

9



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia

**Evaluación Económica de Tres Programas
de Transferencia de Embriones en Cabras de
la Raza Boer Realizada Bajo las Condiciones
del Centro de Enseñanza, Investigación y
Extensión en Producción Agrícola y Ganadera
(C.E.I.E.P.A.G), Periodos 1996- 1997- 1998.**

T E S I S

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
p r e s e n t a:

YESMIN MARIA DOMINGUEZ HERNANDEZ



Asesores: MVZ M.A.E. JOSE LUIS DAVALOS FLORES
MVZ D.P.A RODOLFO RODRIGUEZ MALTOS

225393

México, D.F.

2000



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.

Dedicado a:

Mis padres

Mario A. Domínguez Escoto
María Cristina Hernández de Domínguez

Mis tías

Esperanza Domínguez Escoto
Delfina Domínguez Escoto

Mis Hermanos

Cristal
Erica
Luis
Miriam

Por su cariño, confianza y apoyo.

Agradesco a Mis asesores:

**MVZ MAE José Luis Davalos Flores.
MVZ DPA Rodolfo Rodríguez Maltos.**

Por su paciencia, dedicación y esfuerzo brindado.

Y al MVZ Juan Antonio Rodríguez García.

Por su ayuda y apoyo.

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
HIPOTESIS	4
OBJETIVO	4
MATERIAL Y METODOS	5
RESULTADOS	7
INSUMOS FIJOS	
Agotamiento animal.....	8
Depreciación de instalaciones..	10
Equipo sin motor.....	12
INSUMOS VARIABLES	
Mano de obra.....	13
Alimentación.....	15
Material y medicamentos.....	16
Varios.....	20
OTROS COSTOS	
Gestación.....	20
Almacenamiento de embrión....	22
COSTOS ACUMULADOS	
Año 1996.....	23
Año 1997.....	26
Año 1998.....	29
RESUMEN DE COSTOS	32
DISCUSIONES Y CONCLUSIONES	33
LITERATURA CITADA	35

RESUMEN

DOMÍNGUEZ HERNANDEZ YESMIN MARIA. *Evaluación económica de tres programas de transferencia de embriones en cabras de la raza Boer realizadas bajo las condiciones del Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Producción Agrícola y Ganadera (C.E.I.E.P.A.G.), períodos 1996 – 1997 – 1998. Asesorada por el M.V.Z. M.A.E. José Luis Dávalos Flores y el M.V.Z. D.P.A. Rodolfo Rodríguez Maltos.*

El objetivo del presente trabajo consistió en valorar desde el punto de vista económico los programas reproductivos del lavado y transferencia de embriones en cabras de la raza Boer llevado a cabo en el C.E.I.E.P.A.G., considerando el periodo comprendido desde el empadre hasta el parto en los años 1996, 1997 y 1998.

En la evaluación de los tres programas se consideró la utilización total de 22 cabras Boer como donadoras, 128 cabras criollas, F1 y alpinas como receptoras y 12 machos Boer como sementales.

También se consideraron insumos fijos: en donde entran los animales, instalaciones y equipo sin motor; y los insumos variables: mano de obra, alimentación, medicamentos y varios. Así como los costos de gestación y de almacenamiento de embriones congelados. El periodo a evaluar fue de 60 días en los diferentes años. En el capítulo de desarrollo se describe la metodología empleada por cada concepto. Los costos totales obtenidos a valores corrientes fueron: en 1996 utilizando 7 sementales, 12 hembras donadoras y 58 receptoras dieron un egreso total de \$42,071.20 y según los resultados que dio la técnica cada embrión costó \$84.40 y cada cabrito obtenido desde \$1,534.89 a \$2,459.98; en 1997 utilizando 5 sementales, 10 donadoras y 50 receptoras dan un egreso total de \$43,428.49 y por los resultados obtenidos por la técnica el costo que se obtuvo por cada embrión fue de \$131.76 y por cada cabrito obtenido \$2,853.20 a \$5,602.96 de acuerdo a si se ocupó embrión fresco o congelado; y en 1998 utilizando 20 receptoras transferidas con embrión congelado dió un gasto total de \$12,697.07 y por lo resultados obtenidos por cada cabrito el costo fue \$4,166.94 a \$5,000.43 de acuerdo al tiempo de almacenamiento de la pajilla utilizada.

Estos costos totales por embrión y cabrito nacido son muy variables ya que van a estar relacionados según el buen resultado de la técnica desde el punto de vista reproductivo con la fertilidad y la superovulación, considerándose de importancia desde la selección de los animales, sincronización, detección de calores, montas, preparación para el lavado y transferencia de embriones, evaluación de la respuesta de donadoras y receptoras, evaluación y clasificación de embriones y transferencia de los mismos, cuidados postoperatorios y gestación.

Los animales obtenidos por esta técnica son destinados para reemplazos de pie de cría y para la venta de machos Boer a partir de año de edad, por lo tanto no hubo los suficientes ingresos hasta el año de estudio para poder compensar los egresos, pero si hubo beneficio en el aspecto del crecimiento del rebaño raza Boer para continuar los estudios sobre esta raza y la técnica de transferencia embrionaria.

INTRODUCCIÓN

La explotación de caprinos se realiza en una amplia variedad de regiones del país con diversas condiciones climatológicas y de manejo. Las explotaciones se caracterizan por presentar parámetros productivos y reproductivos deficientes, lo cual se refleja en una baja rentabilidad e incertidumbre en el futuro de la misma. La situación económica crítica de nuestro país demanda un alto nivel de eficiencia para sobrevivir en el actual mercado de libre comercio altamente competitivo^(1,2,3,4)

Los caprinos son dentro de los rumiantes, uno de los animales más aptos para producir alimentos en zonas difíciles y marginales. Poseen buena adaptabilidad a climas calientes y áridos, medra y produce carne, leche y cashmir o mohair, donde a otros animales no solamente les sería muy difícil producir sino hasta poder sobrevivir^(1,3,4)

Son muchas las ventajas de usar la cabra como fuente proveedora de carne roja y estos beneficios son los que están haciendo extender su cría en grandes regiones del mundo, con un crecimiento de la especie superior al 1% anual^(1,3)

Existen inconvenientes como la falta de conocimientos de la especie por escasez de investigación y falta de extensión de conocimientos en los medios educativos, mala fama derivada de viejas leyendas elaboradas y difundidas por gente que desconoce la especie^(3,4)

En México el consumo de carne de cabra es popular y en general la población apetece el cabrito al pastor, la carne salada – seca (chito), la birria, etc pero principalmente por el cabrito están dispuestos a pagar buenos precios.

En el país la producción total aproximada de carne de cabra es de 17 a 20000 toneladas anuales, lo que da un consumo de apenas 190 gramos por habitante y por año.^(1,5)

Todas las razas caprinas pueden ser utilizadas para la producción de carne, pero las mejores características cárnicas son presentadas por la raza Boer que se distingue también por su tasa de crecimiento, disposición de grasa y rendimiento de canal; cabe destacar su desarrollo y adaptabilidad a climas muchas veces adversos encontrándose en Sudafrica, Australia, Nueva Zelandia, Estados Unidos y Canadá. Estas cualidades la hacen más idónea para poder impulsar la producción de alimento de origen animal en el ámbito nacional.^(6,7,8)

La raza Boer es originaria de Sudáfrica descendiente de las cabras de los indígenas Hotentotes, Namagua y tribus Bantues y mejorada con alguna infusión de razas europeas. La actual raza mejorada surgió en el siglo XX cuando los ganaderos de la provincia de El Cabo Este iniciaron una serie de cruza para obtener un animal con buena conformación y gran velocidad de crecimiento.

El término Boer se refiere a los descendientes de los inmigrantes Holandeses que se establecieron en la nación y cuyo significado es "granjero". (7,8,9)

Las primeras cabras Boer llegaron a México en forma de embrión congelado, provenientes de Nueva Zelanda y se transfirieron a cabras receptoras ubicadas en el Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en la Producción de Bovinos y Caprinos (C.E.I.E.P.B.C.) el cual pertenece a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (F.M.V.Z.) de la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.). Actualmente en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agrícola y Ganadera (C.E.I.E.P.A.G.) se está desarrollando el rebaño a través de la técnica de transferencia de embriones así como por medio de programas reproductivos normales. (6,9,10)

El principal objetivo de la transferencia embrionaria es el incremento de las tasas reproductivas de las hembras para reducir el intervalo entre generaciones y de esta forma desarrollar el rebaño en un periodo de tiempo más corto comparado con un programa reproductivo en el que se utiliza la inseminación artificial o monta natural. El incremento de la tasa reproductiva de las hembras permite utilizar al máximo las madres de alto valor genético como instrumento de mejora genética. (11,12,13,14)

El uso de la transferencia de embriones facilita grandemente el comercio internacional de material genético ya que varios agentes infecciosos causantes de enfermedades en el ganado no se transmiten en el embrión o no son acarreados por el embrión; o el embrión puede ser tratado antes del congelamiento librándolo de la contaminación. (11,13,18) Su aplicación es más económica y tiene ventajas adicionales en cuanto a la adaptación de las crías al nuevo ambiente ya que son gestadas por receptoras locales y reciben anticuerpos específicos para los patógenos de la región. (11,15)

La técnica de la transferencia de embriones consiste en obtener embriones de una donadora y pasarlos al útero de otra hembra que tiene función como receptora y que previamente es sincronizada, donde la hembra que dona provee la base genética de la cría y la hembra receptora sirve de incubadora del embrión y nodriza de la cría resultante. En los pequeños rumiantes la aplicación comercial de la transferencia embrionaria ha sido lenta. (11,12,13,14,15,16,17,18)

La relación beneficio/costo es un factor de en la decisión del uso de estas tecnologías. (11,20)

El análisis de beneficio - costo es un instrumento para determinar si los proyectos o programas son económicamente eficientes, es decir, si genera beneficios sociales por encima de los costos sociales, sin relación con la distribución de dichas ganancias y costos. (18,19,20)

Los análisis de rentabilidad y los análisis de beneficio - costo son semejantes por la forma en que los valores básicos se manejan y comparan una vez que han sido medidos. (20,21)

El análisis de ganancia - costo debe considerar cada variable económica posible que pueda ser afectada como los costos variables, costos fijos, costos totales, requerimientos de servicios públicos y transferencia de ingresos. (21,22,23)

La aplicación de la transferencia de embriones requiere una buena organización y planeación de las actividades, instalaciones adecuadas, equipo especial y un buen nivel de destreza o experiencia en cada una de las fases de su aplicación, desde la afimentación y manejo de donadoras y receptoras hasta la parición de las crías y su manejo.

La transferencia de embriones no es una tecnología para ser aplicada en organizaciones mal manejadas ya que los resultados serían catastróficos; es un instrumento efectivo de reproducción y mejoramiento genético animal que debe ser manejado por expertos y los ganaderos usuarios deben estar plenamente involucrados en todo el planteamiento y cada actividad, comprender la importancia de cada fase y cada recomendación debiendo ser ganaderos con óptimo manejo de sus rebaños^(11,13,18)

HIPÓTESIS

La transferencia embrionaria en caprinos de la raza Boer bajo las condiciones del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agrícola y Ganadera (CE.I.E.P.A.G.) es una alternativa rentable.

OBJETIVO

El objetivo del trabajo es evaluar económicamente el programa reproductivo del lavado y transferencia de embriones en cabras de la raza Boer de tres períodos (1996 – 1997 - 1998) en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agrícola y Ganadera (CE.I.E.P.A.G.) a partir de la determinación de costos de producción y valor de mercado de los productos obtenidos.

La transferencia de embriones no es una tecnología para ser aplicada en organizaciones mal manejadas ya que los resultados serían catastróficos; es un instrumento efectivo de reproducción y mejoramiento genético animal que debe ser manejado por expertos y los ganaderos usuarios deben estar plenamente involucrados en todo el planteamiento y cada actividad, comprender la importancia de cada fase y cada recomendación debiendo ser ganaderos con óptimo manejo de sus rebaños ^(11,13,18)

HIPÓTESIS

La transferencia embrionaria en caprinos de la raza Boer bajo las condiciones del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agrícola y Ganadera (CE.I.E.P.A.G.) es una alternativa rentable.

OBJETIVO

El objetivo del trabajo es evaluar económicamente el programa reproductivo del lavado y transferencia de embriones en cabras de la raza Boer de tres periodos (1996 – 1997 - 1998) en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agrícola y Ganadera (CE.I.E.P.A.G.) a partir de la determinación de costos de producción y valor de mercado de los productos obtenidos.

La transferencia de embriones no es una tecnología para ser aplicada en organizaciones mal manejadas ya que los resultados serían catastróficos; es un instrumento efectivo de reproducción y mejoramiento genético animal que debe ser manejado por expertos y los ganaderos usuarios deben estar plenamente involucrados en todo el planteamiento y cada actividad, comprender la importancia de cada fase y cada recomendación debiendo ser ganaderos con óptimo manejo de sus rebaños ^(11,13,18)

HIPÓTESIS

La transferencia embrionaria en caprinos de la raza Boer bajo las condiciones del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agrícola y Ganadera (CE.I.E.P.A.G.) es una alternativa rentable.

OBJETIVO

El objetivo del trabajo es evaluar económicamente el programa reproductivo del lavado y *transferencia de embriones* en cabras de la raza Boer de tres períodos (1996 – 1997 - 1998) en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agrícola y Ganadera (CE.I.E.P.A.G.) a partir de la determinación de costos de producción y valor de mercado de los productos obtenidos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente análisis financiero se efectuó en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agrícola y Ganadera (C.E.I.E.P.A.G.) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (F.M.V.Z.) de la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.) ubicado en el km. 2.5 de la carretera Chalco- Mixquic en el Estado de México.

Las coordenadas geográficas del centro son: 19° 15' 53" latitud norte y 98° 54' 14" latitud oeste del Meridiano de Greenwich y se encuentra a 2260 msnm. Cuenta con un clima C(Wo)(W)b(i) y con una temperatura promedio de 12 a 18°C y una precipitación media anual de 600 – 700 mm.

El período de estudio comprendió los meses de noviembre y diciembre de los años 1996, 1997 y 1998 en los cuales se utilizaron 22 cabras Boer como donadoras con una edad promedio de 20 meses y peso promedio de 50 kg y una condición corporal promedio de 4.5 (escala 1 – 5). Por otra parte se utilizaron 128 cabras (criollas, F1 y alpinas) como receptoras con una edad promedio de 40 meses y peso promedio 40 kg y 12 sementales Boer con edad promedio de 20 meses y peso promedio 90 kg (para los diferentes años).

Las hembras pastorearon en praderas introducidas en donde predominaron los pastos : rye grass (Lolium perene y multiflorum), orchard (Dactylis glomerata), festuca (Festuca pratensis), leguminosas como trébol blanco (Trifolium repens) y alfalfa (Medicago sativa).

Se utilizó un sistema de pastoreo intensivo, en el cual los animales se cambiaron a una nueva división cada 2 días y la carga animal fue de 160 cabras / ha.

A los 21 días antes de hacer el empadre y la técnica de lavado y transferencia embrionaria, se suministró a los animales en los corrales un suplemento alimenticio (Flushing) a base de 2 kg de forraje seco (rastroy de avena) y 1 kg de alimento concentrado por hembra y 1.5 kg por macho que contenía sorgo, soya, sales minerales y melaza. (17% Proteína cruda y 3 Mcal de Energía metabolizable)

Las cabras fueron desparasitadas interna y externamente cada 6 meses y con frecuencia se tomaban muestras aleatorias para realizar análisis coproparasitológicos para determinar la carga parasitaria y decidir si se desparasitaban o no.

PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS

Para confirmar si las hembras estaban ciclando, a partir del mes de octubre se detectaron diariamente los calores una hora por la mañana (8:30 – 9:30) y otra por la tarde (16:00 – 17:00) esto para hacer una correcta selección de donadoras y receptoras. Posteriormente, las cabras donadoras seleccionadas previamente fueron sincronizadas con esponjas intravaginales (40 – 45 mg de acetato de fluogestona) las cuales se retiraron 9 días después. Para superovularlas se inyectó FSH-P en dosis decrecientes durante tres días iniciando dos días antes del retiro de la esponja.

Aproximadamente el 90% de las hembras entraron en celo dentro de las primeras 24 a 48 hrs y se les dió servicio mediante la monta natural controlada con sementales de alta calidad genética de la raza Boer con comportamiento y salud normal.

Se lavaron y desinfectaron los corrales con cal y el laboratorio con fenoles, 3 días antes de la transferencia, este manejo se hizo en los tres años.

A los 5 días postservicio se practicó el lavado a las donadoras utilizando como tranquilizante y anestésico propionato de acepromacina y clorhidrato de ketamina respectivamente. Previamente, se rasuró la zona abdominal, se lavó y desinfectó con jabón quirúrgico y cloruro de benzalconio para hacer las incisiones con equipo quirúrgico y equipo para el lavado y posteriormente, utilizar el equipo para transferencia de los embriones (trócares, laparoscopia). Dichos procedimientos fueron iguales en cada uno de los tres años de estudio. El mismo día se transfirieron dos embriones frescos o congelados a cada una de las receptoras en los años de 1997 y 1998; sin embargo, por razones de investigación en el año 1996 se transfirieron 2 embriones frescos al 50% de las receptoras y a la parte restante 3 embriones frescos.

Por lo tanto en 1996 y 1997 se realizó el procedimiento de lavado para la obtención de embriones y transferencia de éstos en cabras receptoras, mientras que en 1998 sólo se efectuó la transferencia de embriones.

Para el diagnóstico de gestación se hizo la prueba de no retorno al estro (21 a 30 días) y a los 60 días se utilizó el aparato de ultrasonografía de imagen real con un transductor de 7.5 Mgz.

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizó la información obtenida en 1996, 1997 y 1998, con la finalidad de identificar los costos de los programas reproductivos, que constaron de los siguientes rubros:

- Alimentación.
- Mano de obra (MVZ, Especialistas, Peones).
- Medicamentos (Hormonas; Material para lavado, transferencia y congelación de embriones)
- Depreciación de instalaciones.
- Depreciación de equipo.
- Agotamiento de animales.

La información se obtuvo a partir de registros productivos y reproductivos del Centro y se les asignó su valor monetario adaptando la metodología para el cálculo de los costos de producción planteada por Alonso y Bachtold. (23)

RESULTADOS

La información para el análisis se dividió de la siguiente manera:

A) CÁLCULO DE COSTOS POR INSUMOS FIJOS:

- I Animales.
- II Instalaciones.
- III Equipo sin motor.

B) CÁLCULO DE COSTOS POR INSUMOS VARIABLES:

- IV Mano de obra.
- V Alimentación.
- VI Medicamentos.
- VII Varios.

C) OTROS COSTOS.

VIII COSTOS DE GESTACIÓN.

IX COSTOS DE ALMACENAMIENTO DE EMBRIÓN.

X COSTOS ACUMULADOS.

La información considerada para la evaluación durante los tres años de estudio fue:

	1996	1997	1998
Días de ciclo *	60	60	60
Número de sementales Boer	7	5	-
Número de hembras Boer donadoras	12	10	-
Número de hembras receptoras	58	50	20

* Se entiende por ciclo al periodo comprendido desde la suplementación alimenticia (*Flushing*) previo al servicio y hasta el diagnóstico de gestación.

Dentro del desglose de costos de cada uno de los insumos (fijos y variables), se diferenció a su vez el detalle en cada una de las tres categorías animales participantes en la transferencia embrionaria: Donadores (sementales y vientres donadores a partir de los cuales se obtienen los embriones) y Receptoras (vientres receptores de los embriones).

A) CÁLCULO DE COSTOS POR INSUMOS FIJOS

I Animales

El cálculo se realizó individualmente por raza, sexo y año. (Ver cuadros 1, 2 y 3)

Las fórmulas para la base de cálculo fueron las siguientes:

$$1.1) \text{Peso en kg del animal} \times \text{valor de recuperación del kg carne} = \text{Valor de desecho}$$

$$1.2) \frac{\text{Valor inicial} - \text{Valor desecho}}{\text{Vida útil}} = \text{Agotamiento anual}$$

$$1.3) \frac{\text{Agotamiento anual}}{365 \text{ días}} = \text{Agotamiento diario}$$

$$1.4) \text{Agotamiento diario} \times \text{Días de ciclo} = \text{Agotamiento animal por ciclo}$$

$$1.5) \text{Agotamiento animal por ciclo} \times \text{Número de animales} = \text{Costo total por concepto de agotamiento animal}$$

Cuadro 1 Agotamiento animal por ciclo en 1996

Concepto	Cantidad	Vida útil años	Valor unitario inicial	*Valor desecho por animal	Agotamiento anual por animal	Agotamiento diario por animal	Costo total por agotamiento animal por ciclo	Costo total por concepto de agotamiento animal
Sementales Boer (90kg)	7	5	\$9,600.00	\$ 990.00	\$ 1,722.00	\$4.72	\$283.07	\$1,981.48
Donadoras Boer (50kg)	12	5	\$4,500.00	\$ 550.00	\$ 790.00	\$2.16	\$129.86	\$1,558.36
Receptoras criollas (40kg)	58	7	\$ 350.00	\$ 280.00	\$ 10.00	\$0.03	\$1.64	\$95.34
							TOTAL	\$3,635.18

* Valor de recuperación por kg. de carne \$11.00 (Boer) y \$7.00 (criollos, f1 y alpinas)

Cuadro 2 Agotamiento animal por ciclo en 1997

Concepto	Cantidad	Vida útil años	Valor unitario inicial	*Valor desecho por animal	Agotamiento anual por animal	Agotamiento diario por animal	Costo total por agotamiento animal por ciclo	Costo total por concepto de agotamiento animal
Sementales Boer (90kg)	5	5	\$8,600.00	\$1,260.00	\$1,468.00	\$4.02	\$241.32	\$1,206.58
Donadoras Boer (50kg)	10	5	\$3,500.00	\$700.00	\$560.00	\$1.53	\$92.05	\$920.55
Receptoras criollas (40kg)	50	7	\$ 350.00	\$300.00	\$7.14	\$0.02	\$1.17	\$58.71
							TOTAL	\$2,185.83

* Valor de recuperación por kg. de carne \$14.00 (Boer) y \$7.50 (criollos, f1 y alpinas).

Cuadro 3 Agotamiento animal por ciclo en 1998

Concepto	Cantidad	Vida útil años	Valor unitario inicial	*Valor desecho por animal	Agotamiento anual por animal	Agotamiento diario por animal	Costo total por agotamiento animal por ciclo	Costo total por concepto de agotamiento animal
Receptoras criollas (40kg)	20	7	\$ 350.00	\$340.00	\$1.43	\$0.004	\$0.23	\$4.70
							TOTAL	\$4.70

* Valor de recuperación por kg. de carne \$ 8.50 (criollo).

NOTA: Valores corrientes para cada uno de los años.

II Instalaciones

El espacio que se asignó como corrales de descanso y recuperación post-operatoria para los animales fue de 294 m² para la transferencia de embriones en el año 1996, 240 m² para el año 1997 y 60 m² para el año de 1998. Esto significa que a cada animal se le asignó un espacio de 3m² y a cada semental de 12 m². Dichas instalaciones fueron compradas en el año de 1980 pero fue necesario realizar adaptaciones para su uso con caprinos, ya que el diseño original fue para el alojamiento de ovinos y bovinos. El acondicionamiento de las instalaciones para esta especie se realizó en el año de 1993 y consistió en la colocación de malla borreguera en los perímetros con un costo aproximado de \$800.00. Se consideró que dichas instalaciones todavía tienen una vida útil de 7.5 años.

Sin embargo, el valor de mercado de dichas instalaciones se tomó a \$250.00 el m², (considerado con base en los costos de construcción de la Cámara Nacional de la Industria y de la Construcción), que incluyó comederos, bebederos, techos de lámina y muros de tabique con cemento. Estos valores se consideraron como si las instalaciones fueran nuevas, por lo que se efectuó un ajuste considerando la depreciación por año obteniendo un costo de \$185.00 el m² por los años 1996 -1997- 1998 (Arquitecto Alberto B. Izeta).

Por otra parte las instalaciones que se utilizaron para el laboratorio de lavado y transferencia de embriones fueron evaluados en \$315.23 el m².

Las fórmulas base de cálculo empleadas fueron las siguientes :

2.1) m² totales X Precio del m² = Precio total de la instalación.

2.2) Precio total de la instalación = Depreciación anual.

Vida útil

2.3) Depreciación anual = Depreciación diaria.

365

2.4) Depreciación diaria X días de ciclo ≈ Costo total por instalaciones.

(Ver cuadros 4, 5 y 6)

Cuadro 4 Depreciación de instalaciones en 1996

Concepto	Cantidad	Vida útil años	Costo unitario inicial	Precio total	Depreciación anual	Depreciación diaria	Costo total por ciclo	Costo total por concepto de instalaciones
Corrales (m ²)	294	7.5	\$ 185.00	\$54,390.00	\$7,252.00	\$19.87	\$1,192.11	S = \$108.37 D = \$185.78 R = \$897.95
Malla borreguera (m)	75	3	\$ 22.22	\$1,666.50	\$555.50	\$1.52	\$91.32	S = \$8.30 D = \$14.23 R = \$68.78
Laboratorio (m ²)	105	15	\$ 315.23	\$33,099.15	\$2,206.61	\$6.05	\$362.73	D = \$62.18 R = \$300.55
							TOTAL	\$1,646.16

S = Sementales

D = Donadoras

R = Receptoras

Cuadro 5 Depreciación de instalaciones en 1997

Concepto	Cantidad	Vida útil años	Costo unitario inicial	Precio total	Depreciación anual	Depreciación diaria	Costo total por ciclo	Costo total por concepto de instalaciones
Corrales (m2)	240	7.5	\$ 185.00	\$44,400.00	\$5,920.00	\$16.22	\$973.15	S = \$74.86 D = \$149.72 R = \$748.58
Malla borreguera (m)	61	3	\$ 22.22	\$ 1,355.42	\$ 451.81	\$1.24	\$74.27	S = \$5.71 D = \$11.43 R = \$57.13
Laboratorio (m2)	105	15	\$ 315.23	\$33,100.00	\$ 2,206.67	\$6.05	\$362.73	D = \$60.46 R = \$302.28
							TOTAL	\$1,410.15

S = Sementales

D = Donadoras

R = Receptoras

Cuadro 6 Depreciación de instalaciones en 1998

Concepto	Cantidad	Vida útil años	Costo unitario inicial	Precio total	Depreciación anual	Depreciación diaria	Costo total por ciclo
Corrales (m2)	60	7.5	\$ 185.00	\$11,100.00	\$1480.00	\$4.05	R = \$243.29
Malla borreguera (m)	16	3	\$ 22.22	\$ 355.52	\$ 118.50	\$0.32	R = \$19.48
Laboratorio (m2)	105	15	\$315.23	\$33,100.00	\$ 2,206.67	\$6.05	R = \$362.73
						TOTAL	\$625.50

R = Receptoras

III Equipo sin motor

El equipo utilizado constó de :

- 2 Mesas para lavado y transferencia.
- Carretilla.
- Termo de 20 kg. para nitrógeno, capacidad 480 pajillas.

(Ver cuadros 7,8 y 9)

Las fórmulas base de cálculo fueron las siguientes:

3.1) $\frac{\text{Costo inicial}}{\text{Vida útil}} = \text{depreciación anual.}$

Vida útil

3.2) $\text{Depreciación anual} / 365 = \text{depreciación por día.}$

3.3) $\text{Depreciación día} \times \text{días del ciclo} = \text{Costo total por ciclo.}$

Cuadro 7 Depreciación de la Mesa de transferencia (vida útil 5 años)

Año	Costo inicial (1996) y valor depreciado(1997 y 1998)	Depreciación anual	Depreciación por día	Costo total por ciclo	Costo total por concepto de mesa
1996	\$10,000.00	\$2000.00	\$5.47	\$328.76	D = \$56.35 R = \$272.41
1997	\$8,000.00	\$2000.00	\$5.47	\$328.76	D = \$54.81 R = \$273.95
1998	\$6,000.00	\$2000.00	\$5.47	\$328.76	R = \$328.76

D = Donadoras

R= Receptoras

Cuadro 8 Depreciación de la Carretilla (vida útil 3 años)

Año	Costo inicial (1996) y valor depreciado(1997 y 1998)	Depreciación anual	Depreciación por día	Costo total por ciclo	Costo total por concepto de carretilla
1996	\$270.00	\$90.00	\$0.24	\$14.79	S,D,R=\$4.93 c/u
1997	\$180.00	\$90.00	\$0.24	\$14.79	S,D,R=\$4.93 c/u
1998	\$90.00	\$90.00	\$0.24	\$14.79	R = \$14.79

S = Sementales

D = Donadoras

R= Receptoras

Cuadro 9 Depreciación del Termo para pajillas (vida útil 20 años)

Año	Costo inicial (1996) y valor depreciado(1997 y 1998)	Depreciación anual	Depreciación por día	Costo total por ciclo	Costo total por concepto de termo
1996	\$6253.00	\$312.65	\$0.86	\$51.39	S,D= \$25.70
1997	\$5940.35	\$312.65	\$0.86	\$51.39	S,D,R= \$17.13
1998	\$5627.70	\$312.65	\$0.86	\$51.39	R= \$51.39

S = Sementales

D = Donadoras

R= Receptoras

NOTA : Valores corrientes por cada uno de los años

B) CÁLCULO DE COSTOS POR INSUMOS VARIABLES.**IV Mano de obra.**

Los 2 peones y el MVZ que estuvieron a cargo de los animales durante el programa de lavado y transferencia de embriones percibían un sueldo mensual base por su actividad en el Centro, por lo que para este trabajo se consideró un porcentaje proporcional de sus honorarios de la siguiente manera:

Para 1996 el rebaño total era de 204 animales y se ocuparon sólo 77 animales, esto es un 37.74%

Para 1997 el rebaño total era de 199 animales y se ocuparon sólo 65 animales, esto es un 32.66%.

Para 1998 el rebaño total era de 230 animales y se ocuparon sólo 20 animales, esto es un 8.69%

Con referencia al sueldo de los especialistas en transferencia embrionaria se consideró solamente el costo de 3 días durante el ciclo que fueron a hacer el lavado y transferencia de embriones, a un precio ponderado con base en sus sueldos en la UNAM.

Cabe señalar que el valor comercial internacional que un especialista cobraría para llevar a cabo el procedimiento de lavado, clasificación de embriones y transferencia quirúrgica es de \$ 225.00 U.S. más \$15.00 U.S. por embrión congelado; en México un técnico especialista cobraría \$2000.00 por hacer el calendario de sincronización, supervisar y hacer el lavado, obtener los embriones y clasificarlos, agregando un costo de \$120.00 por donadora lavada y por congelado de pajilla con dos embriones \$ 30.00, además por cada receptora transferida \$ 45.00⁽²⁴⁾

(Ver cuadros 10,11 y 12)

Cuadro 10 Concepto de sueldos por Mano de obra en 1996

Concepto	Cantidad	Sueldo mensual unitario	Sueldo con relación al % de animales	Sueldo al día	Sueldo total de personal en el ciclo	Costo total por concepto de mano de obra
Peones	2	\$ 1,120.00	\$422.69	\$14.09	\$1,690.75	R= \$153.70 D= \$263.49 R= \$1,273.55
MVZ	1	\$ 2,000.00	\$754.80	\$25.16	\$1,509.60	S= \$137.24 D= \$235.26 R= \$1,137.10
Especialistas	2	\$ 5,000.00		\$166.67	\$1,000.00	D= \$171.43 R= \$828.57
					TOTAL	\$4,200.35

S = Sementales

D = Donadoras

R= Receptoras

Cuadro 11 Concepto de sueldos por Mano de obra en 1997

Concepto	Cantidad	Sueldo mensual unitario	Sueldo con relación al % de animales	Sueldo al día	Sueldo total de personal en el ciclo	Costo total por concepto de mano de obra
Peones	2	\$ 1,500.00	\$489.90	\$16.33	\$1959.60	S= \$150.74 D= \$301.48 R= \$1,507.38
MVZ	1	\$ 2,500.00	\$816.50	\$27.21	\$1,633.00	S= \$125.62 D= \$251.23 R= \$1,256.15
Especialistas	2	\$ 6,000.00		\$200.00	\$ 1200.00	D= \$200.00 R= \$1,000.00
					TOTAL	\$4,792.60

S = Sementales

D = Donadoras

R= Receptoras

Cuadro 12 Concepto de sueldos por Mano de obra en 1998

Concepto	Cantidad	Sueldo mensual unitario	Sueldo con relación al % de animales	Sueldo al día	Sueldo total de personal en el ciclo	Costo total por concepto de mano de obra
Peones	1	\$ 1,710.00	\$148.60	\$4.95	\$297.20	\$297.20
MVZ	1	\$ 2,875.00	\$249.84	\$8.33	\$499.68	\$499.68
Especialistas	2	\$ 6,900.00		\$230.00	\$1,380.00	\$1,380.00
					TOTAL	\$2,176.87

R = receptoras

NOTA : Valores corrientes por cada uno de los años

V Alimentación.

El costo de pastoreo calculado por concepto del terreno, riego, tractor, fertilizaciones y demás servicios para su mantenimiento, se consideró en \$0.35 (1996), \$0.40 (1997) y \$0.47 (1998) por kilogramo de forraje en verde, considerando que cada uno de los animales consumió 3 Kg al día (sólo las hembras tenían acceso al pastoreo).

Se usó Flushing con un concentrado a base de sorgo, soya, sales minerales y melaza con un costo de \$1.90 /kg. para 1996, \$2.20 /kg. para 1997 y \$2.50 para 1998 (dentro de estos costos ya se consideró el uso del molino de martillos, mezcladora y enmelazadora), tomando en cuenta que cada hembra consumió 1kg y cada macho 1.5kg.

También se suministraban dos pacas de avena a todas las hembras y una paca a todos los machos del rebaño diariamente, cada paca costó \$16.00 para 1996, \$20.00 para 1997 y \$23.00 para 1998; se consideró sólo el consumo proporcional de las hembras y machos utilizados para la técnica de colección y transferencia embrionaria:

Para 1996 el número de animales fue de 70 hembras y 7 machos que representó un costo de \$966.91 por hembras y \$448.00 por machos al ciclo.

Para 1997 el número de animales fue de 60 hembras y 5 machos que representó un costo de \$1241.37 por hembras y \$461.53 por machos al ciclo.

Y para 1998 el número de hembras fue de 20 que representó un costo de \$385.84 al ciclo por concepto de pacas de avena.

Por lo tanto, los animales fueron evaluados durante cada ciclo de acuerdo a la alimentación y complementación (Cuadros 13, 14 y 15) en donde se explican los costos para donadoras, receptoras y sementales.

Cuadro 13 Concepto de alimentación en 1996

Animales	N°	Pastoreo		Concentrado		Paca de avena		Gran total por concepto de alimentación
		Costo total Por ciclo	Costo por concepto de alimentación en pastoreo	Costo total Por ciclo	Costo por concepto de alimentación por concentrado	Costo total por ciclo	Costo por concepto de alimentación por pacas de avena	
Sementales	7	-	-	\$1197.00	\$1197.00	\$448.00	\$448.00	\$1,645.00
Hembras	70	\$4410.00	D = \$756.00	\$7980.00	D = \$1,368.00	\$966.91	D = \$165.72	\$2,289.76
			R = \$3654.00		R = \$6,612.00		R = \$801.18	\$11,067.15
Total		\$4410.00		\$9177.00		\$1414.90		\$15,001.91

D = Donadoras

R = Receptoras

Cuadro 14 Concepto de alimentación en 1997

Animales	N°	Pastoreo		Concentrado		Paca de avena		Gran total por concepto de alimentación
		Costo total Por ciclo	Costo por concepto de alimentación en pastoreo	Costo total Por ciclo	Costo por concepto de alimentación por concentrado	Costo total por ciclo	Costo por concepto de alimentación por pacas de avena	
Sementales	5	-	-	\$990.00	\$990.00	\$461.53	\$461.53	\$1,451.53
Hembras	60	\$4320.00	D = \$720.00	\$7920.00	D = \$1320.00	\$1241.37	D = \$206.90	\$2,246.90
			R = \$3600.00		R = \$6600.00		R = \$1034.55	\$11,234.48
Total		\$4320.00		\$8910.00		\$1702.90		\$14,932.90

D = Donadoras

R= Receptoras

Cuadro 15 Concepto de alimentación en 1998

Animales	N°	Costo total por concepto de alimentación en pastoreo	Costo total por concepto de alimentación por concentrado	Costo total por concepto de alimentación por pacas de avena	Gran total por concepto de alimentación
Hembras	20	\$1692.00	\$3000.00	\$385.84	\$ 5077.84

NOTA : Valores corrientes por cada uno de los años

VI Material y medicamentos.

Este concepto se agrupó todo el material y medicamento que se ocupó desde los programas de la sincronización de calores hasta el cuidado post-operatorio (Cuadros 16, 17 y 18) para el lavado y transferencia de embriones, así como la congelación y descongelación de éstos.

La cantidad utilizada y los costos fueron los siguientes:

Cuadro 16 Concepto de material y medicamentos ocupados en 1996

PRODUCTO	PRESENTACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Adrenalina	Frasco 50 ml	1	\$ 15.00	\$ 15.00
Agujas 21GX 1 1/4	Caja c/ 100 pz	1	\$ 73.00	\$ 73.00
Albumina sérica bovina	Frasco 20ml	2	\$ 131.00	\$ 262.00
Aplicador de CIDR	Pieza	2	\$ 83.20	\$ 166.40
Benzal tintura	Galón	1	\$ 33.00	\$ 33.00
Cajas de Petri de plástico chicas	Pieza	13	\$ 1.00	\$ 13.00
Cajas de Petri de plástico grandes	Pieza	15	\$ 1.00	\$ 15.00
Campos quirúrgicos desechables	Pieza	15	\$ 7.00	\$ 105.00

PRODUCTO	PRESENTACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Catéter intravenoso 18 GX 1 1/4	Pieza	18	\$ 8.50	\$ 153.00
CIDR E A 21 - Breed	Pieza	72	\$ 31.00	\$ 2,232.00
Estrepto-Monaxin	Frasco 1 gr	3	\$ 8.00	\$ 24.00
Filtros EM- COM	Pieza	15	\$ 136.00	\$ 2,040.00
Folligon 500	Frasco	12	\$ 78.00	\$ 936.00
Folltropin	Frasco 20ml	6	\$ 565.00	\$ 3,390.00
Guantes Desechables de cirugia	Pieza	15	\$ 4.00	\$ 60.00
Hojas de Bisturi N° 24	Caja c/100 pz	1	\$ 300.00	\$ 300.00
Imalgen 1000	Frasco 10ml	13	\$ 110.00	\$ 1,430.00
Jabón quirúrgico líquido(Dermocleen)	Galón	1	\$ 28.00	\$ 28.00
Jeringas 1ml	Pieza	28	\$ 3.00	\$ 84.00
Jeringas 10ml	Pieza	20	\$ 3.00	\$ 60.00
Jeringas 3ml	Pieza	40	\$ 2.00	\$ 80.00
Jeringas 5ml	Pieza	30	\$ 2.00	\$ 60.00
Jeringas 80ml	Pieza	7	\$ 14.00	\$ 98.00
Jeringas Air-Tite 10ml	Pieza	15	\$ 4.00	\$ 60.00
Jeringas Air-Tite 20ml	Pieza	19	\$ 7.00	\$ 133.00
Jeringas Air-Tite 2ml	Pieza	20	\$ 3.00	\$ 60.00
Jeringas Air-Tite 3ml	Pieza	13	\$ 3.00	\$ 39.00
Jeringas Air-Tite 5ml	Pieza	11	\$ 3.00	\$ 33.00
Lutalyse	Frasco 30ml	8	\$ 148.00	\$ 1,184.00
Medio para congelación con glicerol 10%	20 ml	1	\$ 95.05	\$ 95.05
Medio para embriones PBS	Caja 10pz x 1 lt	1	\$ 133.00	\$ 133.00
Neomelubrina 100ml	Frasco 100ml	2	\$ 72.00	\$ 144.00
Nitrógeno líquido	Kg.	6	\$ 7.14	\$ 43.02
Pajillas IMV	0.25ml	15	\$ 0.55	\$ 8.25
Pajillas IMV	0.5	15	\$ 0.45	\$ 6.75
Pendiben L.A.	Frasco 10ml	23	\$ 29.00	\$ 667.00
Pisacilina	Frasco 5 mill	3	\$ 14.00	\$ 42.00
Rompún 25 ml	Frasco 25ml	3	\$ 224.00	\$ 672.00
Solución salina fisiológica	Litro	7	\$ 27.00	\$ 189.00
Sondas Foley 10 Fr	Pieza	15	\$ 13.00	\$ 195.00
Suturas dexon 2-0	Caja c/36 pz	1	\$ 596.00	\$ 596.00
Suturas dexon 4-0	Caja c/36 pz	1	\$ 596.00	\$ 596.00
Topazone	Bote 400cm2	5	\$ 40.00	\$ 200.00
Vendas elásticas 15 cm.	Pieza	10	\$ 5.00	\$ 50.00
TOTAL				\$16,803.29

Cuadro 17 Concepto de material y medicamentos ocupados en 1997

PRODUCTO	PRESENTACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Acrodiscos	Pieza	15	\$ 22.20	\$ 333.00
Agujas 21GX 1 1/4	Caja c/ 100 pz	1	\$ 80.00	\$ 80.00
Albúmina sérica bovina	Frasco 20ml	2	\$ 174.00	\$ 348.00
Aplicador de esponjas intravaginales	Pieza	2	\$ 90.00	\$ 180.00
Benzal tintura	Galón	1	\$ 31.00	\$ 31.00
Cajas de Petri 6 pozos	Pieza	3	\$ 40.00	\$ 120.00
Cajas de Petri de plástico chicas	Pieza	8	\$ 1.29	\$ 10.32
Cajas de Petri de plástico grandes	Pieza	4	\$ 1.37	\$ 5.48
Campos quirúrgicos desechables	Pieza	10	\$ 8.00	\$ 80.00
Catéter intravenoso 18 GX 1 1/4	Pieza	15	\$ 10.00	\$ 150.00
Esponjas intravaginales (FGA)	Bolsa c/25 pz	3	\$ 675.00	\$ 2,025.00
Estrepto-Monaxin	Frasco 1gr	3	\$ 70.00	\$ 210.00
Filtros EM- COM	Pieza	10	\$ 138.40	\$ 1,384.00
Follitropin	Frasco 20ml	6	\$ 600.00	\$ 3,600.00
Gasas	Paquete c/200 pz	2	\$ 70.00	\$ 140.00
Imagen 1000	Frasco 10ml	13	\$ 110.00	\$ 1,430.00
Jabón quirúrgico líquido(Dermocleen)	Galón	1	\$ 31.00	\$ 31.00
Jeringas 60ml	Pieza	6	\$ 16.00	\$ 96.00
Jeringas 10ml	Pieza	30	\$ 3.50	\$ 105.00
Jeringas 3ml	Caja c/100 pz	2	\$ 170.00	\$ 340.00
Jeringas 5ml	Pieza	40	\$ 2.70	\$ 108.00
Jeringas 1ml	Pieza	15	\$ 3.10	\$ 46.50
Jeringas Air-Tite 10ml	Pieza	10	\$ 3.15	\$ 31.50
Jeringas Air-Tite 20ml	Pieza	16	\$ 5.90	\$ 94.40
Jeringas Air-Tite 3ml	Pieza	15	\$ 2.64	\$ 39.60
Jeringas Air-Tite 5ml	Pieza	10	\$ 2.33	\$ 23.30
Kit de descongelación ICP	Pieza	1	\$ 321.68	\$ 321.68
Lutalyse	Frasco 30ml	5	\$ 155.00	\$ 775.00
Medio para congelación con glicerol 10%	20 ml	1	\$ 103.04	\$ 103.04
Medio para embriones PBS	Caja 10pz x 1 lt	1	\$ 198.00	\$ 198.00
Neomelubrina	Frasco 100ml	1	\$ 80.00	\$ 80.00
Nitrógeno líquido	Kg.	6	\$ 9.20	\$ 55.20
Pajillas IMV	0.25ml	8	\$ 0.55	\$ 4.40
Pajillas IMV	0.5ml	8	\$ 0.45	\$ 3.60
Pendiben L.A.(Benzetacil V)	Frasco 10ml	70	\$ 30.00	\$ 2,100.00
Pengesot	Frasco 1gr	3	\$ 20.00	\$ 60.00
Pipetas Drummon	Caja	1	\$ 460.00	\$ 460.00
PMSG	Frasco 5ml	5	\$ 80.00	\$ 400.00
Rompun	Frasco 25ml	3	\$ 380.00	\$ 1,140.00
Solución salina fisiológica	Litro	3	\$ 30.00	\$ 90.00

PRODUCTO	PRESENTACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Sondas Foley 10 Fr	Pieza	11	\$ 55.70	\$ 612.70
Suturas dexion 2-0	Caja c/36 pz	1	\$ 605.00	\$ 605.00
Suturas dexion 4-0	Caja c/36 pz	1	\$ 605.00	\$ 605.00
Tom Cat	Caja c/ 50 pz	1	\$ 530.00	\$ 530.00
Topazone	Bote 400cm2	3	\$ 50.00	\$ 150.00
Unopetts	Individual	25	\$ 10.00	\$ 250.00
Vendas elásticas 15 cm.	Pieza	8	\$ 6.00	\$ 48.00
TOTAL				\$19,633.72

Cuadro 18 Concepto de material y medicamentos ocupados en 1998

PRODUCTO	PRESENTACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Albumina sérica bovina	Frasco 20ml	1	\$205.00	\$205.00
Benzal tintura	Galón	1	\$35.00	\$35.00
Cajas de Petri 6 pozos	Pieza	1	\$40.00	\$40.00
Cajas de Petri de plástico chicas	Pieza	5	\$1.60	\$8.00
Catéter intravenoso 18 GX 1 1/4	Pieza	10	\$11.80	\$118.00
Esponjas intravaginales (FGA)	Bolsa c/25 pz	1	\$704.00	\$704.00
Gasas	Paquete c/200 pz	1	\$78.00	\$78.00
Hojas de Bisturi N° 24	Pieza	5	\$37.00	\$185.00
Imalgen 1000	Frasco 10ml	4	\$127.80	\$511.20
Jabón quirúrgico líquido(Dermocleen)	Galón	1	\$34.50	\$34.50
Jeringas 3ml	Caja c/100 pz	1	\$199.00	\$199.00
Jeringas 5ml	Pieza	20	\$3.10	\$62.00
Jeringas 1ml	Pieza	10	\$3.50	\$35.00
Kit de descongelación ICP	Pieza	1	\$350.70	\$350.70
Lutalyse	Frasco 30ml	2	\$182.30	\$364.60
Medio para congelación con glicerol 10%	20 ml	1	\$117.60	\$117.60
Neomeiubrina	Frasco 100ml	1	\$89.80	\$89.80
Nitrógeno líquido	Kg.	6	\$10.80	\$64.80
Pendiben L.A.(Benzetacil V)	Frasco 10ml	4	\$35.00	\$140.00
Rompun	Frasco 25ml	1	\$387.00	\$387.00
Solución salina fisiológica	Litro	1	\$35.70	\$35.70
Suturas dexion 2-0	Pieza	8	\$17.00	\$136.00
Suturas dexion 4-0	Pieza	10	\$17.00	\$170.00
Topazone	Bote 400cm2	2	\$60.00	\$120.00
Unopetts	Individual	10	\$11.80	\$118.00
Vendas elásticas 15 cm.	Pieza	4	\$7.50	\$30.00
TOTAL				\$4,338.90

NOTA : Valores corrientes por cada uno de los años

VII VARIOS

Dentro de este concepto se consideraron los productos para desinfección de instalaciones y laboratorio los cuales fueron adquiridos desde el año de 1996 y se fueron ocupando para los siguientes dos años, así que su valor se dividió entre los tres años:

Costal de cal con 25 Kg de los cuales se ocuparon 5 costales para las técnicas con un costo total de \$85.00 (para alojamientos).

Fenol (galón) se ocupó uno para todas las técnicas con un costo de \$150.00 (para el laboratorio).

C) OTROS COSTOS

VIII COSTOS POR CONCEPTO DE GESTACIÓN

1996

En el costo total por receptora transferida, se consideró por una parte, las hembras receptoras que se transfirieron con dos embriones y las que se transfirieron con tres embriones. El período de gestación en las cabras es de 5 meses (148+ 4 días), en donde después del diagnóstico positivo de gestación en receptoras se alimentaron durante 3 meses con rastrojo de avena y pastoreo intensivo y el último mes de gestación se complementó con concentrado, por lo que el costo de la alimentación de los 3 meses post-diagnóstico fue de \$1.28 por animal /día, que representó un total de \$115.20 por animal y el último mes fue de \$ 95.40 por animal.

Para la mano de obra se consideró un costo por pagos de servicios profesionales para el MVZ recibiendo \$0.32 día / animal, dando un total de sueldo de \$ 38.40 animal/gestación.

En el caso del peón el costo fue de \$ 0.18 al día/animal, lo que representó un costo total de \$21.60 por animal/gestación.

Por otra parte se consideró también el costo del agotamiento diario de la receptora que fue considerado con un valor de \$0.03 y para el total de la gestación por animal \$3.60

El uso de corral por toda la gestación se estimó con un costo de \$32.43

Al considerar toda la sumatoria de los costos por gestación de la receptora se obtuvo un total de \$306.60 por receptora en el año de 1996. (Cuadro 19)

1997

En el programa reproductivo realizado en este año, se transfirieron 2 embriones por receptora.

El costo de alimentación durante los 3 meses posterior al diagnóstico positivo de gestación fue de \$ 1.54 por animal / día; y un total de \$139.02 animal y del último mes \$112.20 por animal .

Para la mano de obra se consideró un costo por pago de servicios profesionales para el MVZ recibiendo \$0.41 día / animal, dando un total de sueldo de \$50.25 animal/gestación.

En el caso del peón el costo fue de \$ 0.25 al día/animal, lo que representó un costo total de \$30.00 por animal/gestación.

El costo del agotamiento diario de la receptora fue de \$0.02 y para el total de la gestación \$2.40

El uso de corral por toda la gestación se estimó con un costo de \$32.43

Al considerar toda la sumatoria de los costos por gestación de la receptora se obtuvo un total de \$370.80 por receptora en el año de 1997. (Cuadro 19)

1998

En el programa reproductivo realizado en este año el número de embriones transferidos congelados fue de 2 por hembra receptora.

El costo de alimentación durante los 3 meses posterior al diagnóstico positivo de gestación fue de \$ 1.73 por animal/ día; y un total de \$155.70 animal y del último mes \$ 126.90 por animal.

Para la mano de obra se consideró un costo por pagos de servicios profesionales para el MVZ recibiendo \$0.41 día / animal, dando un total de sueldo de \$ 49.20 animal/gestación.

En el caso del peón el costo fue de \$ 0.26 al día/animal, lo que represento un costo total de \$31.20 por animal/gestación.

Por otra parte se consideró como un punto de vista importante el costo del agotamiento diario de la receptora que fue considerado con un valor de \$0.003 y para la gestación \$0.36

El uso de corral por toda la gestación se estimó con un costo de \$32.43

Al considerar toda la sumatoria de los costos por gestación de la receptora reporta un total de \$395.76 por receptora en el año de 1998. (Cuadro 19)

Cuadro 19 Costos de gestación por receptora en los diferentes años.

Año	Alimentación	Mano de obra	Agotamiento animal	Intalaciones	Total por Receptora
1996-1997	\$210.60	\$60.00	\$3.60	\$32.40	\$306.60
1997-1998	\$250.80	\$80.25	\$2.40	\$32.40	\$365.85
1998-1999	\$282.60	\$80.40	\$0.36	\$32.40	\$395.76

IX COSTO DE ALMACENAMIENTO POR EMBRIÓN

En el Centro para conservar a los embriones congelados a -196° C se realizan las recargas de nitrógeno líquido cada 2 meses. Cada recarga equivale aproximadamente a 6 kg de nitrógeno, que para el año de 1996 - 1997 el costo por kg del nitrógeno era de \$9.20 teniendo un costo anual de \$331.20, si se considera que en el año de 1996 se congelaron 29 embriones (guardados en 14 pajillas), se decidió agregar el costo de \$11.42 a cada embrión anualmente por concepto de almacenamiento para este período. De la misma forma se realizó la evaluación de costo de almacen por embrión para el período 1997 - 1998 en donde el costo del nitrógeno líquido era de \$10.80. En ese año (1997) se congelaron 16 embriones (en 8 pajillas) y se ocuparon 8 pajillas de 1996. Por lo que en este período el gasto anual fue de \$ 388,80, por lo que el costo de almacenamiento de 1998 fue de \$13.41 por embrión. Y en el año de 1998 no se congelaron embriones, pero se ocuparon cinco pajillas de 1996 y cuatro pajillas de 1997, considerando que cada pajilla contiene dos embriones. (Cuadro 20)

Cuadro 20 Concepto por almacenaje de embriones para los diferentes años.

Año	Precio del kg de nitrógeno líquido	Costo al año por concepto de nitrógeno líquido	N° embriones congelados	N° embriones congelados ocupados	Costo por almacenamiento por embrión
1996-1997	\$9.20	\$331.20	29		\$11.42
1997-1998	\$10.80	\$388.80	16	16 (1996)	\$13.41
1998				10 (1996) 8 (1997)	\$24.83 * \$13.41

* \$11.41 de costo de almacenamiento del primer año más \$13,41 de costos de almacenamiento del segundo año.

X COSTOS ACUMULADOS

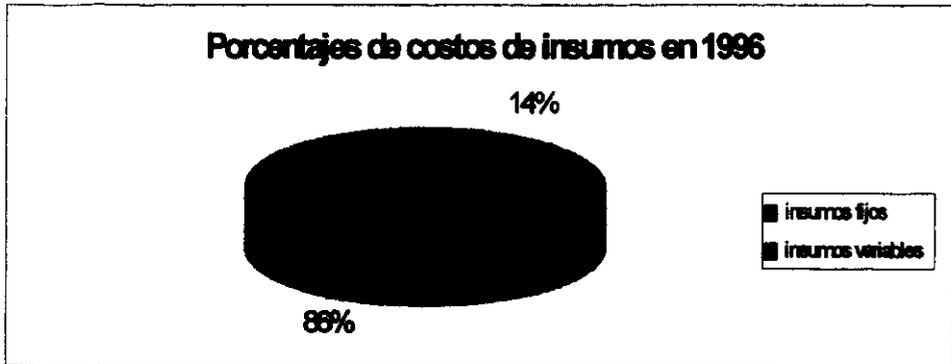
Sintetizando la información que se obtiene en el desarrollo del presente trabajo, se obtuvo los siguientes cuadros de 1996, 1997 y 1998 desglosando los costos por sementales, donadoras y receptoras, así como los insumos fijos, variables y costos totales:

Cuadro 21 Costos totales de Insumos fijos y variables en 1996

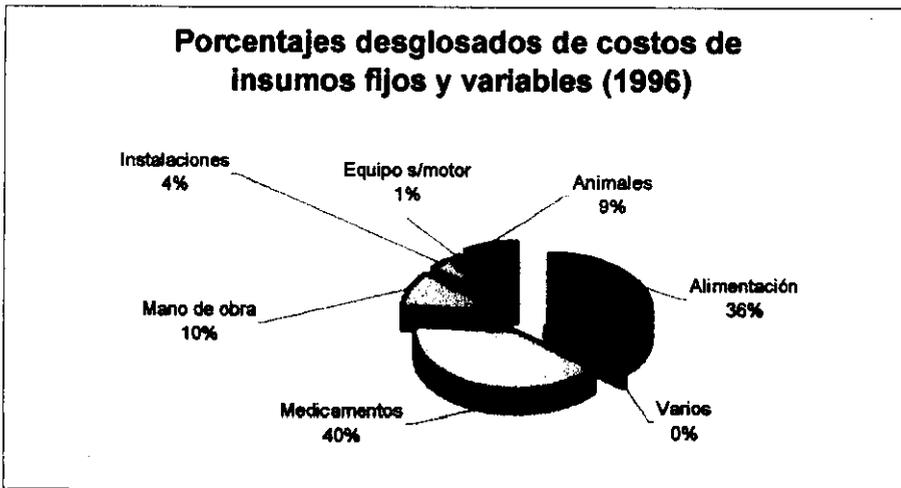
COSTOS TOTALES DE INSUMOS FIJOS						
Concepto	Costo total por concepto animal			Costo subtotal ciclo	Costos totales de insumos	%
	Sementales	Donadoras	Receptoras			
<i>Agotamiento Animal</i>	\$1,982.40	\$1,558.35	\$104.40	\$3,635.18	\$3,635.18	8,70
<i>Depreciación de Instalaciones</i>					\$1,646.15	3,94
Corrales (m2)	\$340.60	\$145.97	\$705.53	\$1,192.10		
Malla borreguera	\$26.06	\$11.17	\$53.97	\$91.32		
Laboratorio (m2)		\$62.23	\$300.77	\$362.73		
<i>Depreciación del equipo s/motor</i>					\$394.96	0,95
Mesas lavado		\$56.35	\$272.41	\$328.77		
Carretilla	\$4.93	\$4.93	\$4.93	\$14.79		
Termo	\$25.64	\$25.64		\$51.40		
Total	\$2379.63	\$1864.64	\$1442.01	\$5,676.29	5,676.29	13,59
COSTOS TOTALES DE INSUMOS VARIABLES						
<i>Mano de obra</i>					\$4,200.35	10,06
Peones	\$153.70	\$263.49	\$1,273.55	\$1,690.75		
MVZ	\$137.24	\$235.26	\$1,137.10	\$1509.60		
Técnicos		\$171.43	\$828.57	\$1,000.00		
<i>Alimentación</i>					\$15,001.91	35,92
Pastoreo (kg.)		\$756.00	\$3654.00	\$4410.00		
Concentrado	\$1197.00	\$1,368.00	\$6,612.00	\$9,177.00		
Rastrojo avena	\$448.00	\$165.76	\$801.15	\$1,414.91		
<i>Medicamentos</i>		\$2,880.56	\$13,922.73	\$16,803.29	\$16,803.29	40,24
Varios		\$13.42	\$64.90	\$78.33	\$78.33	0,19
Total	\$1,935.94	\$5,853.93	\$28,294.00	\$36,394.91	\$36,394.91	86,41
TOTAL CICLO	\$4,059.80	\$7,756.54	\$29,929.03	\$42,071.20		100
%	9,72	18,57	71,67	100		

En el cuadro 21 se puede observar que el 13.59% del total de los costos lo representan los costos fijos y el 86.41% los costos variables. (Gráfica 1) , y los conceptos más representativos son los de material y medicamentos con 40% y los de alimentación con 35.9%. (Gráfica 2) Así mismo en los insumos fijos el costo de los sementales es el que influyó más en el costo total mientras que en los insumos variables el costo total de las receptoras es el que afectó más en el costo total, así como en el total del ciclo.

Gráfica 1



Gráfica 2



Los embriones y nacimientos obtenidos de la transferencia llevada a cabo en 1996, con 12 donadoras, 58 receptoras (de las cuales solo se transfirieron 43 ya que las 15 faltantes no reunieron las características técnicas deseables, pero para efectos de costeo es necesario considerar el total de receptoras) y 7 sementales aparecen en el cuadro 22:

Cuadro 22 Resultados obtenidos con la técnica de transferencia embrionaria en 1996.

N° embriones obtenidos	140
N° embriones transferidos	109
N° embriones congelados	29
N° embriones perdidos	02
N° cabritos nacidos	28

Con la información contenida para el año de 1996, en los cuadros 21 y 22 anteriores, y con base a las siguientes fórmulas de cálculo, se procedió a obtener el costo por embrión obtenido, el costo por receptora transferida y el costo por cabrito nacido como sigue:

COSTO TOTAL POR EMBRION OBTENIDO = $\frac{\text{Costo total por ciclo de sementales} + \text{Costo total por ciclo de donadoras}}{\text{N° de embriones obtenidos}}$

$$= \frac{\$4059.80 + \$7756.54}{140} = \underline{\underline{\$84.40}}$$

COSTO TOTAL POR RECEPTORA TRANSFERIDA = $\text{Costo de embrión} \times 2 + \frac{\text{Costo total por ciclo de receptoras}}{\text{n° de receptoras transferidas}}$

$$= \$84.40 \times 2 + \frac{\$29,929.03}{43} = \underline{\underline{\$864.82}}$$

= $\text{Costo de embrión} \times 3 + \frac{\text{Costo total por ciclo de receptora}}{\text{n° de receptoras transferidas}}$

$$= \$84.40 \times 3 + \frac{\$29,929.03}{43} = \underline{\underline{\$949.22}}$$

Se procedió a multiplicar por 2 o por 3 dependiendo del número de embriones transferidos.

COSTO TOTAL POR CABRITO NACIDO POR T.E. = $\frac{(\text{Costo total por receptora transferida} + (\text{Costos de gestación}) \times (\text{N° receptoras transferidas}))}{\text{Total de cabritos nacidos}}$

Con dos embriones = $\frac{(\$864.82 + \$306.60) \times 21}{10} = \underline{\underline{\$2459.98}}$
transferidos

Con tres embriones = $\frac{(\$949.22 + \$306.60) \times 22}{18} = \underline{\underline{\$1534.89}}$
transferidos

Para 1997 los resultados obtenidos se aprecian en el cuadro 23:

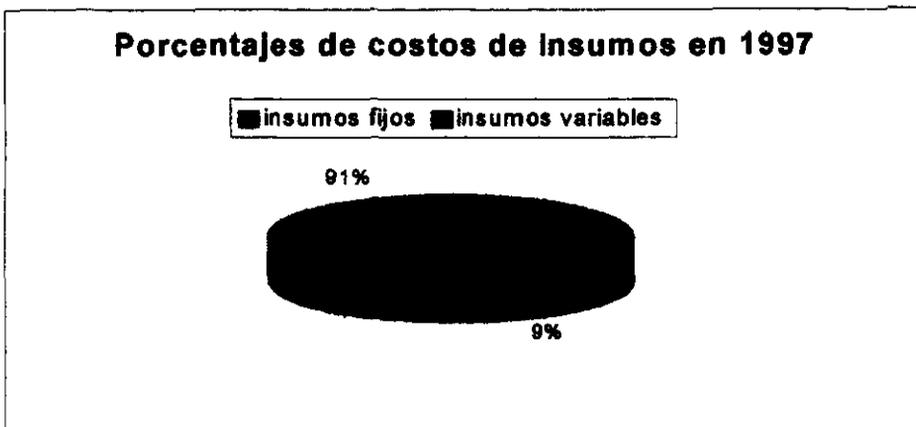
Cuadro 23 Costos totales de insumos fijos y variables en 1997

COSTOS TOTALES DE INSUMOS FIJOS						
Concepto	Costo total por concepto animal			Costo subtotal ciclo	Costos totales de insumos	%
	Sementales	Donadoras	Receptoras			
Agotamiento Animal	\$1,206.58	\$920.55	\$58.71	\$2,185.84	\$2,185.84	5,03
Depreciación de Instalaciones					\$1,410.17	3,25
Corrales (m2)	\$74.86	\$149.72	\$748.58	\$973.16		
Malla borreguera	\$5.71	\$11.43	\$57.13	\$74.27		
Laboratorio (m2)		\$60.46	\$302.28	\$362.74		
Depreciación del equipo s/motor					\$394.94	0,91
Mesas lavado		\$54.79	\$273.97	\$328.76		
Carretilla	\$4.93	\$4.93	\$4.93	\$14.79		
Termo	\$17.13	\$17.13	\$17.13	\$51.39		
Total	\$1,309.21	\$1,219.01	\$1,462.73	\$3,990.95	\$3,990.95	9,19
COSTOS TOTALES DE INSUMOS VARIABLES						
Mano de obra					\$4,792.60	11,04
Peones	\$150.74	\$301.48	\$1,507.38	\$1,959.60		
MVZ	\$125.62	\$251.23	\$1,256.15	\$1,633.00		
Técnicos		\$200.00	\$1,000.00	\$1,200.00		
Alimentación					\$14,932.91	34,39
Pastoreo (kg.)		\$720.00	\$3,600.00	\$4,320.00		
Concentrado	\$990.00	\$1,320.00	\$6,600.00	\$8,910.00		
Rastrojo avena	\$461.53	\$206.90	\$1,034.48	\$1,702.91		
Medicamentos		\$3,272.28	\$16,361.43	\$19,633.71	\$19,633.71	45,21
Varios		\$13.42	\$64.90	\$78.32	\$78.32	0,18
Total	\$1,727.89	\$6,286.31	\$31,424.34	\$39,437.54	\$39,437.54	90,81
TOTAL CICLO	\$3,037.10	\$7,504.32	\$32,887.07	\$43,428.49		100
%	6,99	17,28	75,73	100		

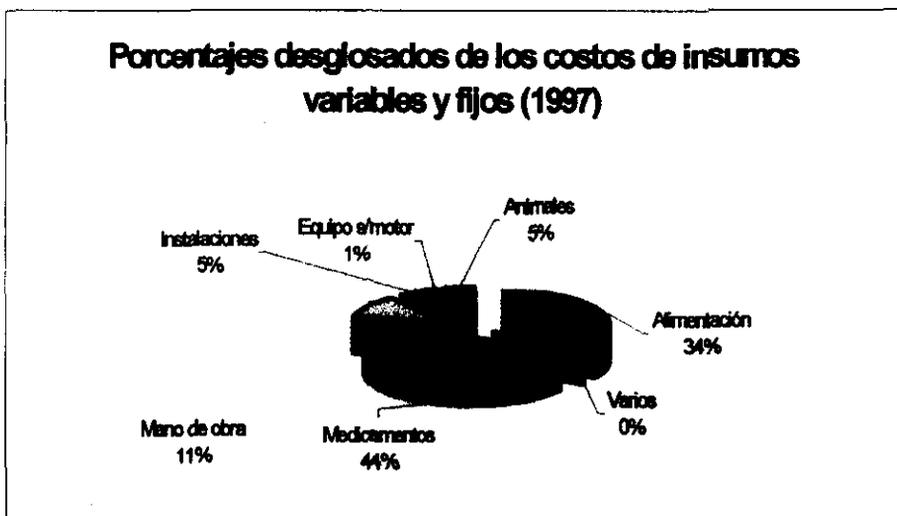
El 9.19% del total de los costos lo representan los costos fijos y el 90.81% los costos variables. (Gráfica 3) , y los conceptos más representativos son los de material y medicamentos con 45.21% y los de alimentación con 34.39%. (Gráfica 4)

Así mismo en los insumos variables el costo de las hembras receptoras es el que influyó más en el costo total, así como en el costo total del ciclo. Mientras que en los insumos fijos los costos totales por donadoras, receptoras y sementales son similares.

Gráfica 3



Gráfica 4



Los embriones y nacimientos obtenidos de la transferencia llevada a cabo en 1997, al ocupar 10 donadoras, 50 receptoras (de las cuales solo se transfirieron 31 con embrión fresco y 8 con embrión congelado, ya que las 11 faltantes no reunieron las características técnicas deseables, pero para efectos de costeo es necesario considerar el total de receptoras) y 5 sementales dio los siguientes resultados que aparecen en el cuadro 24:

Cuadro 24 Resultados obtenidos con la técnica de transferencia embrionaria en 1997.

N° embriones obtenidos	80
N° embriones transferidos frescos	62
N° embriones transferidos congelados	16
N° cabritos nacidos	18

Con la información contenida para el año de 1997 los cuadros 23 y 24 anteriores, y con base a las siguientes fórmulas de cálculo, se procedió a obtener el costo por embrión obtenido, el costo por receptora transferida y el costo por cabrito nacido como sigue:

COSTO TOTAL POR EMBRION OBTENIDO = Costo total por ciclo + Costo total por ciclo
de sementales + de donadoras
 N° de embriones obtenidos

$$= \frac{\$3,037.10 + \$7,504.32}{80} = \boxed{\$131.76}$$

COSTO TOTAL POR RECEPTORA TRANSFERIDA (con embrión fresco) = Costo de embrión x 2 + Costo total por ciclo de receptoras
 obtenido n° de receptoras transferidas

$$= \$131.76 \times 2 + \frac{\$32,887.07}{39} = \boxed{\$1106.77}$$

COSTO TOTAL POR RECEPTORA TRANSFERIDA (con embrión congelado) = Costo de embrión x 2 + Costo de almacenamiento + Costo total por
 obtenido (1996) por embrión ciclo de receptoras
 n° receptoras transferidas

$$= \$84.40 \times 2 + \$11.42 \times 2 + \frac{\$32,887.07}{39} = \boxed{\$1034.89}$$

COSTO TOTAL POR CABRITO NACIDO POR T.E. (embrión fresco) = (Costo total por receptora transferida) + (Costos de gestación por receptora) x (N° receptoras transferidas)
 Total de cabritos nacidos

$$= \frac{(\$1106.77 + \$365.85) \times 31}{16} = \boxed{\$2,853.20}$$

COSTO TOTAL POR CABRITO NACIDO POR T.E. (embrión congelado) = (Costo total por receptora transferida) + (Costos de gestación por receptora) x (N° receptoras transferidas)
 Total de cabritos nacidos

$$= \frac{(\$1034.89 + \$365.85) \times 8}{2} = \boxed{\$5602.98}$$

Para 1998 los resultados obtenidos se aprecian en el cuadro 25:

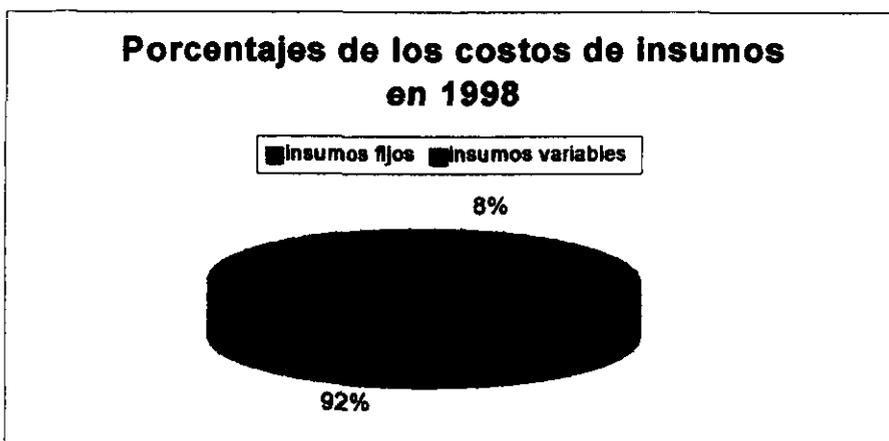
Cuadro 25 Costos totales de insumos y variables en 1998

COSTOS TOTALES DE INSUMOS FIJOS			
Concepto	Costo subtotal ciclo	Costos totales de insumos	%
<i>Agotamiento Animal</i>	\$4.70	\$4.70	0,04
<i>Depreciación de Instalaciones</i>		\$625.50	4,93
Corrales (m ²)	\$243.29		
Malla borreguera	\$19.48		
Laboratorio (m ²)	\$362.73		
<i>Depreciación del equipo s/motor</i>		\$394.95	3,11
Mesas lavado	\$328.77		
Carretilla	\$14.79		
Termo	\$51.39		
Total	\$1,025.15	\$1,025.15	8,07
COSTOS TOTALES DE INSUMOS VARIABLES			
<i>Mano de obra</i>		\$2,176.88	17,14
Peones	\$297.20		
MVZ	\$499.68		
Técnicos	\$1,380.00		
<i>Alimentación</i>		\$5,077.84	39,99
Pastoreo (kg.)	\$1,692.00		
Concentrado	\$3,000.00		
Rastrojo avena	\$385.84		
<i>Medicamentos</i>	\$4,338.90	\$4,338.90	34,17
Varios	\$78.33	\$78.33	0,62
Total	\$11,671.92	\$11,671.95	91,93
TOTAL CICLO	\$12,697.07	\$12,697.07	100

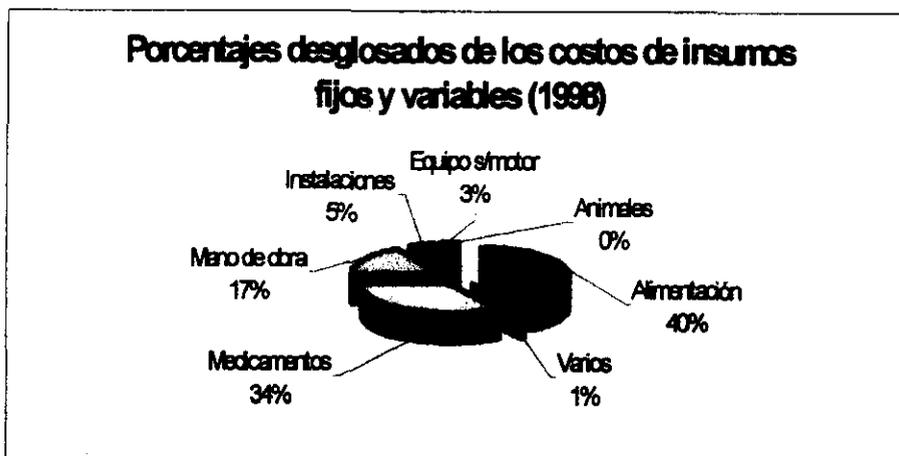
El 8.07% del total de los costos lo representaron los costos fijos y el 8.07% los costos variables (Gráfica 5) y los conceptos más representativos son los de material y medicamentos con 34.117% y los de alimentación con 39.99%. (Gráfica 6)

**ESTAS PÉRDIDAS NO DEBE
SALIR DE LA BALANZA**

Gráfica 5



Gráfica 6



Los embriones y nacimientos obtenidos de la transferencia llevada a cabo en 1998, al ocupar 20 receptoras de las cuales solo se transfirieron 9, (ya que las 11 faltantes no reunieron las características técnicas deseables, pero para efectos de costeo es necesario considerar el total de receptoras) se obtuvieron los siguientes resultados que aparecen en el cuadro 26:

Cuadro 26 Resultados obtenidos con la técnica de transferencia embrionaria en 1998.

N° embriones congelados transferidos	18
N° cabritos nacidos	4

Con la información contenida para el año 1998 en los cuadros 25 y 26 anteriores, y con las siguientes fórmulas base de cálculo, se obtuvo lo siguiente:

COSTO TOTAL POR RECEPTORA TRANSFERIDA

$$\text{(con embrión congelado)} = \text{Costo de embrión x 2} + \text{Almacenamiento por pajilla} + \frac{\text{Costo total por ciclo de receptoras}}{\text{n° receptoras transferidas}}$$

$$= (\$ 84.40 \times 2) + (\$11.42 + \$13.41) + \frac{(\$12,697.07)}{9} = \boxed{\$1604.41}$$

$$= \text{Costo de embrión x 2} + \text{Almacenamiento por pajilla} + \frac{\text{Costo total por ciclo de receptoras}}{\text{n° receptoras transferidas}}$$

$$= (\$131.76 \times 2) + (\$13.41) + \frac{(\$12,697.07)}{9} = \boxed{\$1687.71}$$

COSTO TOTAL POR CABRITO NACIDO POR T.E.

$$\text{(embrión congelado de 1996)} = \frac{\text{Costo total por receptora transferida} + \text{Costos de gestación x N° receptoras transferidas}}{\text{Total de cabritos nacidos}}$$

$$= \frac{(\$1604.41 + \$395.76) \times 5}{2} = \boxed{\$5000.43}$$

$$\text{(embrión congelado de 1997)} = \frac{\text{Costo total por receptora transferida} + \text{Costos de gestación x N° receptoras transferidas}}{\text{Total de cabritos nacidos}}$$

$$= \frac{(\$1687.71 + \$395.76) \times 4}{2} = \boxed{\$4166.94}$$

Cuadro 27 Resumen de costos de producción de embriones y cabritos obtenidos por transferencia embrionaria en 1996, 1997 y 1998. *

	1996	1997	1998
N° de embriones obtenidos	140	80	
Costo por embrión obtenido	\$84.80	\$131.76	
N° de cabritos nacidos	28	18	4
Costo por cabrito nacido (receptora de 2 embriones frescos)	\$2,459.98	\$2,853.20	
Costo por cabrito nacido (receptora de 3 embriones frescos)	\$1,534.89		
Costo por cabrito nacido (receptora de 2 embriones congelados)		\$5,602.96	** \$5,000.43 \$4,166.94

* Valores a precios corrientes en cada uno de los años.

** Usando embriones congelados en 1996 y 1997 respectivamente.

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Debido a que los animales obtenidos por esta técnica son destinados para reemplazos de pie de cría y para la venta de machos Boer a partir del año de edad para sementales, sólo se evaluó el periodo comprendido entre la suplementación alimenticia previa al empadre y el parto, considerando los costos generados hasta la obtención del cabrito nacido vivo, considerándose por consiguiente básicamente los costos incurridos por el uso del método reproductivo.

En el cuadro 27 se aprecia un resumen de los costos obtenidos en los tres años de estudio, en donde los costos de embrión se ven aumentados al obtenerse menor cantidad de éstos, observándose un costo de \$84.80 en el primer año (1996) y aumentó a \$131.76 en el siguiente año (1997), mientras que los costos por cabrito nacido van a variar principalmente por la fertilidad y posteriormente por la cantidad de embriones transferidos ya sean frescos o congelados así como el tiempo de almacenamiento de estos; se puede apreciar en el año 1996 en donde el costo varió de \$2,459.98 a \$1,534.89 con la transferencia de 2 y 3 embriones respectivamente, en el año 1997 en costo varió de \$2,853.20 con el uso de embriones frescos a \$5,602.96 con embriones congelados, y en el último año 1998 el costo fue de \$5,000.43 a \$4,166.94 con el uso de embriones congelados y diferente tiempo de almacenamiento.

De los resultados que dió la técnica de transferencia embrionaria se obtuvo que en 1996 el promedio de embriones obtenidos por donadora fue de 11.6 y una fertilidad con base en el número hembras transferidas y hembras paridas de 34.88% con una prolificidad del 1.8.

En 1997 el promedio de embriones obtenidos por donadora fue de 8 y una fertilidad con base en el número de hembras transferidas con embrión fresco y hembras paridas de 41.93% y de hembras transferidas con embrión congelado y hembras paridas una fertilidad de 25% (total 38.46% de fertilidad en 1997) y la prolificidad total de 1.2 cabritos. En 1998 se obtuvo una fertilidad de 33.3% con una prolificidad de 1.3 cabritos.

Los resultados se pueden comparar con lo señalado en la literatura en donde se han obtenido desde 4.9 a 11.9 embriones por donadoras previamente superovuladas^(17,24,26,27,28) y desde 50% hasta 80% de fertilidad o supervivencia del embrión en relación a hembras transferidas y paridas.^(29,30) Esto indica que se están obteniendo buenos resultados en el número de embriones obtenidos por cabra donadora, pero se ve reflejada la baja de producción de estos cuando las donadoras se re-utilizan año tras año ya que cada vez se tiene menor respuesta al tratamiento hormonal y al acumulo de fibrosis periférica en el aparato reproductor, lo cual se ve reflejado también en los costos para obtener embriones, transferirlos y obtener la nacencia del cabrito (1996-1997- 1998).

Con respecto a la fertilidad, la baja considerable, puede deberse a la calidad embrionaria, edad de receptora y donadora, respuesta hormonal, número de partos anteriores, e igualmente la fibrosis en el órgano reproductor de algunas hembras re-utilizadas.

Estas dos variables influyen completamente en los costos totales por embrión, receptora transferida y cabrito nacido, ya que mientras menor sea la cantidad de los embriones obtenidos con bajos porcentajes de fertilidad, mayores serán los costos.

También hay que considerar cuáles insumos son los que influyen más en los costos, ya que en el año de 1996 en los insumos fijos el costo por concepto de agotamiento animal fue el que más influyó y de los insumos variables el costo más elevado fue el de los medicamentos siguiendo el de alimentación. Mientras que en el año de 1997 los insumos fijos más considerables son por concepto de depreciación de instalaciones y de los insumos variables, los costos por concepto de medicamentos y alimentación siguen siendo los más considerables. Y en el año de 1998 los insumos fijos más considerables siguen siendo las instalaciones y de los insumos variables también lo son la alimentación y el material con los medicamentos para el programa reproductivo. Al comparar los tres años se puede apreciar que los insumos variables son los que influyen hasta un 89% de los costos totales, principalmente los costos de alimentación y medicamentos; y de los insumos fijos se apreció el concepto de agotamiento animal.

Para que el Centro de Enseñanza continúe haciendo uso de la transferencia de embriones es necesario hacer el cálculo del precio a la venta por animal y un estudio de mercado para analizar la disposición de éste por adquirir este tipo de animales obtenidos, ya que los costos por insumos van en incremento de 1996 a 1999 y al no modificar los precios representarían pérdidas, y por otro lado buscar el equilibrio entre la edad máxima para la venta, el uso inmediato del macho para el empadre según las necesidades del productor y los costos desde el destete hasta el crecimiento y desarrollo para hembras y machos.

Hasta el momento las técnicas de transferencia de embriones realizadas en este Centro de investigación no han sido rentables ya que la venta de los machos no ha solventado todos los egresos además que apenas van iniciando, pero si han beneficiado a el rebaño de raza Boer para que aumente más rápido, y que se obtengan animales de alta calidad genética, considerando que entre los objetivos principales del C.E.I.E.P.A.G. de la FMVZ-UNAM, en este caso entran en primera estancia la docencia, investigación, extensión y por ultimo producir con eficiencia. Así mismo es necesario continuar generando investigación sobre los beneficios tecnológicos, economicos y sociales que este tipo de animales obtenidos generen para así poder inferir con mayores elementos la justificación o de su obtención con los actuales costos de producción.

Por otro lado se debe considerar que esta técnica es relativamente nueva en pequeños rumiantes, lo cual genera todavía costos elevados y resultados variables, pero con el tiempo e investigación como en todas las biotecnologías tiende a eficientarse y diseminarse conforme se va desarrollando.

Es por eso que se debe de hacer hincapié en una mayor investigación y enseñanza a estudiantes, técnicos y médicos veterinarios interesados en el tema para las técnicas de sincronización, inseminación artificial, lavado para la recolección de embriones y transferencia de embriones en pequeños rumiantes para que algún día lleguen a estar al alcance del pequeño o gran productor.

LITERATURA CITADA

1. Arbiza S.I., Lucas J.T.: Producción de carne caprina. ed. UAEM, México, 1996.
2. Arbiza S.I.; Sistemas de producción caprina en México. Memorias de congreso Interamericano de producción caprina, Torreón, Coahuila, 1998.
3. Arbiza, S.I.: Producción de caprinos. A.G.T., México, 1986.
4. Agraz, G.A.: Caprinotecnia. Limusa, México, D.F. 1989
5. Confederación Nacional Ganadera. Información Económica Pecuaria. 1997
6. Maqueda J.L., Valencia E., et al, La cabra Boer una alternativa en la producción de carne. México Ganadero, enero 1996
7. Gipson T. La cabra Boer. El establecimiento de la industria de la carne de la cabra. Feéd Grain Council U.S.A. 1985
8. Cassey N.H., Van niekerk W.A.: The Boer goat I. Small ruminants Res; 1:191-302, 1988.
9. Gonzáles R.J. El Boer, base del mejoramiento caprino en San Luis Potosi. Confederación Nacional Ganadera, México Ganadero, Abril 1996.
10. Confederación Nacional Ganadera. Llega el Boer a México. México Ganadero. Agosto 1994.
11. Vivanco M.W.H.:Transferencia embrionaria en ovinos y caprinos. Memorias del seminario internacional de aplicación de técnicas biotecnológicas en la producción de ovinos y caprinos. Universidad Autónoma de Chapingo, Estado de México, 26 y 27 de octubre (1998), 44 – 92.
12. Mejia G.O., Valencia M.J.: Transferencia de embriones en pequeños rumiantes. México ganadero. Mayo 1997.
13. Strinfellow P.A. and Seider R.D.: Manual of the international embryo transfer society. 3ª. Edition Savoy. U.S.A. 1998.

14. Doijoide S.V., et al: Embryo Transfer in goats- a review. *Livestock Advisar*. Vol. XVIII, issue 6 1993
15. Kramer D.C.: Embryo collection and Transfer in Small Ruminants. *Theriogenology*. I, 31 1989
16. Amoa E.A., Gelaye S.: Embryo recovery, evaluation, storage and transfer in goats. *Small Ruminant Research*. 6 (1991)
17. Soutwell S.B.V.: Embyo transfer in the Boer goats. Premier Genetics. New Zeland, 1989
18. Caballero G.V.: Técnicas de Colección y Transferencia de embriones caprinos. Memorias del curso teórico- práctico sobre la transferencia de embriones en caprinos. . División. De Educación Continua. Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia – UNAM, México, D.F., 29 – 31 de octubre (1998), 11-16.
19. Samuel M.: Guía para la elaboración de proyectos de desarrollo agropecuario. IICA, Costa Rica. 1997.
20. Anderson L.G.: Guía practica para el análisis beneficio-costo. ed . Diana. México. 1981.
21. Witen B.H.W.: Administración de empresas agropecuarias. ed Trillas, 2ª edición. México 1997.
22. Arciniega N.C.C.: Contabilidad en la empresa agropecuaria de bovinos. ed. Trillas. México 1984.
23. Bachtold, G.E., Aguilar, V.A., Alonso, P.F., et al. : Economía zootécnica. ed. Limusa. México 1982.
24. <http://www.pelaezjh.pue1.uninet.mx>
25. Diario Oficial de la Federación al 31 de diciembre de 1999.
26. Armstrong, D.T.; Pfitzner, A.P.: Warnes G.M. and Seamark, R.F.: Superovulation treatments and embryo transfer in Angora goats. *J. Reprod. Fert.* 67 : 403-410 (1983).
27. Mahmood,S., Koul,G.L. and Biswas,J.C.: Comparative efficacy of FSH-P and PMSG on superovulation in Pashmina goats. *Theriogenology*. 35: 1191-1196 (1991).

28. Pendleton, R.J.; Youngs, C.R.; Rorie, R.W.; Pool, S.H.; Memon, M.a. and Godke, R.A.: Follicle stimulating hormone versus pregnant mare serum gonadotropin for superovulation of dairy goats. *Small Ruminants Research*, 8: 217- 224 (1992).
29. Mejía O. Transferencia de embriones en pequeños rumiantes. Memorias Curso teórico – práctico sobre manejo reproductivo e inseminación artificial en pequeños rumiantes. Div. De Educación Continua. Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia – UNAM, México, D.F., 20 – 24 de octubre (1997), 79-85.
30. Vivanco M. H. W.; Rangel R.; Lynch, P and Rodes, A: Large scale commercial application of bisection of sheep embryos. *Theriogenology*, 35 (1): 292–294 (1991).