



1980 - 1984

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA



EVALUACION  
DE LA HETEROSIS MATERNA  
SOBRE EL PESO AL NACIMIENTO DE  
CORDEROS PRODUCTO DE  
TRANSFERENCIA EMBRIONARIA

JOSE RUBEN BUSTOS SERRANO

ASESORES:

DR. JOSE MANUEL BERRUECOS VILLALOBOS  
M.V.Z. MARCO ANTONIO ASPRON PELAYO  
M.V.Z. ANTONIO ORTIZ HERNANDEZ

MEXICO, D.F. 1990

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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

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

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

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

## C O N T E N I D O

	Pags.
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
REVISION BIBLIOGRAFICA.....	7
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	20
CONCLUSIONES.....	50
BIBLIOGRAFIA.....	52

## R E S U M E N

BUSTOS SERRANO, JOSE RUBEN. Evaluación, de la raza materna sobre el peso al nacimiento de corderos producto de transferencia embrionaria (bajo la dirección de: José Manuel Berruecos Villalobos, Marco Antonio Asprón -- Pelayo y Antonio Ortíz Hernández.

Se evaluó la influencia de la receptora sobre el peso al nacimiento de corderos de genotipo distinto al de la receptora (diferencia genética materna). Se utilizaron 20 donadoras de la raza Suffolk y 20 de la raza Poll Dorset calculando un promedio de 5-8 embriones recuperados por donadora. Utilizando diferente número de receptoras para las donadoras de ambas razas. A las donadoras se les sincronizó y aplicó un tratamiento con hormona folículo estimulante (FSH) para inducir la superovulación -- con 2 diferentes dosis. A las receptoras únicamente se les sincronizó con el celo de las donadoras. Cuando la donadora empezó el estro, se le dió monta natural con un macho de la misma raza, a intervalos de 12 horas. Los embriones fueron recuperados por medios quirúrgicos, 4 ó 5 días después de haber iniciado el estro, haciendo su evaluación para su futura transferencia ese mismo día. A las receptoras, se les realizó el diagnóstico de gestación y se esperó su parto a los 5 meses para evaluar el peso al nacimiento. Los corderos más pesados se obtuvieron de las receptoras Suffolk X Tasset, aunque no existió una diferencia significativa para el peso al nacimiento. Se obtuvo una correlación altamente significativa ( $P < 0.1$ ) entre el tipo de parto, gemelar y sencillo, y el sexo de la cría con relación al peso al nacimiento. Aunque no se encontraron efectos de heterosis materna con respecto al peso al nacer de los corderos, se sugiere mayor experimentación haciendo pruebas con otras razas, ya que la capacidad materna influye en el peso al nacimiento, dependiendo de la raza de la receptora.

## INTRODUCCION

La ganadería, por las características geográficas con que cuenta México, deberá ser explotada en todos y cada uno de sus renglones; por tal finalidad, la planeación tecnológica y aplicación de la misma, tendrá que ser adecuada a los problemas característicos y necesidades del país, produciéndose así el alimento indispensable para la población (16).

La oferta de carne ovina y subproductos, son insuficientes por lo que es importante desarrollar sistemas de explotación adecuados a los múltiples medios imperantes en nuestro territorio y deberán establecerse más y mejores explotaciones ovinas para cumplir con las exigencias del mercado.

De acuerdo con las fuentes autorizadas (50), en el año de 1972 el país contaba con 6'436,200 ovinos; para el inventario de 1980 el número de animales fue de 6'482,200 ovinos, siendo el incremento en 9 años de tan sólo el 1.13 %.

Para el año de 1972, la producción de carne en canal de ganado ovino fue de 20,374 Ton., aumentando esta cifra para 1980 a 22,280 Ton. El incremento en 9 años fue de 9.35 % (3,50).

La importación de animales en pie para el abasto a partir de 1972 a 1980 fue de 572,462 ovinos, lo que equivale a 13,166 Ton.; consecuentemente, por el concepto de dicha importación, se pagaron aproximadamente 26.61 millones de dólares a los países exportadores (3,50).

En cuanto a la disponibilidad nacional per cápita de carne de ovino en canal, se tuvo una media durante el período de 1972 a 1980 de 0.047 kg. con un incremento en 9 años del 16.48 %, ésto debido al aumento de la ---

demanda a nivel nacional, pero no así de la producción, propiciando la -- importación de animales en pie para el abasto (3,50).

La incapacidad para satisfacer el mercado local ha dado origen a la importación de carne provocando una importante fuga de divisas con el consecuente deterioro de la industria nacional ovina (24).

En el año de 1976 se registró el mayor decremento de importaciones - (11.89 %) mientras que el incremento mayor (11.20 %) fue en 1974 (3,50).

Referente al rendimiento de carne, el peso promedio en canal por cabeza en el período de 1972 a 1980 fue de 15.9 kg., produciéndose un total de 187,566 Ton. Aunque existe un incremento en la producción, no existe respuesta con respecto a las importaciones. El incremento medio total -- del rendimiento de carne fue de 0.99 % en esos años y el valor económico de la producción, fue de 794.53 millones de dólares; estas cifras no incluyen los animales importados para abasto (cuadro No. 1) (3,50).

En cuanto a vísceras, el rendimiento por cabeza fue de 5.52 kg. promedio, siendo el tonelaje de 1972 a 1980 de 65,516 Ton.; el incremento -- total tuvo una media de 1.13 % y el valor económico de la producción de -- vísceras generó 32.9 millones de dólares (3,50).

Para el rendimiento de esquilmos (básicamente sangre) del sacrificio de ovinos se tuvo un peso promedio de 2.75 kg., produciéndose en el período de 9 años 32,601 Ton., con un incremento general promedio de 0.79 % -- equivalente a 1.36 millones de dólares (3,50).

El rendimiento de piel por el sacrificio de ovinos, tuvo de 1972 a -- 1980 un promedio de 2.45 kg. por ovino; se produjeron en los 9 años - - - 29,031.6 Ton., el incremento general tuvo una media de 4.82 % produciendo 75.59 millones de dólares (3,50).

CUADRO No. 1

PRODUCCION OVINA NACIONAL\* (Período 1972 - 1980)

	<u>TONELADAS</u>	<u>INGRESOS A LA ECONOMIA</u>
Producción de carne en canal	187,566	794.53 mill. de dólares
Producción de vísceras	65,516	32.50 mill. de dólares
Producción de pieles	29,031	75.59 mill. de dólares
Producción de esquilmos	32,601	1.36 mill. de dólares
Producción de lana sucia	54,653	106.51 mill. de dólares
T O T A L	369,367	1'010.89 mill. de dólares

\* En estos totales no se incluyen los animales importados que fueron destinados para -  
el abasto.

Fuente: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.)

Inventario Nacional Ovino 1972 - 1980 (50).

Dentro de la producción de lana de 1972 a 1980 en México, se produjeron 54,653.1 Ton. La producción de lana sucia fue de 0.952 kg. por cabeza, el incremento general por tonelaje de producción de lana tuvo una media de 1.6 %, aportando a la economía 106.51 millones de dólares (3,50).

El incremento general del inventario (3,50) en el período de 1972 a 1980 tuvo una media de 0.56 %, sacrificándose 11'851,520 cabezas con un incremento general del sacrificio de 0.8 % siendo la tasa de extracción - 20.66 % de promedio.

Las estadísticas muestran las condiciones críticas bajo las cuales se encuentra la ganadería ovina, concluyéndose que, al existir una gran demanda de carne ovina (dado que las importaciones mencionadas así lo muestran) se asegura un mercado de consumo francamente alentador.

México tiene un potencial natural para la ovinocultura con aproximadamente 14 millones de hectáreas favorables para este fin, pero su mal uso y desconocimiento de técnicas de manejo, han hecho que el país no sea autosuficiente en su producción ovina (24).

La industria ovina debe cambiar rápidamente con nuevas técnicas de manejo. Estos avances deben resultar en una producción más eficiente y eventualmente grandes beneficios al productor y al mismo tiempo para producir una mejor calidad de carne a un precio razonable (16,25).

El ovinicultor debe tener en cuenta que la velocidad de crecimiento, fertilidad, libido, entre otras, son importantes para aumentar la producción. Dichas características, pueden ser desarrolladas por medio de un programa de cruzamiento sistemático entre razas, llamando a esto un efecto de heterosis (29,33,51).

Siendo la hembra una parte importante del resultado de este efecto -



de heterosis, se han evaluado influencias maternas y genéticas sobre cualquier característica particular de los productos de esos cruzamientos mismas que pueden ser diferenciadas por transferencia embrionaria (5,23,34,54).

Un gran número de corderos puede ser obtenido por transferencia em-brionaria demostrando tener un propósito práctico, aumentando la tasa de gemelaridad, mejoramiento genético y proliferación de genotipos deseables (40, 43, 48).

En ovinos, la transferencia de embriones de una raza a receptoras de otra raza ha sido usada para demostrar que el peso al nacimiento depende grandemente del genotipo del cordero, pero también es influenciado por la raza de la receptora y por el tipo de parto (5).

En relación al tipo de parto, se han hecho diversas comparaciones -- entre razas para determinar si la capacidad del útero para mantener partos dobles o triples, limita significativamente la fertilidad (8, 31, 45).

La hipótesis a probar fue que el peso al nacimiento de los corderos nacidos por transferencia de embriones en receptoras de diferente genotipo se ve incrementado por el medio ambiente uterino de la receptora en comparación con los corderos nacidos de receptoras de la misma raza que la donadora.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar la in-fluencia que tuvo la receptora sobre el peso al nacimiento del cordero, - en relación al genotipo del mismo.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

La transferencia de embriones es el proceso mediante el cual se obtienen embriones de una hembra (donadora) antes de que se implanten al útero y se transfieran a ella o a otras hembras (receptoras) de menor calidad, - en las cuales se completa la gestación (5,42) logrando incrementar el número de crías de una hembra genéticamente superior.

En 1890 en la Universidad de Cambridge, Walter Heape llevó a cabo la primera transferencia de embriones en conejos (19). Posteriormente, el primer intento de transferencia embrionaria en ovejas y cabras fue en 1933 (58).

Durante la década de los sesenta la técnica de transferencia embrionaria fue establecida firmemente como herramienta de investigación para estudiar las interrelaciones entre el embrión, el útero y el ovario (5).

En la actualidad algunas de las aplicaciones de la transferencia de embriones son:

- a) La sustitución de razas, usando hembras criollas como receptoras de embriones de razas especializadas (5,42,47).
- b) La respuesta a la selección genética para cada característica tal como crecimiento, que puede ser medida en ambos sexos (5,42,47).
- c) Realización de pruebas de progenie acortando el intervalo entre generaciones ya que la prueba de progenie en hembras normalmente está limitada por el escaso número de crías (5,42,47).
- d) Selección de gemelos, lo cual reduciría los costos y conduciría a tener grandes ganancias en la tasa de mejora genética (42,47).

- e) Se puede también diferenciar embriones, antes de la transferencia para que pueda predeterminarse el sexo de las crías que han de nacer (42,47).

Algunas áreas de investigación desarrolladas por la utilización de la técnica de transferencia de embriones son: la medición de la capacidad del útero para mantener camadas grandes limita significativamente la fertilidad (32).

Warwick (58) y Hancock (18), han realizado investigaciones sobre - - transferencia intergenéricas de embriones entre ovinos y caprinos permitiendo estudiar los mecanismos fisiológicos involucrados en la falla de estas especies emparentadas para cruzarse.

Se han evaluado los efectos maternos y genéticos sobre la capa de corderos recién nacidos producto de transferencias recíprocas de embriones entre ovejas Merino, Chuntuk y Karakul (36,37).

En estudios hechos para determinar los efectos del ambiente materno - sobre una variedad de características del vellón (9,10, 59) se demostró que los efectos del medio ambiente materno de receptoras de embriones afectó la densidad folicular, la relación azufre:fósforo y la ondulación, diámetro y longitud de la fibra. Estos cambios estuvieron dirigidos hacia la raza de la receptora, concluyéndose que estos efectos fueron resultado directo del ambiente materno y no del cambio en el tamaño (9).

El papel que juega el genotipo del feto en la definición de la duración de la gestación ha sido confirmada con experimentos de transferencia - embrionaria entre razas, encontrando diferencia entre tipos de parto (45).

Se ha usado la transferencia embrionaria entre razas para investigar los efectos que controlan el peso al nacer de los corderos, como serían -

los efectos maternos (36,37,38,39); se han realizado transferencia embriónicas recíprocas entre ovejas Welsh Mountain y Border Leicester, y entre Lincoln y Welsh Mountain, demostrándose un significativo efecto de la raza materna sobre el peso al nacer.

Dickinson et al. (15) determinaron que el genotipo del cordero era - el factor más importante en la determinación del peso al nacer. La habilidad materna aumentó al incrementarse el número de partos de la oveja.

Otro estudio comprendió transferencia de embriones entre las razas - Oxford Down, Finnish Landrace, Border Leicester, Southdown, Merino de --- Tasmania, Welsh Mountain y Soay con tamaños de camada de 1 a 5. El tamaño de la camada, la raza de la oveja y el genotipo del cordero tuvieron - efectos significativos para definir el peso al nacer de las crías (32).

En otros estudios se observó que el límite máximo de la capacidad materna se alcanza aparentemente al lograr la camada, un peso total al nacer tres veces superior al peso de corderos únicos. El tamaño de la camada - afectó la supervivencia post-natal mediante su efecto sobre el peso al nacer. Sin embargo, la viabilidad particular de los corderos Finnish Landrace, a pesar de su reducido peso al nacer, es bastante buena (8,60).

Al comparar los pesos al nacer de los corderos Romney Marsh y Finnish Landrace en camadas de 1 a 4 en ovejas Romney Marsh, se encontró que los corderos Finnish Landrace eran capaces de mantener un peso al nacer al incrementar el tamaño de la camada hasta 4, mientras que el peso de los corderos Romney Marsh disminuían marcadamente (32).

## MATERIAL Y METODOS

La investigación se realizó en el Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria (C.O.P.E.A.) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El Centro se encuentra ubicado en Topilejo, D.F. a una altitud de -- 2,760 metros sobre el nivel del mar y geográficamente a 19°13' latitud -- norte y a 99°8' de latitud oeste. El clima de la región es templado subhúmedo, con lluvias en verano y una precipitación anual de 800 a 1200 mm, y una temperatura media anual de 10.07° y oscilación térmica de 5°C. La superficie del Centro es de 35,017 m<sup>2</sup> totalmente cercados (56).

## 1] Selección de Donadoras:

En la transferencia de embriones lo primero a realizar es la superovulación de la donadora, la fertilización de los óvulos obtenidos y la recuperación para su transferencia a receptoras (5).

Se seleccionaron ovejas donadoras de las razas Suffolk y Dorset, se utilizaron 20 donadoras de cada raza, esperando obtener un promedio de -- 5-8 embriones por donadora (2,53). Para la selección se tomaron en cuenta las características de la raza, edad, fertilidad previa y estado general de salud, en especial, diagnóstico negativo a Brucelosis.

## 2] Selección de Receptoras:

Como receptoras se seleccionaron ovejas de las razas Suffolk y Poll Dorset como lote testigo, y sus medias razas, Poll Dorset X Tarsset (Tarsset) y Suffolk X Tarsset. Utilizando 20 Poll Dorset y 35 Tarsset para las Donadoras Poll Dorset; 37 Suffolk y 61 Suffolk X Tarsset para las donadoras -- Suffolk (cuadro No. 2).

Cuadro No. 2 .- Distribución de las Receptoras en Relación con la Raza de las Donadoras.

Donadoras	Receptoras			
	Poll-Dorset	Tarset	Suffolk	Suffolk X Tarset
Suffolk (20)			37	61
Poll-Dorset (20)	20	25		

### 3] Manejo del Ganado

Una vez seleccionados los animales se mantuvieron en corrales tanto para donadoras como para receptoras, separados del rebaño del Centro, dándoles el mismo manejo y alimentación. Los calores durante el empadre fueron detectados 2 veces al día por medio de observación visual y con ayuda de un macho vasectomizado.

### 4] Superovulación de la Donadora

Existen varios métodos para inducir la ovulación múltiple a base de gonadotropina durante la última etapa de la fase lútea y la primera de la fase folicular del ciclo estral. Las dosis deben ser ajustadas al tamaño y la raza de la donadora, aunque existen variaciones sustanciales en la respuesta ovulatoria a dosis estandarizadas de gonadotropinas (7).

Autores como Moore (46), Davis (14), Boon (7), Hunter (21), Rowson (49), mencionan diferentes dosis de PMSG que van desde 700 hasta 2,000 UI, dependiendo de la raza.

Se optó por utilizar hormona folicular estimulante (FSH) pituitaria\*, ya que en diferentes estudios ha dado mejores resultados en la tasa ovulatoria que PMSG como lo demuestra Martínez (40), teniendo además una menor

\* Laboratorios Burns-Biotec (M. REG.).

proporción de folículo anovulatorios con FSH que con PMSG debido a la mayor vida media de esta última hormona (6,27,40,53,60).

Después de la calendarización de las donadoras y receptoras, las donadoras fueron inducidas a la ovulación múltiple por medio de FSH pituitaria, utilizando una dosis total de 21 mg. por donadora, aplicando dosis subcutáneas de 3 mg. a intervalos de 12 horas durante 3.5 días, iniciando el tratamiento entre el día 7 y 10 del ciclo estral. El tercer día del tratamiento se indujo al estro con 20 mg. de Prostaglandina F2 alfa --- (53).

### 5] Sincronización

Recientemente, las prostaglandinas (PGF2 alfa) aplicadas en una sola inyección intramuscular de 20 mg. entre los días 9 y 12 del ciclo estral han provocado una sincronización efectiva de las donadoras tratadas previamente con PMSG. Virtualmente todos los animales entran en calor: 85 % de ellos dentro de las primeras 36 horas después de la administración de la prostaglandina y los embriones recuperados de ellas son normales (7,40 44).

Para lograr una elevada supervivencia de embriones en el ovino, es necesario tomar en cuenta dos condiciones:

- 1º El embrión debe ser recuperado 72 horas después de la presentación del estro, haciendo la transferencia en el oviducto; o hasta las 96 horas después de la presentación del calor, haciendo la transferencia en el cuerno uterino.
- 2º La receptora debe estar en calor simultáneo con la donadora, no más de 12 horas antes o después de la misma. Otro factor a considerar es la relación entre la edad del embrión y el sitio en el cual va a ser transferido en el cuerno de la receptora (44,46,49).

Las ovejas receptoras se separaron en lotes de 7 por cada donadora. La mitad de las receptoras fueron sincronizadas con el ciclo estral de la donadora por medio de la aplicación de prostaglandinas (utilizando la misma dosis que para las donadoras, de 20 mg totales), pero aplicandola 12 horas antes que a las donadoras, esperando el estro de las receptoras y donadoras el mismo día.

Las demás receptoras fueron seleccionadas por estro natural (ver esquema N°1)(44,46,49).

#### 6] Estro - Servicio

Después de haber provocado la superovulación de la donadora, se esperó a que entrara en calor 24 horas después de la última inyección del tratamiento, llevándola con un macho a intervalos de 12 horas para que la inseminara, hasta que la oveja ya no aceptara la monta.

Los machos seleccionados fueron previamente evaluados (calidad del semen, líbido y condición física general) y fueron separados del trabajo del empadre regular de la explotación.

#### 7] Colección de Embriones

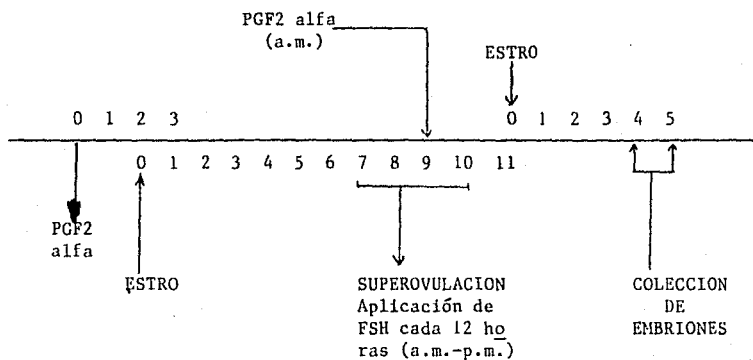
La colección de embriones se llevó a cabo hacia los días 4-5 posteriores a la detección del calor, y ese mismo día se transfirieron a las receptoras. Los procedimientos usados para la colección y transferencia de los embriones fueron esencialmente los descritos por Hunter en 1955 (21).

Se empleó la técnica quirúrgica de colección de embriones utilizando la sala de necropsias del C.O.P.E.A. como sala de operación. Las donadoras y receptoras se dietaron un día antes de la cirugía.

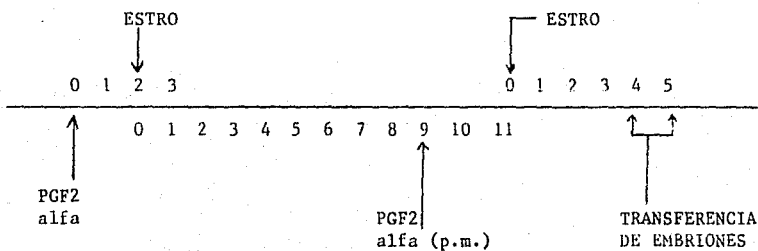


ESQUEMA N°1.- Relación entre los días de sincronización de celo y de superovulación.

DONADORAS



RECEPTORAS



Una vez en la sala de operación, se tranquilizó a la oveja mediante la aplicación de xylacina al 2%\* intramuscularmente, utilizando una dosis de 0.5 ml por cada 100 kg de peso, y un mililitro de sulfato de atropina para inhibir la acción del parasimpático. Una vez sedada, la oveja se sujeto a la mesa de operación en una posición decúbito dorsal, lavando la zona a incidir y colocando anestesia local, aproximadamente 10 ml de lidocaína, y aplicándole un antiséptico tópico antes de realizar la incisión por capas de la línea media.

La incisión se realizó en la parte baja del vientre, unos 2 cm antes de la glándula mamaria y de unos 10 cm de longitud. Localizado el útero, se exteriorizó manejándolo con cuidado con una gasa humedecida en solución salina fisiológica de la parte del cuerpo del mismo. Hecho esto, se exteriorizaron los ovarios y se llevó a cabo un conteo del número de cuerpos hemorrágicos y de folículos anovulatorios antes de realizar la colección, tomando la cuenta de cada ovario por separado.

En seguida, se procedió a hacer un lavado de la porción anterior del cuerno uterino mediante la colocación de una sonda de Foley del número 8 en el interior del cuerno, previa punción del mismo con la punta de un bisturí hasta la luz del cuerno.

Una vez colocada la sonda, se selló la luz por medio del inflado del balón de la sonda para evitar cualquier pérdida de líquido y así recuperar todo el medio introducido. Se introdujeron por la sonda 10 a 20 ml de solución buferada de fosfatos (PBS) enriquecido con 1% de suero fetal ovino para hacer el lavado del cuerno, recolectando el medio de lavado en tubos de ensaye, repitiendo el mismo proceso en el otro cuerno uterino (40).

Hecho el lavado de ambos cuernos, se colocó a cada cuerno un punto de sutura no penetrante, suturando posteriormente por capas la pared abdominal. Este procedimiento se empleó en todas las donadoras de las dos razas utilizadas.

---

\*Rompun (m.Reg.)

El PBS fue preparado en el Departamento de Virología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El suero homólogo fue obtenido de corderos sin destetar del mismo Centro, y después termoinactivado durante 30 minutos a 56°C y almacenado en congelación.

#### 8] Identificación, manejo y evaluación de embriones:

Obtenido el medio en los tubos de ensaye, se colocó en cajas de Petri de 4 cm. de diámetro interno para reducir el campo visual y facilitar la localización de los embriones.

Las cajas de Petri se observaron al microscópio estereoscópico a 15 aumentos. Los embriones fueron identificados por la refringencia de la zona pelúcida y por el hecho de rodar en el fondo de la caja.

Los embriones fueron observados a 40 aumentos y clasificados en 4 categorías de acuerdo a sus características morfológicas y a su grado de desarrollo de la siguiente forma:

- 1.- EXCELENTE: Es un embrión compacto, esférico, con blastómeros de tamaño, apariencia y color homogéneos, con pocas y muy pequeñas vesículas, espacio perivitelino de acuerdo a su estadio, diámetro regular, zona pelúcida esférica.
- 2.- BUENO: Es un embrión que puede tener imperfecciones insignificantes como son, forma ligeramente alargada, pocas vesículas, pocos blastómeros extruídos y ligero retardo.
- 3.- REGULAR O POBRE: Presenta ligero grado de degeneración, blastó-

meros dispersos, retardo de 24 a 48 horas, vesículas grandes y color heterogéneo.

4.- NO TRANSFERIBLE: Tiene degeneración marcada, zona pelúcida dañada, blastómeros muy dispersos y de diferentes tamaños; también entran en esta clasificación óvulos no fecundados, zonas pelúcidas vacías o embriones sin zona pelúcida.

Los embriones colectados en el día 4 ó 5 (embriones de 16 a 20 células o más) deben ser transferidos al útero (46).

En la oveja, embriones con blastómeros desiguales o pequeñas partículas anucleadas son encontrados frecuentemente, pero dichos embriones son "atípicos" más que anormales y son capaces de un desarrollo completo hasta llegar a ser corderos normales (46).

Después de haber localizado los embriones, fueron trasladados con micropipetas a otra caja de Petri con PBS enriquecido con 10% de suero homólogo termoinactivado (49).

Una vez clasificados los embriones, se lavaron en 3 gotas de medio fresco y fueron transferidos lo más pronto posible a las receptoras; ya que el tiempo que pasa el embrión expuesto desde que se obtiene de la donadora hasta que es transferido, influye en el porcentaje de su implantación en el útero de la oveja receptora (21).

#### 9] Transferencia:

Teniendo a las receptoras sincronizadas con la donadora, se prepararon para la cirugía de la misma manera que la donadora, exteriorizando el útero y los ovarios para determinar el lado donde ocurrió la ovulación.

No se realizó transferencia en ovejas en las que no ocurrió ninguna ovulación (21).

Hecho ésto, se realizó una punción en la pared del cuerno uterino -- ipsilateral al cuerpo hemorrágico con una aguja de punta roma de calibre 18. Por dicha perforación se introdujo una micropipeta conteniendo 2 embriones en una mínima cantidad de líquido, siendo depositados los dos del mismo lado.

Antes de liberar el cuerno uterino, se revisó al microscopio estereoscópico si no quedaron embriones en la micropipeta para entonces volver a introducirla con un poco más de medio y depositar los embriones si es que quedaron. Después, se procedió a suturar por capas la pared abdominal.

#### 10] Manejo:

Tanto a donadoras como receptoras sometidas a cirugía, se les llevó a cabo un tratamiento postoperatorio con base en antibióticos parenterales y antisépticos tópicos, retirando los puntos de sutura a los 10-15 días - posteriores a la operación.

#### 11] Diagnóstico de gestación:

El diagnóstico de gestación se realizó a los 60 días, confirmándose a los 90 días posteriores a la transferencia, por medio de ultrasonido. - Algunas receptoras entraron en calor a los 14±3 días después de la transferencia separándolas del trabajo de investigación.

#### 12] Nacimiento y evaluación de corderos:

El nacimiento de los corderos ocurrió durante la época de partos. A los corderos se les realizó la operación de identificación consistente en desinfección del cordón umbilical, pesaje, aretado e identificación con -

el número progresivo de parto, tipo de parto y anotando el número de registro de su madre nodriza.

13] Analisis de los datos:

Los datos fueron analizados estadísticamente en el Centro de Computo de la U.N.A.M., y se utilizaron los programas de SAS para correlación y regresión.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

De los animales programados para la superovulación, se eliminaron algunos y se emplearon un total de 42 animales siendo 24 Suffolk y 18 -- Poll Dorset.

De las donadoras Suffolk se obtuvieron un total de 55 embriones transferibles y de las donadoras Poll Dorset un total de 33 embriones transferibles. De estos embriones se obtuvieron 22 y 13 corderos respectivamente.

En relación a las receptoras se utilizaron un total de 54 ovejas, -- siendo 13 Suffolk y 22 Suffolk X Tarsset para las donadoras Suffolk; 3 Poll Dorset y 16 Tarsset para las donadoras Poll Dorset.

Con respecto al peso al nacimiento, se obtuvieron siempre los corderos más pesados de las receptoras Suffolk X Tarsset (4.5 Kg. en parto sencillo y 3.6 Kg. en parto gemelar), sin embargo, no se encontró diferencia significativa para el peso al nacimiento con las demás razas.

Al - Amin et al. (1) encontraron resultados similares de corderos de raza Arabe con mayor peso al nacimiento que la mayoría de las razas europeas.

El peso de los corderos tuvo una correlación altamente significativa (P 0.01) cuando el parto era gemelar en relación al peso de corderos en partos sencillos, teniendo un rango promedio entre 3.5 y 3.6 Kg. en gemelares y de 3.8 y 4.5 Kg. en partos sencillos, siendo estos resultados similares a los encontrados por Moore (44) y Bradford (8).

El peso promedio general de las crías nacidas de las cuatro razas de receptoras fué de 3.8 Kg. (cuadro No. 3 y gráfica No. 1,2,3,4).

CUADRO No. 3.-

RANGO DE PESO EN KILOGRAMOS DE LOS CORDEROS NACIDOS  
POR TRANSFERENCIA EN EL C.O.P.E.A. DURANTE 1985.

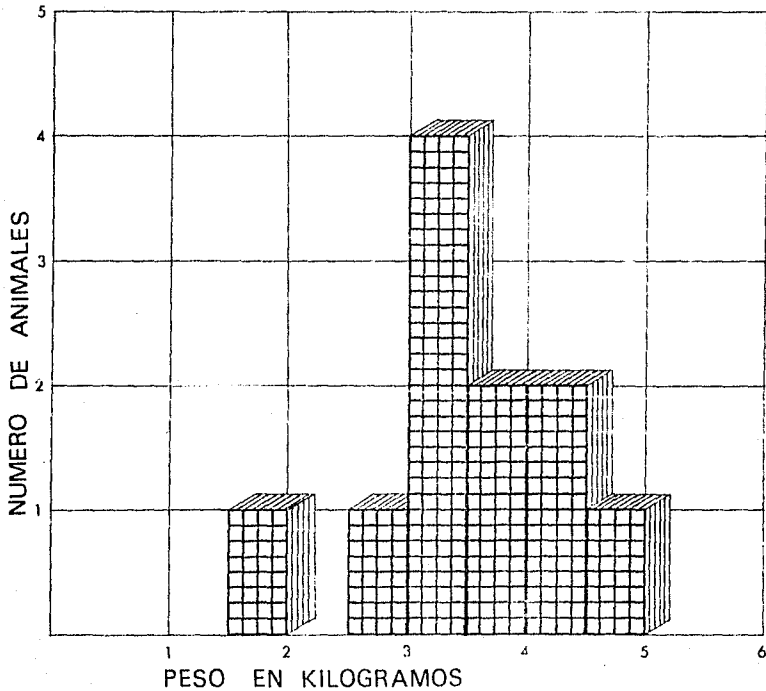
NUMERO DE CORDEROS DE ACUERDO A SU RAZA Y PESO

RANGO DE PESO EN KGS.	SUFFOLK	SUFFOLK X TARSET	DORSET	TARSET
1.5 - 2.0 Kg.	1	0	0	2
2.1 - 2.5 Kg.	0	2	0	1
2.6 - 3.0 Kg.	1	0	1	0
3.1 - 3.5 Kg.	4	4	2	1
3.6 - 4.0 Kg.	2	2	1	2
4.1 - 4.5 Kg.	2	0	0	2
4.6 - 5.0 Kg.	1	2	0	1
5.1 - 5.5 Kg.	0	1	0	0
TOTAL DE CORDEROS	11	11	4	9
TOTAL DE PROMEDIO POR RAZA	3.7 Kg	3.9 Kg	3.5 kg	4.0 Kg



# GRAFICA No. 1

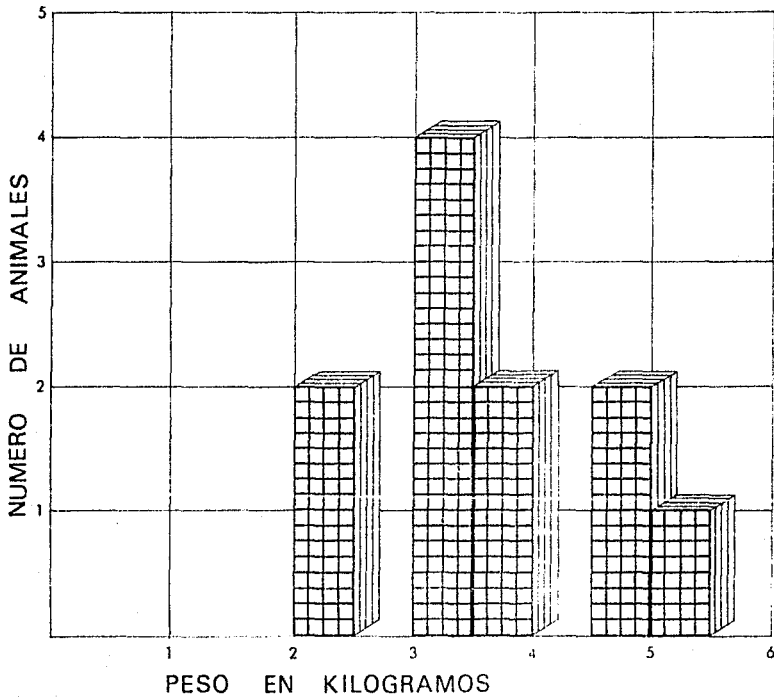
RANGO DE PESO EN KILOGRAMOS DE LOS CORDEROS SUFFOLK, NACIDOS DE RECEPTORAS SUFFOLK.



FUENTE: CUADRO No. 3

## GRAFICA No. 2

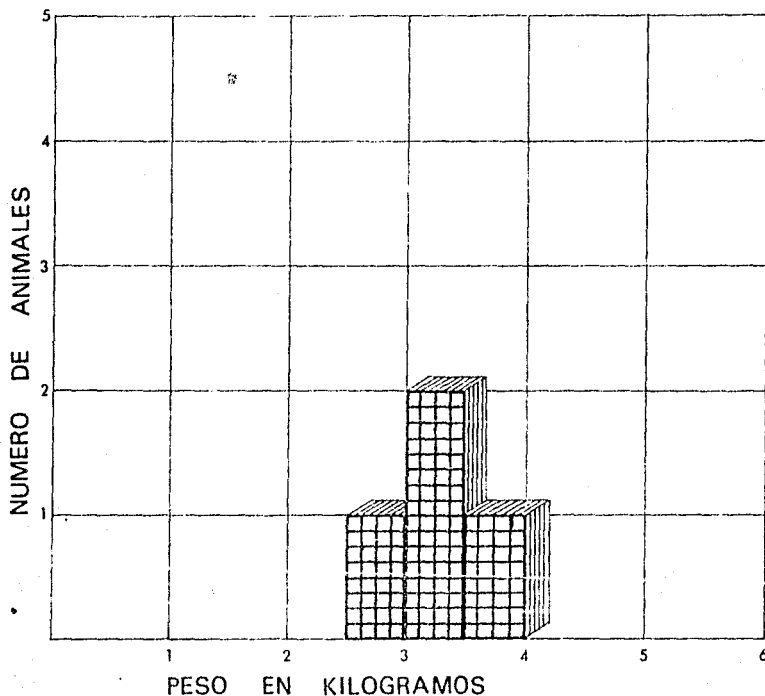
RANGO DE PESO EN KILOGRAMOS DE LOS CORDEROS SUFFOLK, NACIDOS DE RECEPTORAS SUFFOLK X TARSET.



FUENTE: CUADRO No. 3

# GRAFICA No. 3

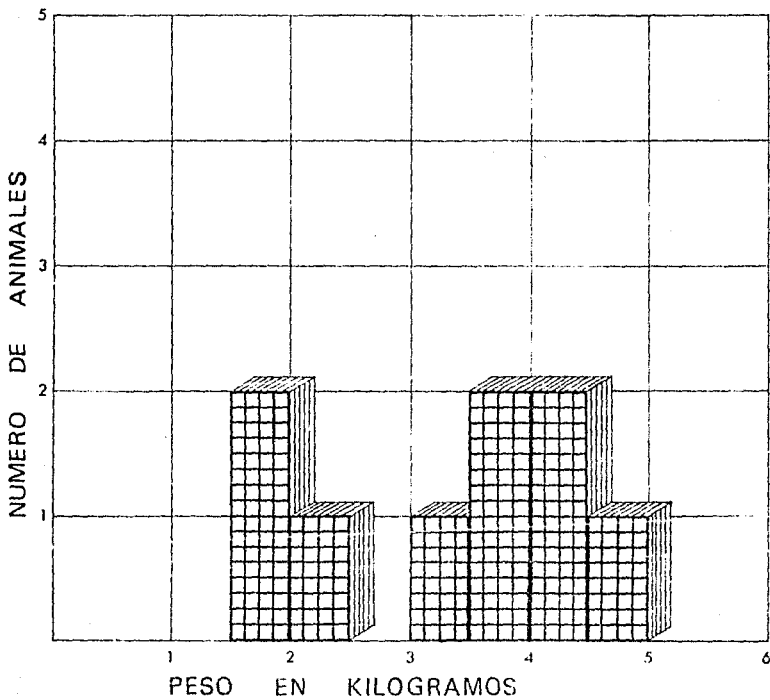
RANGO DE PESO EN KILOGRAMOS DE LOS CORDEROS DORSET, NACIDOS DE RECEPTORAS DORSET.



FUENTE: CUADRO No. 3

## GRAFICA No. 4

RANGO DE PESO EN KILOGRAMOS DE LOS CORDEROS  
DORSET, NACIDOS DE RECEPTORAS TARSET.



FUENTE: CUADRO No. 3

En cuanto al peso al nacimiento y sexo de la cría, se encontró una correlación altamente significativa ( $P < 0.01$ ), siendo más pesados los machos que las hembras nacidos de todas las receptoras. Al-Amin *et. al.* (1) obtuvieron datos similares con diferencias de peso entre machos y hembras de 0.28 Kg. al igual que Moore (45), Sidwell y Miller (52) y Bradford (8).

Al-Amin *et. al.* (1) encontraron evidencias significativas entre el largo del cordero al nacimiento y el sexo del mismo. No se encontró una correlación significativa en el aumento de peso de los corderos con relación a su genotipo y la raza de la receptora. Esto es importante debido a la heterosis de la receptora, la cual no alteró significativamente el desarrollo fetal del cordero manteniendo su peso al nacimiento; es decir, hubo receptoras de la misma raza que la donadora que tuvieron corderos con un peso similar al de las receptoras híbridas.

En el cuadro N° 4 se muestran las correlaciones obtenidas así como el nivel de significancia de las variables en estudio, en donde el peso al nacimiento se vio afectado significativamente por el tipo de parto y por el sexo de la cría.

Trounson en 1972 (55) obtuvo un efecto significativo en transferencia de embriones entre líneas de Merino seleccionadas, empleando un número relativamente elevado de receptoras, requiriendo mayor estudio dicho efecto.

Los corderos nacidos de las receptoras Suffolk y Suffolk X Tasset en partos gemelares (3.6 y 3.6 Kg. respectivamente) fueron más pesados que los obtenidos de las receptoras Poll Dorset y Tasset (3.5 Kg. en ambas razas) pero no así en partos simples, en donde las receptoras cruzadas tuvieron corderos más pesados, es decir, las Suffolk X Tasset y Tasset

CUADRO No. 4 CORRELACIONES OBTENIDAS EN LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN LA INVESTIGACION  
EN EL C.O.P.E.A. DURANTE 1985

	C H	FSH	EMRE	TREC	EMR	EMT	CNR	PESC	SEXC	R D	R R
OVR	0.54**	- 0.19	0.30	0.69**	0.91**	0.87**	- 0.01	- 0.18	0.01	- 0.17	0.04
CH		0.03	- 0.15	- 0.16	0.42	0.32	- 0.08	0.01	0.09	0.10	0.06
FSH			- 0.43*	- 0.41*	- 0.17	- 0.27	0.30	- 0.60**	- 0.53*	0.04	- 0.03
EMRE				0.37*	0.42	0.47**	0.40*	- 0.10	0.07	- 0.48*	- 0.07
TREC					0.59**	0.66**	- 0.003	- 0.05	0.09	- 0.26	- 0.01
EMR						0.98**	- 0.02	- 0.32	- 0.01	- 0.10	- 0.05
EMT							- 0.04	- 0.23	- 0.04	- 0.13	- 0.05
CNR								- 0.52**	- 0.06	- 0.20	- 0.06
PESC									0.54**	0.20	0.06
SEXC										0.03	0.09
R D											0.57**

\* Significativo ( $P < 0.05$ ).

\*\* Altamente Significativo ( $P < 0.01$ )'

SIMBOLOGIA:

OVR = Ovulos Recuperados  
 C H = Cuerpos Hemorrágicos  
 FSH = Dosis de Hormona Folículo Estimulante  
 EMRE = Embriones por Receptora  
 TREC = Tasa de Recuperación OVR/CH  
 EMR = Embriones Recuperados

EMT = Embriones Transferibles  
 CNR = Crías Nacidas por Receptoras  
 PESC = Peso del Cordero  
 SEXC = Sexo del Cordero  
 R D = Raza de la Donadora  
 R R = Raza de la Receptora

tuvieron corderos más pesados (4.5 y 4.4 kg. respectivamente) que las receptoras Suffolk y Poll Dorset aunque estas diferencias no fueron significativas.

Estos resultados concuerdan con lo encontrado por Kleeman (28) quien obtuvo corderos más pesados de las cruzas de Suffolk X (Border Leicester - X Merino) que en las de Suffolk X Merino, las cuales mantuvieron esa ventaja a través de toda la lactancia.

Trounson (55) obtuvo también resultados similares pudiendo ser todo ésto un significativo efecto de heterosis materna.

La capacidad uterina de las receptoras Suffolk X Tasset y Tasset, no se vió incrementada significativamente al recibir embriones de razas puras (Suffolk y Poll Dorset). Aunque Hunter (22) menciona que la capacidad uterina es un factor limitante que reduce el peso al nacer en partos gemelares o triples.

Lopyrin (37, 38) y Dickinson (15) encontraron que uno de los factores que controlan el peso al nacer son los efectos maternos. Realizando transferecias embrionarias recíprocas entre ovejas Welsh Mountain y Lincoln - demostraron un significativo efecto materno sobre el peso al nacer (15). Demostraron que en relación al peso al nacimiento, el genotipo del cordero es un factor importante en la determinación del mismo.

Los corderos Suffolk fueron más pesados que los Poll Dorset (3.7 y - 3.5 kg. respectivamente) sin ser significativa esta diferencia, teniendo relación con el grado de heterosis de las receptoras y su capacidad uterina para mantener corderos de genotipo distinto, con un elevado peso al nacimiento. Esto concuerda con lo reportado por Dickinson (15).

Kleeman (28) menciona que la diferencia entre pesos al nacimiento es

debida parcialmente al medio ambiente uterino y parcialmente al propio ge  
notipo del cordero.

Karihaloo (26) encontró efectos significativos al realizar transfe -  
rencias de embriones recíprocas entre Lincoln y Southdown entre el tamaño  
de la camada, la raza de la receptora y el genotipo del cordero para defi  
nir el peso al nacer.

En este trabajo se obtuvo entre las razas Suffolk, Poll Dorset y sus  
medias razas, similares efectos signnificativos a los encontrados por ---  
Karihaloo (26), con la raza de la donadora y las receptoras ( $P < 0.01$ ), y  
el genotipo del cordero medido en su relación con el peso al nacimiento -  
( $P < 0.01$ ).

Con referencia a lo reportado por Karihaloo (26) sobre los efectos -  
que tienen el tamaño de la camada, la raza de la receptora y el genotipo  
del cordero, estos 3 factores fueron analizados en el presente trabajo sin  
encontrar diferencias significativas en el tamaño de la camada y su rela  
ción con la raza de la receptora y genotipo del cordero debido tal vez a -  
que sólo se transfirieron 2 embriones por receptora y el bajo número de -  
animales usados, además de la relación entre las donadoras y sus medias -  
razas, encontrando efectos similares a los reportados por Hunter (22) y -  
Moore (45) en transferencias embrionarias recíprocas entre ovejas Welsh -  
Mountain y Border Leicester y entre Lincoln y Welsh Mountain.

En un estudio realizado por Lawson (30) se compararon los pesos al nacer  
de corderos Romney Marsh y Finnish Landrace en camadas de 1 a 4; en ovejas  
Romney Marsh se encontró que los corderos Finnish Landrace eran capaces -  
de mantener su peso al nacer al incrementar el tamaño de la camada hasta  
4, mientras que el peso de los corderos Romney Marsh disminuyó marcadamen  
te, siendo ésto similar a lo encontrado por Kleeman (28), sin encontrar -  
en este trabajo una disminución significativa en el peso al nacimiento.



Bradford (8) y Karihaloo (26) comentaron que el límite máximo de la capacidad materna se alcanza aparentemente al lograr la camada un peso total al nacer, tres veces superior al peso de corderos únicos. Al - Amin - (1) reportó que la edad de la oveja es un factor que aparentemente incrementó el peso al nacer del cordero sin encontrar diferencias significativas, sin tener una evaluación de dichas características en el presente -- trabajo, ya que el lote de animales fue lo más homogéneo posible.

Bradford (8) y Lawson (30) encontraron que el tamaño de la camada -- afectó la supervivencia postnatal mediante su efecto sobre el peso al nacimiento, ya que la posibilidad de sobrevivencia de un cordero con muy bajo peso al nacer es muy reducida.

Caton (11) menciona que ovejas con fetos grandes liberan más progesterógenos. Esto debido a que existe más tejido, expresando la tasa de liberación de hormona por kilogramo combinado con el peso del feto, placenta y útero, existiendo la posibilidad de calcular el peso al nacer del cordero con la medición en sangre de dicha hormona. Existiendo una relación -- similar a la anterior entre el peso al nacimiento y el consumo por kilogramo de oxígeno por el feto, placenta y útero (11).

Datos similares fueron encontrados por Bedford et al. (4) en corderas que pesaban más de 4.0 kg.

Cabe mencionar que el peso del cordero en el período de lactancia -- hasta el destete depende grandemente de los cuidados maternos y de la producción láctea de la oveja, manifestándose el genotipo del cordero más -- ampliamente en el período postdestete.

La mortalidad perinatal (mortinatos o muertos al primer día) fue de 6 corderos de 35 nacidos, al realizar la necropsia de esos animales no se

encontraron anomalías congénitas en los mismos (cuadro No. 5).

Con relación a la técnica superovulatoria, colección y transferencia embrionaria, del momento de la cirugía al día 5 posterior a la presencia del celo, se encontró una gran respuesta a la superovulación, pero se recuperaron muy pocos embriones en la colección.

Se tomó la decisión, con base en la literatura (40), de reducir la dosis del tratamiento de 21 mg totales, esperando obtener mejor respuesta a la superovulación, sin ser tan fuerte la estimulación hormonal, evitando también un número elevado de folículos anovulatorios como lo ha demostrado Martínez (40); además se tuvo una tasa ovulatoria superior a la reportada por Armstrong (2) y Smith (53), siendo de 35.6% y de 14.1% para las donadoras Poll Dorset con 14 mg y 21 mg respectivamente, encontrando una correlación negativa entre la dosis de FSH y la tasa de recuperación ---- ( $P < 0.05$ ) comprobando el efecto que se obtuvo al disminuir la dosis de FSH en el tratamiento (cuadro No. 6 y 7).

Cognié et al. (12) encontraron efectos similares en el tratamiento superovulatorio de ovejas disminuyendo en relación FSH/LH durante la última inyección del tratamiento.

La respuesta a la superovulación, se tomó en relación a los cuerpos hemorrágicos, embriones por oveja y corderos por oveja tanto en la raza Suffolk como en la Poll Dorset, teniendo en ambas razas un bajo porcentaje de corderos cuando presentaban de 1 a 8 cuerpos hemorrágicos; dichos resultados se muestran en los cuadros 8, 9 y 10.

Con respecto a la sincronización de las donadoras y las receptoras, se escogieron siempre receptoras que no tuvieran más de 12 horas de asincronía con la donadora, obteniendo siempre receptoras que presentaron cuan

CUADRO No. 5

EFEECTO DE LA RAZA DE LA RECEPTORA SOBRE LA MORTALIDAD PERINATAL.\*  
 EN EL C.O.P.E.A. DURANTE 1985

R A Z A	No. DE PARTOS	No. DE CORDEROS	TOTAL DE CORDEROS VIVOS	TOTAL DE CORDEROS MUERTOS	NATALIDAD (%)
DORSET	2	4	4	0	100.0
TARSET	7	9	9	0	100.0
SUFFOLK	8	11	8	3	72.72
SUFFOLK X TARSET	7	11	8	3	72.72
T O T A L	24	35	29	6	82.85

\* MUERTOS = MORTINATOS O MUERTOS EL PRIMER DIA.

CUADRO No. 6

EFFECTO DE LA DOSIS DE FSH EN LA RESPUESTA A LA SUPEROVULACION POR RAZA.\*  
 EN EL C.O.P.E.A. DURANTE 1985

RAZA/DOSIS	# DE OVEJAS	CUERPOS HEMORRAGICOS TOTALES	FOLICULOS OVULATORIOS	O V U L O S	EMBRIONES	EMBRIONES TRANSFERIBLES	DONADORAS CON - CUERPOS HEMORRA - GICOS EN REGRESION
DORSET 14 mg	11	129 (11.7)	54 (4.9)	46 (4.1)	36 (3.2)	27 (2.5)	2 18.1 %
SUFFOLK 14 mg	14	134 ( 9.5)	75 (5.3)	56 (4.0)	40 (2.8)	35 (2.5)	6 42.8 %
TOTAL CON 14 mg	25	262 (10.5)	129 (5.1)	102 (4.0)	76 (3.0)	62 (2.4)	8 32.0 %
DORSET 21 mg	7	85 (12.1)	37 (5.2)	12 (1.7)	7 (1.0)	6 (0.8)	1 14.2 %
SUFFOLK 21 mg	10	113 (11.3)	52 (5.2)	39 (3.9)	24 (2.4)	20 (2.0)	3 30.0 %
TOTAL CON 21 mg	17	198 (11.6)	89 (5.2)	51 (3.0)	31 (1.8)	26 (1.5)	4 23.5 %

\* Entre paréntesis se encuentra el promedio por animal.

CUADRO No. 7

EFFECTO DE LA DOSIS DE FSH EN LA RESPUESTA A LA SUPEROVULACION POR RAZAS.\*  
 EN EL C.O.P.E.A. DURANTE 1985

RAZA/DOSIS	No. DE OVEJAS	C U E R P O S HEMORRAGICOS TOTALES	FOLICULOS ANOULATORIOS	O V U L O S	EMBRIONES	TRANSFERIBLES	DONADORAS CON - CUERPOS HEMORRA- GICOS EN REGRESION
DORSET 14 mg.	11	129 (11.7)	54 (4.9)	46 (4.1)	36 (3.2)	27 (2.5)	2 18.1 %
DORSET 21 mg.	7	85 (12.1)	37 (5.2)	12 (1.7)	7 (1.0)	6 (0.8)	1 14.2 %
TOTAL DE DORSET	18	214 (11.8)	91 (5.0)	58 (3.2)	43 (2.3)	33 (1.8)	3 16.6 %
SUFFOLK 14 mg.	14	134 (9.5)	75 (5.3)	56 (4.0)	40 (2.8)	35 (2.5)	6 42.8 %
SUFFOLK 21 mg.	10	113 (11.3)	52 (5.2)	39 (3.9)	24 (2.4)	20 (2.0)	3 30.0 %
TOTAL DE SUFFOLK	24	247 (10.3)	127 (5.3)	95 (3.9)	64 (2.6)	55 (2.3)	9 37.5 %

\* Entre paréntesis se encuentra el promedio por animal.

do menos un cuerpo hemorrágico funcional, estos resultados concuerdan con lo reportado por Rowson et al. (49) quienes obtuvieron mejores resultados cuando la sincronización del estro fue exacta de la receptora con la donadora, aunque menciona que cuando tuvo más 2 días de asincronía también -- obtuvo buenos resultados. Moore (44), obtuvo un máximo de sobrevivencia de embriones en receptoras que presentaron una asincronía de + 12 horas con respecto al celo de la donadora, obteniendo así un alto número de corderos nacidos (45).

Mckelvey (41) analizó la tasa de gestación en relación al grado de sincronización de la presencia del estro entre la donadora y la receptora mostrando tasas de preñez incrementadas significativamente al tener una mejor sincronía teniendo una proporción de embriones viables del 61% con una asincronía de 0-8 horas y del 17% con más de 8 horas.

Esto indica que la sincronía es un pre-requisito para un desarrollo normal de los embriones ovinos transferidos ya que la sobrevivencia embrionaria aumentó significativamente con la edad del embrión y el sitio donde fue transferido.

Rowson (49) menciona que cuando un embrión está desfasado con respecto al sitio donde es transferido (medio ambiente uterino), es incapaz de ejercer una acción luteotrópica suficiente sobre el cuerpo lúteo de la receptora sin lograr mantenerlo, siendo similar a lo reportado por Godkin (17) el cual encontró que la prolongación de la función lútea en la oveja antes de la unión feto-materna es dependiente de la presencia de un embrión en el útero. La preimplantación de un embrión ovino produce una sustancia la cual estimula directamente la síntesis de progesterona por el cuerpo lúteo (17).

CUADRO No. 8

EFFECTO DEL GRADO DE SUPEROVULACION SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ  
Y SUPERVIVENCIA EMBRIONARIA EN TOTAL.\*  
EN EL C.O.P.E.A. DURANTE 1985

	GRADO DESUPEROVULACION		
	1-8 CUERPOS HEMORRAGICOS	9-16 CUERPOS HEMORRAGICOS	16 ó + CUERPOS HEMORRAGICOS
NUMERO DE BORREGAS	18	17	7
TOTAL DE CUERPOS HEMORRAGICOS	81 (4.5 )	214 (12.52)	166 (23.71)
OVULOS POR BORREGA	24 (1.33)	69 ( 4.05)	60 ( 8.57)
EMBRIONES TRANSFERIDOS POR BORREGA	10 (0.55)	40 ( 2.35)	38 ( 5.42)
CORDEROS POR BORREGA	4 (0.22)	23 ( 1.35)	8 ( 1.14)

\* Entre paréntesis, se encuentra el promedio por animal.

CUADRO No. 9

EFFECTO DEL GRADO DE SUPEROVULACION SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ  
Y SUPERVIVENCIA EMBRIONARIA POR RAZAS "SUFFOLK"\* EN EL C.O.P.E.A. DURANTE 1985

GRADO DE SUPEROVULACION

	1-8 CUERPOS HEMORRAGICOS	9-16 CUERPOS HEMORRAGICOS	16 6 + CUERPOS HEMORRAGICOS	T O T A L E S
NUMERO DE DONADORAS	11	11	2	24
TOTAL DE CUERPOS HEMORRAGICOS	61 (5.54)	136 (12.36)	50 (25)	127 (10.29)
OVULOS POR BORREGA	16 (1.45)	59 ( 5.36)	20 (10)	95 ( 3.95)
EMBRIONES TRANSFERIDOS POR BORREGA	4 (0.36)	34 ( 3.09)	17 (8.5)	55 ( 2.29)
CORDEROS POR BORREGA	3 (0.27)	17 ( 1.54)	2 (1.0)	22 ( 0.91)

\* Entre paréntesis, se encuentra el promedio por animal.



CUADRO No. 10

EFFECTO DEL GRADO DE SUPEROVULACION SOBRE EL PORCENTAJE DE  
PREÑEZ Y SUPERVIVENCIA EMBRIONARIA POR RAZAS "DORSET",\*  
EN EL C.O.P.E.A. DURANTE 1985

	GRADO DE SUPEROVULACION			T O T A L E S
	1-8 CUERPOS HEMORRAGICOS	9-16 CUERPOS HEMORRAGICOS	16 ó + CUERPOS HEMORRAGICOS	
NUMERO DE DONADORAS	7	6	5	18
TOTAL DE CUERPOS HEMORRAGICOS	20 (2.85)	78 (13.0)	116 (23.2)	214 (11.88)
OVULOS POR BORREGA	8 (1.14)	10 (1.66)	40 ( 8.0)	58 ( 3.22)
EMBRIONES TRANSFERIDOS POR BORREGA	6 (0.85)	6 (1.00)	21 ( 4.2)	33 ( 1.83)
CORDEROS POR BORREGA	1 (0.14)	6 (1.00)	6 ( 1.2)	13 ( 0.72)

\* Entre paréntesis, se encuentra el promedio por animal.

La sincronía se llevó a cabo con PGF2 alfa y también de forma natural teniendo mejores resultados con las ovejas sincronizadas con prostaglandina que con las sincronizadas con calor natural como se muestra en el cuadro No. 11, esto concuerda con lo reportado por Moore (44) y Hunter (21).

Esto se debió en gran parte a la dosis de prostaglandina aplicada a la oveja, ya que ésta fue de 20 mg por animal de Lutalyse\*, siendo la dosis indicada en la literatura de 14 mg totales, lo cual debió de aumentar la preparación del útero para mantener bien una gestación, aunque dicho efecto requiere mayor estudio.

Se trabajaron 5 sementales Suffolk y un semental Poll Dorset, obteniendo el porcentaje de fertilidad por semental de acuerdo al número de embriones recuperados siendo para los sementales Suffolk de 67.3 % y para el Poll Dorset de 74.1 % obteniendo además el porcentaje de embriones transferidos por semental, siendo respectivamente para los sementales Suffolk y el Poll Dorset de 85.9 % y 76.7 %.

Durante la colección de los embriones se tuvieron que llevar a cabo innovaciones a la técnica descrita por Hunter et al. (21) para mejorar la recuperación del medio.

Dichas innovaciones fueron las siguientes:

- a) Se hizo una fijación de la unión uterotubárica al momento de la aplicación del medio para evitar pérdidas del mismo.
- b) La vía por la cual el balón de la sonda era inflado, se oprimía con

---

\*Lab. Upjohn, M.R.

CUADRO No. 11

EFFECTO DEL TIPO DE CALOR SOBRE EL PORCENTAJE DE GESTACION  
 POR TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN EL C.O.P.E.A. EN 1985

C A L O R	NUMERO DE BORREGAS	NUMERO DE GESTANTES	PORCENTAJE DE GESTACION
NATURAL	26	5	19.23
PGF2 ALFA	28	19	67.85
T O T A L	54	24	44.44

unas pinzas para evitar que éste se pudiera desinflar al no servir - la válvula del mismo.

- c) Se le aplicó un masaje al cuerno uterino una vez que era introducido el medio, para remover todo su contenido.
- d) La recolección del medio se hizo en tubos de ensaye estériles, debido a que con las cajas de Petri se corría el riesgo de perder algunos embriones al momento de que el medio cayera en la caja de Petri y -- salpicaran algunas gotas.

Estas innovaciones ayudaron a tener una mayor eficiencia en la colección de embriones. Siendo la tasa de recuperación altamente significativa ( $P < 0.01$ ) en relación a los óvulos recuperados, los embriones recuperados y embriones transferibles como se muestra en el cuadro No. 12.

Coonrad et al. (13) obtuvieron porcentajes de colección aceptables - por métodos no quirúrgicos aunque el número de colecciones fue relativamente bajo, pero demostrando también que los embriones ovinos pueden ser colectados por métodos no quirúrgicos con resultados aceptables.

El porcentaje de la colección obtenido en las donadoras Suffolk y -- Poll Dorset fue de 48.25 % y 30.55 % respectivamente, siendo este porcentaje superior al reportado por Martínez (40) utilizando las mismas razas, y mayor al reportado por Bindon (6) y Zanwar (60) utilizando productos similares, pero no así con lo reportado por Cognié et al. (12) quien obtuvo en su lote de tratamientos con dosis decrecientes de FSH recuperaciones - embrionarias bastante buenas (cuadro No. 13).

CUADRO N° 12

CORRELACIONES OBTENIDAS DE LOS OVULOS, EMBRIONES  
RECUPERADOS Y EMBRIONES TRANSFERIDOS  
EN EL C.O.P.E.A. EN 1985

	C H	TREC	E M R	E M T
O V R	0.54*	0.69 **	0.91 **	0.87 **
C H		-0.16	0.42	0.32
T R E C			0.59 *	0.66 **

## SIMBOLOGIA:

- \* Significativo ( $P < 0.05$ )
- \*\* Altamente significativo ( $P < 0.01$ )
- OVR = Ovulos recuperados
- CH = Cuerpos hemorrágicos
- TREC = Tasa de recuperación (OVR/CH)
- EMR = Embriones recuperados
- EMT = Embriones transferidos

CUADRO N° 13

PORCENTAJE DE LA COLECCION SEGUN LA RAZA DE LA DONADORA  
EN EL C.O.P.E.A. EN 1985

R A Z A	CUERPOS HEMORRAGICOS	OVULOS	PORCENTAJE DE LA COLECCION
DORSET	180	55	30.55%
SUFFOLK	172	83	48.25%
T O T A L E S	352	138	39.2 %

Dentro de la identificación de los embriones se encontraron embriones en diferentes estadios embrionarios, algunos no acordes con el día de la colección ya que al día 5 se deben de encontrar embriones de más de 16 células siendo un total de 10 embriones con retardo de desarrollo (2-8 -- células) y 78 embriones de 16 ó más células.

Del total de embriones transferibles, 33 fueron Poll Dorset y 55 de Suffolk. Descontando los óvulos no fertilizados, zonas pelúcidas vacías y embriones no transferibles, se tuvo una recuperación de 88 embriones -- transferibles. Siendo la mayoría como ya se mencionó, embriones de más de 16 células y hasta mórulas tempranas lo que concuerda con lo reportado por Rowson et. al. (49) los cuales recuperaron a los 5 días mórulas y a los 7 días blastocitos, y con lo reportado por Moore (44) quien recuperó --- embriones del oviducto a los 3 días, con un desarrollo de 8 células o menos; y los colectados del día 4 en adelante fueron de 16 a 20 células o más.

Del total de donadoras de las razas manejadas en el presente trabajo se obtuvieron 10 mórulas tempranas cuando la recuperación fue el día 4, y 6 mórulas tempranas cuando la recuperación se realizó el día 5, siendo -- comparable a lo reportado por Moore (44) quien obtuvo en el día 5 mórulas tempranas y en el día 6 mórulas tardías o blastocitos, siendo también comparable a lo reportado por Long (35) el cual recuperó embriones de 8 células a los 3 días, confirmando con todos los autores el estadio embrionario adecuado con base en el día de la colección. Ver cuadro N° 14.

Como ya se mencionó, la receptora fue sincronizada con el ciclo estral de la donadora para evitar pérdidas embrionarias intrauterinas como lo reportó Rowson et. al. (49), Moore (44) y McKelvey (41). La transferencia embrionaria se realizó en la porción anterior del cuerno uterino ipsi-

CUADRO N° 14

EMBRIONES TRANSFERIDOS SEGUN SU ESTADIO EMBRIONARIO. CON  
BASE EN EL DIA DE LA COLECCION EN EL C.O.P.E.A. DURANTE 1985.

DIA DE LA COLECCION DESPUES DE HABERSE PRESENTADO EL ESTRO	NUMERO DE CELULAS DE LOS EMBRIONES				T O T A L E S (%)
	2-4 (%)	8 (%)	16 (%)	MAS DE 32 (%)	
4	1 (1.1)	7 (7.9)	36(40.9)	10(11.3)	54 (61.3)
5	0	2(2.2)	16(18.1)	16(18.1)	34 (38.6)
T O T A L E S	1(1.1)	9(10.2)	52(59)	26(29.5)	88



lateral al cuerpo hemorrágico de la receptora, para que el sitio de recuperación de los embriones fuera similar al de la transferencia, buscando así una variación mínima en el medio ambiente uterino de la receptora con relación al de la donadora. A todas las receptoras que presentaron calor y al ser intervenidas quirúrgicamente, no se les encontró ningún cuerpo - hemorrágico, se les retiró del trabajo de investigación.

Al contrario de lo encontrado en esta investigación, Moore (44) y Hogg (20) tuvieron mejores resultados en transferencias en el oviducto que en el cuerno uterino (58% y 50% respectivamente) haciendo la recuperación de los embriones también en el oviducto, no obstante esto representa un manejo -- excesivo del oviducto, pudiendo lesionarlo.

McKelvey (41) tratando de evitar el excesivo manejo del utero y oviducto, demostró que por medio de una sencilla técnica de laparoscopia, pueden ser transferidos embriones entre 5 y 7 días de edad de manera exitosa a su receptora, eliminando la necesidad de intervenir quirúrgicamente a las ovejas, haciendo la transferencia en el cuerno uterino.

Walters (57) obtuvo también buenos resultados con transferencia de embriones en el cuerno uterino reportando 8 gestaciones de 26 embriones -- transferidos.

El diagnóstico de gestación se realizó en el día 60 después de la -- transferencia, confirmándose en el día 90, teniendo un total de 24 ovejas gestantes, con un porcentaje de gestación para las receptoras Suffolk del 61.5%, para las Suffolk X Tasset del 31.8%, y para las Tasset y Dorset del 43.7% y 66.6% respectivamente. Siendo el rango reportado en la literatura de un 11 hasta un 55% (ver cuadro N° 15).

CUADRO N° 15

EFFECTO DE LAS RAZAS DE LAS RECEPTORAS SOBRE  
EL PORCENTAJE DE GESTACION  
EN EL C.O.P.E.A. DURANTE 1985

R A Z A	OVEJAS TRANSFERIDAS	OVEJAS GESTANTES	PORCENTAJE DE GESTACION
D O R S E T	3	2	66.6%
T A R S E T	16	7	43.75%
S U F F O L K	13	8	61.53%
SUFFOLK X TARSET	22	7	31.81%
T O T A L	54	24	44.44%

McKelvey (41) obtuvo un 54% de gestación con transferencia embrionaria confirmado por ultrasonido y radiografías en el día 82 de gestación, reportando una tasa mayor de gestación el día 18 siendo del 75%. Godkin (17) menciona que el mantenimiento de la gestación depende de la interacción entre el desarrollo embrionario y su receptora. Un embrión puede producir una sustancia luteotrópica, la cual mantiene el cuerpo lúteo en gestaciones tempranas.

Confirmando lo mencionado anteriormente por Moore (44), se tuvieron mejores resultados con los embriones recuperados al 4° día en relación a los recuperados el día 5 después del celo, teniendo un 50% de gestación con embriones de 4 días y un 35% con embriones de 5 días (ver cuadro N°16).

RECEIVED IN 20 1975  
MAY 20 1975

CUADRO N° 16 TOTAL Y PORCENTAJE DE GESTACION DE LAS RECEPTORAS  
CRUZAS Y SUFFOLK Y DORSET CON BASE EN EL DIA DE LA  
TRANSFERENCIA Y COLECCION DE LOS EMBRIONES  
EN EL C.O.P.E.A. DURANTE 1985.

DIA DE COLECCION	TOTAL DE RECEPTORAS SUFFOLK TRANSFERIDAS	TOTAL DE RECEPTORAS DORSET TRANSFERIDAS	TOTAL DE RECEPTORAS GESTANTES (%)
4	22	12	17 (50%)
5	13	7	7 (35%)
T O T A L E S	35	19	24 (35%)

## CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye lo siguiente:

El peso al nacimiento de los corderos se mejora cuando las receptoras son híbridas, manejándose esto como un efecto de heterosis uterina -- aunque no se encontró diferencia significativa. Obteniendo además diferencias entre las razas utilizadas, siendo los corderos nacidos de las -- receptoras Suffolk y Suffolk X Tarsset más pesados al nacer que las crías nacidas de receptoras Poll Dorset y Tarsset.

Las crías nacidas de parto sencillo son significativamente más pesadas al nacimiento que los corderos nacidos de parto gemelar. Con relación al sexo de las crías, todos los corderos machos son más pesados que las -- hembras al nacimiento.

En relación a la capacidad uterina de las receptoras híbridas no se encontraron efectos significativos, ya que solo se manejaron las medias razas de las donadoras para partos sencillos y gemelares. Entre razas, se encontró una diferencia con respecto al peso al nacimiento de los corderos, -- siendo más pesados los corderos Suffolk que los Poll Dorset.

No se encontraron diferencias significativas en relación a la heterosis uterina de las receptoras y el peso de los corderos al nacimiento, indicando ésto que es posible realizar transferencias de embriones en ovinos sin que se vea afectado el peso al nacer de las crías, logrando así aumentar el número de animales con genotipos deseables y con buenas características, mejorando la producción ovina según el tipo de explotación de que se

trate. Es necesario realizar mayores investigaciones al respecto para evaluar la utilidad práctica de hacer transferencias embrionarias en ovinos.

Al ser ajustada la dosis de FSH a 14 mg totales se obtiene una tasa de recuperación mayor que con 21 mg totales, teniendo además un menor número de folículos anovulatorios.

Es necesaria la sincronización de las ovejas receptoras con las donadoras para obtener mayor número de gestaciones, entrando a un rango de 0 a 12 horas de asincronía. Esto es un prerequisite para un desarrollo normal de los embriones transferidos y aumentar la sobrevivencia embrionaria.

La preparación del útero de la receptora por medio de calor natural es menos efectiva que la realizada por medio de prostaglandinas, ya que por medio de estas últimas se incrementó el porcentaje de gestaciones, --ésto tal vez debido al incremento en la dosis normal de prostaglandinas -- lo cual debió de estimular la preparación del útero aunque ésto requiere de mayores estudios.

La transferencia de embriones en ovinos por medios quirúrgicos ayuda notablemente a obtener una mejor tasa de recuperación de embriones, -- por medio del manejo de cuerno uterino de la donadora en la colección, -- localizando de una manera más rápida la relación entre el día de la colección y el sitio donde se encuentran los embriones con mejor estadio embrionario.

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

- 1.- Al-Amin, S. K., Al-Saigh, M. N. R. and Latif, H. A.: Non-genetic factors affecting body weight and some skeletal measurements of Arabi sheep at birth. Indian J. Anim. Sci., 53 (5): 512-516 (1983).
- 2.- Armstrong, D. T. and Evans, G.: Factors influencing success of embryo transfer in sheep and goats. Theriogenology, 19 (1): 31-42 (1983).
- 3.- Barrón, U. C. y Alonso, A. J. I.: Curso de Actualización Aspectos de Producción Ovina. Memorias Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., (1981)
- 4.- Bedford, C. A., Harrison, F. A. and Heap, R. B.: The metabolic clearance rate and production rate of progesterone and the conversion of progesterone to 20-hydroxypregn-4-en-3 one in sheep. J. Endocrinol., 55: - - 105-118 (1972).
- 5.- Betteridge, K. J.: Introduction to embryo transfer in farm animals. In: Current Therapy in Theriogenology. Edited by Morrow, D. A. 69-74 - - (1980).
- 6.- Bindon, B. M. and Piper, L. R.: Physiological basis of the ovarian response to PMSG in sheep and cattle. In: Embryo transfer in cattle, sheep and goats. Ed.: Shelton, J. N., Trounson, A. O., Moore, N. W., James, S. Aust. Soc. Reprod. Biol., 1-5 (1982)
- 7.- Boone, R. W., Dickey, J. F., Lusaca, L. J., Dantzler, J. R. and Hill, J. R. Jr. Culture of ovine and bovine ova. J. Anim. Sci., 47 (4): 908-913 (1978).

- 8.- Bradford, G. E., Taulor, St. C. S., Quirke, J. F. and Hart, R.: Egg transfer study of litter size, birthweight and lamb survival. Anim. Prod., 18: 249-263 (1974).
- 9.- Burns, M.: Effects of ova transfer on the birth coats of lambs. J. Agric. Sci., 78: 1-6 (1972).
- 10.- Burns, M. and Ryder, M. L.: Effect of egg transfer on the skin - - follicles and birthcoats of Finnish Landrace and Soay lambs. J. Agric. Sci., 82: 209-216 (1974).
- 11.- Caton, d., Karla, P. S. and Wilcox, C. J.: Relationships between - - maternal hormones and weight of newborn sheep. Am. J. Phys., 244 (1): R31-§35 (1983).
- 12.- Cognié, Y., Chupin, D. and Saumande, J.: The effect of modifying the FSH/LH ratio during the superovulatory treatment in ewes. - - - - Theriogenology, 25 (1): 148 (1986).
- 13.- Coonrod, S. A., Coren, B. R.; McBrede, B. L., Bowen, M. J. and Kraemer, C. D.: Succesful non-surgical collection of ovine embryos. - - - - Theriogenology, 25 (1): 149 (1986).
- 14.- Davis, I. M. y Correa, J. E.: Transferencia de embriones en ovinos. - Arch. Med. Vet. Chile, 12 (2): 279 (1980).
- 15.- Dickinson, A. G., Hancock, J. L., Howell, J. G. R., Taylor, St. C. S. and Wiener, G.: The size of lambs at birth: a study involving egg - transfer. Anim. Prod., 4: 64-79 (1962).
- 16.- Escobedo, F. M.: La producción ovina en México y el potencial del - - borrego Tabasco, para su explotación en el Municipio de Yecapixtla, - Estado de Morelos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1984).



- 17.- Godkin, J. D., Coté, C. and Duby, R. T.: Embryonic stimulation of -  
ovine and bovine corpora lutea. J. Reprod. Fert., 54: 375-378 - -  
(1978).
- 18.- Hancock, J. L.: A hemipter hybridization of sheep and goats. Proc.  
5th. Int. Congr. Anim. Reprod., Trento. 3: 445-540 (1964).
- 19.- Heape, W.: Preliminary note on the transplantation and growth of -  
mammalian ova within a uterine foster mother. Proc. R. Soc., - -  
London, 48: 457-458 (1890)
- 20.- Hogg, N. J., Hanks, D. R. and Foote, W. D.: Optimum age of embryo  
and optimum site of transfer in embryo transfer of sheep. J. Anim.  
Sci., 61: 409 (1985).
- 21.- Hunter, G. L., Adams, C. E. and Rowson, L. E.: Inter-breed ovum --  
transfer in sheep. J. Agric. Sci., 46: 143-149 (1955).
- 22.- Hunter, G. L.: The maternal influences on size in sheep. J. Agric.  
Sci., 48: 36-60 (1956).
- 23.- Hutt, F. B. and Rasmusen, B. A.: Animal Genetics. John Wiley & -  
Sons, Inc. U.S.A. (1982).
- 24.- Iturbide, R. J.: Ganancia de peso de corderos producto de la inseminación artificial de hembras criollas con semen de machos de las razas Suffolk y Polled Dorset en la zona del Ajusco. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., (1979).
- 25.- Juerguenson, E. M.: Approved Practices in Sheep Production. Third Edition, The Interstate Printers & Publishers, Inc., Danville, - -  
Illinois U.S.A. (1973).

- 26.- Karihaloo, A. K. and Combs, W.: Some prenatal effects on birth size in Lincoln and Southdown lambs produced by reciprocal ovum transfers. Can. J. Anim. Sci., 51: 729-734 (1971).
- 27.- Killen, I. D.: Embryo transfer procedures in the sheep; the factors which have a major influence on success rate. In: Embryo transfer in cattle, sheep and goats. Edited by: Shelton, J. N., Trounson, A. O., Moore, N. W., James, S., Aust. Soc. Reprod. Biol., 1-5 - - (1982).
- 28.- Kleeman, D. O., Dolling, C. H. S. and Ponzoni, R. W.: The contribution of maternal environment and lamb genotype to growth of lambs - from Merino, Poll Dorset X Merino and Border Leicester X Merino - - Ewes. Aust. J. Agric. Res., 32 (6): 965-973 (1981).
- 29.- Lasley, J. F.: Genética del Mejoramiento del Ganado. Primera edición en español. Editorial U.T.E.H.A. México (1982)
- 30.- Lawson, R. A. S.: Embryonic survival in the ewe and cow. Ph.D. - - Thesis, University of Cambridge, U.S.A. (1970)
- 31.- Lawson, R. A. S. and Rowson, L. E. A.: The influence of breed of - ewe and offspring on litter size after egg transfer in sheep. J. - Reprod. Fertil. 28: 433-439 (1972)
- 32.- Lawson, R. A. S.: Research applications of embryo transfer in sheep and goats. In: Embryo transfer in farm animals. Edited by: - - - betteridge, K. J., monograph No. 16, Agriculture. Ottawa, Canada. 72-78 (1977).
- 33.- Li, C. C.: First Course in Population Genetics. The Boxwood Press, Pacific Grove, California, U.S.A. (1976)
- 34.- Loma, de la, J. L.: Genética General y Aplicada. Segunda edición. - - Editorial U.T.E.H.A., México, (1954).

- 35.- Long, S. E. and Williams, C. V.: Frequency of chromosomal abnormalities in early embryos of the domestic sheep (Ovis aries). J. - Reprod. Fert., 58: 197-201 (1980).
- 36.- Lopyrin, A. I., Loginova, N. V. and Karpov, P. L.: Experiment in - interbreed transference of ova in sheep. Anim. Breed. Abstr., 18: Abstr 1449 (1950).
- 37.- Lopyrin, A. I., Loginova, N. V. and Karpov, P. L.: Changes in the exterior of lambs as a result of interbreed embryonic transfer. - Anim. Breed. Abstr., 19: Abstr. 1262 (1950).
- 38.- Lopyrin, A. I., Loginova, N. V. and Karpov, P. L.: The effect of - changed conditions during embryogenesis on the growth and develop- ment of lambs. Anim. Breed. Abstr., 20: Abstr. 729 (1951).
- 39.- Lopyrin, A. I. and Loginova, N. V.: The effect of selecting parents of various ages on lamb viability. Anim. Breed. Abstr., 29: Abstr. 289 (1960).
- 40.- Martínez, P. A. L. y Asprón, P. M. A.: Superovulación y transferen- cia de embriones en ovinos. Resultados preliminares. Memorias - Reunión Invest. Pec. Mex., (1984).
- 41.- Mc Kelvey, W. A. C., Robinson, J. J. and Aitken, R. P.: A Simplified technique for the transfer of ovine embryos by laparoscopy. Vet. - Rec., 117: 492-494 (1984).
- 42.- Montes, G. S., Luque, E. H., Alonso, C. R. y Ponce, B. V.: Aplica- ción en las transferencias embrionarias en la producción animal. - Gaceta Veterinaria, Argentina, 4 (328): 106-115 (1978).
- 43.- Moore, N. W. and Shelton, J. N.: Oestrus and ovarian response of the ewe to a horse anterior pituitary extract. Nature Lond., 194: - - 1283 (1962).

- 44.- Moore, N. W. and Shelton, J. N.: Egg transfer in sheep. Degree of synchronization between donor and recipient, age of egg, an site - of transfered eggs. J. Reprod. Fert., 7: 145-152 (1964)
- 45.- Moore, N. W.: The survival and development of fertilized eggs - - transferred between Border Leicester and Merino ewes. Aust. J. -- Agric. Res., 19: 295-302 (1968).
- 46.- Moore, N. W.: Procedures and results obtainable in sheep and goats. In: Current Therapy in Theriogenology. Edited by: Morrow, D. A.,
- 47.- Paraez, M.: La Transplantation d'oofusfécondés chez les mammifères. Bull. Off. Int. Epiz., 89: 1-12 (1978)
- 48.- Rowson, L. E. A. and Adams, C. E.: An egg transfer experiment in - sheep. Vet. Rec., 69: 849 (1957).
- 49.- Rowson, L. E. A. and Moor, R. M.: Embryo transfer in the sheep. - The significance of synchronizing oestrus in the donor and recipient animals. J. Reprod. Fert., 11: 207-212 (1966)
- 50.- S.A.R.H.: Inventario Nacional Ovino 1972-1980. Subsecretaría de - Ganadería. Departamento de Ovinos. S.A.R.H. México, D.F. (1980)
- 51.- Scott, E. G.: The Sheepman's Production Handbook. Edited by: - - Hudson, A. G., Morrison, J., Hulet, C., Thompson, J. and Biglin, R. Second Printing. Abegg Printing Co., Inc., Denver, Colorado, U.S.A. (1977).
- 52.- Sidwell, G. M. and Miller, L. R.: Production in some pure breeds of sheep and their crosses. 2. Birth weights and weaning weights of - lamb. J. Anim. Sci., 32: 1090 (1971).
- 53.- Smith, C. L.: Dose effect of follicle stimulating hormone for - - superovulation of crossbred Targhee ewes. Theriogenology, 21 (1): 262 (1984).

- 54.- Strickberger, M. W.: Genética. Segunda edición: Ediciones Omega, S.A., Barcelona, España (1982).
- 55.- Trounson, A. O. and Moore, N. W.: Ovulation rate and survival of - fertilized ova in Merino ewes selected for and against multiple -- births. Aust. J. Agric. Res., 23: 851-858 (1972).
- 56.- Vélez, R. A.: Análisis comparativo entre ovinos castrados, implantados y con escroto reducido, sobre la ganancia de peso y conversión alimenticia en explotación intensiva. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México México, D.F., (1986).
- 57.- Walters, D. L., Kiehm, D. J., Daniel, S. J. and Armstrong. D. T.: Fertilization and embryo development in sheep and goat oviducts - following intra-and inter-specific oocyte transfer. Theriogenology, 25 (1): 211 (1986).
- 58.- Warwick, B. L., Berry, R. O. and Horlacher, W. R.: Results of mating rams to Angora female goats. Proc. 27 th. Ann. Meet. Amer. Soc. Anim. Prod., 225-227 (1934).
- 59.- Wiener, G. and Slee, J.: Maternal and genetic influences on follicle and fleece development in Lincoln and Welsh Mountain sheep: Study - involving egg transfer. Anim. Prod., 7: 333-345 (1965).
- 60.- Zanwar, S. G. and Deshpande, B. R.: Response to superovulation in - exotic Merino X Polwarth ewes. Theriogenology, 21: 227 (1984).