

40



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
División de Estudios Profesionales

DURACIÓN DE LA GESTACIÓN EN VACAS INSEMINADAS Y EN VACAS CON EMBRIÓN TRANSFERIDO

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales
de la
Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia
Universidad Nacional Autónoma de México
Para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista

por
Prisciliano Alejandro Rodríguez Anaya

Asesores: MVZ Javier Valencia Méndez
MVZ Arturo Sánchez-Aldana Pérez
MVZ José Manuel Berruecos Villalobos

México, D. F., 2009.

201851





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 esta 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.

C O N T E N I D O

	Página
RESUMEN	5.
INTRODUCCION	6.
REVISION DE LITERATURA	9.
MATERIAL Y METODOS	16.
RESULTADOS	24.
DISCUSION	55.
CONCLUSIONES	64.
APENDICES	66.
LITERATURA CITADA	99.

R E S U M E N

RODRIGUEZ ANAYA, PRISCILIANO ALEJANDRO. Duración de la gestación en vacas inseminadas y en vacas con embrión transferido (bajo la dirección de Javier Valencia Méndez, Arturo Sánchez-Aldana Pérez y José Manuel Berruecos Villalobos.)

Se revisaron los valores de la duración de la gestación, raza de la vaca, raza del semental, raza de la receptora, raza de la cría, sincronía del estro entre donadora y receptora, tipo de transferencia de embrión (simple o doble), estadio de desarrollo del embrión, calidad del embrión, presentación del embrión (fresco o descongelado), número de parto de la vaca, sexo de la cría, peso de la cría, tipo de nacimiento (simple o gemelar) y tipo de parto (eutócico o distócico) en 887 crías nacidas por transferencia de embriones (TE) y 506 crías nacidas mediante inseminación artificial (IA) de las razas Holstein, Pardo Suizo, Holstein x Gyr, Simbrah, Jersey y Simmental en el Centro de Mejoramiento Genético y Transplante de Embriones (CEMEGEN) de LICONSA en Tepetzotlán Estado de México, con el fin de conocer si existe diferencia en la duración de la gestación de las crías nacidas por TE o mediante IA. Se encontró una duración de 280.7 ± 9.3 y 279.95 ± 9.79 en crías por transferencia de embriones e inseminación artificial respectivamente existiendo una diferencia de +0.8 días en TE. El peso al nacimiento solo afectó la gestación de las crías por IA, los partos múltiples acortan la gestación de las crías nacidas por ambas técnicas, la raza de la cría, donadora y semental tienen una gran influencia sobre la gestación. La raza de la receptora tiene poca influencia. La sincronía entre donadora y receptora tiene una correlación negativa significativa pero de baja magnitud con la gestación, el tipo, desarrollo y calidad del embrión no mostraron tener correlación significativa con la gestación. El número y tipo de parto mostraron valores que enmascaran de alguna manera su influencia en la gestación, donde solo se pudo analizar en crías nacidas por IA.

INTRODUCCION

La ganadería nacional dentro de un proceso de mejoramiento continuo, trata de incorporar las nuevas tecnologías derivadas en cada una de sus áreas. En el caso de la reproducción animal, las principales son la monta directa controlada con sementales genéticamente superiores (MD), la inseminación artificial (IA) y la transferencia de embriones (TE). Para realizar un programa de mejoramiento genético es indispensable atender aquellos efectos que puedan introducir variación en la respuesta, por eso, deberán cuidarse los aspectos de sanidad, nutrición, reproducción y manejo, a fin de permitir que los animales muestren todo su potencial y puedan después transmitirlo a la siguiente generación.

Al utilizar técnicas como la IA y Te hay que constatar primero que los animales están sanos y bien alimentados, y que el manejo proporcione la facilidad y comodidad requerida para la producción animal.

En el mismo orden de ideas, hay que observar los cuidados propios de la técnica de T.E. como son: higiene del laboratorio y del equipo del personal; frescura en los medios de cultivo o de permanencia que estén libres de patógenos o de contaminantes; esterilización adecuada según el tipo de material. Adecuada inducción de la ovulación, cuidadosa colección y manejo de embriones evitando la

exposición a la luz; uso de filtros, jeringas y catéteres inocuos; cuidados en la criopreservación de los embriones y desde luego, durante la descongelación de ellos y el manejo de las receptoras. Scheiwe y col. (1990)

Para el registro de actividades se debe hacer la minuciosa captura de datos de los eventos que comprenden la superovulación, el control de estros y el protocolo de inyecciones que aplicará el personal (26,43).

En todo este proceso es de importancia la calendarización de los partos, para la atención adecuada de la parturienta y del producto. Si además se tiene un sistema de producción de tipo intensivo, es necesario conocer principalmente, la fecha de secado de la vaca gestante que se encuentre en ordeña y la adecuada distribución y preparación del área de parideros; en los sistemas extensivos, se requiere conocer la fecha del destete o la entrada de la hembra gestante al área que está destinado para los partos.

El momento del parto reviste mayor importancia cuando se ha implementado un programa de mejoramiento genético, ya que las crías tienen un mayor valor agregado; esto es independiente a que el parto siempre requiera de vigilancia para que se realice bien, evitar robos, ataques de animales y poder estar preparado para actuar en el caso de distocias.

Una de las principales diferencias entre la monta directa, la inseminación artificial y la transferencia de embriones es en cuanto al momento de su aplicación, ya que en la hembra bovina la transferencia de embriones se lleva a cabo generalmente una semana después de la fecha de inicio del estro cuando los embriones tienen por lo general una semana de desarrollo. Esto último conduce a la hipótesis de que la diferencia, en cuanto al tiempo de aplicación del embrión o embriones, puede reducir también una semana el periodo de gestación de las crías nacidas mediante transferencia embrionaria, en comparación al periodo de las crías nacidas mediante inseminación artificial; desde luego que la duración de gestación (DG) se entiende como el tiempo transcurrido entre el estro y el parto. El objetivo del presente trabajo es conocer la diferencia existente en la duración de la gestación cuando se utiliza la transferencia de embriones, en comparación al periodo que ocurre cuando se realiza la inseminación artificial o la monta directa.

REVISION DE LITERATURA

Existen varios factores fundamentales que afectan la duración de la gestación (DG). Entre ellos destacan la raza de la cría gestada, su sexo y la edad de la madre (ya sea como edad en años o en número de partos). Así mismo, el peso de la cría es mayor en gestaciones más largas, pero habría que distinguir entre cual es la causa y cual es el efecto. Las gestaciones múltiples, al tener mas requerimientos nutritivos y de espacio van a requerir menor duración. Los valores marcados en la literatura para el efecto de la raza de la cría, se muestran en el cuadro No.1, en donde se indican el promedio y el rango.- Es importante mencionar que en todos estos casos, el padre, la madre y la cría son de la misma raza y que los valores son para gestaciones por inseminación artificial o monta directa.

Cuadro 1 promedio y rango de duración de gestación en
distintas razas

Raza de la Cría	Días Promedio	Rango	Referencia
AYRSHIRE	278		19
BROWN SWISS	290	270-306	19
DAIRY SHORTHORN	282		19
FRIESIAN	276	240-303	19
GUERSNEY	289		19
HOLSTEIN FRIESIAN	279	270-285	19
SWEDISH FRIESIAN	282	260-300	19
BRAHMAN	292	271-310	19
GUZERAT	289	(± 0.89)	15
GYR	279.38	(± 0.72)	18
SIMMENTAL	287	285-287	49
CHAROLAIS	284.5	283-286	42

Como se puede notar en el Cuadro 1, los rangos son más amplios en la raza Friesian (63 días) seguida por la Swedish Friesian (40 días) y la Brahman (39 días). Esta variación no es fácil de explicar (mas de 2 meses entre la menor y mayor gestación). Sin embargo, al ver los promedios, este se encuentra similar a los valores de otras razas, con diferencias solo de 14 días de 278 en Ayrshire hasta 292, en Brahman).

Al considerar animales de las razas Bos indicus la variación entre ellas es igual de amplia pues la

raza Gyr tiene un promedio de 279.3 días. Similar al que se habría indicado para la raza Ayrshire (278 días).

Con relación a la duración de la gestación y de acuerdo a la bibliografía referente al sexo de la cría se encuentra persistentemente el valor de 1 a 2 días más, cuando es un becerro macho (15, 16, 17, 23, 29, 31, 33, 35, 41, 47, 54).

El número de parto de la vaca es un factor que se considera de gran influencia, siendo hasta 3.4 días más corto en vacas primerizas receptoras de embrión transferido (23), incrementándose proporcionalmente conforme avanza el número de parto (3). Para la edad de la vaca, King y col. (23) encontraron que las receptoras menores de 4 años tuvieron gestaciones 2.7 días más cortas que las vacas mayores de esa edad.

Con referencia a la raza, en Suiza, Hagger y col. en un estudio realizado en 464,378 vacas de raza Suizo europeo y Simmental, encontraron una influencia sobre la duración de la gestación clasificada como de moderada a grande en cuanto a la mayor proporción de sangre americana en los grupos genéticos de los toros padres de crías de raza pardo suizo europeo (Braunvieh) o bien los animales de raza Simmental que tengan mayor porcentaje de sangre Holstein rojo (16).

En la raza Charolais, las crías que tienen o tuvieron por padres a toros activos antes de 1971, tienen gestaciones más largas (286 días) que las crías hijas de

toros activos después de ese año (283 días), siendo las crías de los primeros más pesadas por 5.8 libras en promedio que los toros activos después de ese año (44). De nueva cuenta, es difícil saber cuál es la causa y el efecto entre el peso de la cría y la duración de la gestación. Pero bien podría ser por una respuesta correlacionada a una selección para evitar problemas al parto.

Las crías con mayor peso tienden a tener periodos de gestación más largos que las crías con peso menor. Habría que ver si es el mayor peso el que causa una duración mas larga o la duración mas larga hace que el becerro nazca mas pesado (2, 13, 21, 33, 54).

En Venezuela, al analizar la duración de la gestación en vacas Holstein inseminadas con toros de origen estadounidense, venezolano o canadiense, éstos últimos resultaron los que tuvieron crías con una gestación más larga ($p < 0.05$) que las crías de los demás grupos de toros (53).

De acuerdo a la época del año en que ocurre el parto los resultados observados por algunos autores, coinciden en que existe una influencia de la estación del año siendo más corta la gestación en los partos que acontecen en las épocas más difíciles para el ganado, como la sequía o las épocas de lluvias fuertes (14, 31, 38). Sin embargo otros autores no encontraron diferencias significativas entre la DG de vacas que parieron durante las diferentes estaciones del año (13, 16, 35) tal vez por no

tener periodos realmente críticos. Además, estas discrepancias pueden deberse a las condiciones de las estancias del ganado, pues los trabajos, salvo uno (13) son bajo condiciones de pastoreo.

El aumento de ejercicio no acelera per se la presencia del parto en forma directa, aunque si lo hace indirectamente, ya que aumenta los requerimientos nutricionales, lo cual acorta ligeramente la DG (2).

Las gestaciones múltiples tienen una duración más corta que las sencillas, siendo proporcionalmente menor según sea el número de productos (11). Davis y Bishop encontraron 6, 14 y 12 días de gestación menos en casos de mellizos, trillizos y cuatrillizos respectivamente, en comparación con los partos de un solo producto en vacas de raza Angus americano (5,6). Mc Cutheon y col.(26) encontraron 5 días menos en mellizos que en crías únicas en vacas no primerizas cruzadas de raza Limousin x Friesian . En Iraq, Magid y Baghdassar (25) encontraron en vacas de raza Holstein, valores con parto doble un promedio de 269.4 ± 8.14 días, siendo menor a los 275.3 ± 6.0 obtenidos en vacas con cría única. En Arabia Saudita, Ryan y Boland (41) encontraron 8.5 días mas en vacas Holstein de parto sencillo comparadas con vacas de parto doble. Contrariamente, Suzuki et al. (51) encontraron diferencia de 5 a 7 días menos en vacas de razas lecheras en Japón con cría única que en vacas de parto doble.

Guaragna y col.(14) encontraron valores diferentes en la DG en vacas de raza Mantequeira (Guersney) nacidas en Brasil durante los últimos 30 años anteriores a su investigación, siendo que las vacas con un coeficiente de consanguinidad mayor al 15% tuvieron una DG del orden de los 284.9 días, mayor que los 278.8-279.9 días que tuvieron las vacas con menos del 15% de coeficiente de consanguinidad. El peso al nacer de la cría y la consanguinidad es de la vaca

Maarof y col. (24) revisaron los parámetros genéticos y fenotípicos de la raza Friesian en Irak en un estudio sobre el tamaño corporal durante el periodo de 1978 a 1986, encontrando una heredabilidad para la duración de la gestación de 0.23 ± 0.08 , con una correlación genética de 0.13, con la ganancia diaria de peso.

Las crías nacidas producto de una fertilización in vitro (IVP) presentan una duración de la gestación más larga que las crías nacidas por inseminación artificial o transferencia de embriones(22).

En cuanto al método de empadre o servicio, King y col.(23) encontraron diferencias de 1.4 días menos en la gestación de crías nacidas mediante transferencia de embriones comparadas con las crías nacidas por inseminación artificial, en un trabajo realizado dentro y fuera de sus instalaciones, en la unidad de transferencia de embriones de la Universidad de Colorado en EE.UU.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

El presente trabajo se realizó durante el periodo de marzo de 1988 a enero de 1994 en el Centro de Mejoramiento Genético y Transferencia de Embriones de LICONSA ubicado en las coordenadas 19°43' latitud norte y 94°14' longitud oeste, con una altitud de 2,450 metros sobre el nivel del mar con un clima (C(WO)b(1), temperatura de 5 a 24°C y una precipitación pluvial de 610.6 mm y vientos dominantes de norte a sur y de este a oeste (11).

Se analizaron los valores de la duración de la gestación (DG) en las vacas de las razas Holstein, Pardo Suizo, Simmental, Simbrah, Jersey, Holstein x Gyr, Pardo Suizo x Gyr que parieron crías ya sea mediante inseminación artificial, transferencia de embriones o monta directa.

La información que se utilizó contó de los siguientes valores:

1. - Identificación de la vaca receptora tanto en el caso de transferencia embrionaria como cuando fue por inseminación artificial. En los cuadros, esta categoría se referirá como ID vaca.

2. - Raza de la vaca donadora (RD): codificándose como Holstein=1, Pardo Suizo=2, Gyr=3, Jersey=4, Simmental=5, Simbrah=6, Guzerat=7. Las cruzas entre estas razas se codifican como: Holstein x Gyr=13, Pardo Suizo x Gyr=23, Holstein x Pardo Suizo =12, Simmental x Gyr =53, Simbrah x Gyr =63, Holstein x Holstein-Gyr = 113, indicándose en el primer dígito la raza del semental, que en todos los casos fue de raza pura, y por lo tanto solo es uno.

Cabe aclarar que debido al tamaño de las diferentes poblaciones, y en particular con los partos por transferencia de embriones, solo se analizaron los valores de las cuatro razas de donadoras (HO, PS, SB Y F1 HOxGYR); los otros códigos son solo usados en IA.

3.- Raza del semental (RT): En forma similar al código de la raza en vacas donadoras (punto No.2), haciendo la aclaración que solo se contemplan tres razas de toros (Ho, PS y Gyr números 1, 2 y 3 respectivamente) en transferencia de embriones y para inseminación artificial se incluyen seis razas (HO, PS, JS, SM, SB Y GYR, números 1,2,4,5,6 y 3, respectivamente)

4.- Raza de la receptora (RR): codificándole igual que al punto núm. 2.

5.- Raza de la cría (RC): codificándole igual al punto núm. 2. Cabe aclarar aquí que la raza de la cría en el análisis de varianza es un confundido entre la raza de la vaca y la del toro, existiendo diversas combinaciones como 13 = Holstein X Gyr o bien 131 = Holstein-Gyr X Holstein, etc.

6.- Fecha del último calor de la vaca receptora: según el calendario juliano en el año determinado.

7.- Sincronía de la receptora con el calor de la donadora (SCD): expresado en fracciones de día como =

	<u>clase</u>
un día antes:	1
medio día antes:	2
el mismo día:	3
medio día después:	4
un día después:	5

8.- Fecha de transferencia y de parto: en calendario juliano del año determinado.

9.- Código del semental: asignándosele un número, tomando su nombre en orden alfabético (por ejemplo: Jade= 31, Jesse= 32, etc.).

10.- Código de la donadora: asignándosele un número de acuerdo a su identificación, sin importar la raza.

11.- Tipo de transferencia de embrión codificándola de acuerdo al número de embriones viables transferidos como: simple = 1 y doble o más = 2

12.- Estadio de desarrollo del embrión (DE): siguiendo la norma de la Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (10) correspondiendo el valor de 4 (mórula); 5 (joven blastocito); 6 (blastocito maduro); 7 (blastocito expandido) y 8 (blastocito en eclosión).

13.- Calidad del embrión (CE): siguiendo la norma anterior (10), 1 (excelente), 2 (bueno), 3 (regular) y 4 (no transferible) para el caso de este trabajo solo se utilizaron para transferencia embriones calidad 1, 2 y 3.

14.- Presentación del embrión transferido (TE): codificándose como: fresco = 1 y descongelado = 2

15.- Número de parto de la vaca: codificándolo como: primer parto = 1 y segundo o mas partos = 2

16.- Identificación de la cría. el número individual asignado en el CEMEGEN.

17.- Sexo de la cría : codificando como hembra = 0 y macho = 2.

18.- Peso de la cría : obtenido al nacer y en kilogramos.

19.- Tipo de nacimiento : codificando como cría única = 1 y

cría doble o mas = 2

20.- Tipo de parto (TP): codificando como eutócico = 1 y distócico =2.

En los casos de crías nacidas por IA este punto aparece mezclado con el tipo de nacimiento, considerándose como por ejemplo 11= eutócico simple o 22= distócico doble.

Se analizó la DG tomando en cuenta los datos contenidos en los registros del rancho de la siguiente manera:

a.-) para el caso de las crías nacidas por transferencia de embriones, los datos se tomaron del Registro General de Transferencia Embrionaria 1987-1993 calculando la diferencia de días entre la fecha de transferencia y la fecha de parto. La gestación esta calculada a partir de la fecha de servicio hasta la fecha de parto; esto es debido a que no figura la fecha de estro de la receptora, apareciendo exclusivamente la sincronía con el calor de la donadora. Según la hipótesis del presente trabajo, esta situación reduciría aproximadamente una semana en comparación con la gestación de las crías nacidas por inseminación artificial.

b.-)para el caso de las crías nacidas por inseminación artificial: la fecha de parto, sexo de la cría, peso de la cría, nombre del semental, tipo de parto, número de parto de la vaca se tomaron del registro diario de nacencias. La fecha de la inseminación se tomó del Registro General Computarizado de eventos individuales por cada vaca, calculando de nuevo la diferencia entre la fecha de parto y la fecha de inseminación. Al igual que en el cálculo de la gestación por transferencia de embriones, el periodo que aparece es el comprendido entre el servicio y el parto.

Una vez codificados los datos de acuerdo con el listado anterior se procedió a realizar un análisis estadístico.- Para esto se utilizó el paquete Statistical Analysis System (SAS) con los procedimientos MEANS (media, desviación estándar y rangos), GLM (General Lineal Model, modelo lineal general) para el análisis de varianza y la Prueba de Tukey y CORR (correlación) para el estudio de la magnitud y significancia entre las variables en estudio (45).

El modelo general de análisis incluye las razas del toro (RT), de la donadora (RD), de la receptora (RR), así como la de la cría (RC) con el fin de determinar la significancia de ellas en forma individual o en conjunto; hay que remarcar que la raza de la cría es en realidad una interacción entre la raza de la donadora y la raza del toro.

Así mismo, se incluyeron la sincronía con el calor de la donadora (SCD), el sexo de la cría (S), tipo de parto (TP) y número de parto de la madre (NPM), de esta forma, el modelo general tendría la siguiente descripción:

$$Y_{ijklm} = M + R_i + S_j + SCD_k + TP_l + NPM_m + E_{ijklm}$$

Donde :

Y_{ijk} es la variable en estudio (que puede ser peso al nacer, PN; duración de la gestación, DG; tipo de embrión, TE; desarrollo del embrión ,DE y calidad del embrión, CE).

M es la media general de la variable en estudio.

R_i corresponde a las razas incluidas en el análisis: del toro (RT), de la donadora (RD), de la receptora (RR) o de la cría (RC).

S_j es el efecto del sexo de la cría (j= 0,2)

SCD_k es el efecto de sincronía con la donadora, de acuerdo a las categorías indicadas en el punto 7. De este mismo capítulo .(k= 1,2,3,4,5)

TP_l es el efecto del tipo de parto (l=1, 2, 11, 12,

21,22)

NP_m es el efecto del número de parto de la vaca

($m=1,2$)

E_{ijklm} es el error aleatorio.

A partir de este modelo general se fueron eliminando aquellas partes que no fueron significativas hasta obtener el modelo que mejor explica la relación entre ellas con referencia a la variable en estudio. Para esto se utilizó la técnica de eliminación por retroceso de acuerdo con Draper y Smith (7).

RESULTADOS

1. PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTÁNDAR.

Con la información obtenida se procedió a calcular los promedios y desviaciones estándar de la duración de la gestación en transferencia embrionaria de acuerdo a la raza de la donadora, raza del toro y la raza de la receptora. Asimismo se obtuvieron los valores para las crías nacidas por inseminación artificial. En este último caso, siempre se usó el toro y la vaca de la misma raza, salvo en el caso de la obtención de animales F1 donde el toro fue siempre Gyr con vaca Holstein, Pardo Suizo o Simmental.

Para este caso se eliminaron todas aquellas observaciones que eran producto de una combinación racial con 8 gestaciones o menos, ya que los valores no serían representativos en función de las otras variables consideradas (edad de la vaca, tipo de parto, sexo de la cría, etc.)

Para comparar los resultados obtenidos por transferencia de embriones (TE) y por inseminación artificial (IA) con relación a las variables en estudio, se obtuvieron los promedios y desviaciones estándar de ellas, las cuales se muestran en el Cuadro 4.

Hay que recalcar que las variables Tipo de Parto (TP) y Número de Parto de la Madre (NPM) para las crías nacidas por transferencia de embriones, no se encuentran disponibles dentro del mismo formato de las que se mencionan para las crías nacidas por inseminación artificial; así mismo, las variables Sincronía con la Donadora (SCD), Tipo de Embrión (TE) y Desarrollo del Embrión (DE) son exclusivas para las crías nacidas por transferencia de embriones.

CUADRO 2 PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTÁNDAR DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO DE ACUERDO AL MÉTODO REPRODUCTIVO USADO.

VARIABLES	TRANSFERENCIA DE EMBRIONES			INSEMINACIÓN ARTIFICIAL		
	NUM	PROM.	DESV. STD	NUM	PROM.	DESV. STD
T.P.	887	1.17	0.37	501	12.54	3.56
P.N	620	39.27	6.11	329	38.75	6.40
S.C.D.	887	2.65	0.63	-	-	-
T.E.	887	1.31	0.46	-	-	-
D.E.	887	4.61	0.76	-	-	-
N.P.M.	-	-	-	74	1.66	0.92
GEST	887	274.52	7.87	506	279.95	9.79

T.P.= tipo de parto; P.N.= peso al nacer; S.C.D.= sincronía con donadora; T.E.= tipo de embrión; D.E.= desarrollo del embrión;

N.P.M.= número de parto de la madre.

Para la variable peso al nacer no se aprecian diferencias entre los pesos obtenidos mediante ambas técnicas reproductivas. Los variables sincronía con la donadora, tipo de embrión, desarrollo del embrión, son exclusivas para el método de T.E. mostrando una tendencia que indica que las crías nacidas por esta técnica fueron en su mayoría embriones que se encontraban en la etapa de desarrollo entre 4 y 5 (mórula compacta y joven blastocito). Con relación al número de parto de la madre, solo existen datos para las vacas que parieron por medio de I.A., mostrando un promedio (1.66) muy relacionado con la estructura del hato pues en su mayoría eran animales entre 1 y 2 partos.

El promedio de duración de la gestación es 5 días mayor en las vacas de IA (279.9) que en las vacas de TE (274.5); sin embargo, ya que el cálculo se realizó en términos del lapso entre la transferencia y el parto, ya que el embrión en ese momento ya tenía en promedio 7 días, el valor real de la gestación en TE sería de 281.5 días mientras que en IA sería de 279.9.

Para el tipo de parto los datos en el Cuadro 4 se refieren exclusivamente a los partos por I.A. siendo que indican una tendencia al parto eutócico simple (codificado como 11) ;

Para complementar esta variable para el caso

de los

partos de crías que nacieron exclusivamente mediante TE al Cuadro

5 muestra los valores de las variables en estudio separando el

tipo de parto solo en eutócico o distócico.

CUADRO 3 VALORES POR TIPO DE PARTO PARA NACIMIENTOS POR TRANSFERENCIA DE EMBRIONES.

VARIABLES	EUTÓCICO			DISTÓCICO		
	NUM	PROM.	D.S.	NUM	PROM.	D.S.
Sexo	735	1.04	0.99	152	1.32	0.94
PN	499	38.94	5.92	121	40.61	6.72
SCD	735	2.66	0.64	152	2.59	0.61
TE	735	1.31	0.46	152	1.30	0.46
DE	735	4.59	0.73	152	4.69	0.84
CE	735	1.96	0.36	152	1.98	0.38
GEST	735	274.5	7.88	152	274.6	7.83

P.N.=peso al nacer; S.C.D.=sincronía con donadora; T.E.= tipo de embrión; D.E.= desarrollo del embrión; C.E.= calidad del embrión.

El Cuadro 3 muestra una mayor proporción de vacas que tuvieron un parto eutócico (735) en relación a las que tuvieron un parto distócico (152). Asimismo se aprecia un mayor peso en las crías nacidas distóticamente contra las de parto eutócico (40.61 \pm 6.72 kgs y 38.94 \pm 5.92 kgs respectivamente), proporción similar a las vacas que parieron mediante IA (Cuadro 2). El sexo de la cría también tuvo una muy ligera tendencia hacia que el producto

resultara macho.

Separando los valores obtenidos para las variables en estudio, de acuerdo a la raza de la donadora (madre genética) independientemente de la receptora, se generó el Cuadro 4. Solo se consideraron las razas Holstein, Pardo Suizo, Simbrah y Holstein x Gyr a fin de contar con 12 observaciones mínimas en cada raza. El tamaño de la muestra es superior para embriones de donadoras Holstein y de Pardo Suizo.

**CUADRO 4 VALORES DE LAS VARIABLES DE ACUERDO A LA RAZA DE
LA DONADORA (CRIÁS POR TRANSFERENCIA DE EMBRIONES)**

VAR	HO			PS			SB			HxG		
	NUM	PROM.	D S									
PN	438	39.17	6.33	179	38.51	5.61	1	40	0.0	2	38.50	2.12
SCD	602	2.70	0.62	254	2.49	0.64	12	3	0.42	19	3.0	0.66
TE	602	1.32	0.46	254	1.32	0.46	12	1	0.0	19	1.15	0.37
DE	602	4.57	0.73	254	4.67	0.79	12	4.66	0.88	19	5	0.88
CE	602	1.97	0.37	254	1.95	0.35	12	1.91	0.28	19	2	0.33
GEST	602	273.8	7.65	254	275.9	7.49	12	281.7	11.8	19	275.3	11.65

P.N.= peso al nacer; S.C.D.= sincronía con la donadora;

T.E.= tipo de embrión; D.E.= desarrollo del embrión; C.E.=
calidad del embrión; NUM= número; PROM= promedio; D S=
desviación estándar;

HxG= F1 Holstein X Gyr.

Es importante considerar que al ignorar a la receptora, se introduce en el sistema una serie de variables correlacionadas como la raza y número de parto, las que pueden afectar el peso al nacer, la duración de la gestación o ambas. Considerando que la distribución de embriones haya sido al azar y que estas variables tengan una distribución no selectiva, se pueden apreciar diferencias entre valores de la duración de la gestación y estos tienden al promedio

de cada raza pura de las mencionadas aquí, aunque diferentes a los indicados en el Cuadro 1.

Los valores para las características de los embriones transferidos son muy similares, por ser controladas en el laboratorio como parte del trabajo rutinario con todos los embriones.

No obstante estos grupos siguen presentando variaciones ya que se involucran razas diferentes (en el caso de la receptora, la cual puede ser HO o PS o bien en el caso de la raza del semental ya que puede ser una cría de raza cruzada con donadora HO o PS, con semental GYR). En el Cuadro 5 se presentan los valores de las diferentes variables para las crías nacidas por TE agrupándose de acuerdo con la raza del semental.

CUADRO 5

VALORES DE LAS VARIABLES DE ACUERDO A LA RAZA DEL
TORO EN CRÍAS POR TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

VARIABLES	HO			PS			GYR		
	NUM	PROM.	D.S.	NUM	PROM.	D.S.	NUM	PROM.	D.S.
PN	399	38.85	5.99	179	39.51	5.61	42	42.19	8.32
SCD	552	2.72	0.63	254	2.49	0.64	81	2.71	0.57
TE	552	1.32	0.47	254	1.32	0.46	81	1.18	0.39
DE	552	4.57	0.77	254	4.67	0.79	81	4.65	0.74
CE	552	1.96	0.37	254	1.95	0.35	81	1.98	0.37
GESTACION	552	273.4	7.72	254	275.9	7.49	81	277.7	8.53

P.N.= peso al nacer; S.C.D.= sincronía con donadora; T.E.= tipo de embrión; D.E.= desarrollo del embrión; C.E.= calidad del embrión.

Como se puede apreciar (Cuadro 5) las mayores variaciones se presentan en cuanto al peso de la cría al nacer existiendo también una ligera diferencia en la gestación aunque también se puede notar que a mayor gestación, mayor peso o viceversa.

En el Cuadro 6 se muestran los valores de las diferentes variables en estudio para las crías nacidas por TE agrupados de acuerdo a la raza de la receptora.

CUADRO 6 VALORES DE LAS VARIABLES DE ACUERDO A LA
RAZA DE LA VACA RECEPTORA (TE)

VARIABLES	HO			PS		
	NUM	PROM.	DESV. STD	NUM	PROM.	DESV. STD
PN	530	39.23	6.28	90	39.52	5.03
SCD	745	2.66	0.62	142	2.59	0.71
TE	745	1.31	0.46	142	1.30	0.46
DE	745	4.61	0.75	142	4.61	0.77
CE	745	1.96	0.36	142	1.97	0.37
GEST	745	274.5	7.8	142	274.9	7.8

P.N.= peso al nacer; S.C.D.= sincronía con donadora; T.E.= tipo de embrión; D.E.= desarrollo del embrión; C.E.= calidad del embrión; GEST= gestación.

Como se puede ver las diferencias entre los valores de acuerdo a la raza de la receptora no son muy grandes, lo cual podría ser indicador de que las diferencias se dan mas por la raza de la cría, del padre o de la madre genética (donadora) que de la hembra que lo

gesta (receptora).

En el Cuadro 7 se agruparon los valores de las variables en estudio de acuerdo a las crías nacidas en vacas receptoras Holstein. Los grupos corresponden a las crías de HoxHo, PsxHo y GyrxHo todas ellas en receptoras Holstein. En estas cruzas, el semental se indica primero y como se puede ver, hay toros Holstein, Ps y Gyr.

**CUADRO 7 VALORES POR RAZA DE RECEPTORA HU
CON DIFERENTES RAZAS DE TORO (TE)**

VAR	TORO HO CON VACA HO			TORO PS			TORO GYR		
	NUM	PROM.	DESV. STD.	NUM	PROM.	DESV. STD.	NUM	PROM.	DESV. STD.
PN	362	38.8	6.10	128	39.2	5.78	40	42.5	8.36
SCD	495	2.72	0.62	179	2.48	0.61	71	2.71	0.58
TE	495	1.32	0.46	179	1.36	0.48	71	1.16	0.37
DE	495	4.58	0.73	179		0.80	71	4.64	0.73
CE	495	1.96	0.37	179	1.95	0.34	71	2.0	0.37
GEST	179	273.5	7.8	179	275.9	7.42	71	272.3	8.15

P.N.= peso al nacer; S.C.D.= sincronía con donadora; T.E.=
tipo de embrión; D.E.= desarrollo del embrión; C.E.= calidad
del embrión.

En el Cuadro 8 se muestran los valores de las variables de los partos de crías nacidas por T.E. cuando la vaca receptora era de la raza Pardo Suizo.

CUADRO 8 VALORES CUANDO LA RAZA DE LA RECEPTORA ERA PS Y LAS CRIAS DE RAZAS DE TOROS HO, PS Y GYRxHO (TE)

VARIABLES	TORO HO			TORO PS			TORO GYR		
	NUM	PROM.	D.S.	NUM	PROM.	D.S.	NUM	PROM.	D.S.
PN	37	38.64	4.80	51	40.29	5.11	2	36.0	5.65
SCD	57	2.68	0.73	75	2.50	0.72	10	2.70	0.48
TE	57	1.40	0.49	75	1.22	0.42	10	1.30	0.48
DE	57	4.54	0.75	75	4.65	0.77	10	4.70	0.82
CE	57	2.0	0.37	75	1.96	0.38	10	1.90	0.31
GEST	57	272.3	6.67	75	275.9	7.69	10	279.6	11.21

P.N.= peso al nacer; S.C.D.= sincronía con donadora; T.E.= tipo de embrión; D.E.= desarrollo del embrión; C.E.= calidad del embrión.

Como lo han mostrado los cuadros anteriores(8

y 9) las diferencias existentes entre los valores de las variables en estudio, la raza de la receptora aparentemente tiene poca influencia en ellas.

En el Cuadro 9 se muestran los valores de las variables en estudio, en las distintas razas de las vacas que parieron mediante inseminación artificial. Como se mencionó anteriormente, en todos los casos, la raza del toro fue la misma que la de la vaca.

CUADRO 9 VALORES POR RAZA DE VACA (IA)

VARIABLE	VACA HO		VACA PS		VACA JS		VACA SH		VACA SB		VACA HOxGYR	
	NUM	PROM \pm D.S. (a)	NUM	PROM \pm D.S.	NUM	PROM \pm D.S.	NUM	PROM \pm D.S.	NUM	PROM. \pm D.S.	NUM	PROM. \pm D.S.
TIPO DE PARTO	312	12.87 \pm 3.85	104	11.73 \pm 25	14	11.0	32	12.93 \pm 3.94	20	12 \pm 3.07	12	13.5 \pm 4.52
PESO AL NACIM.	213	38.69 \pm 5.85	57	40.87 \pm 6.89	-	27.54 \pm 5.1	21	41.14 \pm 4.77	14	39.92 \pm 6.78	9	33.11 \pm 4.07
N.P.M. (B)	45	1.62 \pm 0.86	17	1.82 \pm 1.18	11	1.0	6	2 \pm 0.89	2	1 \pm 0	2	1.5 \pm 0.7
GEST.	312	279.9 \pm 9.21	104	278.3 \pm 11.1	18	281.3 \pm 8.22	33	282.6 \pm 10.42	20	282.0 \pm 8.21	12	284 \pm 12.59

(a) PROM \pm D.S. = PROMEDIO MAS DESVIACIÓN ESTANDAR

(B) N.P.M. = NUMERO DE PARTO DE LA MADRE

CUADRO 10 VALORES POR RAZA DE LA CRÍA
(RAZA DE MADRE x RAZA DE PADRE) NACIMIENTOS POR
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL (IA)

VARIABLES	HoxHO		PSxPS		JSxJS		SMxSM		SBxSB	
	NUM	PROM±D. S. (a)	NUM	PROM±D. S.	NUM	PROM±D.S	NUM	PROM±D.S	NUM	PROM± D.S.
SEXO	304	1.01±1	103	1.04±1	14	0.85± 1.02	30	0.93± 1.01	15	1.06± 1.03
TIPO DE PARTO	304	12.77±3 .78	103	11.73±2 .56	14	11.0± 0	30	13.06 ±4.04	15	11.66 ±2.58
PESO AL NACIMIENTO	208	38.7 ±5.71	57	40.87±6 .89	11	27.54 ±5.1	21	41.14 ±4.77	10	40.0± 6.91
NUM. DE PARTO	4	1.59±0. 84	17	1.82±1. 18	1	1.0±0	6	2.0±0 .89	2	1.0 ±0
GESTACION	304	280.0±9 .13	103	278.3±1 1.24	14	281.3 5±9.0	30	282.5 ±10.8 9	15	279.2 ± 9.04

(a) PROM±D.S. = PROMEDIO MAS MENOS LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR

No obstante al desglosar los valores por raza de la vaca se obtienen mayores diferencias que al englobar todos los nacimientos lo cual nos muestra el cuadro 10.1

CUADRO 10.1 DURACION DE LA GESTACIÓN POR TÉCNICA Y
POR RAZA DE LA VACA

	HO	PS	SB
T.E.	280.1±9.0 (602)	281.7±/9.4	288.7±/12.7
(num)		(254)	(12)
I.A.	279.9±9.2 (312)	278.3±/11.1	282.0±/8.2
(num)		(104)	(20)

Como se puede observar en el cuadro anterior, la diferencia en la gestación parece ser mas aparente en el caso de la raza Pardo Suizo que en el de la raza Holstein (tomándolas como los grupos de mayor magnitud en cuanto al número de nacimientos)

2. Análisis de Varianza

Como se indicó en el capítulo de Material y Métodos, con la información obtenida y utilizando el procedimiento GLM del sistema SAS (45) se realizaron diferentes modelos estadísticos con el fin de estudiar los efectos que pudieran ser significativos sobre las variables en estudio.

En el cuadro 19 se muestran en forma resumida la significancia de los diferentes efectos considerados en los análisis de varianza referentes a la duración de la gestación de las crías nacidas por transferencia de embriones.

Cuando la fuente de variación no tiene valores, se debe a que esa fuente no fue incluida en el modelo

En el cuadro 11 se resumen los 9 análisis realizados (apéndice) con la variable dependiente Duración de la Gestación (DG), para determinar el efecto de la raza de la donadora, de la receptora, del toro o de la cría, etc.)

CUADRO 11 SIGNIFICANCIA DE LOS EFECTOS EN LOS MODELOS QUE INFLUYEN A LA RAZA, SEXO, SINCRONÍA CON LA DONADORA E INTERACCIÓN ENTRE ELLOS PARA LA DURACION DE LA GESTACION (DG) EN CRÍAS NACIDAS POR TRANSFERENCIA DE EMBRIONES a)

FUENTE DE VARIACION	MODELO I		MODELO II		MODELO III		MODELO IV		MODELO V		MODELO VI		MODELO VII		MODELO VIII	
	GL	SIG	GL	SIG	GL	SIG	GL	SIG	GL	SIG	GL	SIG	GL	SIG	GL	AIG
RD	1	**	3	**	-	-	-	-	3	**	-	-	-	-	-	-
RT	1	**	1	**	-	-	-	-	1	**	-	-	-	-	-	-
RR	1	NS	1	NS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RC	-	-	1	NS	5	**	-	-	1	NS	-	-	1	**	5	**
SCD	-	-	-	-	-	-	3	**	3	*	-	-	-	-	-	-
S	-	-	-	-	-	-	-	-	1	NS	1	NS	1	NS	1	NS
RC*S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	NS	-	-
ERROR	961		958		959		961		955		963		961		958	
R CUADRADA	0.04		0.04		0.04		0.01		0.05		0.001		0.01		0.04	

a) * = $P < 0.05$; NS = no significativo = $P > 0.05$, ** = $P < 0.01$

b) RD= raza de donadora ; RT= raza del toro ; RR= raza de la receptora ; RC= raza de la cría; SCD= sincronía con la donadora; S= sexo; RC*S= raza de la cría por sexo

En el cuadro 12 se resumen los 8 análisis realizados (apéndice) con la variable dependiente Peso al Nacimiento (PN), para determinar el efecto de la raza de la donadora, de la receptora, del toro o de la cría, etc.)

CUADRO 12 SIGNIFICANCIA DE LOS EFECTOS EN LOS MODELOS QUE INFLUYEN A LA RAZA, SEXO, SINCRONÍA CON LA DONADORA E INTERACCIÓN ENTRE ELLOS PARA EL PESO AL NACIMIENTO (PN) EN CRÍAS NACIDAS POR TRANSFERENCIA DE EMBRIONES a)

FUENTE DE VARIACION	MODELO I		MODELO II		MODELO III		MODELO IV		MODELO V		MODELO VI		MODELO VII		MODELO VIII	
	GL	SIG	GL	SIG	GL	SIG	GL	SIG	GL	SIG	GL	SIG	GL	SIG	GL	AIG
RD	1	NS	3	NS	-	-	-	-	3	NS	-	-	-	-	-	-
RT	1	**	1	**	-	-	-	-	1	**	-	-	-	-	-	-
RR	1	NS	1	NS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RC	-	-	0	.	4	*	-	-	0	.	-	-	1	NS	4	*
SCD	-	-	-	-	-	-	3	NS	3	NS	-	-	-	-	-	-
S	-	-	-	-	-	-	-	-	1	**	1	**	1	**	-	-
RC*S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	NS	1	**
ERROR	672		670		671		672		667		674		672		670	
R CUADRADA	0.01		0.01		0.01		0.002		0.07		0.05		0.05		0.07	

a) * = $P < 0.05$; NS = no significativo = $P > 0.05$;

** $p < 0.01$.

b.-) RD=raza de donadora ; RT= raza del toro ; RR= raza de la receptora ; RC= raza de la cría; SCD= sincronía con la donadora; S= sexo; RC*S= raza de la cría por sexo

En el cuadro 13 se resumen los 3 análisis realizados (apéndice 1 cuadros marcados como A-7 al A-9) con la variable dependiente Tipo de Embrión (TE), esto es si es

descongelado o fresco, para determinar el efecto de la raza de la donadora, de la receptora, del toro o de la cría)

CUADRO 13.- SIGNIFICANCIA DE LOS EFECTOS EN LOS MODELOS QUE INCLUYEN A LA RAZA, PARA TIPO DE EMBRION (TE)
a)

Fuente de variación	Modelo I		Modelo II		modelo III	
	GL	SIGNIF.	GL	SIGNIF.	GL	SIGNIF.
RD	3	*	3	*	-	-
RT	1	NS	1	NS	-	-
RR	1	NS	1	NS	-	-
RC	1	NS	-	-	5	NS
ERROR	880		881		881	
R. CUADRADA	0.012		0.011		0.012	

- a) EMBRION CONGELADO O FRESCO ,* = $P < 0.05$; NS = no significativo
* = $P > 0.05$; ** = $p < 0.01$
b) RD=raza de donadora ; RT= raza del toro ; RR= raza de la receptora ; RC= raza de la cría.

Como se puede ver en el Cuadro 13, el efecto de RD fue significativo sobre TE (tipo de embrión) aunque los valores de R cuadrada son muy bajos. Esto indica que si bien son importantes las diferencias, la RD no explica gran parte de las variaciones existentes.

En el cuadro 14 se resumen los tres

análisis realizados (apéndice I aparecen como A-10 al A.12) con la variable DE para determinar el efecto de la raza de la donadora, de la receptora, del toro o de la cría.

CUADRO 14 SIGNIFICANCIA DE LOS EFECTOS EN LOS MODELOS QUE INCLUYEN A LA RAZA, PARA DESARROLLO DEL EMBRION (DE) a)

Fuente de variación	Modelo I		modelo II		Modelo III	
	GL	SIGNIF.	GL	SIGNIF.	GL	SIGNIF.
RD	3	*	3	*	-	-
RT	1	NS	1	NS	-	-
RR	1	NS	1	NS	-	-
RC	1	NS	-	-	5	NS
ERROR	880		881		881	
R. CUADRADA	0.010		0.010		0.0099	

a) DESARROLLO DEL EMBRION 4,5,6,7,8; * = $P < 0.05$; NS = no significativo = $P > 0.05$, ** = $p < 0.01$

b) RD=raza de donadora ; RT= raza del toro ; RR= raza de la receptora ; RC= raza de la cría.

En el cuadro 15 se resumen los 3 análisis realizados (apéndice A.13 al A.15) con la variable dependiente Calidad del Embrión CE para determinar el efecto de la raza de la donadora, de la receptora, del toro o de la cría)

CUADRO 15 SIGNIFICANCIA DE LOS EFECTOS EN LOS
 MODELOS
 QUE INCLUYEN A LA RAZA, PARA LA VARIABLE
 DEPENDIENTE CALIDAD DEL EMBRION (CE) a)

Fuente de variación b)	Modelo I		modelo II		Modelo III	
	GL	SIGNIF.	GL	SIGNIF.	GL	SIGNIF.
RD	3	NS	3	NS	-	-
RT	1	NS	1	NS	-	-
RR	1	NS	1	NS	-	-
RC	1	NS	-	-	5	NS
ERROR	880		881		881	
R. CUADRADA	0.001		0.001		0.001	

a) CALIDAD DEL EMBRIÓN = 1, 2 y 3 ; * = $P < 0.05$; NS = no significativo, ** = $P > 0.05$

b) RD=raza de donadora ; RT= raza del toro ; RR= raza de la receptora ; RC= raza de la cría.

Como se observa en el cuadro 15 la raza no es significativa

En el cuadro 16 se muestran en forma resumida la significancia de los diferentes efectos considerados en los análisis de varianza (apéndice A.16 y A.17) referentes a Peso al nacimiento de las crías producidas por inseminación artificial.

Cuando la fuente de variación no tiene valores, se debe a que esa porción no fue incluida en el modelo.

CUADRO 16 SIGNIFICANCIA DE LOS EFECTOS EN LOS MODELOS QUE INCLUYEN A LA RAZA, SEXO E INTERACCIÓN ENTRE ELLOS PARA LA VARIABLE DEPENDIENTE PESO AL NACER (PN) CRÍAS POR INSEMINACIÓN ARTIFICIAL a)

FUENTE DE VARIACIÓN b)	MODELO I		MODELO II	
	g.l.	sign.	g.l.	sign.
S	1	**	-	-
RD	7	**	7	**
RT	5	**	5	NS
RC	2	NS	2	NS
ERROR	312		313	
R CUADRADA	0.180		0.170	

a) * = $P < 0.05$; NS = no significativo, ** = $P > 0.05$

b) S= sexo de la cría ; RD=raza de la vaca ; RT= raza del toro ; RC= raza de la cría ; RC x S= interacción raza sexo. Como se puede notar en el cuadro 16, los

efectos del Sexo de la cría, Raza del toro y Raza de la vaca (madre genética) son significativos. Esto es, hay diferencias entre los sexos y entre las razas; al quitar la significancia de las razas de los padres, no queda efecto extra en la raza de la cría. De existir, se podría suponer una heterosis (interacción toro x vaca) lo cual no se dio, tal vez porque en su mayoría son animales de raza pura con crías de raza pura.

En el cuadro 17 se resumen los 2 modelos analizados (apéndice A.18 y A.19) con la variable dependiente duración de gestación (DG) para determinar el

efecto de la raza de la vaca, raza de la cría, raza del toro , sexo de la cría o la interacción de la raza y el sexo de las crías nacidas por inseminación artificial.

CUADRO 17 SIGNIFICANCIA DE LOS EFECTOS EN LOS MODELOS QUE INCLUYEN A LA RAZA, SEXO E INTERACCIÓN ENTRE ELLOS PARA LA DURACION DE LA GESTACION (INSEMINACIÓN ARTIFICIAL) a)

FUENTE DE VARIACIÓN b)	MODELO I		MODELO II	
	g.l.	sign.	g.l.	sign.
S	1	NS	-	-
RD	7	**	7	**
RT	6	NS	6	**
RC	5	NS	-	-
RC x S	-	-	-	-
ERROR	480		486	
R CUADRADA	0.040		0.030	

a) * = $P < 0.05$; NS = no significativo = $P > 0.05$;
 ** $P < 0.01$.b) S= sexo de la cría ;RD=raza de la vaca ;
 RT= raza del toro ; RC= raza de la cría ; RC x S= interacción raza sexo.

Como se puede ver, en el modelo completo utilizado se encontró significancia de acuerdo a la raza de la hembra, no así en la raza de la cría o la del toro ni del sexo de la cría. Esto parecería indicar que es la raza de la madre la que determina, dentro de su constitución racial, la duración de la gestación.

Quando se eliminaron los efectos de la raza de

la cría y sexo, la raza del toro fue ahora significativa, junto con la de la vaca. Sin embargo, y a pesar de estas significancias estadísticas, la importancia de las razas es muy limitada, como puede ver en los valores de R-cuadrada.

Hay que recordar que estos indican en tanto por uno, la cantidad de la variación explicada por el modelo y para el caso que nos ocupa, esto representa apenas un 3-4%.

3. CORRELACIONES ENTRE VARIABLES

Con las variables en estudio y usando el procedimiento Corr del programa Statistical Analysis System (SAS) (45) se realizaron distintos análisis de correlación, dependiendo de las diferentes formas de agrupar la información. En el Cuadro 19 se muestran las correlaciones para las gestaciones en vacas inseminadas artificialmente.

CUADRO 19 CORRELACION GENERAL PARA LOS PARTOS POR INSEMINACION ARTIFICIAL. (a)

	TP	PN	NPM	GEST
SEXO	0.05NS (501)	0.23** (329)	-.11NS (74)	0.00NS (501)
TP		0.14* (329)	-.11NS (74)	-.03NS (501)
PN			-.08NS (32)	0.00NS (329)
NPM				-.04NS (74)

(a) entre paréntesis el número de observaciones
NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$, TP= tipo de parto, PN= peso al nacer, NPM= número de parto de la madre.

En el Cuadro 19 se muestran como significativas (aunque de bajo valor) las correlaciones entre sexo y peso de la cría (0.23) y entre tipo de parto y peso al nacer (0.14). Esto indicaría que los pesos son mayores en los machos y que se presentan con mayor

frecuencia en los partos distócicos. Al realizar estas correlaciones de acuerdo a la raza de la vaca o la del toro, se encontraron las mismas relaciones aunque con valores de diferente magnitud o significancia. Sin embargo esto se debe a que, por un lado, la relación mayor peso en machos o en partos distócicos es similar a todas las razas y que la magnitud del coeficiente o su significancia varían por el tamaño de la muestra (número de partos en esa categoría), lo cual ocurre siempre en el análisis de correlación.

En el caso de transferencia de embriones, se realizaron los análisis de acuerdo con la raza de la hembra donadora o receptora, a fin de estudiar si las relaciones cambian. Los resultados en el caso de donadora Holstein o Pardo Suizo se muestran en los cuadros 20 y 21 respectivamente.

CUADRO 20 CORRELACION POR RAZA DE DONADORA HO (TE) (a)

	PN	SCD	TE	DE	CE	GEST
SEX	0.202** (293)	-.018 NS (407)	-.036 NS (407)	0.005NS (407)	0.060NS (407)	-.042 NS (407)
PN		-.081 NS (293)	-.135 * (293)	0.000 NS (293)	-.026 NS (293)	0.006 NS (293)
SCD			-.062 NS (407)	-.007 NS (407)	0.287 NS (407)	-.120 * (407)
TE				-.058 NS (407)	0.016 NS (407)	0.077 NS (407)
DE					0.228 ** (407)	0.090 NS (407)
CE						-.000 NS (407)

(a) entre paréntesis el número de observaciones
NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

S= sexo de cría, PN= peso al nacer, SCD= sincronía con la donadora, TE= tipo de embrión, DE= desarrollo del embrión, CE= calidad del embrión.

El cuadro 20 muestra que los machos tienen mayor peso al nacer, que cuando el tipo de embrión tiende a la categoría 2 (congelado) hay menor peso al nacimiento, aunque no exista una explicación lógica para esto; que cuando hay menor sincronía entre donadora y receptora (tendiendo a los 6.5 días hay mayor duración de la gestación y que a mayor desarrollo del embrión existe mayor calidad del mismo.

**CUADRO 21 ANALISIS DE CORRELACION POR
RAZA DE DONADORA PS (TE) (a)**

	TP	PN	SCD	TE	DE	CE	GEST
SEXO	0.11 NS (254)	0.25 ** (179)	-.02 NS (254)	-.04 NS (254)	-.03 NS (254)	-.02 NS (254)	-.02 NS (254)
TP		-.07 NS (179)	-.04 NS (254)	0.05 NS (254)	0.03 NS (254)	-.01 NS (254)	-.10 NS (254)
PN			-.07 NS (179)	-.04 NS (179)	0.06 NS (179)	0.18 NS (179)	0.02 NS (179)
SCD				-.10 NS (254)	-.06 NS (254)	0.07 NS (254)	0.01 NS (254)
TE					0.07 NS (254)	0.04 NS (254)	-.07 NS (254)
DE						0.30 ** (254)	0.04 NS (254)
CE							-.02 NS (254)

(a) entre paréntesis el número de observaciones

NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

S= sexo de cría, PN= peso al nacer, SCD= sincronía con la donadora, TE= tipo de embrión, DE= desarrollo del embrión, CE= calidad del embrión.

Como se puede observar en los cuadros 20 y 21, las correlaciones entre peso al nacer y sexo con gestación son significativas y muy pequeñas para las dos razas de donadoras.

No sucede igual entre sexo y peso al nacer, donde los valores significativos y positivos de las correlaciones en ambos casos nos indican que son más pesados los machos, independientemente de la raza (Ho o PS)

En relación a la raza de la receptora, en los cuadros 22 y 23 se muestran las correlaciones cuando la vaca fue Ho o PS.

CUADRO 22 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN POR
RAZA DE RECEPTORA HO (TE) (a)

	TP	PN	SCD	TE	DE	CE	GEST
SEXO	0.10 ** (745)	0.22 ** (530)	-.04 NS (745)	-.00 NS (745)	-.02 NS (745)	-.03 NS (745)	-.02 NS (745)
TP		-.11* (530)	0.06 NS (745)	-.13 ** (745)	0.05 NS (745)	0.02 NS (745)	0.02 NS (745)
PN			-.07 NS (530)	-.13 ** (530)	0.05 NS (530)	-.00 NS (530)	-.00 NS (530)
SCD				-.09 * (745)	-.00 NS (745)	0.01 NS (745)	-.11 NS (745)
TE					-.03 NS (745)	0.00 NS (745)	0.01 NS (745)
DE						-.24 ** (745)	0.04 NS (745)
CE							0.02 NS (745)

(a) entre paréntesis el número de observaciones

NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

S= sexo de cría, PN= peso al nacer, SCD= sincronía con la donadora, TE= tipo de embrión, DE= desarrollo del embrión, CE= calidad del embrión. (independientemente de la raza de la cría)

El cuadro anterior muestra en forma similar al cuadro 20 que los machos tienen mayor peso al nacer. También muestra que cuando el embrión es fresco el tipo de parto tiende ligeramente a la distócía.

**CUADRO 23 ANALISIS DE CORRELACION POR
RAZA DE RECEPTORA PS (TE) (a)**

	TP	PN	SCD	TE	DE	CE	GEST
SEXO	0.15 NS (142)	0.37 ** (90)	0.07 NS (142)	0.00 NS (142)	-.02 NS (142)	0.00 NS (142)	-.11 NS (142)
TP		0.11 NS (90)	0.03 NS (142)	-.05 NS (142)	0.02 NS (142)	0.03 NS (142)	-.09 NS (142)
PN			0.09 NS (90)	-.10 NS (142)	0.06 NS (90)	-.10 NS (90)	-.01 NS (90)
SCD				-.09 NS (142)	-.04 NS (142)	-.01 NS (142)	0.00 NS (142)
TE					0.15 NS (142)	0.09 NS (142)	-.13 NS (142)
DE						-.21 ** (142)	0.08 NS (142)
CE							-.14 NS (142)

(a) entre paréntesis el número de observaciones
NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$ S= sexo de cría, PN= peso al nacer, SCD= sincronía con la donadora, TE= tipo de embrión, DE= desarrollo del embrión, CE= calidad del embrión.

Si bien los valores de las correlaciones son mayores, los niveles de significancia se mantienen iguales. Es decir que por medio de estos análisis no es posible detectar diferencias entre la raza de la donadora o de la receptora en duración de la gestación.

DISCUSION

De acuerdo con los valores de las diferentes variables en estudio y su influencia sobre la duración de la gestación de crías concebidas mediante inseminación o mediante transferencia de embriones se puede mencionar que :

El sexo de la cría: en ambos casos ya sea de crías por inseminación o por transferencia de embriones, los machos tuvieron gestaciones alrededor de 1 ó 2 días más que las hembras lo cual coincide con los reportes consultados en la literatura. (15, 16, 17, 23, 29, 31, 33, 35, 41, 47, 54).

El peso al nacimiento. Las crías más pesadas al nacer no tuvieron gestaciones diferentes a las más ligeras cuando nacieron mediante T.E., sin embargo sí lo manifestaron cuando nacieron mediante I.A. concordando con lo mencionado en la revisión bibliográfica para estos casos (2, 13, 21, 33, 53).

**CUADRO NUM 24 GESTACION DE ACUERDO A TRES CATEGORÍAS
DE PESO AL NACIMIENTO EN LAS DOS TECNICAS DE EMPADRE**

TECN.	#	PROM.Y DES.V.STD. <33 KGS	#	PROM.Y DES.V.STD. 33><45KGS	#	PROM.Y DES.V.STD. 45KGS>
TE	113	274.6 ± 6.0	580	274.4 ± 7.5	35	274.9 ± 7.1
IA	67	277.6 ± 11.3	200	280.3 ± 11.8	53	279.0 ± 9.6

El número de crías al nacimiento: A continuación el cuadro 25 muestra los valores para la duración de gestación de acuerdo al número de crías nacidas por parto coincidentemente con lo reportado en la revisión bibliográfica (5,6,8,25,26 y 41) la gestación se acorta en los partos gemelares tanto en las crías nacidas por inseminación artificial como en las nacidas por transferencia de embriones.

**CUADRO 25 GESTACION DE ACUERDO AL TIPO DE PARTO SENCILLO O
GEMELAR EN AMBAS TECNICAS DE EMPADRE**

Técnica	Sencillo			gemelar		
	#	PROM.	desv.std.	#	PROM.	desv.std.
T.E.	968	274.7	7.6	32	269.5	8.9
I.A.	468	279.9	9.7	34	277.7	8.6

Concepción mediante IA o por TE: El promedio de duración de la gestación es 5 días mayor en las vacas de IA (279.9) que en las vacas de TE (274.5) sin embargo, ya que el cálculo se realizó en términos del lapso entre la fecha de servicio o transferencia y el parto; para el caso de TE el embrión en ese momento ya tenía en promedio 7 días, el valor real de la gestación en TE sería de 281.5 días mientras que en IA sería de 279.9. Esto indicaría que la maduración del embrión transferido continúa con su patrón de desarrollo, marcado por él y por la ovulación sincronizada de la receptora. Como se mencionó en la revisión bibliográfica King y col. encontraron una diferencia también mayor en crías de T.E. de 1.4 días en comparación a las de I.A. (23)

Esta mayor duración de la gestación en las crías de T.E. podría explicarse por un retraso debido a la misma transferencia

**CUADRO 26 DURACION DE LA GESTACION DE ACUERDO A LA TECNICA
UTILIZADA**

	GEST		
	NUM	PROM.	DESV.STD.
T.E	887	274.52	7.87
I.A.	506	279.95	9.79

Raza de la donadora, del toro, de la cría : Como se mencionó en los capítulos de promedios, varianza y correlación la raza de la donadora tiene una gran influencia en la duración de la gestación proporcionando características propias al embrión y por lo tanto a la cría en el caso de las crías por transferencia de embriones. Para el caso de crías por inseminación artificial también la raza de la vaca es significativa en la duración de la gestación.

El modelo general de análisis incluye las razas del toro (RT), de la donadora (RD), de la receptora

(RR), así como la de la cría (RC) con el fin de determinar la significancia de ellas en forma individual o en conjunto; hay que remarcar que la raza de la cría es en realidad una interacción entre la raza de la donadora y la raza del toro.

Raza de la receptora: Como lo han mostrado los cuadros 22 y 23, las diferencias existentes entre los valores de las variables en estudio, la raza de la receptora tiene poca influencia en ellas cuando se compara entre receptoras Holstein y Pardo Suizo.

Es importante considerar que al ignorar a la receptora, se introduce en el sistema de análisis una serie de variables correlacionadas como la raza y número de parto, las que pueden afectar el peso al nacer, la duración de la gestación o ambas. Considerando que la distribución de embriones haya sido al azar y que estas variables tengan una distribución no selectiva, se pueden apreciar diferencias entre valores de la duración de la gestación y estos tienden al promedio de cada raza pura mencionada aquí , aunque diferentes a los indicados en el Cuadro 1.

Sincronía con la donadora.: La sincronía entre el estro de la receptora y el de la donadora tiene una influencia en la duración de la gestación de moderada a grande ($p < 0.05$ a

p<0.01) cuando se trató de las 602 crías hijas de vaca donadora Holstein con toro Holstein nacidos por la técnica de transferencia de embriones 0.11(p<0.01), crías de toro Holstein nacidas por TE -0.11 (p<0.01) N=552 (cuadros 19.1 del texto y 60 y 62 del apéndice), así mismo observa una correlación negativa con la duración de la gestación de crías hijas de donadora Holstein con valores de -0.12 (P<0.05) N=407 .

Tipo de embrión (descongelado o fresco): En la bibliografía (23) y en el presente trabajo, el tipo de embrión no mostró tener efecto sobre la D.G. En el cuadro 20 la raza de la donadora mostró significancia (aunque con bajos valores de R) sobre el tipo de embrión; asimismo en el capítulo de correlaciones entre variables, existe correlación con el tipo de parto (eutócico o distócico)-0.13 (P<0.01) N=745, peso al nacimiento -0.13 (p<0.01) N=530 y sincronía con la donadora -0.09 (P<0.05) N= 745 mostrando resultados similares cuando se analizaron los valores de la variables en estudio en crías nacidas por transferencia de embriones cuando la raza de la donadora (madre genética), y/o padre, y/o receptora solamente fueron Holstein .

desarrollo del embrión: Tanto en la revisión bibliográfica como en el presente trabajo no hay correlación y significancia en los efectos que el estadio de desarrollo del embrión tiene sobre la duración de la gestación de crías

nacidas por transferencia de embriones. La significancia que guarda el desarrollo del embrión es en relación a la raza de la donadora y a la calidad del embrión lo cual parece ser debido a los criterios de clasificación de los embriones así como a la misma donadora ya que solo aparece el análisis como raza de donadora y no como identificación o individuo independiente.

Calidad del embrión. Así como el punto anterior no hay efecto entre la calidad del embrión y la duración de la gestación. Existiendo solamente en cuanto a la raza de la donadora y el estadio de desarrollo del embrión.

Número de parto de la vaca: los valores para duración de la gestación de acuerdo al número de parto de la vaca solo fueron disponibles para las hembras que parieron por inseminación artificial y solo 70 nacimientos tuvieron la información de número de parto y duración de gestación. Las hembras de segundo parto del presente trabajo tuvieron gestaciones aun más cortas que las primerizas a pesar de ser un grupo menor. Cabe aclarar que se incluyen vacas de todas las razas; siendo precisamente la raza de la vaca un factor determinante en la duración de la gestación de las crías que nacieron por medio de inseminación artificial como lo muestra el punto referente a la raza de la vaca.

CUADRO 27 GESTACION DE VACAS SEGÚN SU NUMERO DE PARTO (I.A.)

	NUMERO	PROMEDIO	DESV.STD.
1er parto	42	281.19	8.45
2o parto	20	280.60	8.95
3er parto	8	283.75	11.45

solo existen datos para las vacas que parieron por medio de I.A., mostrando un promedio en número de parto de 1.66 muy relacionado con la estructura del hato pues en su mayoría eran animales entre 1 y 2 partos.

Tipo de parto (eutócico o distócico): los partos por inseminación artificial indican una tendencia al parto eutócico simple (12) ; considerando que las variable aparece mezclada como se menciona en el capítulo de Material y Métodos apareciendo como 11 = eutócico simple, 12= eutócico doble, 21= distócico simple y 22= distócico doble, mostrando así un valor promedio de 12.54 ± 3.56 lo cual de alguna manera enmascara el criterio de un parto si este es sencillo o gemelar

**Cuadro 28 Duración de la gestación y peso al nacimiento
según el tipo de parto**

	EUTOCIA			DISTOCIA		
	CRIAS	UNID.	Des.Std.	CRIAS	UNID.	Des.Std.
GESTACIÓN	735	274.5	7.88	152	274.6	7.83
Días		DIAS			DIAS	
PESO AL	499	38.94	5.92	121	40.61	6.72
NACER		KGS			KGS	
Kgs						

CONCLUSIONES

La duración de la gestación en vacas que gestaron por medio de transferencia de embriones fue ligeramente más larga 280.7 ± 9.3 (sumando el promedio de sincronía con la donadora) que el caso de las gestantes por inseminación artificial 279.95 ± 9.79 respectivamente, existiendo una diferencia no significativa de $+0.8$ días en TE.

El peso al nacimiento solo afectó la duración de la gestación en crías nacidas por I.A.

Los partos múltiples acortan la duración de la gestación tanto en TE y como en IA.

La raza de la cría, donadora y semental tienen una gran influencia sobre la duración de la gestación. Sin embargo la influencia de la raza de la receptora es poca.

La sincronía entre donadora y receptora tiene una correlación, que si bien es significativa, es negativa y de baja magnitud con la duración de la gestación.

El tipo de embrión transferido (descongelado o fresco) no mostró tener efecto sobre la duración de la gestación directamente. La raza de la donadora tuvo significancia ($p < 0.05$) sobre el tipo de embrión. Cuando la donadora y/o el semental y/o la receptora fueron de raza

Holstein el tipo de embrión mostró tener una correlación negativa $-0.13(p<0.01)$ (N=745) con el tipo de parto (eutócico o distócico); peso al nacimiento -0.13 ($p<0.01$) (N=530) y sincronía con la donadora -0.09 ($p<0.05$) (N=745).

El grado de desarrollo del embrión no mostró tener correlación significativa con la duración de la gestación.

La calidad del embrión no mostró tener efecto sobre la duración de la gestación.

El número de parto de la vaca y el tipo de parto muestran valores que enmascaran de alguna manera su influencia sobre la duración de la gestación y esto solo se pudo analizar en vacas que recibieron inseminación artificial.

APENDICES

A continuación se muestran los cuadros que fundamentan los capítulos anteriores de acuerdo a los diferentes análisis de resultados, y que para resumir su presentación o bien debido a ser muestras pequeñas son poco representativas para establecer algo más concreto con referencia a ellos.

CUADRO A.1 VALORES DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO PARA RAZA DE VACA HO CON TORO HOLSTEIN CON RECEPTORAS DE RAZAS HO y PS.

VACA HO CON TORO HO

VARIABLE	NUMERO	PROMEDIO	±DESV. STD.
TIPO PARTO	546	1.16	0.37
PESO AL NACER	397	38.85	6.00
SINC. CON DON.	546	2.71	0.63
TIPO DE EMB.	546	1.32	0.47
DES. DE EMB.	546	4.57	0.74
CAL. DE EMB.	546	1.96	0.37
GESTACIÓN	546	273.4	7.69

CUADRO A.2 VALORES DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO PARA RAZA DE VACA HO CON TORO GYR CON RECEPTORA DE DIFERENTES RAZAS.

VARIABLE	NUMERO	PROMEDIO	± DESV. STD.
TIPO PARTO	56	1.28	0.45
PESO AL NACER	41	42.24	8.41
SINC. CON DON.	56	2.62	0.55
TIPO DE EMB.	56	1.25	0.43
DES. DE EMB.	56	4.55	0.63
CAL. DE EMB.	56	2.00	0.38
GESTACION	56	277.10	6.43

CUADRO A.3 VALORES DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO PARA RAZA DE VACA PS CON TORO PS CON RECEPTORA DE DIFERENTES RAZAS.

VARIABLE	NUMERO	PROMEDIO	DESV. STD
TIPO PARTO	254	1.05	0.36
PESO AL NACER	179	39.51	5.61
SINC. CON DON.	254	2.49	0.64
TIPO DE EMB.	254	1.32	0.46
DES. DE EMB.	254	4.67	0.79
CAL. DE EMB.	254	1.95	0.35
GESTACIÓN	254	275.9	7.49

CUADRO A.4 VALORES DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO PARA RAZA DE VACA HOxGYR CON TORO HO CON RECEPTORA DE DIFERENTES RAZAS.

VARIABLE	NUMERO	PROMEDIO	DESV. STD
TIPO PARTO	6	1.33	0.51
PESO AL NACER	2	38.50	2.12
SINC. CON DON.	6	3.33	0.51
TIPO DE EMB.	6	1.33	0.51
DES. DE EMB.	6	4.83	0.75
CAL. DE EMB.	6	2.00	-
GESTACION	6	272.7	10.91

CUADRO A.5 VALORES DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO PARA RAZA DE VACA HO x GYR CON TORO GYR CON RECEPTORA DE DIFERENTES RAZAS.

VARIABLES	NUMERO	PROMEDIO	DESV. STD
TIPO PARTO	13	1.07	0.27
PESO AL NACER	0	-	-
SINC.CON DON.	13	2.84	0.68
TIPO DE EMB.	13	1.07	0.27
DES. DE EMB.	13	5.07	0.95
CAL. DE EMB.	13	2.00	0.40
GESTACION	13	276.5	12.21

CUADRO A.6 VALORES DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO PARA RAZA DE VACA SM CON TORO GYR CON RECEPTORA DE DIFERENTES RAZAS.

VARIABLE	NUMERO	PROMEDIO	DESV. STD.
TIPO PARTO	12	1.25	0.45
PESO AL NACER	1	40.0	-
SINC. CON DON.	12	3.00	0.42
TIPO DE EMB.	12	1.00	-
DES. DE EMB.	12	4.66	0.88
CAL. DE EMB.	12	1.91	0.28
GESTACION	12	281.7	11.78

CUADRO A.7 GLM

VARIABLE DEPENDIENTE =TE

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>F
MODEL		5	2326.14	775.38	13.30	0.00
	RD	3	1.71	0.57	2.65	0.04*
	RT	1	0.40	0.47	2.21	0.14
	RR	1	0.00	0.00	0.04	0.85
ERROR		881				
CORRECTED		886				
TOTAL						

R-

SQ=0.011

a)* = $P < 0.05$; NS = no significativo, ** = $P > 0.05$ RD=raza de donadora ; RT= raza del toro ; RR= raza de la receptora .

CUADRO A.8

VARIABLE DEPENDIENTE = TE

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>F
MODEL		6	2.30	0.38	1.79	0.10
	RD	3	1.70	0.57	2.65	0.05*
	RT	1	0.47	0.47	2.21	0.14
	RR	1	0.00	0.00	0.04	0.85
	RC	1	0.11	0.11	0.55	0.46
ERROR		880	188.93	0.21		
CORRECTED		886	191.24			
TOTAL						

R-SQ=0.012

a) * = $P < 0.05$; NS = no significativo, ** = $P > 0.05$ RD = raza de donadora ; RT= raza del toro ; RR= raza de la receptora .

CUADRO A.8

VARIABLE DEPENDIENTE = TE

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>V
MODEL		5	2.29	0.46	2.14	0.058
	RC (b)	5	2.29	0.46	2.14	0.058
ERROR		881	188.94	0.21		
CORRECTED		886	191.24			
TOTAL						

R-

SQ=0.012

a)* = $P < 0.05$; NS = no significativo, ** = $P > 0.05$ RD=raza de donadora ; RT= raza del toro ; RR= raza de la receptora .

CUADRO A.9

VARIABLE DEPENDIENTE =TE

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>F
MODEL		3	3.65	1.21	5.73	0.000
	SCD	3	3.65	1.21	5.73	0.000
ERROR		883	187.59	0.21		
CORRECTED		886	191.24			
TOTAL						

R-SQ=0.019

a)* = $P < 0.05$; NS = no significativo,** = $P > 0.05$ RD=raza de donadora ; RT= raza del toro ; RR= raza de la receptora .

CUADRO A.10

VARIABLE DEPENDIENTE = DE

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>F
MODEL		6	5.22	0.87	1.52	0.17
	RD	3	4.80	1.60	2.80	0.04*
	RT	1	0.00	0.00	0.00	0.97
	RR	1	0.14	0.14	0.26	0.61
	RC	1	0.27	0.27	0.48	0.48
ERROR		880	502.91	0.57		
CORRECTED		886	508.13			
TOTAL						

R-SQ=0.010

CUADRO A.11

VARIABLE DEPENDIENTE = DE

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>F
MODEL		5	4.95	0.99	1.73	0.12
	RD	3	4.80	1.60	2.80	0.04*
	RT	1	0.00	0.00	0.00	0.97
	RR	1	0.14	0.14	0.26	0.61
ERROR		881	503.18	0.57		
CORRECTED		886	508.13			
TOTAL						

R-SQ= 0.010

CUADRO A.12

VARIABLE DEPENDIENTE =DE

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>F
MODEL		5	5.08	1.01	1.78	0.114
	RC	5	5.08	1.01	1.78	0.114
ERROR		881	503.06	0.57		
CORRECTED		886	508.13			
TOTAL						

R-SQ= 0.0099

CUADRO A.13

VARIABLE DEPENDIENTE = CE

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>F
MODEL		6	0.15	0.07	0.20	0.98
	RD	3	0.08	0.02	0.20	0.89
	RT	1	0.05	0.05	0.37	0.54
	RR	1	0.02	0.00	0.15	0.70
	RC	1	0.00	0.00	0.03	0.86
ERROR		880	120.82	0.13		
CORRECTED		886	120.96			
TOTAL						

R-SQ=0.001

CUADRO A.14

VARIABLE DEPENDIENTE = CE

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>F
MODEL		5	0.15	0.03	0.23	0.95
	RD	3	0.08	0.03	0.20	0.89
	RT	1	0.05	0.05	0.37	0.54
	RR	1	0.02	0.02	0.15	0.70
ERROR		881	120.83	0.14		
CORRECTED		886	120.98			
TOTAL						

R-SQ= 0.001

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO A.15

VARIABLE DEPENDIENTE = CE

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>F
MODEL		5	0.14	0.03	0.20	0.961
	RC	5	0.14	0.03	0.20	0.961
ERROR		881	120.85	0.137		
CORRECTED		886	120.98			
TOTAL						

R-SQ= 0.001

CUADRO A.16 ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO AL
NACER.

VARIABLE DEPENDIENTE = PN

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>F
MODEL		15	2891.74	192.78	5.70	0.00**
	S	1	604.89	604.89	17.88	0.00**
	RD	7	2068.19	295.45	8.73	0.00**
	RT	5	158.89	31.78	0.94	0.45
	RC	2	59.76	29.88	0.88	0.41
ERROR		312	1055.25	33.82		
R CUADRADA		0.17				

S= sexo, RD= raza donadora, RT=raza toro, RC= raza cría

CUADRO A.17 ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO AL NACER

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>F
MODEL		14	2286.84	163.34	4.58	0.00**
	RD	7	2069.19	295.45	8.29	0.00**
	RT	5	158.89	31.78	0.89	0.487
	RC	2	59.76	29.88	0.84	0.433
ERROR		313	1158.15	35.64		
CORRECTED		327	13445.00			
TOTAL						

R-SQ=0.170

RD= raza donadora, RT=raza toro, RC= raza cría

CUADRO A.18 GLM (IA)

VARIABLE DEPENDIENTE = G

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>F
MODEL		19	1947.45	103.02	1.07	0.380
	S	1	0.18	0.18	0.00	0.96
	RD	7	2232.35	186.03	5.24	0.00**
	RT	6	490.53	81.75	0.85	0.53
	RC	5	492.19	98.43	1.02	0.40
ERROR		480	46215.20	96.28		
CORRECTED		499	48172.65			
TOTAL						

R-SQ=0.040

S= sexo de la cría ;RD=raza de la vaca ; RT= raza del toro ;
 RC= raza de la cría ; RC x S= interacción raza sexo.

CUADRO A.19 GLM (IA)

VARIABLE DEPENDIENTE = G

SOURCE		DF	SS	MS	FV	Pr>F
MODEL		13	1465.07	112.70	1.17	0.300
	RD	7	974.54	139.22	1.45	0.180
	RT	6	490.53	81.75	0.85	0.53
ERROR		486	46707.58	96.11		
CORRECTED		499	48172.65			
TOTAL						

R-SQ=0.030

RD=raza de la vaca ; RT= raza del toro.

CUADRO A.20 CORRELACION POR RAZA DE VACA HO (IA)

(a)

	TP	PN	NPM	GEST
SEXO	0.12**	0.18**	0.02NS	0.07NS
	312	213	45	312
TP		0.15**	-.02NS	-.10NS
		(213)	(45)	(312)
PN			-.09NS	0.11NS
			(17)	(213)
NPM				-
				--

(a) entre paréntesis el número de observaciones
 NS = no significativo * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$, S= sexo de cría, TP= tipo de parto, PN= peso al nacer, NPM= número de parto de la madre.

CUADRO A.21 CORRELACION POR RAZA DE VACA PS (IA)

(a)

	TP	PN	NPM	GEST
SEXO	-.05NS	0.35**	-.26NS	-.07NS
	(104)	(57)	(17)	(104)
TP		0.22NS	-.23NS	0.06NS
		(57)	(17)	(104)
PN			-.34NS	-.06NS
			(8)	(57)
NPM				-.00NS
				(17)

(a) entre paréntesis el número de observaciones NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$, S= sexo de cría, TP= tipo de parto, PN= peso al nacer, NPM= número de parto de la madre.

CUADRO A.22 CORRELACION POR RAZA DE VACA JS (IA)

(a)

	TP	PN	NPM	GEST
SEXO	-	0.54NS	-	-.32NS
	--	(11)	--	(14)
TP		-	-	-
		--	--	--
PN			-	-.75**
			--	(11)
NPM				-
				--

(a) entre paréntesis el número de observaciones

NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

S= sexo de cría, TP= tipo de parto, PN= peso al nacer, NPM= número de parto de la madre.

CUADRO A.23 CORRELACION POR RAZA DE VACA SM (IA)

(a)

	TP	PN	NPM	GEST
SEXO	0.06NS	0.48*	0.00NS	0.23NS
	(32)	(21)	(6)	(32)
TP		-.09NS	-.55NS	0.21NS
		(21)	(6)	(32)
PN			-.59NS	-.19NS
			(4)	(21)
NPM				0.21NS
				(26)

(a) entre paréntesis el número de observaciones

NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

S= sexo de cría, TP= tipo de parto, PN= peso al nacer, NPM= número de parto de la madre.

CUADRO A.22 CORRELACION POR RAZA DE VACA SB (IA)

	TP	PN	NPM	GEST
SEXO	-.37NS	-.12MS	-	-.00
	(20)	(14)	(2)	(20)
TP		0.07NS	-	-.07NS
		(14)	(2)	(20)
PN			-	0.04NS
			(1)	(14)
NPM				-
				-

(a) entre paréntesis el número de observaciones

NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

S= sexo de cría, TP= tipo de parto, PN= peso al nacer, NPM= número de parto de la madre.

CUADRO A.23 CORRELACION POR RAZA DE TORO HO (IA)

	TP	PN	NPM	GEST
SEXO	0.08NS	0.19**	0.04NS	0.07NS
	(312)	(212)	(45)	(312)
TP		0.15*	-.04NS	-.12*
		(212)	(45)	(312)
PN			-.11NS	0.06NS
			(16)	(212)
NPM				-.02NS
				(45)

(a) entre paréntesis el número de observaciones

NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

S= sexo de cría, TP= tipo de parto, PN= peso al nacer, NPM= número de parto de la madre.

CUADRO A.24 CORRELACION POR RAZA DEL TORO PS

(IA) (a)

	TP	PN	NPM	GEST
SEXO	-.04NS	0.35**	-.26NS	-.07NS
	(105)	(59)	(17)	(105)
TP		-.23NS	-.23NS	0.02NS
		(59)	(17)	(105)
PN			-.34NS	-.07NS
			(8)	(59)
NPM				-.00NS
				(17)

(a) entre paréntesis el número de observaciones

NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

S= sexo de cría, TP= tipo de parto, PN= peso al nacer, NPM= número de parto de la madre.

CUADRO A.25

CORRELACION POR RAZA DE TORO GYR (IA) (a)

	TP	PN	NPM	GEST
SEXO	0.39NS	0.41NS	-	0.19NS
	(19)	(13)	(2)	(19)
TP		0.28NS	-	0.43NS
		(13)	(2)	(19)
PN			1.0NS	0.66**
			(2)	(13)
NPM				-
				(2)

(a) entre paréntesis el número de observaciones

NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

S= sexo de cría, TP= tipo de parto, PN= peso al nacer, NPM= número de parto de la madre.

CUADRO A.26 CORRELACION POR RAZA DE TORO JS

(IA) (a)

	TP	PN	NPM	GEST
SEXO	-	0.16*	-	-.32NS
	(15)	(12)	(1)	(15)
TP		-	-	-
		(12)	(1)	(15)
PN			-	-.65*
			(1)	(12)
NPM				-
				(2)

(a) entre paréntesis el número de observaciones

NS = no significativo, * = P<0.05, ** = P<0.01

S= sexo de cría, TP= tipo de parto, PN= peso al nacer, NPM= número de parto de la madre.

CUADRO A.27 CORRELACION POR RAZA DE TORO SM

(IA) (a)

	TP	PN	NPM	GEST
SEXO	-.06NS	0.37NS	0.00NS	-.19NS
	(33)	(23)	(6)	(33)
TP		0.07NS	-.55NS	0.14
		(23)	(6)	(33)
PN			-.59	-.19NS
			(4)	(23)
NPM				0.21NS
				(6)

(a) entre paréntesis el número de observaciones

NS = no significativo, * = P<0.05, **= P<0.01

S= sexo de cría, TP= tipo de parto, PN= peso al nacer, NPM= número de parto de la madre.

CUADRO A.28 CORRELACION POR RAZA DE TORO SB (IA) (a)

	TP	PN	NPM	GEST
SEXO	-.28NS	-.22NS	-	-.25NS
	(15)	(10)	(2)	(15)
TP		-.30NS	-	0.03NS
		(10)	(2)	(15)
PN			-	0.06NS
			(2)	(10)
NPM				-
				(2)

(a) entre paréntesis el número de observaciones

NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

S= sexo de cría, TP= tipo de parto, PN= peso al nacer, NPM= número de parto de la madre.

CUADRO A.29 ANALISIS DE CORRELACION POR

RAZA DE DONADORA HO CON SEMENTAL HO. (TE) (a)

		TP	PN	SCD	TE	DE	CE	GEST
SEX	CORR	0.10 *	0.24 NS	0.01 NS	0.00 NS	-.01 NS	0.04 NS	-.05 NS
	NUM	(602)	(438)	(602)	(602)	(602)	(602)	(602)
TP	CORR		0.17 **	-.05 NS	-.03 NS	0.05 NS	0.04 NS	0.04 NS
	NUM		(438)	(602)	(602)	(602)	(602)	(602)
PN	CORR			0.04 NS	0.16 **	0.05 NS	0.02 NS	0.01 NS
	NUM			(438)	(438)	(438)	(438)	(438)
SCD	CORR				-.09 *	0.01 NS	-.01 NS	0.11**
	NUM				(602)	(602)	(602)	(602)
TE	CORR					-.03 NS	0.02 NS	0.05 NS
	NUM					(602)	(602)	(602)
DE	CORR						-.21 **	0.01 NS
	NUM						(602)	(602)
CE	CORR							0.01 NS
	NUM							(602)

(a) entre paréntesis el número de observaciones NS = no significativo, * = P<0.05, **= P<0.01 S= sexo de cría, PN= peso al nacer, SCD= sincronía con la donadora, TE= tipo de embrión, DE= desarrollo del embrión, CE= calidad del embrión.

CUADRO A.30 ANALISIS DE CORRELACION POR

RAZA DE TORO HO (TE) (a)

		TP	PN	SCD	TE	DE	CE	GEST
SEXO	CORR	0.09 *	0.23**	-.01NS	-.00NS	-.00NS	0.04NS	-.05NS
	NUM	(552)	(399)	(552)	(552)	(552)	(552)	(552)
TP	CORR		0.17**	-.06NS	-.00NS	-.06NS	-.01NS	0.03NS
	NUM		(399)	(552)	(552)	(552)	(552)	(552)
PN	CORR			-.06NS	-.15**	0.01NS	-.03NS	-.02NS
	NUM			(399)	(399)	(399)	(399)	(399)
SCD	CORR				-.08NS	0.01NS	-.01NS	-.11**
	NUM				(552)	(552)	(552)	(552)
TE	CORR					-.01NS	0.03NS	0.07NS
	NUM					(552)	(552)	(552)
DE	CORR						-.20**	0.03NS
	NUM						(552)	(552)
CE	CORR							-.01NS
	NUM							(552)

(a) entre paréntesis el número de observaciones

NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$ S= sexo de cría, PN= peso al nacer, SCD= sincronía con la donadora, TE= tipo de embrión, DE= desarrollo del embrión, CE= calidad del embrión.

CUADRO A.31 ANALISIS DE CORRELACION POR

RAZA DE TORO PS (TE) (a)

		TP	PN	SCD	TE	DE	CE	GEST
SEXO	CORR	0.11	0.25**	-.02NS	-.04NS	-.03NS	0.04NS	0.02NS
	NUM	(254)	(179)	(254)	(254)	(254)	(254)	(254)
TP	CORR		-.07NS	-.04NS	-.05NS	0.03NS	-.00NS	-.10NS
	NUM		(179)	(254)	(254)	(254)	(254)	(254)
PN	CORR				-.08NS	0.06NS	0.02NS	0.01NS
	NUM				(179)	(254)	(179)	(179)
SCD	CORR				-.10NS	0.06NS	0.07	0.00NS
	NUM				(254)	(254)	(254)	(254)
TE	CORR					0.07NS	0.04NS	-.07NS
	NUM					(254)	(254)	(254)
DE	CORR						-.30**	0.04NS
	NUM						(254)	(254)
CE	CORR							-.01NS
	NUM							(254)

(a) entre paréntesis el número de observaciones NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$, S= sexo de cría, PN= peso al nacer, SCD= sincronía con la donadora, TE= tipo de embrión, DE= desarrollo del embrión, CE= calidad del embrión.

CUADRO A.32 ANALISIS DE CORRELACION POR

RAZA DE TORO GYR (TE) (a)

		TP	PN	SCD	TE	DE	CE	GEST
SEXO	CORR	0.18NS	0.39*	-.16NS	0.10NS	-.07NS	0.10NS	0.05NS
	NUM	(81)	(42)	(81)	(81)	(81)	(81)	(81)
TP	CORR		0.17NS	0.03NS	-.12NS	0.07NS	0.10NS	-.08NS
	NUM		(42)	(81)	(81)	(81)	(81)	(81)
PN	CORR			0.16NS	.24NS	0.35*	-.04NS	-.15NS
	NUM			(42)	(42)	(42)	(42)	(42)
SCD	CORR				-.15NS	0.12NS	-.13	-.11NS
	NUM				(81)	(81)	(81)	(81)
TE	CORR					-.16NS	-.16NS	-.03NS
	NUM					(81)	(81)	(81)
DE	CORR						-.24*	0.06NS
	NUM						(81)	(81)
CE	CORR							0.07NS
	NUM							(81)

(a) entre paréntesis el número de observaciones NS = no significativo, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$, S= sexo de cría, PN= peso al nacer, SCD= sincronía con la donadora, TE= tipo de embrión, DE= desarrollo del embrión, CE= calidad del embrión.

LITERATURA CITADA

- 1.-Baker, J.F.; Dorn, C.G.; Rohrer, G.A.: Evaluation of donor and recipient on birth weight and gestation length. Beef Cattle Research in Texas, 1989. 1990, 1-3; College Station, USA; Texas Agricultural Experiment Station.
- 2.-Bellows, R.A.; Short, R.E.; Staigmiller, R.B.: Exercise and induced parturition effects on distocia and rebreeding in beef cattle. J. of Anim. Sci. 1994, 72 (7), 1667-1674
- 3.-Benhaj, K.M.; Hazzaa, A.B.M.; El Rahim El Said, A.: (18) Studies on certain reproductive aspects of Friesian Holstein cows under farm conditions in Libya. 2. Factors affecting the lifetime performance. Veterinary Medical Journal Giza. 1990, 38: 3, 477-491
- 4.-Brown, M.A.: Growth and reproduction in Angus and Brahman heifers on fescue and bermuda-grass. Special Report Agricultural Experiment Station Division of Agriculture, University of Arkansas. 1989, No.137, 45-48.
- 5.-Davis, M.E.; Bishop, M.D. : Induction of multiple births in beef cows with FSH: calving rate and subsequent performance. Livestock-Production-Science. 1992, 32 : 1, 41-62.
- 6.-Davis, M.E.; Harvey, W.R.; Bishop, M.D.; Gearheart, W.W.: Use of embryo transfer to induce twinning in beef cattle: embryo survival rate, gestation length, birth weight and weaning weight of calves. J. Anim. Sci. 1989, 67: 2, 301-309
- 7.-Draper, N.R.; Smith, H. : Applied regression analysis. John Wiley, New York. 1981
- 8.-Echevarria, L.A.; Olay-Diaz, J.L.; Cima-garcia, M.: Preliminary study on dam traits in Asturian cattle. Proceedings, 3rd World Congress on sheep and Beef Cattle Breeding, 19-23 June 1988, Paris. Volume 2, 1988, 170-172 Paris France.

- 9.-Echternkamp, S.E.: Development in cattle with multiple ovulations. J.Anim.Sci. 1992, 70:8,2309-2321.
- 10.-Farrand, G.D.: Labeling and Packing embryos en: Technics for Freezing Mamalian Embryos 1988 Short Course Proceedings-Animal Reproduction Laboratory. Colorado State University. Ft Collins Colorado EEUU
- 11.- García, E.:Modificación al Sistema de Clasificación climática de Kopen. Instituto de Geografía. UNAM, D.F.,México (1972)
- 12.-Gruter, O. : Results from the calving census cards for the 1987/88 calving season. Schweizer Braunvieh.1989, No.2, 5-7
- 13.-Guaragna, G.P.; Cardoso, V.L.; Lobo, R.B.; Barbosa, I-de-A.: Inbreeding and reproduction in Mantiqueira cattle at the Pindamonhangaba Experiment Station. Boletim-de-Industria-Animal- 1988, 45: 1,89-105.
- 14.-Guaragna, G.P.; Carneiro, G.G.; Torres, J.R.; Gambini, L.B. : Effect of environmental and genetic factors on birth weight of Holstein cattle. Boletim de Industria Animal. 1990, 47:1, 19-30
- 15.-Guaragna, G.P.; Gambini, L.B.; Figueiredo, .A.L.; Pires, F.L.: Efficiency of reproduction in the Mantiqueira herd at the Pindamongahaba Experiment Station. 1. Enviromental effects. Boletim-de-Industria-Animal. 1988, 45: 1, 33-72.
- 16.-Hagger, C.; Hofer, A. : Genetic analysis of calving traits in the Swiss Black and White, Braunvieh and Simmental breeds by multitrait restricted max. likellihood and Max. A Posteriori Prediction procedures. Livestock Production Science. 1990, 24: 2,93-107
- 17.-Hayatnagarkar, D.D.; Deshpande, K.S.: Anote on factors affecting gestation period and service period in village crossbreeds. Indian J.Dairy Sci. 1993,46:9,446-447
- 18.-Huba, J.; Peskovicova, D.; Svantner, -Schrennek, J.: Fertility of cows of the Slovakian Pied breed, Black Pied breed and their crossbreeds. Archiv-für-Tierzucht.1993,36:5,485-494
- 19.-Isogai, T.; Shirai, T.; Ikeuchi, Y.: Effects of calf breed on milk production and other economic traits of holstein

dams Theriogenology. 1994, 4:6, 1347-1353

20.-Jainudeen, M.R.; Hafez, E.S.E.: Gestation, Prenatal Physiology and Parturition en: Reproduction in Farm Animals. Edited by Hafez, E.S.E. 6thed, 213-236. Lea & Febiger, Philadelphia, 1993.

21.-Kemp, R.A.; Wilton, J.W.; Schaeffer, L.R.: Phenotypic and genetic parameter estimates for gestation length, calving ease and birth weight in Simmental cattle. Canadian Journal of Animal Science. 1988, 68: 1, 291-294

22.- Kruip, TAM; denDaas, JHG: In vitro produced and cloned embryos: Effects on pregnancy, parturition and offspring Theriogenology. January 1, 1997, 47= 43-52

23.-King, K.K.; Seidel, G.E. Jr; Elsdon, R.P.: Bovine embryo transfer pregnancies. II. Lengths of gestation. J. Anim. Sci. 1985. 61: 4, 758-762

24.-Maarof, N.N.: Studies of body weight of Friesian cattle: 2. Some phenotypic and genetic parameters. Journal of Agriculture and Water Resources Research, Animal Production. 1988, 7: 1, 35-40

25.-Magid, S.A.; Baghdassar, G.A. : Effects of twinning on the performance of Friesians in Iraq. Journal of Agriculture and Water Resources Research, Animal Production. 1988, 7: 1, 1-11

26.-McCutcheon, G.A.; Caffrey, P.J.; Keller, D.L.; Brophy, P.O.: Twinning in a suckler herd. 1. Effects on performance of cows and their calves. Irish J. Agric. Res. 1991, 30: 1, 1-9.

27.-Moya, J.; Wilcox, C.J.; Littell, R.C.; Thatcher, W.W.: Effects of sire of fetus upon subsequent milk production and reproduction of jersey cows. J. Dairy Sci. 1989, 72: 4, 1012-1019

28.-

Munar, C.J.; Nigro, E.R.; Burry, E.R.; Vautier, R.A.; Argerich, C.: Quality control in large-scale embryo transfer program under farm conditions in the Argentine Republic. Theriogenology. 1990, 33:1, 5-8

29.-Nadarajah, K.; Burnside, E.B.; Shaeffer, L.R.: Gestation length studies with Ontario Holstein data. Centre for Genetic Improvement of Livestock. Annual research report 1988. 1988, 17-18.

- 30.-Nandarajah,K.; Burnside,E.B.; Shaeffer,L.R.: Factors affecting gestation length in Ontario Holsteins. Canadian J.Anim.Sci. 1989, 69; 4, 1083-1086
- 31.-Oliveira,H.N.-de; Nunes-de Oliveira,H.: Variations in calving interval, calf birth weight and gestation length in a herd of Santa Gertrudis cattle due to genetic and environmental effects. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia. 1989, 41: 1,85-87 thesis presented at the Universidade Federal de Minas Gerais
- 32.-Paschal,J.C.; Sanders,J.O.;Kerr,J.L. : Calving and weaning characteristics of Angus-,Gray Brahman-, Gir-, Indu-Brazil-, Nellore-, and Red Brahman-sired F1 calves. J.Anim.Sci. 1991, 69:6, 2395-2402.
- 33.-Patel,A.M.: Pregnancy duration in Jersey X Kankrej crosses
Indian J.Anim.Reprod. 1988, 9: 2, 145-147.
- 34.-Pyne,A.K.; Maitra,D.N.; Sinha,R.; Datagupta,R.; Majumder,S.C. :
First gestation period of half breed cattle as influenced by the bred and season of their birth in humid tropical conditions. Indian J.Anim.Production and management. 1989, 5:3, 97-100
- 35.-Qureshi,M.I.; Nanavati,S.; Barwe,W. : Factors affecting gestation in Gir cows. Cherion. 1990, 19: 2, 71-75
- 36.-Rathi,R.C.; Sharma,R.; Singh,V.; Tripathi,S.C.: Genetic studies of reproductive traits in Sahiwal and its crossbreds.
International-Journal-of-Animal-Sciences,1992, 7: 1, 93-95.
- 37.-Reddy,K.M.; Nagarcenkar,R. :Studies on gestation length in zebu cattle. Livestock-Adviser. 1991, 16: 5, 5-11.
- 38.-Reynolds,W.L.; Urick,J.J.; Knapp,B.W.: Biological type effects on gestation length, calving traits and calf growth rate. J.Anim. Sci. 1990, 68: 3,630-639
- 39.-Romero,R.; Plasse,D.: Gestation period in Braham, Guzera and Nelore cows and their crosses. VI Congreso Venezolano de Zootecnia -20 al 24 de Noviembre de 1990, san Cristobal,

Venezuela 1990, GR-18.; Universidad Nacional Experimental del Tachira. San Cristobal, Venezuela

40.-Rose,E.P.-de;Wilton,J.W.; De-Rose,E.F.: Development of twinning in beef cattle:aspects of productivity and profitability. Centre of Genetic Improvement of Livestock. Annual research report 1988. 1988, 17-18.

41.-Ryan,D.P.; Boland,M.P.: Frequency of twin births among Holstein-Friesian cows in a warm dry climate. Theriogenology. 1991, 36: 1, 1-10.

42.-Sacco,R.E.; Baker,J.F.; Cartwright,T.C.; Long,.R.; Sanders,-JO Measurements at calving for straightbred and crossbred cows of diverse types. J.Anim.Sci. 1990, 68: 10, 3103-3108

43.-Sanders, J.O.; Paschal,J.C.; Thallman,R.M. : Comparison of Senepol and Angus sired calves for birth,growth and carcass characteristics. Beef Cattle Reserch in Texas, 1988. 1989,85-91. College Station,USA;Texas Agricultural Experiment Station.

44.-Sanders,J.O.; Wilde,B.L.; Baker,J.F.: Evaluation of genetic change in the Charolais breed. Beef Cattle Research in Texas,1988. 1989,92-97. College Station,USA;Texas Agricultural Experiment Station.

45.-Statistical Analysis System (SAS) Institute. Version 6.4. North Carolina University.1993

46.-Schiewe,M.C.;Schmidt,P.M.;Wildt,D.E.;Rall,W.F.: Quality control measures in an embryo research program. Theriogenology. 1990, 33:1, 9-22

47.-Selk,G.E.; Buchanan,D.S.: Gestation length and birth weight differences of calves born to 0,1/4 and 1/2 blood Brahman fall- and spring-calving cows bred to Salers and Limousin sires. Animal Science Research Report,Agricultural Experiment Station,Oklahoma State University. 1990. No MP-129,9-13

48.-Shelka,B.S.; Sakhare,P.G.;Deshpande,K.S. : Effect of nongenetic factors on birth weight, gestation period and lactation yield of Red Kandhari and its crosses. Indian J.Anim.Sci. 1992,62:3,278-279

- 49.-Stevenson, J.S. : Relationship among climatological variables and hourly distribution of calvings in holstein fed during the late afternoon. J.Dairy Sci. 1989. 72: 10. 2712-2717
- 50.-Suga, T.; Iwamoto, S.; Nakagawa, A.: Milk production and plasma progesterone levels during twin pregnancy in Holstein cows. Animal-Sciences-and-Technology. 1991, 62(5): 459-464.
- 51.-Suzuki, T., Sakai, Y., Ishida, T., Matsuda, S., Miura, H., Itoh, K.: Induction of twinning in crossbred heifers by ipsilateral frozen embryo transfer. Theryogenology. 1989, 31(4): 917-916.
- 52.-Schweizer Braunvieh :Calving results in 1988-1989. Schwizer-Braunvieh. 1991, 3, 24-26.
- 53.-Valle, A.: Effect of genetic origin of cow on gestation length and milk yield in the Holstein breed VI Congreso Venezolano de Zootecnia - 20 al 24 de Noviembre de 1990, San Cristobal, Venezuela. 1990, GR-42; Universidad Experimental del Tachira. San Cristobal, Venezuela
- 54.-Voh, A.A., Jr.; Dawuda, P.M.; Rekwot, P.I.: Gestation length of artificially inseminated zebu cows and their Friesian crosses. J.Anim.Prod.Res. 1989, 9: 1/2, 109-117.
- 55.-Wadhvani, K.N.; Joshi, R.S.; Pandya, P.R.; Patel A.M.: Effects of genetic and non-genetic factors on birth weight in inter se Holstein X Kankrej crossbred Indian J.Anim.Production and Management. 1993, 9:2-3, 84-86
- 56.-Yadav, B.R.; Tomer, O.S.; Gupta, A.K.; Kumar, S.: Incidence of twinning in cattle in National Dairy Research Institute herd. Asian J.Dairy Res. 1989, 8:1, 1-7