



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**Uso de la Transferencia de Embriones
e Inseminación Artificial en la Induc-
ción de Gestaciones Gemelares en
Ganado Encastado de Cebú**

T E S I S

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

Ma. del Carmen Mónica Rodríguez Aguilar



**Asesores: M.V.Z. M.Sc. Sergio G. de los Santos Valadéz
M.V.Z. Marco Antonio Asprón Pelayo**

México, D. F.

1986



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

USO DE LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES E INSEMINACION
ARTIFICIAL EN LA INDUCCION DE GESTACIONES GEMELARES
EN GANADO ENCASTADO DE CEBU.

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

Ma. del C. Mónica Rodríguez Aguilar

Asesores: MVZ. MSc. Sergio G. de los Santos Váladez.
MVZ. Marco Antonio Asprón Pelayo

México, D.F.

1986

DEDICATORIA

A TI

Gracias por la vida.

A mi madre Sra. Josefina Aguilar de Rodríguez

Al dar siempre a mi vida amor, apoyo y confianza.

Y por su ejemplo de seguir siempre adelante.

A mi padre Sr. Jesús Rodríguez López

Al guiarme por la vida con amor.

A mis hermanos y cuñado

Martha, Guillermo y Edmundo.

A mis sobrinos

Edmundo, Elizabeth y Verónica.

"EL VINCULO QUE UNE
A TU AUTENTICA FAMILIA
NO ES DE SANGRE, SINO
DE RESPETO Y DE GOCE MUTUO"

A ustedes con amor.

DEDICATORIA

A MVZ. Marco Polo Rogel Figueroa (Q.D.E.P.).

Al vivir conmigo la gran amistad que nos unirá
por siempre. Esto es obra de los dos.

A la Familia Rogel Figueroa.

Por su amistad y cariño.

A la Sra. Dinora Balleza de Rodríguez.

Por su gran apoyo y cariño.

A Daniel

Por los grandes momentos compartidos.

A mis amigos.

"AMISTAD :

ENCUENTRO DE DOS ALMAS

QUE MEZCLAN SUS PENSAMIENTOS, SUS SUEÑOS,
SUS VIRTUDES, SU DICHA, SUS SUFRIMIENTOS ..

LIBRES PARA SEPARARSE

EN CUALQUIER MOMENTO NO SE SEPARAN

JAMAS."

Con amor.

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores: MVZ. MSc. Sergio G. de los Santos Váldez.

MVZ. Marco Antonio Asprón Pelayo.

Por su gran ayuda y el apoyo brindando para la realización de esta Tesis. (... por su amistad).

Al Campo Experimental Pecuario de Aldama, Tamps. (I.N.I.F.A.P.).

A todo el personal del Rancho Santa Florida.

Por las facilidades brindadas para la realización de esta Investigación.

Al MVZ. Héctor Jiménez Severiano.

Por la ayuda prestada para realizar este trabajo.

A: Dra. Ma. Estela Ana Auro Angulo.

MVZ. MSc. Héctor Vera Avila.

Por su ayuda y colaboración en el diseño y análisis estadístico de esta Investigación.

A mis maestros y compañeros.

A todos ustedes mi mayor agradecimiento y cariño.

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
MATERIAL Y METODOS	7
RESULTADOS	14
DISCUSION	17
CONCLUSIONES	20
LITERATURA CITADA	22
CUADROS	28
FIGURAS	39

R E S U M E N

RODRIGUEZ AGUILAR M.C. MONICA. Uso de la Transferencia de Embriones e Inseminación Artificial en la inducción de gestaciones gemelares en ganado encastado de Cebú (bajo la dirección de: M.V.Z. MSc. Sergio G. de los Santos Valádez y M.V.Z. Marco Antonio Asprón Pelayo).

El objetivo de este estudio fue el determinar el efecto de la Transferencia quirúrgica de embriones, bajo condiciones de campo, en receptoras encastadas de Cebú previamente inseminadas sobre los porcentajes de gestación y gemelaridad obtenidos, como medio para inducir gestaciones "gemelares" y así aumentar la producción de crías por hembra, por año. De un total de 21 hembras transferidas (Gpo. 2 IA + TE) con sincronía de 0, -12 y -24 horas con respecto a la donadora, se obtuvo un porcentaje de gestación de 38% y un porcentaje de gemelaridad de 19.0% a los 60-90 días, mientras que de 21 hembras que sólo fueron Inseminadas artificialmente (Gpo. 1 I.A.) se obtuvo un porcentaje de preñez y gemelaridad de 61.9% y 0%, respectivamente. La comparación de ambos grupos mediante la prueba de Chi - cuadrada utilizando la Corrección de Yates, no reveló diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$) entre grupos. Se analizaron los diferentes factores que pudieron afectar dichos porcentajes, tales como: estadio embrionario, calidad embrionaria, tiempo de almacenamiento, grado de sincronía entre donadoras y receptoras y composición de los grupos, no encontrándose efectos significativos de ellos ($P > 0.05$). Finalmente, se evaluó la viabilidad de los embriones transferidos obteniéndose 28.6% al diagnóstico de gestación a los 45 días, el

cual se redujo por la pérdida de una gestación a 23.8% a los 60-90 días. Se concluye que aún cuando hubo un porcentaje más bajo de gestación en el Grupo 2 (I.A. + T.E.) que en el Grupo 1 (I.A.), es posible lograr gestaciones "gemelares" a nivel de campo con Transferencia quirúrgica de embriones a receptoras encastadas de Cebú previamente inseminadas.

INTRODUCCION.

La primera transferencia embrionaria exitosa fue realizada con conejos en Cambridge por Walter Heape en 1890. Desde entonces la transferencia embrionaria ha sido usada en investigación en más de una docena de especies, aunque sólo extensivamente en ratonas, ovejas y vacas (35).

Willet y col. informaron en 1951 el primer éxito en la transferencia de embriones en bovinos (46). Sin embargo, no fue sino hasta comienzos de los 70's cuando se publicaron resultados prometedores en Cambridge por un grupo de investigadores después de realizar diferentes estudios decisivos en la transferencia de embriones, en los que obtuvieron altos porcentajes de preñez (70 a 90%) bajo sus condiciones particulares (31, 32, 33).

Seidel examinó recientemente datos de Norteamérica, discutiendo los factores económicos de la transferencia de embriones bovinos y señala que esta industria ha tenido un rápido desarrollo en la última década (35). Los avances de la transferencia de embriones se deben parcialmente al desarrollo de nuevas técnicas: colección no quirúrgica (13, 14, 30, 41), mejores sistemas de superovulación (15), cultivo (38), criopreservación (23) y transferencia no quirúrgica de embriones (9, 40, 42), las cuales tienden a estimular el desarrollo y crecimiento de la industria de la transferencia embrionaria.

El principal costo de producción en un hato de ganado productor de carnes es el mantenimiento de las vacas reproductoras. Debido a esto, las vacas que producen gemelos serán más eficientes que aquellas que producen un solo becerro. La cosecha total de becerros en un hato productor de carne es el principal factor que afecta la producción, la cual puede

incrementarse aumentando la producción total por vaca (41).

En un hato lechero los partos gemelares también tienen relevancia, particularmente en la porción del hato que no se requiere para producir vaquillas de reemplazo, y de esta manera se puede incrementar la proporción de becerros para carne producidos en el hato lechero. En ambas situaciones, un método práctico que promueva la gemelaridad, puede permitir un incremento en el número de becerros para carne, sin un aumento consecuente en el número de vacas (41).

Así, con la demanda de mayor producción de carne para la población mundial, el incremento en la cosecha de becerros en un hato a través de la inducción de partos gemelares, puede ofrecer grandes ventajas económicas al proporcionar el medio para mejorar la eficiencia de la producción de kilogramos de carne por hectárea, por año, en el hato (22, 27, 29). En la actualidad, la inducción de gemelos en ganado bovino es una buena alternativa para combatir los incrementos en los costos de alimentación que están ocurriendo en los últimos años (1).

Anderson (1), Gordon y Boland (21), han efectuado una revisión extensiva de la literatura, haciendo un análisis crítico de los problemas y perspectivas de la inducción de partos gemelares en bovinos. Aún cuando la literatura muestra que la gemelaridad que ocurre normalmente en ganado lechero puede traer problemas, tales como: retención de membranas fetales, mortalidad de becerros y disminución de la fertilidad subsecuente, hay evidencia que sugieren que dichas dificultades pueden ser resueltas con un manejo adecuado (21, 41). Se ha publicado que estos problemas son de menor incidencia en el ganado productor de carne (2).

La incidencia de nacimientos gemelares ocurridos en forma natural en el ganado bovino varía de acuerdo al lugar, raza y número de partos de la vaca, generalmente fluctúa dentro de un rango del 1 al 4% (17, 18, 34).

Durante los últimos años, se ha investigado la posibilidad de inducir gemelaridad en ganado bovino mediante la selección de líneas genéticas (11, 24, 41), empleo de hormonas para inducir superovulación (19, 25, 40, 41) y transferencia de embriones (2, 41). Muchos de los datos reportados en la literatura relacionados con la inducción de preñeces gemelares, están basados en porcentajes de preñez obtenidos por diagnóstico temprano de gestación o por sacrificio de las receptoras (2, 41).

Las técnicas de transferencia embrionaria han demostrado ser efectivas para la inducción de preñeces "gemelares" (llamándose así, a la gestación con dos productos aunque no exista ningún parentesco entre ellos), en el ganado bovino. La literatura describe intentos para inducir gemelos por medio de transferencias embrionarias: quirúrgicas y no quirúrgicas (1, 43). Los métodos para establecer preñeces gemelares incluyen transferencias de un embrión a cada cuerno uterino de las receptoras, así mismo transferencia de un embrión al cuerno uterino contralateral al cuerpo lúteo de receptoras previamente servidas (2, 7, 8, 21, 40, 42). Se ha sugerido que los porcentajes de supervivencia de embriones bovinos pueden ser mejores después de la transferencia de embriones a hembras servidas que a hembras sin servicio y que la supervivencia del embrión transferido puede ser más favorable en receptoras que tengan presente su propio embrión (2, 20).

Con la demostración de Rowson y col. en 1971, de que la preñez gemelar en la vaca puede ser sostenida por un solo lúteo, se realizaron diver-

Los experimentos para examinar algunos de los factores que afectan los porcentajes de preñez y gemelaridad después de la transferencia bilateral (31). Sreenan y col. publicaron porcentajes de preñez y gemelaridad de 61.5 a 82.0% y de 20 a 55.6% respectivamente, en transferencias bilaterales (39), y con transferencia no quirúrgica en receptoras previamente inseminadas se observó 60% de gestación y 60% de gemelaridad, en comparación con 62% de gestación en receptoras que únicamente recibieron inseminación artificial (44).

HIPOTESIS. (H_A)

El porcentaje de gestaciones "gemelares" en ganado encastado de cebú, se incrementará por medio del uso de transferencia de embriones aunada a la inseminación artificial.

OBJETIVO.

Determinar el efecto de la transferencia quirúrgica de embriones, bajo condiciones de campo, sobre los porcentajes de preñez y "gemelaridad" en receptoras encastadas de cebú previamente inseminadas.

MATERIAL Y METODOS.

El presente estudio se realizó simultáneamente en una explotación comercial de ganado bovino productor de carne y el Campo Experimental Pecuario de Aldama (I.N.I.F.A.P. - S.A.R.H.), localizados en el municipio de Aldama, Tamaulipas, bajo condiciones de clima tropical seco Aw 0 según Köppen (45).

DONADORAS DE EMBRIONES.

Se emplearon un total de cinco hembras: cuatro de la raza Pardo Suizo y una de la raza Holstein Friesian en las cuales se provocó superovulación administrando una dosis total de 32 mg de hormona folículo estimulante (*) aplicada en dosis decrecientes cada 12 h vía subcutánea durante 5 días, a partir del día diez del ciclo estral (estro = día 0) y una dosis total de 37.5 mg de PGF_2 (**) vía intramuscular en dos aplicaciones: a las 96 y 108 h de iniciado el tratamiento. Los animales fueron observados para detectar signos positivos de estro (que se dejaron montar, vulva edematizada y presencia de moco) y posteriormente ser inseminadas artificialmente a las 12, 24 y 36 h del inicio del estro respectivamente, con 2, 1 y 1 dosis de semen congelado - descongelado - (30×10^6 espermatozoides totales/dosis) previamente evaluado (***). Para posteriormente ser sometidas a recuperación embrionaria.

(*) FSH - P (Lab. Burns - Biotec Inc., Omaha, Nebraska 68103, U.S.A.).

(**) Lutalyse (Lab. Tuco, División de Upjohn S.A. de C.V., México, D.F.).

(***) Una de las donadoras fue inseminada artificialmente a las 0, 12, 24 y 36 h con 2, 2, 1 y 1 dosis de semen, respectivamente. Debido a que tardó 12 h más en presentar estro y se dió el servicio "forzado".

UNIDADES EXPERIMENTALES.

En este proyecto se emplearon un total de 42 hembras Cebú (n = 19) y cruzadas de Cebú por Holstein (n = 8), Suizo (n = 3), Chianina (n = 3) y Limousin (n = 9). Se mantuvo a los animales bajo condiciones de pastoreo y se seleccionaron con base en: condición física, historia reproductiva y actividad ovárica, para ser distribuidos en forma homogénea a los siguientes tratamientos: Grupo 1 (I.A) (n = 21) animales que únicamente fueron inseminados artificialmente y estuvo constituido este grupo por 13 vacas paridas, 6 vacas horras y 2 vaquillas.

Grupo 2 (I.A. + T.E) (n = 21) animales previamente inseminados y transferencia quirúrgica de un embrión al cuerno uterino contralateral al cuerpo lúteo (C.L) 7 días después de iniciado el estro. Este grupo estuvo constituido por 16 vacas paridas, 4 vacas horras y 1 vaquilla.

Una vez seleccionados, personal capacitado observó a los animales (dos veces al día) y aquellas que mostraron signos de estro fueron inseminadas artificialmente en forma convencional (si presentaron estro en la mañana se inseminaban en la tarde y si lo presentaban en la tarde, se inseminaban a la mañana siguiente), empleando semen congelado-descongelado (30×10^6 espermatozoides totales/dosis) previamente evaluado.

COLECCION EMBRIONARIA.

Los embriones fueron colectados el día 7 después de la presentación del estro de la donadora (estro = día 0), usando una técnica no quirúrgica la cual consistió en: la inmovilización de la donadora en una prensa administrándole epiduralmente 7 ml de procaína (*) al 2%, entre la -

* Xylocaína al 2% (Astra Chemicals, S.A., México, D.F.)

última vértebra sacra y la primera coccígea para evitar contracciones rectales y evacuaciones, previa asepsia de la región. Posteriormente se palparon por vía rectal los órganos genitales para determinar el tamaño y consistencia del útero, así como las estructuras y dimensiones ováricas; se procedió a abrir la luz cervical utilizando un dilatador, para después introducir una sonda de Foley de 3 vías hacia el cuerno uterino ipsilateral al ovario que tenía la mayor respuesta en el número de C.L, colocando la punta de la sonda en el tercio medio del cuerno uterino. Enseguida se inyectó aire a través de la sonda hasta que el balón de la misma cerrará totalmente la luz del cuerno uterino. Se conectó la sonda a un matraz de Erlenmeyer que contenía 800 ml del medio de colección por medio de una manguera de hule (manguera de entrada) y con otra (manguera de salida) a una probeta de 1 litro, utilizando una pinza de Kelly para cerrar y abrir las mangueras, dejando llenar al máximo el cuerno uterino para que se dilatarán las criptas endometriales y se desprendieran los embriones, logrando con ello que el reflujo por la manguera de salida fuera mayor (Fig. 1 y 2). Una vez lleno el cuerno uterino se cerraba la manguera de entrada dejando libre la de salida obteniéndose el primer líquido colectado en una caja de Petri. Después se pasaba la manguera de salida a la probeta, continuándose el llenado y vaciado del cuerno uterino hasta que hubieran pasado por él por lo menos 500 ml del medio de colección. Se realizó este mismo procedimiento en el otro cuerno uterino (6, 14, 15, 18).

Para la colección de los embriones se utilizó medio modificado de Dulbecco (PBS) suplementado con 1% de suero fetal bovino (36). El medio de colección obtenido en la probeta se filtró utilizando un filtro concentrador de embriones constituido por una membrana de teflón inerte con

tamaño de poro de 74 micras colocada a presión en un dispositivo para filtración (*). El filtro permite el paso de líquido, glóbulos rojos y partículas pequeñas, reteniendo a los embriones y partículas mayores - (moco, coágulos y desechos celulares), (28). Posteriormente se realizó el aislamiento de los embriones empleando un microscopio estereoscópico a 15x y se colocaron con una micropipeta tipo Pasteur en medio de cultivo (PBS) enriquecido con 20% de suero fetal bovino, para su evaluación a 40x y almacenamiento hasta el momento de su transferencia (36). La calidad de los embriones se determinó con base en su apariencia morfológica general y sólo fueron transferidos aquellos en el estadio de mórula temprana, mórula compacta, blastocito temprano, blastocito en expansión o blastocito expandido y que morfológicamente se consideraron como transferibles de excelente y buena calidad, con base en los criterios señalados por Asprón (3, 4), Shea (37) y Wright (47).

PERIODO DE ALMACENAMIENTO DE LOS EMBRIONES.

Antes de la transferencia, los embriones se almacenaron en cajas de Petri con medio de cultivo (PBS) enriquecido con 20% de suero fetal bovino, mantenido a 37°C en una estufa de incubación y esterilizado mediante filtración con filtros Millipore desechables de 0.2 micras (**), durante un período de tiempo que tuvo un rango de 1:30 a 6:15 h transcurrido desde el momento de la colección hasta la transferencia embrionaria.

(*) Spectrum (Medical Industries, Inc., Los Angeles, Cal., 90054, U.S.A.).

(**) Acrodisc (Gelman Instrument Company., Ann. Arbor, Michigan 48106, U.S.A.).

GRADO DE SINCRONIZACION ESTRAL.

Sólo se usaron como receptoras aquellas hembras cuyos estros naturales estuvieron en sincronía con respecto al de la donadora de 0, -12 y -24 h : cuando la donadora y la receptora presentaron estro al mismo tiempo el grado de sincronización fue designado como 0 ó exacto, -12 h cuando la receptora presentó estro medio día antes que la donadora y -24 h cuando la receptora presentó estro un día antes que ella, es decir, las receptoras tenían un estadio del ciclo estral de 7, 7 1/2 y 8 días, respectivamente.

TRANSFERENCIA EMBRIONARIA.

Previo a la transferencia, el recto fue evacuado y los ovarios palpados para verificar ovulación y determinar el ovario con el C.L. Todas las transferencias embrionarias a las receptoras se realizaron con el animal en pié sujetado a una prensa. La preparación para la cirugía incluyó el rasurado del área operatoria (fosa del flanco contralateral al C.L.), lavado antiséptico y anestesia local (.70 ml de procáína al 2%, intramuscular y subcutánea). Se realizó una incisión cutánea de 15 cm en forma vertical, unos 5 cm adelante de la tuberosidad coxal y 5 cm abajo de las apófisis transversas de las vértebras lumbares, separando manualmente los músculos abdominales y el peritoneo hasta llegar a cavidad abdominal. Se confirmó el lado del ovario con el C.L. y el tercio anterior del cuerno uterino contralateral a él, se expuso a través de la incisión. La transferencia se realizó empleando una micropipeta tipo Pasteur con punta roma que contenía aproximadamente 0.1 ml de medio con el embrión y estaba conectada a una jeringa de 1 ml. La pared

del cuerno uterino a 4-8 cm de la unión útero tubal fue puncionada por el cirujano con la punta roma de una aguja de sutura y por el orificio producido el embriólogo introdujo la micropipeta depositando el embrión dentro del lumen uterino, en dirección caudal (Fig. 3). Asimismo, el embriólogo confirmó las transferencias antes de que la incisión fuera suturada, observando al microscopio estereoscópico la micropipeta para corroborar que el embrión ya no se encontraba en ella. Los planos incididos se suturaron como se describe a continuación: a) sutura continua con catgut crómico doble cero para los músculos abdominales y b) puntos separados con seda para la piel. Todas las receptoras recibieron tratamiento postoperatorio con 20 ml de oxytetraciclina (*) por vía parenteral, a los 10 días se les retiraron los puntos de sutura de la piel.

DIAGNOSTICOS DE GESTACION.

En el Grupo 1 (I.A.) todas las hembras se palparon por vía rectal, únicamente el día 90 (posterior al estro), ya que este grupo de animales permaneció en diferentes potreros con el resto del hato, debido a las prácticas de manejo realizadas en esta explotación. El diagnóstico se realizó palpando la presencia del feto y/o los placentomas (48).

En el Grupo 2 (I.A. + T.E) todas las hembras se palparon por vía rectal el día 45 (posterior al estro) para determinar la localización de estructuras ováricas y el número y localización de productos en desarrollo palpando vesículas amnióticas. Los diagnósticos positivos se confirmaron a los 60-90 días (posteriores al estro), mediante la presencia del feto y/o los placentomas (48).

(*) Emicina Líquida (Lab. Pfizer S.A. de C.V., México, D. F.).

ANALISIS ESTADISTICO.

Se realizó el análisis estadístico mediante la prueba de Chi - cuadrada para determinar si la composición de grupos fue homogénea y esta misma prueba con la Corrección de Yates para los porcentajes de gestación y el número de productos obtenidos. Para los factores que pudieron influir en los resultados, tales como: estadio embrionario, calidad embrionaria, tiempo de almacenamiento y grado de sincronización estral, se calculó el Coeficiente de correlación lineal, para determinar si existía asociación entre estas variables con el porcentaje de gestación obtenido (12).

RESULTADOS.

SUPEROVULACION.

La respuesta de las vacas donadoras al tratamiento de superovulación se muestra en el cuadro 1, observándose una buena recuperación de óvulos (105.88%) en relación al número de C.L. palpados. En promedio se obtuvieron 10.2 ovulaciones, 10.8 óvulos totales, 8.6 embriones y 8.0 embriones transferibles. Del total de embriones transferibles obtenidos sólo se emplearon 21 en este estudio, siendo el resto transferido a otras receptoras no incluidas en el experimento.

COMPOSICION DE GRUPOS EXPERIMENTALES.

Los grupos experimentales estuvieron constituidos por vacas paridas, vacas horras y vaquillas, en la proporción mostrada en el cuadro 2. Mediante la prueba de Chi - cuadrada se determinó que no hubo efecto significativo ($P > 0.05$), de esta composición sobre los porcentajes de gestación obtenidos.

PERIODO DE ALMACENAMIENTO.

Antes de la transferencia, los embriones se almacenaron por un período de 90 a 375 minutos, a partir del momento de la colección. En el cuadro 3 se observa que no hubo diferencias estadísticas de dicho período sobre el porcentaje de gestación a los 60-90 días, que fue de 35.7% y 42.9% para períodos de 90-240' y 241-375', respectivamente ($P > 0.05$).

ESTADIO Y CALIDAD EMBRIONARIA.

En el cuadro 4 se puede observar que no hubo efecto significativo -

($P > 0.05$) del estadio de desarrollo de los embriones sobre el porcentaje de preñez obtenido que fue de 40-50 % con blastocitos, no habiéndose obtenido preñeces con las dos mórulas transferidas.

Sólo se transfirieron embriones de excelente y buena calidad, no existiendo ningún efecto significativo ($P > 0.05$) de dicha calidad sobre los porcentajes de gestación obtenidos a los 60-90 días, que fueron de 35.3 % y 50 % , respectivamente (cuadro 5).

GRADO DE SINCRONIZACION.

El efecto del grado de sincronía de estro entre la donadora y la receptora designado como 0, -12 y -24 h se presenta en el cuadro 6, observándose un porcentaje más alto de preñez (57.1 %) a 60-90 días cuando la receptora presentó estro un día antes que la donadora, que cuando la sincronía fue exacta (14.29 %) o la receptora presentó estro medio día antes que la donadora (42.86 %). Esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($P > 0.05$).

La relación entre el grado de sincronía de las donadoras con las receptoras y el estadio embrionario, no mostraron ningún efecto significativo ($P > 0.05$) sobre los porcentajes de preñez obtenidos que fueron de 57.1 % , 42.86 % y 14.29 % para el grado de sincronía designado como -24 , -12 y 0 h , respectivamente (cuadro 7).

PORCENTAJES DE GESTACION Y " GEMELARIDAD " .

En el cuadro 8 se presenta el porcentaje de preñez obtenido a 60-90 días en los Grupos 1 (I.A) y 2 (I.A. + T.E.) que fue de 61.9 % y 38.1% respectivamente. No existiendo diferencias estadísticas entre grupos ($P > 0.05$).

Además, se puede observar que en el Grupo 2 (I.A. + T.E) hubo la pérdida de una gestación gemelar entre los 45 y 60 días.

A los 45 días de gestación cinco de las 21 receptoras (23.8%) del Grupo 2 (I.A + T.E) fueron diagnosticadas con gestación "gemelar" y cuatro con gestación sencilla. De estas últimas, tres (14.3%) fueron ipsilaterales producto de la I.A y una (4.8%) fue contralateral producto de la T.E. El número de gestaciones "gemelares" a 60-90 días se redujo a cuatro (19.0%) debido a la pérdida total de una gestación "gemelar" (cuadro 9).

La viabilidad de los embriones transferidos se muestra en el cuadro 10. A 45 días, seis de 21 embriones (28.6%) continuaban su desarrollo. Entre los 45 y 60 días hubo pérdida de una gestación, por lo cual a los 60-90 días el número de embriones que sobrevivieron se redujo a cinco (23.8%).

Al diagnóstico de gestación realizado a los 45 días en el Grupo 2 (I.A + T.E), se palparon cuatro gestaciones sencillas y cinco "gemelares" para un total de 14 productos, reduciéndose este número a 12 a los 60-90 días por la pérdida de una gestación "gemelar". El total de productos a 90 días en el Grupo 1 (I.A) fue de 13, no existiendo diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$), entre los grupos (cuadro 11).

DISCUSION.

Los resultados del tratamiento de superovulación en las donadoras en este estudio mostraron una buena respuesta, habiéndose obtenido un promedio de ovulaciones de 10.2/vaca y 10.8 de óvulos fertilizados/donadora a la colección, lo cual es similar a lo publicado por Betteridge en 1977, quién logró un promedio de 11-12 ovulaciones/donadora y por Elsdon y col. (1976), quienes obtuvieron un promedio de 10 óvulos/animal de los cuales 7 embriones eran transferibles (5, 16).

El período de almacenamiento de 90 a 375 minutos en PBS a 37°C, no tuvo efecto significativo ($P > 0.05$) sobre los porcentajes de preñez, lo cual concuerda con el trabajo de Rowson y col. (1972), quienes encontraron que el almacenamiento de embriones en medio T C 199 a 37°C durante 100 a 300 minutos no afectaba el porcentaje de gestación que obtuvieron (33), pero son diferentes a lo demostrado por Sreenan y col. en 1975, quienes los almacenaron durante 40 a 480 minutos y encontraron que después de un período de 120 minutos de almacenamiento en TC 199 a 37°C, la viabilidad embrionaria se redujo significativamente ($P < 0.01$) (39).

No hubo efecto significativo del estadio de desarrollo y de la calidad embrionaria sobre el porcentaje de preñez obtenido en las receptoras - transferidas, a nivel de campo. Con sólo dos mórulas temprana y compacta no se obtuvieron gestaciones, con 2 blastocitos tempranos, 15 blastocitos en expansión y 2 blastocitos expandidos hubo un porcentaje de preñez de 40%, 50% y 50%, respectivamente, lo cual es similar a lo informado a nivel de Clínica de Transferencia de Embriones, con 44% para mórulas tempranas, 53% para mórulas compactas, 65% para blastocitos tem-

pranos, 66% para blastocitos en expansión y 64% para blastocitos expandidos. Pero para la calidad embrionaria excelente y buena no concuerda, pues si hubo diferencias estadísticas en dicho estudio ($P < 0.05$), con 64% y 45% de gestación, respectivamente y en el presente trabajo fue de 35.3% y 50%, respectivamente (47).

No hubo efecto combinado del estadio embrionario y el grado de sincronía entre las donadoras y las receptoras, sobre el porcentaje de gestación obtenido, lo cual ha sido anteriormente demostrado por Wright (1981) (47).

En el presente estudio, el grado de sincronización entre la donadora y la receptora de entre 0 y -1 día no tuvo efecto sobre el porcentaje de preñez, aún cuando hubo un porcentaje más alto (57.1%) con sincronía de -24 h que con el de 0 y -12 h. El porcentaje con -1 día de sincronía es similar al publicado por Rowson y col. (1972) y Wright (1981) quienes encontraron 52.2% y 61%, respectivamente (33, 47).

El porcentaje de preñez (38.1%) y supervivencia embrionaria (23.8%) - obtenidos en este estudio, en el Grupo 2 (I.A. + T.E.), son similares a los publicados por Newcomb y col. (1978) quienes lograron un 35% de preñez cuando realizaron transferencias embrionarias no quirúrgicas en el cuerno ipsilateral y quirúrgicas en el cuerno contralateral al C.L. y una supervivencia embrionaria de 20 y 30%, respectivamente (26).

El porcentaje de "gemelaridad" logrado en este trabajo (19.0%) es similar al 20% demostrado por Sreenan y col. (1975), al transferir un embrión a cada cuerno uterino de receptoras con un grado de sincronía de -1 día, pero cuando la sincronía fue de 0 y +1 día dicho porcentaje fue

de 55.6% y 44.4%, respectivamente (39). Renard y col. (1979) obtuvieron 44% de gemelaridad al parto en las hembras transferidas (29).

Los resultados de otros experimentos indican que la transferencia de un embrión adicional a receptoras previamente inseminadas, es un medio - efectivo para inducir gestación gemelar. Asimismo, como ha sido demostrado por otros autores (revisión por Sreenan en 1977) el efecto luteo-trópico de un embrión en el cuerno uterino ipsilateral favorece el desarrollo de un segundo embrión en el cuerno uterino contralateral al C.L. Por lo que para mejorar la eficiencia de la producción gemelar a partir de la transferencia embrionaria, es necesario tener un alto porcentaje de fertilidad a la inseminación artificial. En el caso de - transferencias bilaterales, aunque hay un incremento en el porcentaje de preñez en comparación con el de transferencias únicas, la supervivenucia embrionaria en el cuerno contralateral es más baja que en receptoras previamente inseminadas, debido quizá al manejo al que es sometido el tracto reproductor durante la transferencia embrionaria (2, 40). Brand y Akabwai (1978) han sugerido que un mejor conocimiento de la actividad y desarrollo endometrial en las receptoras, ayudaría a mejorar el porcentaje de gemelaridad obtenido con transferencia embrionaria (10).

Es implícito, que a partir de los resultados obtenidos en este experimento, bajo las condiciones de campo anteriormente descritas, esta baja fertilidad en las receptoras previamente inseminadas afectó los porcentajes de gestación y "gemelaridad", lo cual es similar a lo anteriorumente descrito (29).

CONCLUSIONES.

Con base en los resultados presentados se puede deducir lo siguiente:

Es posible lograr gestaciones gemelares a nivel de campo con transferencia embrionaria a receptoras encastadas de Cebú previamente inseminadas, sin embargo, el porcentaje de gestación fue menor que en animales que sólo fueron inseminados artificialmente, aunque esta diferencia no fue significativa.

Se puede mantener la viabilidad embrionaria a nivel de campo, sometiendo a los embriones al almacenamiento en PBS a 37°C durante períodos de hasta 375 minutos; lo cual puede ser común al realizar transferencia embrionaria en estas condiciones por el tipo de instalaciones disponibles y el temperamento de los animales.

El presente trabajo indica que aún con los bajos porcentajes de gestación obtenidos, debido a la baja fertilidad de las receptoras a la inseminación artificial, es posible incrementar la producción de crías por hembra, por año, al continuar estas hembras en el programa de emparejamiento que se realiza en la explotación.

La técnica de Transferencia de Embriones aunada a la Inseminación Artificial es un aspecto que requiere de mayor dedicación e investigación (ej.: mejoramiento de la Transferencia de embriones no quirúrgica para que sea posible emplearla con más frecuencia y éxito), para confirmar su validez en las condiciones y recursos con los que cuenta México y en particular con las condiciones de campo bajo las cuales se realizó este experimento.

Ya que está técnica esta aún muy lejos de ser perfecta bajo las condiciones de campo con las que se trabajaron, posiblemente, con estudios más precisos que incluyan un mayor número de receptoras, un mejor manejo y selección de las mismas y mayor conocimiento de las condiciones de desarrollo y actividad endometrial, se comprobaría su real eficacia. De esta manera, se estará en posibilidad de intentar aplicar esta técnica a un mayor número de explotaciones pecuarias dentro del país y así mejorar los factores económicos que se presentan con la demanda de mayor producción.

LITERATURA CITADA.

1. Anderson, G.B.: Methods of producing twins in cattle. Theriogenology, 9 : 3-16 (1978).
2. Anderson, G.E., Cupps, P.T. and Drost, M.: Induction of twins in cattle with bilateral and unilateral embryo transfer. J. Anim. Sci., 49 : 1037-1042 (1979).
3. Asprón, M.A.: Desarrollo Embrionario. Memorias del curso de Transferencia de Embriones en el ganado bovino. México, D.F., 1985. 57-63. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1985).
4. Asprón, M.A.: Identificación, manejo y evaluación de embriones. Memorias del curso de Transferencia de Embriones en el ganado bovino. México, D.F., 1985. 95-105. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1985).
5. Betteridge, J.K.: Embryo Transfer in Farm Animals. Canada Dept. Agric Monograph 16 (1977).
6. Betteridge, J.K., Eaglesome, M.D., Randall, G.C.B. and Mitchell, D.: Collection, description and transfer of embryos from cattle 10-16 days after oestrus. J. Reprod. Fertil., 59: 205-216 (1980).
7. Boland, M.P., Crosby, T.F. and Gordon, I.: Twin pregnancy in cattle established by non-surgical egg transfer. Br. Vet. J., 131 : 738-740 (1975).
8. Boland, M.P., Crosby, T.F. and Gordon, I.: Birth of twins calves following a simple transcervical non-surgical egg transfer technique. Vet. Rec., 99 : 274-275 (1976).
9. Brand, A., Trouson, A.O., Aarts, M.R., Drost, M. and Zaayer, D.: Su-

- perovulation and non-surgical embryo recovery in the lactating dairy cow. Anim. Prod., 26 : 55-60 (1978).
10. Brand, A. and Akabwai, D.: Some aspects of non-surgical embryo transfer in cattle. Vet. Sci. Commun., 2 : 23-27 (1978) citado por Renard, J.P., Ozil, J.P. and Heyman, Y.: The use of embryo transfer in the field for increased calf crop in beef and dairy cattle. Anim. - Reprod. Sci., 2 : 353-361 (1979).
 11. Cady, R.A. and Van Vleck, L.D.: Factors affecting twinning and effects of twinning in Holstein dairy cattle. J. Anim. Sci., 46 : 950-956 (1978).
 12. Daniel, W.W.: Bioestadística : Bases para el Análisis de las Ciencias de la Salud. Limusa. México, D.F. (1979).
 13. Drost, M.A., Brand, A. and Aarts, M.: A device of non-surgical recovery of bovine embryos. Theriogenology., 6 : 503-507 (1976).
 14. Elsdén, R.P., Hasler, J.F. and Seidel, G.E.: Non-surgical recovery of bovine eggs. Theriogenology., 6 : 523-532 (1976).
 15. Elsdén, R.P., Nelson, L.D. and Seidel, G.E.: Superovulating cows with follicle stimulating hormone and pregnant mare's serum gonadotrophin. Theriogenology., 9 : 17-26 (1978).
 16. Elsdén, R.P.: Bovine Embryo Transfer . Colorado State University. Embryo Transfer Unit., Fort Collins, Colorado 80523., 2-5. (1981).
 17. Hendy, C.R.C. and Bowman, J.C.: Twinning in cattle. Anim. Breed. Abstr., 38: 22-37 (1970).
 18. Garza, C.: Métodos de colección de embriones. Memorias del curso de Transferencia de Embriones en el ganado bovino. México, D.F. 1985. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de

- México. México, D.F. (1985).
19. Gordon, I., Williams, G.L. and Edwards, J.: The use of serum gonadotrophin (PMS) in the induction of twin pregnancy in the cow. J.Agric. Sci., 59 : 143-198 (1962).
 20. Gordon, I.: Cattle twinning by egg transfer. In: Egg transfer in cattle. E.C.C. Seminar., Cambridge., 305-319 (1976) citado por Gordon, I. and Boland, M.P.: Cattle twins by egg transfer. Irish. Vet. J., 33 : 79-94 (1979 a).
 21. Gordon, I. and Boland, M.P.: Cattle twins by egg transfer. Irish. Vet. J., 33:79-94 (1979 a).
 22. Gordon, I. and Boland, M.P.: Embryo transfer and twinning in cattle. Vet. Sci. Comunic., 3 : 177-186 (1979 b).
 23. Lehn-Jensen, H. and Greve, T.: Low temperature preservation of cattle blastocysts. Theriogenology., 9 : 313-322 (1978).
 24. Maijala, K. and Syvajarvi, J.: On the possibility of developing multiparous cattle by selection. Z. Tierzuch. Zuchbiol., 94 :136-150 (1977).
 25. Mc. Caughey, W.J. and Dow, C: Hormonal induction of twinning in cattle. Vet. Rec., 100 : 29-30 (1977).
 26. Newcomb, R., Christie, W.B. and Rowson, L.E.A.: Comparasion of the fetal survival rate in heifers after the transfer of an embryo surgically to one uterine horn and non-surgically to the other. J. - Reprod. Fertil., 52 : 395-397 (1978).
 27. Ortavant, R. and Thibault, C.: Pourquoi et comment chercher a obtenir des naissances gémellaires chez les bovins ?. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 10 : 1-9 (1979) citado por Renard, J.P., Ozil, J.P.

- and Heyman, Y.: The use of embryo transfer in the field for increased calf crop in beef and dairy cattle. Anim. Reprod. Sci., 2: 353-361 (1979).
28. Pugh, A., Trouson, A.O., and Aarts, M.: Bovine embryo recovery by filtration of non-surgical flushings. Theriogenology., 13 : 281-285 (1980).
29. Renard, J.P., Ozil, J.P. and Heyman, Y.: The use of embryo transfer in the field for increased calf crop in beef and dairy cattle. Anim. Reprod. Sci., 2 : 352-361 (1979).
30. Rwe, R.F., Del Campo, M.R., Eilts, C.L., French, L.R., Winch, R.P. and Ginther, O.J.: A single cannula technique for non-surgical collection of ova from cattle. Theriogenology., 6: 471-483 (1976).
31. Rowson, L.E.A., Moor, R.M. and Lawson, R.A.S.: Fertility following egg transfer in the cow : Effect of method, medium and synchronization of oestrus. J. Reprod. Fertil., 18 : 517-523 (1969).
33. Rowson, L.E.A., Lawson, R.A.S., Moor, R.M. and Baker, A.A.: Egg transfer in the cow : Synchronization requirements. J. Reprod. Fert. 28 : 427- 431 (1972).
32. Rowson, L.E.A., Lawson, R.A.S. and Moor, R.M.: Production of twins in cattle by egg transfer. J. Reprod. Fertil., 25 : 261-268 (1971).
34. Scanlon, P.F., Gordon, I. and Sreenan, J.M.: Multiple ovulations, multiple pregnancies and multiple births in Irish cattle. J. Ir. Dept. Agric. Fish., 70 : 12-18 (1974) citado por Sreenan, J.M.: Embryo transfer for the induction of twinning in cattle. In : Embryo transfer in farm animals. Betteridge, K.J. (ed.). Canada Dept. of Agriculture. Monograph 16 : 62-66 (1977 b).

35. Seidel, G.E.: Superovulation and embryo transfer in cattle. Science, 211 : 351-358 (1981).
36. Seidel, G.E., Seidel, S.M. and Bowen, R.A.: Bovine Embryo Transfer Procedures. Colorado State University. Exptl. Stat. and Animal Re - prod. Lab. General Series 975., 10-15 (1980).
37. Shea, B.F.: Evaluating the bovine embryo. Theriogenology, 15 (1) : 31-42 (1981).
38. Shea, B.F., Church, R.B. and Tervit, R.: In vitro culture and transfer of bovine ova. Proc. Soc. Study Reprod. Abstr. 147 (1974) citado por De los Santos, S.: Effect of HCG on pregnancy rates in bovine embryo transfer recipients. MSc. Thesis. Colorado State University. Fort Collins, Colorado (1982),
39. Sreenan, J.M., Beenhan, D. and Mulvehill, P.: Egg transfer in the cow : Factors affecting pregnancy and twinning rates following bilateral transfers. J. Reprod. Fertil., 44 : 77-85 (1975).
40. Sreenan, J.M.: Increasing the calf crop : Synchronization and twinning calving. Irish. Fm. J., 31 : 46-47 (1977 a).
41. Sreenan, J.M. : Embryo transfer for the induction of twinning in cattle. In : Embryo Transfer in Farm Animals. Betteridge, K.J. (ed.) Canada Dept. of Agriculture. Monograph 16 : 62-66 (1977 b).
43. Sreenan, J.M.: Non-surgical embryo transfer in the cow. Theriogenology, 9 : 69-83 (1978 b).
42. Sreenan, J.M.: Non- surgical recovery and transfer in the cow. Vet. Rec. 102 : 58-60 (1978 a).
44. Sreenan, J.M. and Mc. Donagh, T.: Comparasion of the embryo survival rate in heifers following artificial insemination, non- surgical - blastocyst transfer or both. J. Reprod. Fertil., 56 : 281-284 (1979).

45. Tamayo, J.L.: Atlas geográfico general de México con cartas físicas, biológicas, demográficas, sociales, económicas y cartogramas. 2a Ed. Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas. México, D.F. (1962).
46. Willet, E.L., Black, W.J., Casida, L.E., Stone, W.H. and Buckner, P.J.: Successful transplantation of a fertilized bovine ovum. Science, 113 : 247 (1951).
47. Wright, M.J.: Non-surgical embryo transfer in cattle. Embryo - Recipients Interactions. Theriogenology, 15 (1) : 43-56 (1981).
48. Zenjanis, R.: Reproducción Animal : Diagnóstico y técnicas terapéuticas. 8a reimpresión. Limusa , México, D.F. (1984).

CUADRO 1. RESPUESTA AL TRATAMIENTO DE SUPEROVULACION DE LAS VACAS DONADORAS UTILIZANDO UNA DOSIS TOTAL DE 32 mg DE FSH-P Y 37.5 mg DE PGF₂ α .

IDENTIFI- CACION	RAZA	RESPUESTA OVARICA C.L.	F.G.	No. DE OVULOS	No. DE EMBRIONES	No. DE EMBRIONES TRANSFERIBLES.	No. DE EMBRIO- NES TRANSFERI- DOS.
8 - 21	Pardo Suizo	9	1	6	6	6	5
1 - 73	Pardo Suizo	12	3	20	13	12	6
8 - 33	Pardo Suizo	5	0	6	6	6	6
1 - 87	Pardo Suizo	9	2	7	6	5	1
8 - 32	Holstein F.	16	0	15	12	11	3
	T O T A L	51	6	54	43	40	21
	PROMEDIO	10.2	1.2	10.8	8.6	8.0	-

C.L. = Cuerpo lúteo

F.G. = Folículo de Graff

Ovúlos = Ovúlos fertilizados y no fertilizados

El resto de los embriones se transfirieron a receptoras no incluídas en el experimento.

CUADRO 2. EFECTO DE LA COMPOSICION DE LOS GRUPOS EXPERIMENTALES SOBRE LOS PORCENTAJES DE GESTACION.

TIPO DE ANIMALES	GRUPO 1 (I.A.)		GRUPO 2 (I.A. + T.E.)	
	No. ANIMALES	No. DE GESTANTES A 60 - 90 DIAS	No. ANIMALES	No. DE GESTANTES A 60 - 90 DIAS.
Paridas	13 (61.9%)	6 (46.2%)	16 (76.1%)	8 (50.0%)
Herras	6 (28.6%)	6 (100%)	4 (19.8%)	1 (25.0%)
Vaquillas	2 (9.5%)	1 (50.0%)	1 (4.7%)	0 - -
T O T A L	21	13 (61.9%) ^{a/}	21	9 (42.9%) ^{a/}

Entre paréntesis los % de gestación obtenidos.

a/ Indica que no hubo diferencias estadísticamente significativas (N.S.) ($P > 0.05$).

I.A. = Inseminación Artificial.

T.E. = Transferencia Embrionaria.

CUADRO 3. EFECTO DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO DE LOS EMBRIONES SOBRE LOS PORCENTAJES DE GESTACION OBTENIDOS CON TRANSFERENCIA EMBRIONARIA (T.E.) A RECEPTORAS PREVIAMENTE INSEMINADAS.

TIEMPO DE ALMACENAMIENTO	No. DE RECEPTORAS	No. DE GESTACIONES	
		45 DIAS	60-90 DIAS
90 - 240 minutos	14	6 (42.9 %)	5 (35.7 %)
241 - 375 minutos	7	3 (42.9 %)	3 (42.9 %)
T O T A L	21	9 (42.9 %) ^{a/}	8 (38.1 %) ^{a/}

Entre paréntesis % de gestación obtenidos.

^{a/} N.S. (P > 0.05)

CUADRO 4. EFECTO DEL ESTADIO EMBRIONARIO SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ OBTENIDO CON T. E. A HEMBRAS PREVIAMENTE INSEMINADAS.

ESTADIO EMBRIONARIO	No. DE RECEPTORAS	No. DE GESTACIONES	
		45 DIAS	60-90 DIAS
Mórula	2	0	0
Blastocito temprano	2	1(50 %)	1(50 %)
Blastocito en expansión	15	7(46.7%)	6(40 %)
Blastocito expandido	2	1(50 %)	1(50 %)
T O T A L	21	9(42.9%) ^{a)}	8(38.1 %) ^{a)}

Entre paréntesis % de preñez obtenido.

a) . N.S. (P > 0.05)

CUADRO 5. EFECTO DE LA CALIDAD EMBRIONARIA SOBRE LOS % DE GESTACION OBTENIDOS EN VACAS PREVIAMENTE INSEMINADAS A LA T. E.

CALIDAD EMBRIONARIA	No. DE RECEPTORAS	No. DE GESTACIONES	
		45 DIAS	60-90 DIAS
Excelente	17	7 (41.2 %)	6 (35.3%)
Buena	4	2 (50 %)	2 (50 %)
T O T A L	21	9 (42.9 %) ^{a/}	8 (38.1%) ^{a/}

Entre paréntesis % de vacas gestantes.

a/ . N.S. ($P > 0.05$).

CUADRO 6. EFECTO DEL GRADO DE SINCRONIZACION DE ESTRO ENTRE LAS DONADORAS Y RECEPTORAS SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ OBTENIDO CON T. E. A RECEPTORAS PREVIAMENTE INSEMINADAS.

GRADO DE SINCRONIZACION	No. DE RECEPTORAS	No. DE GESTACIONES	
		45 DIAS	60-90 DIAS
0	7	1 (14.29%)	1 (14.29%)
-12	7	4 (57.1 %)	3 (42.86%)
-24	7	4 (57.1 %)	4 (57.1 %)
T O T A L	21	9 (42.9 %) ^{a/}	8 (38.1 %) ^{a/}

Entre paréntesis % de preñez obtenido.

a) . N.S. (P > 0.05).

CUADRO 7. EFECTO DEL GRADO DE SINCRONIZACION ENTRE LAS DONADORAS Y RECEPTORAS CON RELACION AL ESTADIO EMBRIONARIO SOBRE LOS PORCENTAJES DE GESTACION.

SINCRONIZACION DE DONADORA CON RECEPTORA (horas)									
ESTADIO EMBRIONARIO	-24			-12			0		
	No. Gestaciones		%	No. Gestaciones		%	No. Gestaciones		%
Mórula temprana	1	0	0	-	-	-	-	-	-
Mórula compacta	-	-	-	-	-	-	1	0	0
Blastocito temprano	1	1	100	1	0	0	-	-	-
Blastocito en expansión	4	2	50	6	3	50	5	1	20
Blastocito expandido	1	1	100	-	-	-	1	0	0
T O T A L	7	4	57.1 ^{a/}	7	3	42.86 ^{a/}	7	1	14.29 ^{a/}

^{a/} N.S. (P > 0.05).

CUADRO 8. EFECTO DE LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES A RECEPTORAS PREVIAMENTE INSEMINADAS SOBRE EL PORCENTAJE DE GESTACION.

	GRUPO 1 (I. A.)	GRUPO 2 (I.A. + T.E.)
NO. DE ANIMALES	21	21
GESTANTES A 45 DIAS	-	9 (42.86 %)
GESTANTES A 60-90 DIAS	13 (61.9 %) ^{a/}	8 (38.1 %) ^{a/}

^{a/}. N.S. (P > 0.05)

CUADRO 9. PORCENTAJES DE GESTACIONES "GEMELARES" EN VACAS PREVIAMENTE INSEMINADAS A LA TRANSFERENCIA EMBRIONARIA. GRUPO 2 (I.A. + T.E)

PALPACION	No. ANIMALES TRANSFERIDOS	No. DE GESTACIONES	No. DE GESTACIONES SENCILLAS IPSILATE- RALES	No. DE GESTACIONES SENCILLAS CONTRA- LATERALES	No. de GESTACIONES " GEMELARES "
0 - 45	21	9 (42.9%)	3 (14.3%)	1(4.8%)	5(23.8 %)
60 - 90	21	8 (38.1%)	3 (14.3%)	1(4.8%)	4(19.0 %)

Entre paréntesis % de gestación obtenido.

CUADRO 10. SOBREVIVENCIA DE LOS EMBRIONES TRANSFERIDOS A HEMBRAS
PREVIAMENTE INSEMINADAS

PALPACION	No. DE EMBRIONES TRANSFERIDOS	No. DE EMBRIONES QUE ILEGARON A FETO
45 DIAS	21	6 (28.6 %)
60-90 DIAS	21	5 (23.8 %)

Entre paréntesis % de sobrevivencia embrionaria.

CUADRO 11. EFECTO DE LA TRANSFERENCIA EMBRIONARIA A RECEPTORAS PREVIAMENTE INSEMINADAS SOBRE EL TOTAL DE FETOS OBTENIDOS.

	GRUPO 1 (I. A.)		GRUPO 2 (I.A. + T.E.)	
	45 DIAS	60 - 90 DIAS	45 DIAS	60 - 90 DIAS
GESTACIONES SENCILLAS	-	13	4	4
GESTACIONES DOBLES	-	0	5	4
TOTAL DE FETOS	-	13 ^{a)}	14	12 ^{a)}

^{a)} N.S. (P > 0.05)

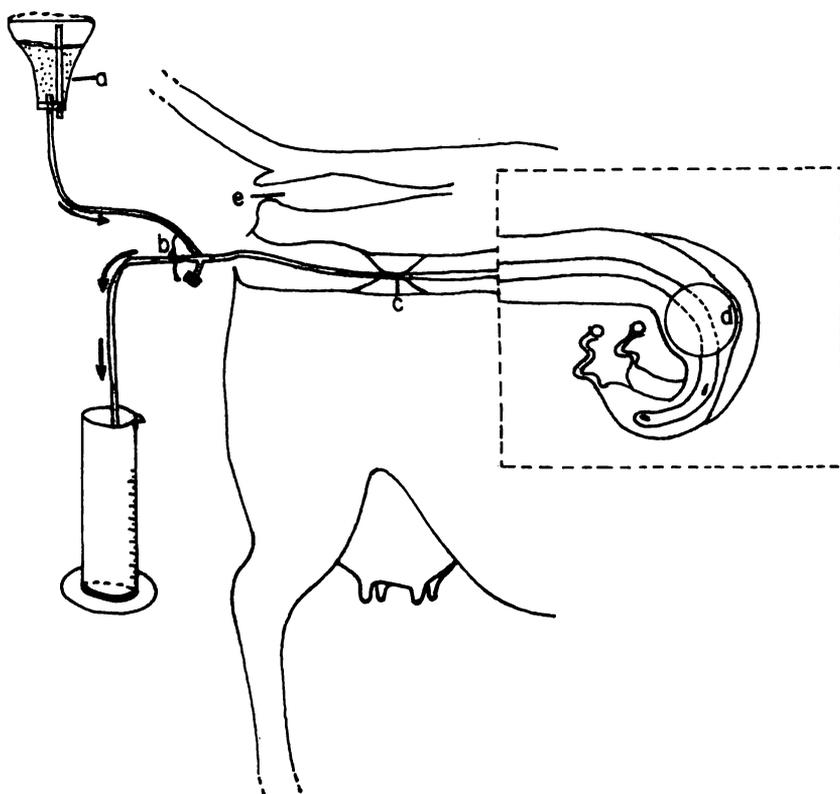


FIGURA 1.- COLECCION NO QUIRURGICA DE EMBRIONES EN LA VACA DONADORA (EN PIE).

- a. Matraz con el medio de colección (PBS).
- b. Sonda de Foley de 3 vías.
- c. Cervix.
- d. Globo de fijación de la sonda de Foley.
- e. Recto.

(Adaptado de : Elsdon, R.P. and Seidel, G.E.: Embryo Transfer Procedures for cattle. Colorado State University. Fort Collins, Colorado., 80523 (1982).

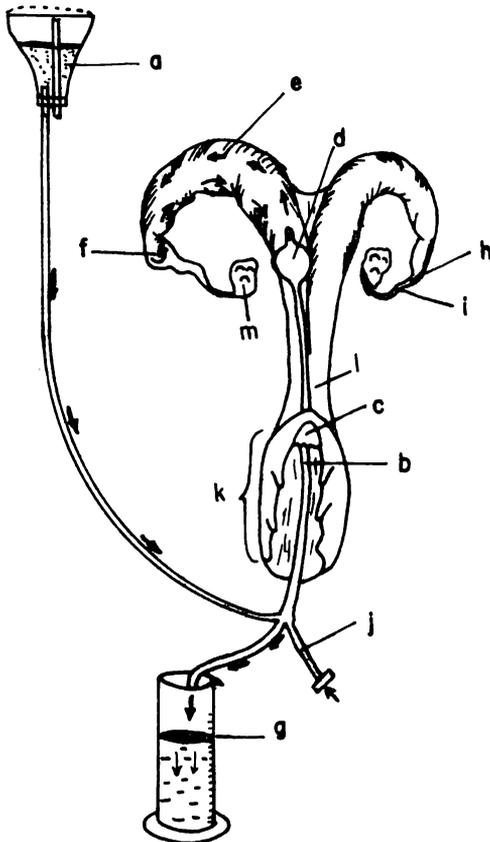


FIGURA 2.- COLECCION NO QUIRURGICA DE EMBRIONES EN LA VACA DONADORA (A NIVEL DE UTERO).

- a. Matraz con el medio de colección (PBS).
- b. Sonda de Foley de 3 vías.
- c. Cervix.
- d. Globo de fijación de la sonda de Foley.
- e. Cuerno uterino y flujo del medio (→).
- f. Localización de los embriones.
- g. Probeta con el medio colectado.
- h. Unión útero-tubárica.
- i. Oviducto.
- j. Entrada de aire con válvula.
- k. Vagina.
- l. Cuerpo uterino.
- m. Ovario con la presencia de cuerpos lúteos.

(Adaptado de: Elsdén, R.P. and Seidel, G.E.: Procedures for recovery, bisection, freezing and transfer of bovine embryos. Colorado State Univ., Fort Collins, Colorado., 80523 (1985).

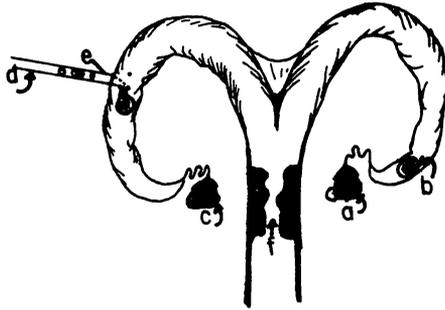


FIGURA 3.- LOCALIZACIÓN DE LA TRANSFERENCIA EMBRIONARIA EN LAS RECEPTORAS PREVIAMENTE INSEMINADAS.

- a. Ovario con la presencia del cuerpo lúteo (ipsilateral).
- b. Embrión producido por la Inseminación artificial.
- c. Ovario contralateral al cuerpo lúteo.
- d. Micropipeta con el embrión a transferir.
- e. Embrión transferido.
- f. Cervix.