 30 mg/kg/día -- de PGF2 se determinó farmacológicamente activa y no tóxica.-- La dosis media letal (LD 50) por vía subcutánea en la perra fué de 5 mg/kg (J.H. Sokolowski y S. Geng-Amer. Journal of -- Vet. res. presentado). Cuando se administró PGF2 a ratas -- preparturientas y ratas recién nacidas por vía intraperitoneal en dosis única de 5 mg/kg. no se observaron efectos tóxicos.

Se produjo una baja incidencia repetida de defectos costales y vertebrales cuando se administró a ratas por vía subcutánea en los días 9, 10 y 11 de gestación. No se observaron -- efectos teratogénicos tras la administración de PGF2 en los días 6 y 7 ó 12, 13 y 14. La administración de PGF2 intervenosa a la rata durante 5 días, del 9 al 14 día de gestación -- a 2 mg/kg. presentó un número de fetos deformes, (colas ro--

tas.)

En el conejo, con dosis de 0.5 y 1.0 mg/kg/día por vía subcutánea, la aparición de una combinación de deformidades en diferentes cámaras tratadas, sugiere actividad teratogénica en estas especies.

Los estudios sobre irritación muscular y sensibilización --- anafiláctica fueron negativos. La evaluación de estudios -- químicos, hematológicos y mediciones físicas sugiere una tendencia a la alteración de hemoglobina, hematocrito, MCHC, -- ácido úrico, bilirrubina total, fosfatasa alcalina y frecuencia cardíaca, con dosis de 250 mg. de PGF2. Ninguna de estas alteraciones fue significativa (p-.05) a excepción de la hemoglobina (p-.05). La temperatura rectal se elevó a 1°C - aproximadamente, durante la 6a. hora después de la inyección. Todas las otras características evaluadas en cuanto a química clínica y hematología no se alteraron, significativamente a dosis hasta de 250 mg. de PGF2. No se apreciaron lesiones macroscópicas a la necropsia.

PGF2 posee un factor de seguridad de por lo menos 10X según se desprende de estudios conducidos en bovinos.

PROSTAGLADINA E₂PROSTAGLADINA F_{2A}

Diagrama de la estructura molecular de 2 prostaglandinas que tienen propiedades luteolíticas. Las prostaglandinas son ácidos grasos de 20 carbonos que incorporan un anillo de 5 -- carbonos. Leves cambios en su estructura pueden dar como resultado efectos fisiológicos completamente diferentes.

ANTECEDENTES EN PROSTAGLANDINAS.

A comienzo de la década 1930-1940 se encontró que el semen humano fresco y el extracto obtenido de vesículas seminales tenían un potente efecto fisiológico: al aplicar semen a segmentos de útero éstos se contrajeron y cuando semen o extracto de vesículas seminales fué inyectado a animales experimentales la presión sanguínea descendió marcadamente. El principio activo fué denominado "Prostaglandina". La próstata contiene pequeñas cantidades de prostaglandinas y la alta concentración en el semen proviene de las vesículas seminales. Subsecuentemente la investigación en prostaglandinas fué obstaculizada por dos o tres décadas debido a una falta de técnicas refinadas para su aislamiento y caracterización y al mismo tiempo con una fuente de suministro adecuada. Los tejidos animales y ciertas secreciones son una fuente pobre para propósitos de investigación porque los tejidos las producen en diminutas cantidades y ellas son rápidamente catabolizadas. Por ejemplo, un hombre sintetiza aproximadamente 0.1 mg/diario de dos de las más importantes prostaglandinas. Eventualmente, sin embargo considerable trabajo experimental fué posible gracias a la producción de mayores cantidades por biosíntesis artificial usando enzimas que fueron obtenidas de vesículas seminales. "Además, se encontró que un coral asentado en la costa de Florida contenía en alta concentración un precursor de prostaglandina, el cual fué --

convertido por la Compañía Upjohn en una importante Prostaglandina Biológica".

Las prostaglandinas se encuentran en la mayor parte de los tejidos del cuerpo y sus efectos son profundos y diversos. Ellas están entre las sustancias biológicas más potentes. Su administración aún en pequeñas dosis, produce marcados efectos sobre muchos procesos fisiológicos. Se cree que -- las prostaglandinas actúan como mediadores en el sistema reproductivo del macho y de la hembra, bazo, piel, ojo y en el aparato digestivo, cardiovascular, respiratorio y en sistemas nervioso central. Además, parece que las prostaglandinas no sólo juegan un rol en muchos mecanismos fisiológicos, sino también en ciertos procesos patológicos. Por -- ejemplo, ellas son formadas por la piel durante alérgias de contacto y por los pulmones durante procesos anafilácticos.

En general, el amplio efecto puede ser atribuido a la regulación del flujo sanguíneo y de la actividad del músculo liso y de las células secretorias incluyendo aquellas de algunas glándulas endocrinas.

Ya que las prostaglandinas se encuentran en tan variados tejidos y ya que sus efectos son tan diversos, uno debe preguntarse como es que el no está en un continuo estado de -- caos. Primero, los efectos son muy pasajeros y la mayoría de las funciones son ejercidas, probablemente, en o cerca del sitio de origen. Las prostaglandinas que alcanzan la -

circulación general son rápidamente metabolizadas por enzimas; por ejemplo: cuando se inyecta intravenosamente prostaglandinas marcadas, 90% de la radioactividad aparecen en -- productos de degradación dentro de 90 segundos. Parece que las prostaglandinas son producidas en las complejas membranas celulares de acuerdo a las necesidades y no son almacenadas para uso futuro. Segundo, el término "Prostaglandina" es tan inespecífico puesto que hay muchas prostaglandinas -- con una probable mayor diversidad de efectos. Básicamente -- la prostaglandina consiste en 20 carbonos de ácido graso -- que incorpora un anillo de cinco carbonos (anillo ciclo pen tano).

Leves cambios estructurales pueden resultar en distintos y divergentes efectos biológicos. Por ejemplo, la prostaglandina E2 baja la presión sanguínea, mientras que la prostaglandina F2A eleva la presión sanguínea.

Sin embargo las moléculas estructurales de ambas difieren -- solamente en que la primera tiene un átomo de oxígeno unido a uno de sus carbonos, mientras que la última tiene un grupo de hidroxilo (OH-) en el sitio correspondiente.

Con el aumento de la disponibilidad de recursos materiales -- hubo una explosión en la investigación de prostaglandinas. -- Sus amplios efectos fisiológicos han estimulado interés y -- se hacen muchas investigaciones usando prostaglandinas como una herramienta para el estudio de mecanismos fisiológicos --

y patológicos y como potenciales agentes terapéuticos. Areas de uso potencial incluyen: 1) Inducción de luteolisis (discutida en este trabajo) 2) Inducción del parto. 3) Alivio de la contricción bronquial y de la congestión nasal. 4) Control de la hipertensión y 5) Control de las secreciones gástricas que producen úlseras.

En este momento la prensa no especializada se refiere a las prostaglandinas como una nueva, curiosa, e inquietante droga. Tal entusiasmo acerca de las prostaglandinas no necesita ser desalentado pero debe ser dirigido para completar los muchos vacíos en nuestros conocimientos acerca de ellas.

El interés en estos compuestos es ejemplificado por la aparición en Enero de 1972, de un Journal a que está dedicado exclusivamente a la publicación de investigaciones en prostaglandinas.

El primer número de un "Newsletter", fué publicado en Junio de 1971 y reporta excelentes revisiones de recientes desarrollos en el campo de las prostaglandinas y publica una selectiva bibliografía acerca de ellas; además una bibliografía o que es periódicamente revisada se dedica a la literatura en prostaglandinas.

EFECTO DE LAS PGF2A EN EL UTERO Y EN EL CUERPO LÚTEO:

Los veterinarios que trabajan con bovinos han conocido, por lo menos desde el año 1900, que la vida del cuerpo lúteo es prolongada en vacas con piometra. Alrededor de 1927 fué su gerido que el cuerpo lúteo persistente en la piometra bovina indicaba una estrecha relación en la función del endometrio y la regresión del cuerpo lúteo; así el endometrio --- ejerce una influencia sobre la ritmicidad ovárica. Esta su gerencia de asociar una función luteolítica del endometrio con el cuerpo lúteo persistente en la piometra, no fué probada y no dió, por eso, origen a la importante área de las relaciones útero-luteales. Más bien el origen de este cam po de las investigaciones es atribuído al hallazgo en 1923, que la remoción del útero en cuyes es acompañada por retención del cuerpo lúteo. Subsecuentemente estudios en los si guientes 49 años hicieron extensivo este hallazgo a otras - especies de laboratorio (conejas pseudopreñadas y ratas), a especies domésticas mayores (vacunos, ovinos y cerdos) y re cientemente (1971) a caballos.

El efecto lutelítico del útero no existe o es mínimo en muj res, monos y carnívoros. Sin embargo, se necesita considerablemente más estudios en gatos y perros en vista de la po tencial aplicación de los efectos útero - luteales y de la administración de prostaglandina en la práctica de especies menores.

En 1953 otro método de estudios de las relaciones útero-luteales comenzó a emerger. Espirales fueron colocados en el lumen uterino de ovejas en el día 3 del ciclo estral para probar la hipótesis que la distensión uterina, similar a la que probablemente es producida por la implantación de un -- blastocisto, podría prolongar la vida luteal. En vez de -- ello, este procedimiento acortó el ciclo estral. Aunque no -- fué reconocido en aquel entonces, parece, mirando retrospec -- tivamente, que la inserción de material extraño en el útero estimula el mismo mecanismo que la histerectomía remueve. -- Un efecto luteolítico similar al producido por sustancias -- extrañas en el útero ha sido desde entonces demostrado en -- caballos, caprinos cerdos, cuyes y vacunos. Por eso, esta -- técnica ha llegado a ser una importante herramienta de in -- vestigación ya que permite el estudio de los efectos útero -- luteales por la activación prematura de los mecanismos opues -- tos a la remoción (histerectomía) o inhibición (prenex) de -- los mecanismos. Concomitante con los primeros estudios --- acerca de cuerpos extraños colocados en el útero, un prácti -- co en equinos reportó que el estro puede ser inducido en ye -- guas en anestro por la infusión de suero isotónico al inter -- rior del útero. Retrospectivamente, estas tempranas obser -- vaciones realizadas por veterinarios debían haber estimula -- do la investigación del efecto del útero sobre los ovarios, -- pero no fué así. Recientemente, ha sido reportado que la -- infusión de suero salino al útero de yeguas causa regresión

prematura del cuerpo lúteo. (12)

Uno de los más interesantes e intrincado aspecto de la relación útero-luteales se desarrolló en 1961. Se demostró que el efecto luteolítico del útero es unilateral en cerdos: en cerdas hysterectomizadas, con la punta de un cuerno retenido, los cuerpos lúteos adyacentes al fragmento retenido regresaron más pronto que los cuerpos lúteos del ovario opuesto. Este efecto local del útero sobre el cuerpo lúteo ha sido entonces demostrado en muchas especies usando varias técnicas experimentales. Sin embargo, no se ha podido demostrar efecto unilateral en conejos y yeguas lo que indica, que en estas dos especies el efecto luteolítico del útero es ejercicio a través de canales sistémicos.

La ruta por la cual el cuerno uterino induce la regresión del cuerpo lúteo en el ovario adyacente es un problema intrigante que está siendo estudiado en varios laboratorios. Rutas que han sido sugeridas o estudiadas incluyen las siguientes: el ligamento ovárico, canales linfáticos unilaterales, sistema venoso portal-ovárico, oviductos, difusión a través del ligamento ancho y arcos reflejos nerviosos unilaterales. Algunas de estas rutas que han sido estudiadas son señaladas. A la fecha, el postulado más probable es aquel que sugiere que la luteolisina deja al útero a través de la vena uterina principal (componente principal de la ruta), y pasa, desde la vena, a la extremadamente adyacente -

arteria ovárica (componente distal), a través de la cual es llevada al cuerpo lúteo (Fig.2). Una debilidad de este postulado es el vacío en la información respecto a la manera de como una substancia puede pasar desde una vena directamente a una arteria adyacente. Además es enfatizado que diferentes rutas pueden estar envueltas en diferentes especies y que muchas rutas probables no han sido descartadas. (13).

EFECTOS DE LAS PROSTAGLANDINAS UTERO-LUTEALES COMBINADAS.

La creciente evidencia indirecta de la existencia de una luteolisina uterina incitó a varios laboratorios a comenzar la búsqueda de la postulada substancia a través de intentos de aislamiento y caracterización. Preparaciones crudas y refinadas de tejido endometrial tomadas de varias especies demostraron tener efecto luteolítico tanto en test realizados in vitro como in vivo. Durante una conferencia sobre mecanismos reguladores ováricos en 1965 una pregunta fué -- lanzada, muy especulativa en aquel tiempo, sí la liberación de prostaglandina por el útero podría tener un efecto luteolítico.

En 1969, fué reportado que las prostaglandinas F2A tenían -- marcadas propiedades luteolíticas en ratas pseudopreñadas -- y a raíz de eso fué sugerido, ya que la prostaglandina F2A -- es producida por el endometrio, que la postulada luteolisi -- na podría ser una prostaglandina. Subsecuentemente en mu -- chos laboratorios, diferentes investigadores demostraron -- que las prostaglandinas eran luteolíticas en varias espe -- cies. La prostaglandina exógena F2A interfiere con la fun -- ción luteal o causa aborto en conejas pseudopreñadas o pre -- ñadas, lauchas ratas, cuyes y hamsters histerectomizados, -- monas preñadas, ovinos con un ovario autotransplantado al -- cuello y vacas y caballos cicleando. En realidad, se ha de -- mostrado que las prostaglandinas tienen propiedades luteolíf

ticas en todas las especies de laboratorio y en todas aquellas especies de granja en las cuales han sido probadas. -- Además, la prostaglandina F2, así como la F2A, es luteolítica en hamsters y ratas. Considerable trabajo ha sido hecho en ovejas demostrando que: 1) El nivel de prostaglandina F2A aumenta en el endometrio y en la sangre venosa uterina al -- tiempo que la regresión luteal ocurre. 2) La infusión de -- prostaglandina exógena F2A al lumen del cuerpo uterino, vena uterina o arteria ovárica produce luteolisis. 3) La luteolisis prematura que sigue a la inserción de una substancia -- extraña al lumen del útero es también acompañada por un aumento en la cantidad de prostaglandina F2A en el endometrio. Similarmente, en cuyes, algunos tratamientos que producen luteolisis prematura (cuerpos extraños intrauterinos estrógenos exógenos) también causan una liberación de prostaglandinas F2A. Además, en conejos, un inhibidor de la síntesis la pseudopreñez tanto como lo hace la histerectomía. (14)

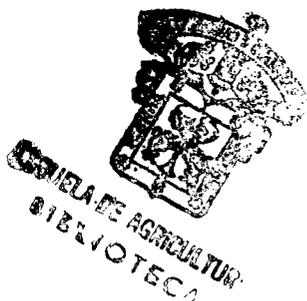
EFFECTO DE PGF2A EN SINCRONIZACION DE ESTRO U OVULACION EN --
GRAN NUMERO DE ANIMALES.

La justificación tanto económica como de manejo para sincronizar el estro ha sido bien establecida en animales domésticos. Algunas de las técnicas en uso o en estudio han sido criticadas de ser incómodas por la necesidad de un tratamiento prolongado. Otros problemas incluyen inadecuada sincronización, baja fertilidad y falta de aprobación por la "Food and Drug Administration" para uso general. La búsqueda de una sustancia para sincronizar estro que pudiese, con una sola administración, causar una rápida regresión del cuerpo lúteo ha servido con el principal ímpetu para los estudios básicos sobre la regresión luteal inducida por el útero. Posiblemente tal sustancia podría ofrecer algunas ventajas sobre las técnicas presentes, asumiendo que los eventos endocrinos que siguen la inducción de la regresión del cuerpo lúteo fueran similar a aquellos que siguen a la regresión natural.

Si la sincronización de la ovulación ocurriese dentro de --
cierto límite, la necesidad de la detección del estro podría ser eliminada. Las prostaglandinas ofrecen tal potencialidad.

En aquellas especies en que la sincronización es más ampliamente practicada, como son bovinos y ovinos, las prostaglandinas han mostrado ser luteolíticas, pero aparentemente estu

dios no han sido todavía conducidos en suinos. Estudios iniciales en bovinos han demostrado que una rápida luteolisis - ocurre cuando las prostaglandinas son dadas entre los días 5 y 16 del diestro, pero no cuando son dadas más temprano (tabla 3). Sin embargo, ésta desventaja puede ser parcialmente superada tratando nuevamente una semana o algo así des---pués del primer tratamiento todos los animales que no mostraron estro. Además la necesidad para detectar estro podría ser eliminada dando el segundo tratamiento a todos los animales y sirviéndolos un número dado de días después del segundo tratamiento. Presumiblemente, el segundo tratamiento podría causar regresión de los corpora lútea que resultaron de una respuesta favorable al primer tratamiento y podría también causar regresión de los corpora lútea que eran muy jóvenes para responder al primer tratamiento. Aparente ventaja de la sincronización con prostaglandinas son el más bien uniforme intervalo entre la inyección y el estro (tabla 3) y la aparente fertilidad normal al estro inducido.



EFFECTOS DE LA PGF2 SOBRE EL TIEMPO PARA INSEMINAR ANIMALES-INDIVIDUALMENTE.

Estrechamente relacionada con la sincronización de estro en un gran número de animales está el problema de producir, en un animal individualmente considerado, manifestaciones de estro y ovulación a un tiempo dado. Sin embargo, con animales individuales la historia cíclica puede ser considerada y en el caso de vacas y yeguas la información útil sobre el estado reproductivo puede ser obtenida a través del exámen-ovárico y vaginal. Aquí yace otro uso potencial de las --- prostaglandinas: la inducción rápida de la regresión del - cuerpo lúteo en un animal individual el cual ovula sin mostrar manifestación de estro. Fallas en detectar estro no - es siempre una falta del observador.

La necesidad es aparente cuando uno considera la continua - demanda para enucleación digital del cuerpo lúteo en vacunos a pesar de las posibilidades, aunque remotas de adherencias y hemorragias.

Es conveniente considerar también la situación del dueño de uno o dos animales que no sabe el significado o no tiene el conocimiento para detectar estro. Por ejemplo, el dueño de uno o dos caballos de silla, el hombre olvidado de los problemas reproductivos en caballos, es generalmente incapaz de detectar estro, ya que no tiene potro a la mano. Lle--

var la yegua al haras puede significar el permanecer sin -- ella por un largo período de tiempo. El problema de cuando servir las yeguas demanda pronta solución especialmente con la posibilidad de disponer de semen congelado.

Los estudios iniciales respecto a la administración de prostaglandinas en vacunos, discutidos en la sección previa, también lleva al problema de la vaca individual. Ya que la administración de prostaglandina no es efectiva durante los períodos de formación del cuerpo lúteo, la administración puede ser postpuesta cuando la palpación rectar indica la presencia de un cuerpo lúteo recién formado.

Estudios que se realizan en este laboratorio están dirigidos al desarrollo de un régimen para yeguas en las cuales las -- prostaglandinas podrían ser usadas para inducir regresión lu teal y la gonadotropina coriónica humana (HCG) podría ser administrada más tarde para inducir ovulación. Se espera que tal régimen podría ser empleado para producir ovulación en un tiempo preestablecido sin la necesidad de detectar estro.--
(12).

USOS DE PGF2 EN CONTRACEPTIVOS Y ABORTIVOS.

Las prostaglandinas son ahora motivo de intensa investigación por su uso potencial como contraceptivos y abortivos en mujeres. Tanto preparaciones orales como diferentes artefactos-intrauterinos son contraceptivos muy efectivos, pero cada uno tiene sus deficiencias que limita su utilidad. Se espera que las prostaglandinas puedan probar que son sustancias -- que podrían tomarse una vez al mes al tiempo de la esperada-menstruación, o cuando debido a una exposición y posible preñez no deseada, la menstruación no ocurre. Las prostaglandinas han sido también propuestas como abortivos para ser usados en mujeres con preñez avanzada y considerable estudio se está realizando en este aspecto.

Investigaciones en progreso, para inducción de aborto, están dirigidas hacia la determinación de la ruta más favorable de administración, el mejor tipo de prostaglandinas a usar y el estado de la gestación que presentaría el mejor pronóstico para usarlas. La Medicina Veterinaria y la industria animal seguramente van a obtener grandes ventajas de estas investigaciones especialmente porque muchas especies de importancia económica están siendo usadas como parte de los aspectos básicos en estas investigaciones.

La prevención de la preñez o la inducción al aborto es requerida en la mayor parte de las especies, especialmente en pe-

rras que accidentalmente se han cruzado ya sea con un macho no deseado o a muy temprana edad. A menudo se desea inducir abortos en animales productores de carne cuando ellos ingresan a la engorda y también pueden ser deseable abortos en perras y gatas antes de la ovariectomía. Muchos métodos disponibles tienen la desventaja de su prolongada administración, de efectos colaterales, e interferencias con el uso de la carne para consumo.

Ya que el cuerpo lúteo es necesario para la mantención de la gestación durante la mayor parte de la preñez, la inducción de la luteolisis es una aproximación general por sus aspectos en contra de la fertilidad. Aquí otra vez la potente habilidad luteolítica de las prostaglandinas hace de ellas una herramienta probable para este propósito. En animales de laboratorio (hamsters, lauchas, conejas, ratas) y posiblemente en monas y mujeres, las prostaglandinas han demostrado tener un efecto en contra de la fertilidad que ha sido asociado con la declinación brusca en los niveles de progesterona circulante. Sin embargo, ya que las prostaglandinas pueden también producir contracciones uterinas, una acción directa sobre el útero puede jugar un papel en la terminación de la preñez. Además la luteolisis de sus efectos en contra de la fertilidad pueden ser también relacionados a una acción anti-implantación y a un efecto central sobre la pituitaria.

El uso de prostaglandinas como abortivos no han sido aparentemente estudiado en perras y gatas. Sin embargo, ha sido reportado que la prostaglandina F2A produce aborto en bovinos. Después de recibir una dosis subcutánea o endovenosa total de 45 ó 150 mg., 20 vacas de 20 tratadas abortaron y con 15 ó 30 mg., 3 de 6 abortaron. Los abortos ocurrieron dentro de 2 a 7 días para las dosis altas y dentro de 2 semanas para las dosis bajas. Diez de 14 vacas, con una preñez de 40 a 70 días al momento de la inducción, fueron positivamente servidas 13 a 33 días después del aborto.

En este laboratorio se están desarrollando estudios sobre el uso de protaglandina F2A como un abortivo para yeguas ponies. En un estudio preliminar, una sola inyección subcutánea de 1.25 ó 2.50 mg. de prostaglandinas produjo aborto en 7 de 15 yeguas ponies tratadas cuando estaban entre los 40- a 120 días de gestación. El aborto ocurrió en los días 3, 4, 6, 7, 9 y 21 días después de la inyección. En otro ensayo dos inyecciones de 1.25 mg., separadas por cuatro días, fueron aplicadas a 7 yeguas ponies, el tratamiento produjo cambios regresivos en los corpora lútea indicados por la apariencia macroscópica de ellos a la necropsia que fue realizada 3 días después de la segunda inyección. Una de las siete yeguas abortó antes de la necropsia. (14).

A dosis terapéuticas, la PGF2 no afecta la fertilidad y no tiene efecto en la progenie. Si se administra a una vaca -

gestante, se presentará el aborto, la dosis para el aborto-
varía, considerablemente, dependiendo del estado de gesta-
ción.

En seres humanos, trabajos realizados en Inglaterra, indican
que la administración oral de 5 mg. de PGF₂ en gestación --
avanzada induce contracciones uterinas. La administración-
intravenosa en gestación avanzada de 6 mcg. por minuto indu
ce estimulación uterina. Estas parecen ser las dosis míni-
mas efectivas en el humano. No existe riesgo en el consumo
de productos obtenidos de animales tratados ya que debido -
al período de suspensión, los residuos (en caso de existir)
son extremadamente bajos y el margen de seguridad es eviden
te.

MATERIALES Y METODOS.

3.1.- LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO.-

Este se llevó a cabo en la granja La Forestal; en la ciudad de Lagos de Moreno, Jal. Localizado 21°20' de latitud norte; y 101°55' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich; con altitud de 1900 m. s.n.m. Las características climatológicas son 3: BSwH la zona sur y noroeste del municipio, (Clima semiárido, lluvias en verano y temperatura media menor de 18°C.) CWb en la zona sureste (Clima templado, temperatura media no mayor de 19°C precipitación fluvial 513 mm.

3.2.- TRATAMIENTOS ESTUDIADOS.-

Distribución de los tratamientos estudiados

Grupo, No. de Dosis (2 ml. Aplicaciones Animales 10 mg. --
PGF) 1-2 en caso necesario.

| | | | |
|----|----|---------|----|
| I | 40 | | SI |
| II | 20 | Testigo | No |

3.3.- DISEÑO EXPERIMENTAL.-

El diseño experimental fué un "Completamente al azar con número diferente de repeticiones por tratamiento". En el cual el modelo Matemático es: $Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$.

Donde: Y_{ij} = Cualquier observación, u = Media General, T_i = Tratamiento i esino E_{ij} = Error Experimental.

3.4.- METODOLOGIA.-

Se utilizaron 60 cerdas híbridas (Yorkshire, Hampshire y Duroc). De primero al sexto parto las cuales fueron escogidas completamente al azar con 112 días de gestación en promedio.

Todas las hembras fueron observadas posteriormente durante las primeras 3 horas siguientes a la aplicación, con el objeto de anotar las reacciones secundarias; una vez que las hembras presentaron ruptura, fueron observadas a cortos intervalos de tiempo, hasta que se inició el momento del parto, con el objeto de determinar el momento y tiempo de presentación de éste, post-aplicación de la prostaglandina F_2 ALFA.

3.5.- VARIABLES ESTUDIADAS.-

- a).- Días de gestación al parto.
- b).- No. de lechones nacidos vivos.
- c).- Efectos colaterales.

Como información complementaria se recopilaron los siguientes datos.

- 1.- Tiempo promedio de iniciación del parto posterior a la aplicación de PGF_2 .

- 2.- Duración promedio de la gestación con aplicación de PGF_2 .
- 3.- Promedio de lechones por camada.
- 4.- Porcentaje de reproductoras de acuerdo al No. de parto de c/u de los grupos.
- 5.- Porcentaje de mortinatos de c/u de los grupos.
- 6.- Peso promedio de los lechones. (se pesaron después de 24 horas de nacidos).

3.6.- DESARROLLO EXPERIMENTAL.

| OBSERVACIONES | DIAS GEST. DE | DIAS GEST. DE |
|---------------|-----------------|-----------------|
| | X | Y |
| 1 | 113.1 | 111 |
| 2 | 113.2 | 114 |
| 3 | 112.0 | 113 |
| 4 | 113.0 | 115 |
| 5 | 113.2 | 113 |
| 6 | 113.2 | 115 |
| 7 | 112.8 | 115 |
| 8 | 113.2 | 114 |
| 9 | 113.0 | 114 |
| 10 | 113.1 | 116 |
| 11 | 113.2 | 114 |
| 12 | 113.2 | 114 |
| 13 | 113.0 | 114 |
| 14 | 113.0 | 114 |
| 15 | 113.0 | 114 |
| 16 | 113.3 | 114 |
| 17 | 113.4 | 116 |
| 18 | 113.3 | 113 |
| 19 | 113.2 | 114 |
| 20 | 113.2 | 115 |
| 21 | 113.2 | |
| 22 | 113.4 | |
| 23 | 113.2 | |
| 24 | 113.4 | |
| 25 | 113.4 | |
| 26 | 114.0 | |
| 27 | 112.5 | |
| 28 | 113.4 | |
| 29 | 112.2 | |
| 30 | 112.2 | |
| 31 | 113.6 | |
| 32 | 112.6 | |
| 33 | 113.3 | |
| 34 | 113.1 | |
| 35 | 113.3 | |
| 36 | 113.3 | |
| 37 | 113.1 | |
| 38 | 113.2 | |
| 39 | 112.0 | |
| 40 | 113.0 | |
| TOT. 40 | 4523.0 | 2282.0 |
| | \bar{X} 113.0 | \bar{X} 114.1 |

| OBSERVACIONES | PESOS AL NACER X | PESOS AL NACER Y |
|---------------|---------------------|---------------------|
| 1 | 5 | 8 |
| 2 | 9 | 8 |
| 3 | 13 | 9 |
| 4 | 10 | 6 |
| 5 | 8 | 9 |
| 6 | 7 | 8 |
| 7 | 6 | 7 |
| 8 | 11 | 10 |
| 9 | 9 | 10 |
| 10 | 10 | 10 |
| 11 | 7 | 8 |
| 12 | 7 | 8 |
| 13 | 10 | 8 |
| 14 | 10 | 6 |
| 15 | 10 | 8 |
| 16 | 9 | 10 |
| 17 | 4 | 7 |
| 18 | 10 | 8 |
| 19 | 10 | 8 |
| 20 | 6 | 8 |
| 21 | 9 | |
| 22 | 4 | |
| 23 | 11 | |
| 24 | 12 | |
| 25 | 9 | |
| 26 | 8 | |
| 27 | 10 | |
| 28 | 7 | |
| 29 | 12 | |
| 30 | 6 | |
| 31 | 11 | |
| 32 | 10 | |
| 33 | 11 | |
| 34 | 11 | |
| 35 | 11 | |
| 36 | 7 | |
| 37 | 12 | |
| 38 | 7 | |
| 39 | 10 | |
| 40 | 11 | |
| TOT. 40 | 360 | 164 |
| | \bar{X} 9.0 | \bar{X} 8.2 |

| F. V. | S | S ² | sd | Tc | Tt |
|-------|--------|----------------|--------|--------|-----------|
| | | | | | 0.05 0.01 |
| X | 0.4109 | 0.1688 | 0.1982 | 5.1711 | 2.02 2.70 |
| Y | 1.1192 | 1.2526 | | | |

(1)

| F. V. | S | S ² | sd | Tc | Tt |
|-------|-------|----------------|--------|--------|-----------|
| | | | | | 0.05 0.01 |
| X | 2.264 | 5.128 | 0.5420 | 1.4759 | 2.02 2.70 |
| Y | 1.196 | 1.431 | | | |

(2)

Tc > Tt tanto al 95 como al 99% ∴ Tc 5.1711*** para días-al parto.

(1)

Tc < Tt No hubo significancia para pesos al nacer.

(2)

EFECTOS COLATERALES.

Entre los 5 y 60 minutos posteriores a la aplicación de ---
PGF₂ todas las cerdas mostraron los siguientes signos:

- a).- Frotamiento del cuerpo y trompa en la jaula.
- b).- Mordisqueo e intento de salirse de la misma.
- c).- Raspado del piso.
- d).- Polidipsia.
- e).- Aumento de frecuencia respiratoria en todas las-
cerdas.
- f).- Actitud alerta.
- g).- Midriasis.
- h).- Defecación repetida y aparentemente sin control.
- i).- Variación de temperatura corporal.

Respecto al último punto, los cambios de temperatura fueron muy variables, ya que algunas hembras presentaron aumentos- y otras disminución; asimismo otras no presentaron varia---
ción alguna.



DISCUSION Y RESULTADOS.

El grupo de cerdas testigo tuvieron un promedio de 114.1 días de gestación (Tabla de Resultados No. 1) en comparación con - 113.09 días promedio de los dos grupos de cerdas tratadas.

El tiempo promedio transcurrido entre el tratamiento y la iniciación del parto para cada uno de los grupos fué: Grupo No.1 26 horas y Grupo No. 2 27 horas. (Tabla de resultados No. 2)

En estos resultados podemos apreciar que el empleo de la Prostagladina F₂ Alfa induce el parto y reduce los días de gestación en 1 a 2 días. En este caso se redujo la gestación en - un día, lo que nos permite constatar que el parto fué efectivamente inducido por el tratamiento.

El parto inducido no presentó diferencia alguna en compara---ción con los partos testigos.

Los promedios de lechones por camada por cada uno de los grupos tratados fué:

| | |
|---------------|------|
| GRUPO NO. 1 | 9.1 |
| GRUPO NO. 2 | 10.6 |
| GRUPO TESTIGO | 9.2 |

El Número de lechones nacidos muertos fué

| | |
|---------------|-------|
| GRUPO NO. 1 | 5.5 % |
| GRUPO NO. 2 | 6.1 % |
| GRUPO TESTIGO | 5.4 % |

El peso promedio por lechón al nacimiento fué:

| | |
|---------------|-----------|
| GRÚPO NO. 1 | 1.518 Kg. |
| GRUPO NO. 2 | 1.451 Kg. |
| GRUPO TESTIGO | 1.463 Kg. |

(Los lechones se pesaron después de 24 horas de nacidos).

Como podemos observar el número de lechones nacidos por cama da en el grupo No. 1 fué menor comparado con el grupo No. 3- (grupo testigo) pero cabe mencionar que en este grupo (NO.1) el 40% de las cerdas tratadas son de primer parto por lo que el número de lechones nacidos promedio se ve reducido (Tabla de Resultados No. 4) Asimismo el peso promedio por lechón al nacer es similar en los tres grupos. También fueron simila--res los resultados en cuanto al No. de lechones muertos en - los tres grupos.

CONCLUSIONES.

De acuerdo con los datos obtenidos y de las condiciones en que se llevó a cabo el estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1.- La administración de prostaglandina PGF_2 alfa (10 mg) a las cerdas en el día 112 de gestación (considerando como día 0 el día del primero servicio) fué eficaz en la inducción del parto a los 113.1 días de gestación - respectivamente reduciendo los días de gestación en un día, puesto que en base al análisis estadístico, se observó que el efecto de la misma tuvo significancia con respecto a los días al parto. Por lo que respecta a los pesos al nacer no tuvo significancia; considerando se que la PGF_2 alfa reduce los días al parto sin afectar el desarrollo de los lechones antes de nacer.
- 2.- Considerando lo anteriormente planteado se sugiere la utilización de la PGF_2 alfa para reducir los días al parto y controlar el momento del mismo con lo que se maneja de manera más eficiente el funcionamiento de las maternidades y como consecuencia se mejora la productividad de la granja.
- 3.- El parto se presentó en los grupos tratados a las 26 y 27 horas respectivamente.

- 4.- Los efectos colaterales, se presentaron en el 100% de los animales tratados.

- 5.- En algunas marranas de ambos grupos tratados se presentó el parto de 2 a 6 horas después del primer tratamiento. (hoja de trabajo No. 1 y 2). En estas marranas, la secreción láctea se presentó entre 10 y 30 minutos después de aplicar la dosis. Aparentemente en estas marranas, hay una predisposición natural a presentar períodos de gestación más cortos.

R E S U M E N .

- 1.- La administración de PGF_2 alfa en una sola aplicación el día 112 de gestación, es eficaz en la inducción del parto en cerdas.
- 2.- Con la aplicación de 10 mg. de PGF_2 alfa (2 ml.) por vía intramuscular el día 112 de gestación, con una sola aplicación es suficiente para inducir el parto en la mayoría de las hembras gestantes.
- 3.- La duración promedio de gestación fué de 113.09.
- 4.- El tiempo promedio de iniciación de parto posterior a la aplicación fué de 26 horas en el grupo No. 1 y de 27 horas en el grupo No. 2.
- 5.- El número de lechones nacidos por parto fué bueno en los tres grupos.
- 6.- El número de lechones nacidos muertos fué similar en los tres grupos.
- 7.- El peso de los lechones al nacer está dentro de lo normal con un peso promedio en el grupo No. 1 de 1.518 Kg. en el grupo No. 2 1.451 Kg. y en el grupo No. 3 de 1.463 Kg. (Grupo Testigo).
- 8.- La administración de PGF_2 alfa indujo la presentación-

de efectos colaterales. Estos signos fueron variables en intensidad y persistieron durante 1- 1 1/2 hora sin dejar ninguna secuela aparente.

9.- También se determinó como hora óptima de aplicación las 9.30 horas ya que una vez llevado a cabo el tratamiento el 87.5% de los partos se presentó en el día. Obteniéndose como resultado ó consecuencia las siguientes ventajas.

- A).- Disminución en el costo de mano de obra en virtud de -- que los partos de fin de semana pueden evitarse y los partos nocturnos reducirse.
- B).- Aumento en el número de lechones, vivos por camada como resultados de atención directa de partos.
- C).- Una mejor distribución de lechones de tal manera que cada marrana cría un número similar de lechones.
- D).- Destete simultáneo a una misma edad y mejoría subse---
cuente en sincronización del estro post-destete.
- E).- Mejor programación de actividades rutinarias tales como vacunaciones, aplicación de hierro, castraciones, etc.

B I B L I O G R A F I A .

- 1.- Anderson, L. L., Bland, K. P., and Melampy, R. M., 1969: Comparative Aspects of Uterine-Luteal Relations hips. Recent. Prog. Hormone Res., 25, -- 57-104.
- 2.- Arthurr, G. H. 1970: The Induction of Oestrus in Mares - by Uterine Infusion of Saline. Vet. Rec. 86, - 584.
- 3.- Beazley, J. M. 1971: The Induction of Labour with Prosta glandins, Res. Prostaglandins, 1, 1-2.
- 4.- Bland, J.P., Horton, E. W., and Poyser, N.L. 1971: Le--- vels of Prostaglandin F2 A in the Uterine Ve--- nous Blood of Sheep during the Oestrous Cycle. Life Sci., 10 109-517.
- 5.- Collier, H. O. J. 1971: Prostaglandins and Aspirin. Natu re, 232, 17-19.
- 6.- Dawson, F. L. M. 1950: Bovine Endometritis. A. Review of Literature to 1947 with Special Reference to - the Catarrhal of the Disease. Brit. Vet. J., - 106, 104.
- 7.- Del Campo, C. H. and Ginther, O. J. 1972: Vascular anato my of Uterus and Ovaries and the Unilateral Lu

- teotyctic Effect of the Uterus. Guinea Pigs, Rats, Ramsters, and Rabbits. Am. J. Vet. Res. 33, 2561-2578.
- 8.- Del Campo, C. H., and Ginther, C. J. 1973 Vascular Anatomy of Uterus and Ovaries and the Unilateral Luteotyctic Effect of the Uterus. Horses, --- Sheep, and Swine. Am. J. Vet. Res., 34: 1305-1316.
- 9.- Dobrowolski, W., and Hafez, E.E.E. 1971: The Uterus and Control of Ovarian Function. Acta Obstet. Gynec. Scand., Suppl. 12: 1-26.
- 10.- Douglas, R.H., and Ginther, O.J. 1972: Effect of Prostaglandin F2 A on Length of Diestrus in Mares. Prostaglandins, 2: 265-268.
- 11.- Du Mesnil du Buisson, F. 1961: Regression Unilaterale des Corps Jaunes apres Hysterectomie Partielle chez la Truie. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 1: 105.
- 12.- Ginther, P. J. 1966: The Influence of the Uterus on the Life-Span of the Corpus Luteum. Vet. Med., 61 1199-1206.
- 13.- Ginther, O. J. (Dec., 1968): Utero=Ovarian Relationships in Cattle: Physiologic Aspects. J. Am.-

Vet. Med. Assoc., 153: 1656-1664.

- 14.- Ginther, O.J. (Dec., 1968): Utero-Ovarian Relationships
in Cattle: Applied Veterinary Aspects. J. Am.
Vet. Med. Assoc., 153: 1665-1671.

GRUPO NO. 1

| PESO AL NACER | NO. DE PARTO | TEMPERATURA | | DOSIS | HORA DE | HORAS AL PARTO. | 2a. | HORAS AL PARTO 2a. |
|---------------|--------------|-------------|--------|-------|------------|--------------------|------------|--------------------|
| | | A. | - D. | | APLICACION | POST. A APLICACION | APLICACION | APLICACION |
| 1.700 | 1o. | 38.9 | - 38.6 | 2 ML | 9.30 | 29 HRS' | 2 ML | 5 HRS' |
| 1.460 | 2o. | 39.0 | - 38.5 | " " | 9.30 | 37 HRS' | 2 ML | 8 HRS' |
| 1.380 | 2o. | 38.4 | - 37.9 | " " | 9.30 | 29 HRS' | 2 ML | 5 HRS' |
| 1.790 | 5o. | 38.5 | - 38.1 | " " | 9.30 | 29 HRS' | 2 ML | 8 HRS' |
| 1.737 | 2o. | 38.4 | - 38.5 | " " | 9.30 | 29 HRS' | 2 ML | 8 HRS' |
| 1.671 | 2o. | 37.9 | - 38.5 | " " | 9.30 | 48 HRS' | _____ | _____ |
| 1.533 | 1o. | 37.9 | - 39.5 | " " | 9.30 | 15 HRS' | _____ | _____ |
| 1.218 | 1o. | 38.0 | - 38.8 | " " | 9.30 | 29 HRS' | 2 ML | 5 HRS' |
| 1.677 | 1o. | 39.0 | - 39.4 | " " | 9.30 | 6 HRS' | _____ | _____ |
| 1.330 | 1o. | 38.5 | - 39.3 | " " | 9.30 | 6 HRS' | _____ | _____ |
| 1.414 | 1o. | 38.5 | - 40.0 | " " | 9.30 | 39 HRS' | 2 ML | 15 HRS' |
| 1.600 | 1o. | 38.5 | - 38.9 | " " | 9.30 | 14 HRS' | _____ | _____ |
| 1.330 | 3o. | 38.1 | - 38.5 | " " | 9.30 | 38 HRS' | 2 ML | 8 HRS' |
| 1.300 | 5o. | 38.3 | - 38.8 | " " | 10.00 | 28 HRS' | _____ | _____ |
| 1.190 | 3o. | 38.2 | - 38.7 | " " | 10.00 | 32 HRS' | _____ | _____ |
| 1.233 | 1o. | 38.2 | - 38.6 | " " | 10.00 | 28 HRS' | _____ | _____ |
| 1.700 | 2o. | 38.2 | - 38.8 | " " | 10.00 | 27 HRS' | 2 ML | 3 HRS' |
| 1.650 | 2o. | 38.2 | - 38.7 | " " | 10.00 | 31 HRS' | 2 ML | 7 HRS' |
| 1.840 | 2o. | 39.5 | - 39.0 | " " | 10.00 | 2 HRS' | _____ | _____ |
| 1.612 | 2o. | 38.0 | - 39.3 | " " | 10.00 | 24 HRS' | _____ | _____ |

GRUPO NO. 1

| FECHA | ARETE | MARCA | FECHA DE MONTA | FECHA DE PARTO | DIAS AL PARTO | NO. DE LECHONES | VIVOS | MUERTOS | SACRIFICADOS |
|----------|-------|-------|-------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------|---------|--------------|
| 31-05-78 | 954 | 941 | 08-02-78 | 01-06-78 | 113.2 | 6 | 5 | 1 | |
| 31-05-78 | 869 | | 08-02-78 | 01-06-78 | 113.4 | 11 | 9 | 2 | |
| 31-05-78 | 861 | 273 | 08-02-78 | 01-06-78 | 113.2 | 13 | 13 | | |
| 01-06-78 | 525 | 914 | 09-02-78 | 02-06-78 | 113.4 | 10 | 10 | | |
| 01-06-78 | 626 | | 09-02-78 | 02-06-78 | 113.4 | 9 | 8 | 1 | |
| 02-06-78 | 864 | 472 | 10-02-78 | 04-06-78 | 114 | 7 | 7 | | |
| 02-06-78 | 955 | 935 | 10-02-78 | 03-06-78 | 112.5 | 6 | 6 | | |
| 02-06-78 | 957 | | 10-02-78 | 03-06-78 | 113.4 | 12 | 11 | | 1 |
| 04-06-78 | 681 | 194 | 12-02-78 | 04-06-78 | 112.2 | 9 | 9 | | |
| 04-06-78 | 959 | 949 | 12-02-78 | 04-06-78 | 112.2 | 10 | 10 | | |
| 04-06-78 | 960 | 935 | 12-02-78 | 05-06-78 | 113.6 | 7 | 7 | | |
| 04-06-78 | 896 | 761 | 12-02-78 | 05-06-78 | 112.6 | 8 | 7 | 1 | |
| 04-06-78 | 620 | 367 | 12-02-78 | 05-06-78 | 113.3 | 10 | 10 | | |
| 06-06-78 | 671 | 997 | 14-02-78 | 07-06-78 | 113.1 | 10 | 10 | | |
| 06-06-78 | 801 | 163 | 14-02-78 | 17-06-78 | 113.3 | 10 | 10 | | |
| 06-06-78 | 961 | 364 | 14-02-78 | 07-06-78 | 113.3 | 9 | 9 | | |
| 06-06-78 | 868 | 478 | 14-02-78 | 07-06-78 | 113.1 | 5 | 4 | 1 | |
| 06-06-78 | 878 | 364 | 14-02-78 | 07-06-78 | 113.2 | 10 | 10 | | |
| 08-06-78 | 856 | 325 | 16-02-78 | 08-06-78 | 112 | 12 | 10 | 2 | |
| 09-06-78 | 632 | 488 | 17-06-78 | 10-06-78 | 113 | 8 | 6 | 2 | |

GRUPO NO. 2

| FECHA | ARETE | MARCA | FECHA DE MONTA | FECHA DE PARTO | DIAS AL PARTO | NO. DE LECHONES | VIVOS | MUERTOS | SACRIFICADOS |
|----------|-------|-------|----------------|----------------|---------------|-----------------|-------|---------|--------------|
| 12-06-78 | 637 | 496 | 20-02-78 | 13-06-78 | 113.12 | 10 | 9 | | 1 |
| 18-06-78 | 577 | 34 | 24-02-78 | 17-06-78 | 113.25 | 4 | 4 | | |
| 18-06-78 | 831 | 135 | 24-02-78 | 16-06-78 | 112-08 | 14 | 11 | 1 | 2 |
| 20-06-78 | 836 | 136 | 28-02-78 | 21-06-78 | 113 | 15 | 12 | 3 | |
| 21-06-78 | 964 | 800 | 01-03-78 | 22-06-78 | 113.25 | 11 | 9 | | 2 |
| 21-06-78 | 965 | 336 | 01-03-78 | 22-06-78 | 113.25 | 9 | 8 | 1 | |
| 24-06-78 | 966 | 298 | 04-03-78 | 25-06-78 | 112.83 | 12 | 10 | 1 | 1 |
| 24-06-78 | 967 | 331 | 04-03-78 | 25-06-78 | 113.20 | 9 | 7 | 1 | 1 |
| 27-06-78 | 884 | 287 | 07-03-78 | 28-06-78 | 113.0 | 15 | 12 | 3 | |
| 27-06-78 | 968 | | 07-03-78 | 28-06-78 | 113.12 | 6 | 6 | | |
| 27-06-78 | 881 | 231 | 07-03-78 | 28-06-78 | 113.20 | 11 | 11 | | |
| 27-06-78 | 522 | 906 | 07-03-78 | 28-06-78 | 113.25 | 10 | 10 | | |
| 27-06-78 | 885 | 303 | 07-03-78 | 28-06-78 | 113.0 | 13 | 11 | 2 | |
| 28-06-78 | 859 | 303 | 08-03-78 | 29-06-78 | 113.0 | 11 | 11 | | |
| 05-07-78 | 521 | 923 | 15-03-78 | 06-07-78 | 113.08 | 11 | 11 | | |
| 05-07-78 | 551 | 983 | 15-03-78 | 06-07-78 | 113.37 | 7 | 7 | | |
| 06-07-78 | 880 | 964 | 16-03-78 | 08-07-78 | 113.45 | 13 | 12 | 1 | |
| 06-07-78 | 898 | 456 | 16-03-78 | 07-07-78 | 113.37 | 7 | 7 | | |
| 07-07-78 | 537 | 271 | 17-03-78 | 08-07-78 | 113.29 | 13 | 10 | | 3 |
| 07-07-78 | 825 | 176 | 18-03-78 | 08-07-78 | 113.29 | 11 | 11 | | |

GRUPO NO. 2

| PESO AL NACER | NO. DE PARTO | TEMPERATURA | | DOSIS | HORA DE APLICACION | | TIEMPO AL PARTO | | 2a. | TIRMPO AL PARTO |
|---------------|--------------|-------------|------|-------|--------------------|------------|-----------------|----------------|------|-----------------|
| | | A. | D. | | POST. APLICACION | APLICACION | APLICACION | 2a. APLICACION | | |
| 1.722 | 2o. | 38.9 | 38.6 | 2 ML. | 10 | HRS' | 27 | HRS' | 2 ML | |
| 1.650 | 5o. | 38.0 | 38.6 | " " | " | " | 24 | HRS' | " " | 6 HRS' |
| 1.258 | 2o. | 38.4 | 38.9 | " " | " | " | 2 | HRS' | | |
| 1.158 | 3o. | 38.6 | 39.2 | " " | " | " | 25 | HRS' | | |
| 1.433 | 1o. | 38.4 | 39.0 | " " | " | " | 30 | HRS' | | |
| 1.537 | 1o. | 38.5 | 40.0 | " " | " | " | 30 | HRS' | | |
| 1.219 | 1o. | 38.4 | 39.2 | " " | " | " | 20 | HRS' | | |
| 1.414 | 1o. | 38.5 | 39.1 | " " | " | " | 29 | HRS' | | |
| 1.500 | 2o. | 38.4 | 39.4 | " " | " | " | 24 | HRS' | | |
| 1.416 | 1o. | 38.8 | 40.0 | " " | " | " | 27 | HRS' | | |
| 1.354 | 2o. | 38.6 | 39.5 | " " | " | " | 29 | HRS' | | |
| 1.470 | 6o. | 38.5 | 38.9 | " " | " | " | 30 | HRS' | | |
| 1.572 | 1o. | 38.9 | 39.7 | " " | " | " | 24 | HRS' | | |
| 1.481 | 2o. | 39.0 | 40.6 | " " | " | " | 24 | HRS' | | |
| 1.563 | 6o. | 39.6 | 40.0 | " " | " | " | 26 | HRS' | " " | 2 HRS' |
| 1.657 | 5o. | 38.5 | 38.9 | " " | " | " | 33 | HRS' | " " | 9 HRS' |
| 1.358 | 2o. | 38.0 | 38.9 | " " | " | " | 35 | HRS' | " " | 11 HRS' |
| 1.528 | 2o. | 38.5 | 38.7 | " " | " | " | 33 | HRS' | " " | 9 HRS' |
| 1.270 | 3o. | 38.9 | 39.1 | " " | " | " | 31 | HRS' | " " | 7 HRS' |
| 1.454 | 5o. | 38.8 | 39.0 | " " | " | " | 31 | HRS' | " " | 7 HRS' |

GRUPO TESTIGO

| ARETE | MARCA | FECHA DE MONTA | FECHA DE PARTO | DIAS AL PARTO | NO. DE PARTO | NO. DE LECHONES | VIVOS | MUERTOS | SACRIFICADOS | PESO AL NACER |
|-------|-------|-------------------|-------------------|------------------|-----------------|--------------------|-------|---------|--------------|------------------|
| 588 | 35 | 07-04-78 | 27-07-78 | 111 | 50. | 10 | 8 | 1 | 1 | 1.550 |
| 503 | 641 | 04-04-78 | 27-07-78 | 114 | 40. | 12 | 8 | 2 | 2 | 1.350 |
| 589 | 36 | 07-04-78 | 29-07-78 | 113 | 50. | 11 | 9 | — | 2 | 1.533 |
| 649 | 446 | 05-04-78 | 29-07-78 | 115 | 20. | 9 | 6 | 3 | — | 1.666 |
| 587 | 33 | 07-04-78 | 29-07-78 | 113 | 50. | 13 | 9 | 3 | 1 | 1.366 |
| 822 | 159 | 07-04-78 | 31-07-78 | 115 | 30. | 8 | 8 | — | — | 1.575 |
| 901 | 254 | 07-04-78 | 31-07-78 | 115 | 20. | 7 | 7 | — | — | 1.442 |
| 872 | 274 | 07-04-78 | 30-07-78 | 114 | 20. | 10 | 10 | — | — | 1.410 |
| 595 | 20 | 08-04-78 | 31-07-78 | 114 | 50. | 10 | 10 | — | — | 1.370 |
| 585 | 17 | 07-04-78 | 01-08-78 | 116 | 50. | 11 | 10 | 1 | — | 1.440 |
| 903 | 223 | 12-04-78 | 04-08-78 | 114 | 20. | 8 | 8 | — | — | 1.475 |
| 552 | 973 | 11-04-78 | 03-08-78 | 114 | 50. | 8 | 8 | — | — | 1.675 |
| 848 | 263 | 11-04-78 | 03-08-78 | 114 | 30. | 8 | 8 | — | — | 1.450 |
| 919 | 438 | 11-04-78 | 03-08-78 | 114 | 10. | 6 | 6 | — | — | 2.000 |
| 609 | 295 | 11-04-78 | 03-08-78 | 114 | 30. | 8 | 8 | — | — | 1.262 |
| 580 | 35 | 12-04-78 | 04-08-78 | 114 | 50. | 13 | 10 | — | 3 | 1.430 |
| 598 | 42 | 12-04-78 | 06-08-78 | 116 | 50. | 7 | 7 | — | — | 1.614 |
| 972 | 521 | 15-04-78 | 06-08-78 | 113 | 10. | 9 | 8 | — | 1 | 1.487 |
| 934 | 433 | 15-04-78 | 07-08-78 | 114 | 10. | 8 | 8 | — | — | 1.450 |
| 599 | 0 | 13-04-78 | 06-08-78 | 115 | 50. | 8 | 8 | — | — | 1.325 |

TABLA DE RESULTADOS NO. 1

DURACION PROMEDIO DE LA GESTACION CON APLICACION DE PROSTAGLANDINA
F2

| | |
|--|--------|
| GRUPO NO. 1 | 113.07 |
| GRUPO NO. 2 | 113.12 |
| GRUPO TESTIGO | 114.1 |
| DURACION PROMEDIO DE LOS GRUPOS TRATADOS | 113.09 |

TABLA DE RESULTADOS NO. 2

TIEMPO PROMEDIO DE INICIACION DE PARTO POSTERIOR A LA APLICACION-
DE PGF2

GRUPO NO.1 26 HS.

GRUPO NO.2 27 HS.

EN EL GRUPO NO. 1 EL 50% DE LAS HEMBRAS PARIERON ANTES DE LA 2a.
APLICACION.

EN EL GRUPO NO. 2 EL 70% DE LAS HEMBRAS PARIERON ANTES DE LA 2a.
APLICACION.

TABLA DE RESULTADOS NO. 2

PROMEDIO DE LECHONES POR CAMADA

| | |
|------------------|------|
| GRUPO NO. 1 | 9.1 |
| GRUPO NO. 2 | 10.6 |
| GRUPO TESTIGO | 9.2 |
| PROMEDIO GENERAL | 9.85 |

TABLA DE RESULTADOS NO. 4

PORCENTAJE DE REPRODUCTORAS DE ACUERDO AL NO. DE PARTO DE
C/U DE LOS GRUPOS

| GRUPO NO. 1 | GRUPO NO. 2 | TESTIGO |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 10.- 8 =40% | 10.- 6 =30% | 10.- 3 =15% |
| 20.- 8 =40% | 20.- 7 =35% | 20.- 4 =20% |
| 30.- 2 =10% | 30.- 2 =10% | 30.- 3 =15% |
| 50.- <u>2 =10%</u> | 50.- 3 =15% | 40.- 1 = 5% |
| 20 =100% | 60.- <u>2 =10%</u> | 50.- <u>9 =45%</u> |
| | 20 =100% | 20 =100% |

PRODUCCION DE LECHONES VIVOS DE ACUERDO AL PORCENTAJE
DE REPRODUCTORAS CORRESPONDIENTES AL NO. DE PARTO.

GRUPO NO. 1

| | |
|----------------------------|--|
| 8 REPRODUCTORAS = 40% 1er. | PARTO PRODUJERON 64 LECHONES X PRODUCCION = 8 |
| 8 REPRODUCTORAS = 40% 2o. | PARTO PRODUJERON 67 LECHONES X PRODUCCION = 8.4 |
| 2 REPRODUCTORAS = 10% 3er. | PARTO PRODUJERON 20 LECHONES X PRODUCCION =10.0 |
| 2 REPRODUCTORAS = 10% 5o. | PARTO PRODUJERON <u>20</u> LECHONES X PRODUCCION = <u>10.0</u> |
| | 171 X gral. 8.55 |

GRUPO NO. 2

| | |
|----------------------------|--|
| 6 REPRODUCTORAS = 30% 1er. | PARTO PRODUJERON 51 LECHONES X PRODUCCION = 8.5 |
| 7 REPRODUCTORAS = 35% 2o. | PARTO PRODUJERON 73 LECHONES X PRODUCCION =10.4 |
| 2 REPRODUCTORAS = 10% 3er. | PARTO PRODUJERON 22 LECHONES X PRODUCCION =11 |
| 3 REPRODUCTORAS = 15% 5o. | PARTO PRODUJERON 22 LECHONES X PRODUCCION = 7.3 |
| 2 REPRODUCTORAS = 10% 6o. | PARTO PRODUJERON <u>21</u> LECHONES X PRODUCCION = <u>10.5</u> |
| | 189 9.45 |

GRUPO TESTIGO

| | |
|----------------------------|---|
| 3 REPRODUCTORAS = 15% 1er. | PARTO PRODUJERON 22 LECHONES X PRODUCCION = 7.3 |
| 4 REPRODUCTORAS = 20% 2o. | PARTO PRODUJERON 31 LECHONES X PRODUCCION = 7.75 |
| 3 REPRODUCTORAS = 15% 3er. | PARTO PRODUJERON 24 LECHONES X PRODUCCION = 8.0 |
| 1 REPRODUCTORAS = 5% 4o. | PARTO PRODUJERON 8 LECHONES X PRODUCCION = 8.0 |
| 9 REPRODUCTORAS = 45% 5o. | PARTO PRODUJERON <u>79</u> LECHONES X PRODUCCION = <u>8.8</u> |
| | 164 8.2 |

PRODUCCION DE LECHONES DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE
REPRODUCTORAS CORRESPONDIENTES AL NO. DE PARTO.

GRUPO NO. 1

| | | | |
|-----------------------|------------|-------------------------------|----------------------------|
| 8 REPRODUCTORAS = 40% | 1er. PARTO | PRODUJERON 67 LECHONES | X PRODUCCION = 8.4 |
| 8 REPRODUCTORAS = 40% | 2o. PARTO | PRODUJERON 75 LECHONES | X PRODUCCION = 9.4 |
| 2 REPRODUCTORAS = 10% | 3er. PARTO | PRODUJERON 20 LECHONES | X PRODUCCION = 10.0 |
| 2 REPRODUCTORAS = 10% | 5o. PARTO | PRODUJERON <u>20 LECHONES</u> | X PRODUCCION = <u>10.0</u> |
| | | 182 LECHONES | X <u>gral.</u> 9.1 |

GRUPO NO. 2

| | | | |
|-----------------------|------------|-------------------------------|----------------------------|
| 6 REPRODUCTORAS = 30% | 1er. PARTO | PRODUJERON 60 LECHONES | X PRODUCCION = 10.0 |
| 7 REPRODUCTORAS = 35% | 2o. PARTO | PRODUJERON 81 LECHONES | X PRODUCCION = 11.6 |
| 2 REPRODUCTORAS = 10% | 3er. PARTO | PRODUJERON 28 LECHONES | X PRODUCCION = 14.0 |
| 3 REPRODUCTORAS = 15% | 5o. PARTO | PRODUJERON 22 LECHONES | X PRODUCCION = 7.3 |
| 2 REPRODUCTORAS = 10% | 6o. PARTO | PRODUJERON <u>21 LECHONES</u> | X PRODUCCION = <u>10.5</u> |
| | | 212 LECHONES | X <u>gral.</u> 10.6 |

GRUPO TESTIGO

| | | | |
|-----------------------|------------|-------------------------------|---------------------------|
| 3 REPRODUCTORAS = 15% | 1er. PARTO | PRODUJERON 23 LECHONES | X PRODUCCION = 7.6 |
| 4 REPRODUCTORAS = 20% | 2o. PARTO | PRODUJERON 34 LECHONES | X PRODUCCION = 8.5 |
| 3 REPRODUCTORAS = 15% | 3er. PARTO | PRODUJERON 24 LECHONES | X PRODUCCION = 8.0 |
| 1 REPRODUCTORAS = 5% | 4o. PARTO | PRODUJERON 12 LECHONES | X PRODUCCION = 12.0 |
| 9 REPRODUCTORAS = 45% | 5o. PARTO | PRODUJERON <u>91 LECHONES</u> | X PRODUCCION = <u>9.1</u> |
| | | 184 LECHONES | 9.2 |

(EN ESTOS CUADROS SE ESTAN INCLUYENDO LOS LECHONES MUERTOS Y SACRIFICADOS)

PORCENTAJE DE MORTINATOS

| | NO. DE MUERTOS | NO. DE SACRIFICADOS |
|-------------|----------------|---------------------|
| GRUPO NO. 1 | 10 = 5.5% | 1 = .6 |
| GRUPO NO. 2 | 13 = 6.1% | 10 = 5.2 |
| TESTIGO | 10 = 5.4% | 10 = 5.4 |

PESO PROMEDIO DEL LECHON AL NACIMIENTO

| | |
|-------------|-----------|
| GRUPO NO. 1 | 1.518 Kg. |
| GRUPO NO. 2 | 1.451 Kg. |
| TESTIGO | 1.463 Kg. |

NOTA : Se pesaron después de 24/horas de nacidos.