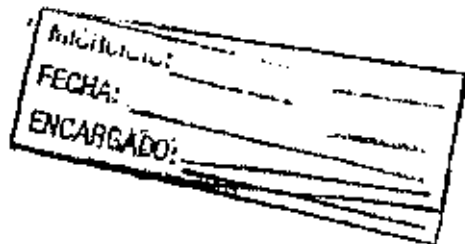


ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

**Transferencia de embriones AFS
(Australian Friesian Sahiwal) en vaquillas
sincronizadas con prostaglandina
y progestágeno**

Vanessa Quesada Chaverri



Honduras: Abril, 2000

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

**Transferencia de embriones AFS
(Australian Friesian Sahiwal) en vaquillas
sincronizadas con prostaglandina y
progestágeno**

Tesis presentada como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero Agrónomo
en el grado académico de Licenciatura.

Por

Vanessa Quesada Chaverri

Honduras: Abril, 2000

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.



Vanessa Qucsada Chaverri

Zamorano, Honduras
Abril, 2000

DEDICATORIA

A mis padres Federico Quesada y Libia Chaverri, y a mis hermanas Adriana y Gioconda.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme todas las fuerzas que necesite y por estar siempre ahí.

A mi familia, por confiar en mí y apoyarme siempre. Gracias Papito y Mami por ayudarme en mi realización personal y profesional.

A Javier Vila Ramazzini.

A don Carlos Guillén, Juan Luis Flores, Dorian Moisés Pérez y Gerardo Benavides por su arduo trabajo en los días de las transferencias.

A mis amigos María Luisa Guerra, Paola Ortiz, Ana Rocío Ríos, Carlos Vincentelli, José Luis Guamán, Federico Fiallos, por haberme dado su amistad en todos estos años.

A la Familia Fiallos Salmerón por haberme acogido en su hogar.

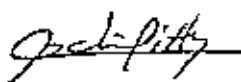
A mis asesores, y al Dr. Vélez.

RESUMEN

Quesada, Vanessa. 2000. Transferencia de embriones AFS (Austrolian Friesian Sahiwal) en vaquillas sincronizadas con progestágeno y prostaglandina. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agrónomo, Zamorano, Honduras. 26 p.

En los últimos veinte años se ha tratado de aumentar el potencial reproductivo de las hembras en los hatos ganaderos utilizando una serie de técnicas reproductivas dentro de las cuales se ubica la transferencia de embriones. El objetivo de este estudio fue determinar el porcentaje de implantación de embriones en vaquillas, sincronizadas con progestágeno (PG) y prostaglandina (PT). Se usaron 73 vaquillas de las razas Beefmaster (n=18) y encastadas AFS (n=55). Las vaquillas fueron asignados a dos grupos para sincronizar su celo utilizando: progestágeno (n=38; Crestar[®]) o prostaglandinas (n=35; Prosolvín[®]); ambos grupos fueron transferidos con la pistola de inseminación modificada (n=20), o la pistola flexible con dilatador (n=11). La respuesta a la sincronización fue de 94.5%; 97.1% con PG y 92.1% con PT. Como respuesta a los dos tratamientos la raza Beefmaster alcanzó un 100% y en el ganado encastado el porcentaje de respuesta fue mayor para Crestar[®] con 95.6% y un 90.6% para Prosolvín[®]. En la transferencia de embriones se alcanzó 35.5% de preñez con embriones congelados. El porcentaje de vaquillas preñadas con la pistola flexible con dilatador en ambos tratamientos fue mayor (63.6%) que el número de vaquillas preñadas con la pistola de inseminación modificada (20%). La sincronización de celo es una práctica que facilita el manejo de los animales en este tipo de técnica.

Palabras claves: Biotecnología, producción animal, reproducción animal, técnicas reproductivas.


Abelino Pitty, Ph.D.

NOTA DE PRENSA

¿ ES LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES UNA TÉCNICA ATRACTIVA
PARA LA REPRODUCCIÓN DE LOS HATOS GANADEROS ?

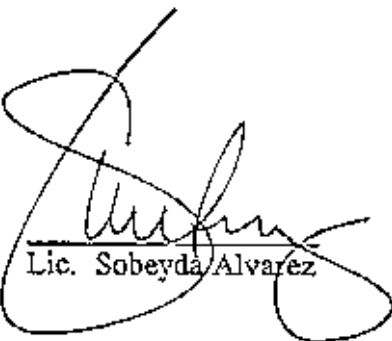
La Transferencia de Embriones es una técnica que persigue incrementar el potencial reproductivo de las hembras en los hatos ganaderos, con la posibilidad de aumentar la formación de bancos de genomas y la facilidad de importar y exportar material genético.

Esta técnica incluye varias etapas, desde la selección de las donadoras hasta la transferencia del embrión. Las principales etapas son: inducción de la superovulación, sincronización del celo estral, recolección de los embriones, clasificación de los embriones, almacenamiento, criopreservación y transferencia.

El mayor porcentaje de vacas preñadas mediante la Transferencia de Embriones se obtuvo con el uso de prostaglandina (Prosolvin[®]). El progestágeno (Crestar[®]) y la prostaglandina (Prosolvin[®]) fueron evaluados como sincronizadores para facilitar el manejo de los animales.

Se evaluaron la pistola de inseminación modificada y la flexible con dilatador, siendo ésta última la que mostró los mejores resultados.

Finalmente, el porcentaje de implantación alcanzado en éste estudio con embriones congelados fue de 35.5%. Con prostaglandina (Prosolvin[®]) se logró un 44.4% situándose en el rango establecido que va de un 40-50%.



Lic. Sobeyda Álvarez

CONTENIDO

Portadilla	i
Autoría	ii
Página de firmas	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Resumen	vi
Nota de prensa	vii
Contenido	viii
Índice de cuadros	x
Índice de figuras	xi
Índice de anexos	xii
 1. INTRODUCCION	 1
1.1. Objetivos	4
1.1.1. Objetivo general	4
1.1.2. Objetivos específicos	4
 2. MATERIALES Y METODOS	 5
2.1. Localización del estudio	5
2.2. Animales usados	5
2.3. Manejo general	5
2.4. Tratamientos	5
2.4.1. Grupo progestágeno	6
2.4.2. Grupo prostaglandina	6
2.4.3. Grupo pisrolas	7
2.5. Detección de celo	7
2.6. Metodología para la transferencia de embriones	8
2.6.1. Descongelamiento de los embriones	9
2.7. Detección de preñez	9
2.8. Variables a medir	9
2.9. Diseño experimental	9
 3. RESULTADOS Y DISCUSION	 10
3.1. Respuesta a sincronización	10
3.2. Intervalo entre tratamiento a presentación de celo	11
3.3. Porcentaje de preñez	12
3.4. Efecto del tipo de embrión	13
3.5. Efecto del tipo de pistola	13

4.	CONCLUSIONES	15
5.	RECOMENDACIONES	16
6.	BIBLIOGRAFIA	17
7.	ANEXOS	19

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Respuesta a la sincronización de celo de los animales que recibieron los tratamientos	10
2.	Horas post-tratamiento al celo presentado por los animales de los tratamientos	11
3.	Respuesta de la sincronización por razas	11
4.	Porcentaje de preñez para los diferentes tratamientos	12
5.	Porcentaje de preñez de los tratamientos por raza	12
6.	Porcentaje de embrionización por tipo de embrión	13
7.	Respuesta a la transferencia de embriones con P1 y P2 en los tratamientos	14

INDICE DE FIGURAS

Figura

1.	Programa de sincronización con Crestar® para receptoras	6
2.	Programa de sincronización mediante prostaglandinas (Prosolvin®)	7
3.	Cargado de la pajuela	8

ANEXOS

ANEXO

1	Peso de los animales utilizados	19
2	Historial reproductivo (días entre cada celo) de los animales tratados con prostaglandina	20
3	Historial reproductivo (días entre cada celo) de los animales tratados con progestágeno	21
4	Evaluación reproductiva de los animales tratados con prostaglandina	22
5	Evaluación reproductiva de los animales tratados con progestágenos	23
6	Raza, peso y condición corporal de las vaquillas aptas para la transferencia de embriones en ambos tratamientos	24
7	Evaluación reproductiva de las vaquillas aptas para TE	25
8	Información relacionada con el manejo en la TE	26
9	Información de los embriones implantados en el lote de vaquillas preñadas	27

1. INTRODUCCION

En los últimos veinte años se ha tratado de aumentar el potencial reproductivo de las hembras en los hatos ganaderos utilizando una serie de técnicas reproductivas dentro de las cuales se ubica la transferencia de embriones (T.E).

La transferencia de embriones (T.E) es una técnica que persigue la optimización del potencial genético de la hembra, el aumento de la tasa de reproducción de individuos exóticos o razas en peligro de extinción, la formación de bancos de reservas de genomas y la facilidad de importar y exportar material genético (Palma y Brem, 1993). El primer trabajo científico relacionado con la transferencia de embriones fue desarrollado por Walter Heape en conejas en 1890. Sin embargo, las primeras efectuadas con éxito en animales domésticos se informaron en el año de 1970 (Hafez, 1996).

Los factores que afectan los resultados de un programa de T.E son: higiene del laboratorio, esterilización del instrumental, medios de cultivo y de criopreservación, selección por aptitud funcional de donantes y receptoras, capacidad técnica y motivación de los técnicos inseminadores, control de celos, selección de hormonas sincronizadoras de celo, instrumental para la colecta de embriones, efecto de la calidad del embrión y del día del ciclo de la receptora (Munar, 1997).

La técnica de la transferencia de embriones incluye varias etapas, desde la selección de las donadoras hasta la transferencia del embrión. Las principales etapas relacionadas son (Herman, 1987):

- a) Inducción de la superovulación (donadora)
- b) Sincronización del ciclo estral (receptoras)
- c) Recolección de los embriones (donadora)
- d) Clasificación de los embriones
- e) Almacenamiento por corto plazo y cultivo
- f) Criopreservación
- g) Transferencia de los embriones (receptoras).

La receptora ideal es una novilla o una vaca joven, libre de enfermedades, de probada fertilidad y habilidad materna. Además, debe tener un tamaño adecuado para no presentar problemas al parto (Palma y Brem, 1993).

También es importante mencionar ciertas desventajas que presenta la transferencia de embriones (Herman, 1987), tales como:

1. El costo es extremadamente alto y no va a pagar dividendos en las crías a menos de que éstas provengan de las hembras y machos más valiosos de la raza. Usualmente

hay una pérdida de leche y en algunos casos retraso en los procesos reproductivos de la donadora.

2. El 50% de las crías en transferencia de embriones basados en el promedio van a ser machos. Como se conoce, un toro tiene un mercado limitado comparado con lo que sería una vaca lechera o un semental aprobado para la inseminación artificial.
3. Hay una marcada tendencia de realizar la transferencia de embriones con la mejor vaca del hato, lo que no es totalmente cierto, puesto que se utilizan vacas que no están dentro del rango del 2-5% de los mejores animales, en los cuales hay poca ganancia genética y diversidad de la población.
4. La respuesta a tratamientos hormonales es errática, ya que algunas hembras responden mejor que otras y algunas vacas presentan problemas refractarios después de repetidos tratamientos con hormonas proteicas.

Para facilitar la detección del estro en las hembras receptoras se trabaja más fácilmente con la sincronización de celo, por medio de tratamientos hormonales con prostaglandina, progestágeno y estrógeno. Permiten el control del ciclo estral de la vaca, facilitando así el manejo en general y la introducción de tecnologías a los hatos. Sin embargo, las limitaciones que tienen estos procedimientos es la necesidad de personas entrenadas para lo que es detección de celo y aplicación de los productos y que los animales deben estar con una buena condición corporal y un buen estado reproductivo (Hafez, 1996).

Las prostaglandinas pertenecen al grupo de los lípidos biológicamente activos, siendo su principal precursor los ácidos grasos no saturados de 20 carbonos derivados del ácido araquidónico. La prostaglandina F_{2-α} es secretada en el útero. Actúa e induce la regresión del cuerpo lúteo y tiene un efecto estimulante en los músculos lisos en la fase de diestro (Neimann, 1993).

La progesterona es producida por las células luteínicas del cuerpo amarillo, por la placenta y la glándula suprarrenal y es llevada por la sangre en forma de estrógenos o andrógenos por una globulina de unión; y la secreción es estimulada principalmente por la hormona luteínica (Hafez, 1996). La progesterona prepara el endometrio para la implantación del embrión y el mantenimiento de la preñez y actúa de manera sinérgica con los estrógenos para inducir el estro conductual, y el desarrollo de la glándula mamaria (Bearden y Fuquay, 1982).

Algunas de las maneras de realizar la sincronización de estros, son: el uso de implantes de progesterona de liberación lenta, que al ser retirado el animal entra en celo; inyecciones diarias de progesterona por 9 a 11 días y con el mismo efecto del implante; inyecciones de prostaglandina, una sola dosis o dos dosis con intervalo de 11 días y una combinación de estos dos métodos de sincronización (Salisbury y Vandemark, 1982).

La Sahiwal Frisona Australiana fue desarrollada en Queensland, Australia desde 1975. Es producto del cruce de Holstein Friesian 50% x Sahiwal 50%. Después de un programa riguroso de selección se ha logrado una raza con excelente adaptación; muy fértil, con un periodo vacío 13% menor al de Holstein Friesian, la que representa un ternero más en el mismo tiempo de vida; sin problemas al parto; de fácil bajada de la leche sin ayuda del ternero; crías con buenas ganancias de peso y lo más importante es que tiene altas producciones de leche bajo condiciones tropicales. Se ha logrado obtener hasta 3,000 litros de leche/lactancia en vacas de primer parto, 5,000 litros en vacas adultas y 8,000 litros en vacas élite (Tierney, 1989). Esta raza no presenta un color definido y ha sido introducida a Ecuador, México, Guatemala y en Costa Rica. En la actualidad Zamorano no cuenta con un lote de ganado puro de la raza AFS, la cual fue creada en Australia como una alternativa para la producción de leche en zonas tropicales. Es por esto, que se ha decidido utilizar la transferencia de embriones para introducir esta raza a Honduras.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

Determinar el porcentaje de implantación de embriones en vaquillas sincronizadas con progestágeno y prostaglandina.

1.1.2. Objetivos específicos

1. Comparar la eficiencia reproductiva entre el uso de progestágeno (Crestar[®]) y una prostaglandina (Prosolvit[®]) como agentes sincronizadores de celo en vaquillas para la transferencia de embriones.
2. Comparar el porcentaje de implantación de embriones haciendo uso de dos pistolas de transferencia: la pistola de inseminación modificada y la pistola dilatadora de transferencia.
3. Comparar el porcentaje de implantación de embriones utilizando dos estadios: Mórulas y Blastocistos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

Este trabajo se llevó a cabo en la sección de Ganado de Carne de la Escuela Agrícola Panamericana, ubicada en el Departamento de Francisco Morazán a 32 km. de Tegucigalpa, Honduras.

El ensayo se realizó entre Octubre y Enero del año 1999/2000.

2.2. ANIMALES USADOS

Se usaron un total de 73 vaquillas de las razas Beefmaster (n=18) y encastadas AFS (n=55). Además, fueron asignados a dos grupos diferentes de trabajo: uno de 38 y otro de 35 animales para sincronizar el celo utilizando dos métodos diferentes.

2.3. MANEJO GENERAL

El grupo de animales recibió el manejo normal que corresponde en cuanto a alimentación y sanidad se refiere. Además, antes de iniciar el experimento todos los animales fueron pesados y desparasitados con una doramectina (Dectomax *, Pfizer, Brasil), solución inyectable por vía subcutánea o intramuscular en una dosis de 200 µg de doramectina por kg de peso vivo (1 ml/50 kg).

Todos los animales, antes de iniciar la transferencia de embriones fueron palpados rectalmente para determinar su actividad ovárica y el lado de ovulación, descalificando a los que se encontraban con alguna anormalidad reproductiva.

2.4. TRATAMIENTOS

Este experimento constó de 2 tratamientos con agenes sincronizadores y a la vez, con 2 tratamientos más con dos pistolas (Pistola de Inseminación modificada y Pistola Dilatadora de Transferencia) en cada uno de los grupos.

2.4.1. Grupo Progestágeno

Para sincronizar 35 animales (Beefmaster, n=12 y encaste AFS, n=23) se utilizó el producto comercial Crestar[®] (Intervet, Holanda). Consta de un implante que contiene 3 mg de progestágeno norgestomet (17α -acetoxi-11 β -metil-19-norpregna-4-en-2,20-diona) y un inyectable de 2 ml que contiene 3 mg de norgestomet y 5 mg de valerato de estradiol.

Para este caso, el estrógeno conjuntamente con el norgestomet, acorta la fase lútea si el tratamiento se administra en las primeras fases del ciclo. Al mismo tiempo el norgestomet suprime el celo y la ovulación mediante inhibición hipofisaria (Salisbury y Vandemark, 1982).

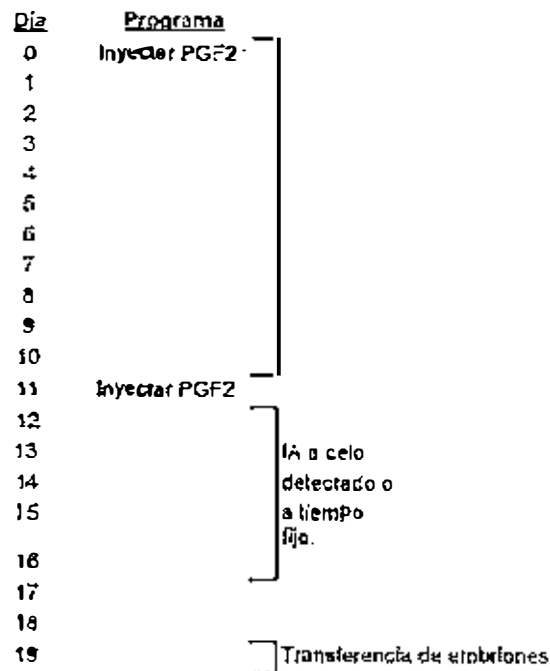


Figura 1. Programa de sincronización con Crestar[®] para receptoras.

2.4.2. Grupo Prostaglandina

En este caso el grupo fue de 38 animales (Beefmaster, n=6 y encaste AFS, n=32) y se trabajó con el producto comercial Prosolvin[®] (Intervet, Holanda). Es una solución transparente de luprostirol (7.5 mg/ml) en 70% de propilenglicol y 30% de agua para inyección. Luprostirol es un análogo sintético de la prostaglandina F_{2α}.

Se usaron dos inyecciones de 2 ml i/m en el cuarto trasero con un intervalo de 11 días entre ellas.



* a las vacas no inseminadas antes

Figura 2. Programa de sincronización mediante prostaglandina (Prosolvín®)

2.4.3. Grupo Pistolas

Se diferencian dos grupos de animales que serán marcados con diferentes tipos de pistolas: la Pistola de inseminación modificada y la Pistola dilatadora de transferencia. Este último, un catéter metálico de acero inoxidable; su punta atraumática posee un orificio lateral, por donde es expulsado el embrión. El tubo del catéter está dividido en dos partes unidas a rosca, a fin de introducir la pajuela en su interior. La rigidez de este catéter permite introducirlo más fácilmente a través de la cervix que los de plástico (Pistola de inseminación modificada). Estos son más finos que los metálicos, y su longitud es menor y son más flexibles, por lo que a veces es necesario el uso de un dilatador (Palma y Brem, 1993).

2.5. DETECCIÓN DE CELO

La observación o detección de celo se realizó durante 12 días las 24 horas, dividiendo el día en cuatro turnos de 6 horas cada uno

2.6. METODOLOGÍA PARA LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

Para este caso específico, los embriones se encuentran congelados en nitrógeno líquido a -196°C y antes de realizar la transferencia se descongelaron a 37°C (Huertas, 1991). El empleo de los embriones congelados posibilita utilizar eficientemente donante y receptoras, transferir algunos embriones y conservar el resto y crear bancos de germoplasma de valor pecuario (Palma y Brem, 1993).

Una vez descongelado, el embrión se carga en la pajuela de 0.25 ml. La pajuela es cargada en primer lugar con medio de cultivo (aproximadamente 3.5 cm de longitud), se deja un espacio con aire (1.0 cm) y luego se carga el embrión contenido en el medio. Posteriormente la segunda columna de aire y la última nuevamente con medio (Figura 3). La columna con medio de cultivo (PBS), ubica en el extremo abierto de la pajuela, limpia a ésta en el momento de la descarga. La presencia de las columnas con aire impiden el desplazamiento de la columna central que contiene el embrión. La última garantiza la descarga del embrión por efecto de arrastre. La pajuela es colocada en el catéter de transferencia estéril o conservada en un termo seco con temperatura constante de $20^{\circ} - 37^{\circ}\text{C}$. El catéter de transferencia será cubierto por una envoltura plástica (camisa sanitaria francesa) que permite mantener el catéter libre del contacto con las secreciones y exudados vaginales (Palma y Brem, 1993).

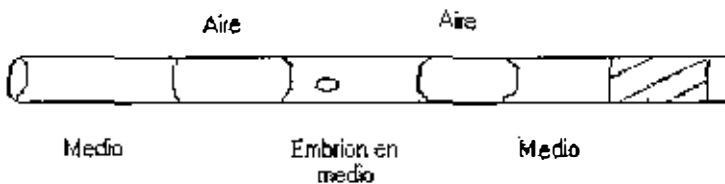


Figura 3. Cargado de la pajuela

El embrión, por lo general, se coloca en el cuerno ipsilateral al ovario que presenta cuerpo lúteo, en el tercio anterior. La introducción de la pistola debe hacerse con mucha habilidad y rápido, al retirarla debe hacerse muy lentamente. Para que los animales estén más seguros y tranquilos se les administró anestesia epidural (Lidocaina 2%, 4-7 ml), facilitando a la vez manipular el útero eficazmente impidiendo las contracciones rectales.

El mejor momento para realizar la transferencia es entre el 7mo y 8vo día después del estro.

2.6.1. Descongelamiento de los embriones

Se prepara agua a una temperatura de 37°C, se retira la pajilla con el embrión del termo de almacenamiento y se sumerge en el agua durante 15 o 20 segundos. A estas temperaturas el glicerol resulta tóxico para el embrión, de ahí la necesidad de efectuar algunos pasos para ir disminuyendo la concentración del glicerol contenido en el medio PBS (Fosfato Salino Bufferado) (Palomino *et al.*, 1998).

El primer paso consiste en disminuir la concentración de glicerol de 1.5 M dejando reposar 10 minutos; luego se disminuye a 0.5 y se deja reposar nuevamente 10 minutos y finalmente se libera el PBS de glicerol y se deja reposar 5 minutos (Huertas y Huertas, 1991).

Finalmente, el embrión se monta en PBS con solución de glicerol entre dos cámaras de aire para luego montar la pajilla en la pistola de transferencia.

2.7. DETECCIÓN DE PREÑEZ

La detección de preñez se realizó mediante palpación rectal 60 días después de la transferencia.

En las palpaciones demasiado tempranas el peligro está representado en las lesiones graves o posible muerte del embrión (Huertas y Huertas, 1991).

2.8. VARIABLES A MEDIR

1. Porcentaje de implantación en vaquillas.
2. Porcentaje de implantación con dos modelos diferentes de pistolas para la transferencia.
3. Relación entre el porcentaje de implantación y la condición corporal de los animales.
4. Relación entre el porcentaje de implantación y el estadio de los embriones.

2.9. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para hacer el análisis se utilizó estadística descriptiva y correlaciones para analizar los resultados. Este análisis estadístico se realizó haciendo uso del paquete SPSS como sistema de análisis estadístico.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. RESPUESTA A SINCRONIZACIÓN.

La respuesta a sincronización para ambos tratamientos (Crestar[®] y Prosolvin[®]) se presentan en el cuadro 1

Cuadro 1. Respuesta a la sincronización de celo de los animales que recibieron los tratamientos

	Crestar [®]	Prosolvin [®]	Total
Animales tratados	35	38	73
Celo sincronizado	34	35	69
Sincronización ¹	97.1%	92.1%	94.5%

¹ No existe diferencia significativa ($P < 0.01$)

La respuesta a la sincronización fue de 94.5%. Con Crestar[®] se obtuvo una respuesta de 97.1% mientras que con Prosolvin[®] 92.1%. En contraste, Macías (1997) sincronizó vacas y vaquillas del hato lechero de la Escuela Agrícola Panamericana utilizando los mismos tratamientos y obtuvo una respuesta a la sincronización de 94.6%. Al usar Crestar[®] la respuesta de sincronización fue de un 89.3% y con Prosolvin[®] fue de 100%, obteniéndose actualmente una disminución en los resultados de 7.9%; debido a las diferencias en el tipo de ganado, que en este caso es de carne y encastado, y en el anterior de leche.

Otro estudio importante es el realizado por Siliézar (1996), quien trabajando únicamente con ganado de carne obtuvo un resultado de 62.5% con el uso de prostaglandina y de 58.3% con progestágeno, aunque con diferentes protocolos.

Geary *et al.*, (1998) reportó un 100% de respuesta a la sincronización de celo utilizando progestágeno (Sincro Mate B[®]). Favero *et al.*, (1993) usando el mismo protocolo reportó un 93% de respuesta.

3.2. INTERVALO ENTRE TRATAMIENTO A PRESENTACIÓN DE CELO.

El intervalo entre el final del tratamiento y la presentación del celo fue para el tratamiento de Crestar[®] de aproximadamente 38 horas y para Prosolvin[®] de 50 horas (cuadro 2).

Cuadro 2. Horas post-tratamiento al celo presentado por los animales de los tratamientos.

	Horas a celo	
	Crestar [®]	Prosolvin [®]
Mínimo sincronizado	15	11
Máximo sincronizado	85	109
Promedio	38	50

La casa comercial (Intervet) de Crestar[®] y Prosolvin[®] reportan una presentación de celo que oscila entre las 48 y 56 horas para el primero, y entre 72 a 96 horas para el segundo.

Como muestra el cuadro anterior, el promedio anda por debajo de lo establecido en ambos casos, sin embargo, se encuentran dentro de los rangos recomendados. La diferencia en horas en el Crestar[®] y el Prosolvin[®] se debe a una mayor demora para que las concentraciones de progesterona lleguen a los niveles necesarios para que el animal entre en celo (Bearden y Fuquay, 1982).

Palomino *et al.*, (1998) reportó un intervalo de 29 horas utilizando progestágeno, siendo menor que en este estudio.

El cuadro 3 nos muestra el comportamiento de los grupos genéticos con que se trabajó y sus respuestas a los dos tratamientos, obteniendo un 100% de respuesta a ambos tratamientos por parte de la raza Beefmaster. En el caso del ganado encastado el porcentaje de respuesta fue mayor para Crestar[®] con un 95.6% seguido de un 90.6% trabajando con Prosolvin[®].

Cuadro 3. Respuesta de la sincronización por razas.

	Crestar [®]		Prosolvin [®]		Total
	BM	EN	BM	EN	
Animales tratados	12	23	6	32	73
Celo sincronizado	12	22	6	29	69
Sincronización*	100%	95.6%	100%	90.6%	94.5%

* no existe diferencia significativa ($P < 0.208$)

BM: Beefmaster

EN: Encaste AFS

Cal (1991) reporta una respuesta a la sincronización con progestágenos de 100% en razas Brahman y Beefmaster.

3.3. PORCENTAJE DE PREÑEZ

En este estudio se va a tomar en cuenta el porcentaje total de preñez en la transferencia de embriones

Como se observa en el cuadro 4 el porcentaje de preñez alcanzado durante todo este estudio fue de 35.5%. Herman (1987) en su libro The artificial insemination and embryo transfer of dairy and beef cattle menciona que con un operador experimentado se obtiene una preñez de un 50 a un 70%. Palomino, H. (1998) en su estudio sobre congelación y descongelación de embriones bovinos en el trópico peruano reportó haber alcanzado un porcentaje de preñez de 50%. Al igual Múnar (1997) realizó estudios en Argentina sobre un programa de trasplante de embriones determinando un porcentaje de preñez de 65-70%.

Cuadro 4. Porcentaje de preñez para los diferentes tratamientos.

	Crestar [®]	Prosolvín [®]	Total
Vacas por grupo	13	18	31
Vacas preñadas	3	8	11
Vacas preñadas %*	23.0	44.4	35.5

* no existe diferencia significativa ($P < 0.275$)

En el cuadro 5 se muestra cómo el porcentaje de vacas preñadas es mayor en razas puras que en encastadas. Con Crestar[®] el porcentaje fue de 50% y con Prosolvin[®] de 50% con Beefmaster, mientras que con encastadas en el tratamiento 1° se alcanzó un 11.1% y con el 2° un 43.7%.

Cuadro 5. Porcentaje de preñez de los tratamientos por raza.

	Crestar [®]		Prosolvin [®]		Total
	BM	EN	BM	EN	
Vacas por grupo	4	9	2	16	31
Vacas preñadas	2	1	1	7	11
Vacas preñadas %*	50	11.1	50	43.7	35.5

* no existe diferencia significativa ($P < 0.20$)

La utilización de receptoras de la raza Cebú o sus mestizos en los programas de transferencia de embriones en los países tropicales resulta de gran importancia económica debido a la rusticidad de esta raza, su fertilidad en climas cálidos, así como su facilidad para el parto y habilidad materna, a pesar del inconveniente de que los signos del celo son menos intensos y manifiestos que los Bos taurus (Pipaon, 1999).

3.4. EFECTO DEL TIPO DE EMBRION

El cuadro 6 nos muestra que sin hacer diferencia entre ambos tratamientos el número de vacas preñadas es mayor con Blastocistos que con Mórulas. Usando Crestar[®] se alcanzó un 62.47% y con Prosolvín[®] un 54.5%. La diferencia entre ambos es más notoria usando el sincronizador Crestar[®] (13.3%), y menos con Prosolvín[®] (8.3%). Sin embargo, se sigue estando por arriba del promedio esperado.

Cuadro 6. Porcentaje de embrionización por Tipo de embrión.

	Crestar [®]		Prosolvín [®]		Total	
	Bt	Mc	Bt	Mc	Bt	Mc
Vacas por grupo	3	10	6	12	9	22
Vacas preñadas	1	2	3	5	4	7
Vacas preñadas % [*]	33.3	20	50	41.7	44.4	31.8

* no existe diferencia significativa. ($P < 0.696$)

Mc = Mórula compacta (día 5-6, aproximadamente 32-64 blastómeros)

Bt = Blastocisto temprano (día 7, 100-200 células)

Un embrión de 7 días de edad, mórula o blastocisto, debe ser transferido a un útero que esté bajo la influencia hormonal y en un estado fisiológico, motilidad y secreciones, correspondiente a 7 días del ciclo estral (Munar, 1997). Los embriones bovinos, en estadios de mórula y blastocisto, son congelados exitosamente utilizando el método standard obteniéndose un porcentaje de preñez promedio del 50% (Palma, 1993)

3.5. EFECTO DEL TIPO DE PISTOLA

Como muestra el cuadro 7 el porcentaje de vacas preñadas con la P2 en ambos tratamientos es notoriamente mayor que el número de vacas preñadas con la P1. Usando Crestar[®] la diferencia entre ambas pistolas es de un 38.9%; y con Prosolvín[®] la diferencia es de un 43.6%. A la vez, se observa una ligera diferencia de 4.7% entre ambos tratamientos.

Cuadro 7. Respuesta a la transferencia de embriones con P1 y P2 en los tratamientos.

	Crestar ^a		Prosolvim ^b		Total	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Vacas por grupo	9	4	11	7	20	11
Vacas preñadas	1	2	3	5	4	7
Vacas preñadas %*	11.1	50	27.3	71.4	20	63.6

* no existe diferencia significativa ($P < 0.718$)

P1=Pistola modificada

P2=Pistola flexible

4. CONCLUSIONES

- Como los resultados demuestran no existe diferencia entre los tratamientos sincronizadores en cuanto a la respuesta de los animales. Sin embargo, el mayor porcentaje de vacas preñadas mediante la transferencia de embriones se obtuvo con el uso de prostaglandina (Prosolvín ®).
- Con la Pistola dilatadora de transferencia se obtuvieron los mayores porcentajes de preñez en comparación con la Pistola de inseminación modificada.
- En cuanto al comportamiento de los grupos genéticos, el porcentaje de vacas preñadas es mayor en vaquillas encastadas que de razas puras.
- Se logra un mayor porcentaje de implantación de Blastocistos que de Mórulas.

5. RECOMENDACIONES

- Para un manejo más eficiente de los animales en la transferencia de embriones se recomienda hacer uso de la sincronización de los celos. Los resultados obtenidos son buenos y es menos dificultoso que trabajar con celos naturales.
- Para próximas transferencias en Zamorano se recomienda el uso de prostaglandina como sincronizador, y además, el uso de la pistola flexible con dilatador.
- A la hora de trabajar en transferencia de embriones se debería tener mucho más cuidado entre el estadio del embrión que se va a implantar y el día en que se encuentra la vaca receptora.
- Los mejores porcentajes de implantación se obtienen mediante un buen inseminador y el dominio total de la técnica.
- La asepecia es otro aspecto importante de tomar en cuenta, al igual que el estado de los embriones

6. BIBLIOGRAFIA

- BEARDEN, H.J.; FUQUAY, J. 1982. Reproducción animal aplicada. México, D.F. Editorial El Manual Moderno, S.A. 358p.
- BROERS, P. 1995. Compendium de reproducción animal. Laboratorios Intervet, S.A.
- CAL, I. 1991. Evaluación de la sincronización de celo e inseminación artificial en ganado de carne. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 48p.
- FAVERO, R.J.; FAULKNER, D.B.; KESLER, D.J. 1993. Norgestomet Implants Synchronize Estrus and Enhance Fertility in Beef Heifers Subsequent to a timed Artificial Insemination. J. Anim. Sci. 71:2594-2600.
- GEARY, T.W.; WHITTIER, E. R.; DOWING, E.; LEFEVER, D.; SILCOX, R.; HOLLAND, M.; NETT, T.; NISWENDER, G. 1998. Pregnancy rates of postpartum beef cows that were synchronized using Synermate-Mate[®] Ovsynch protocol. J. Anim. Sci. 76: 1523-1525.
- HAFEZ, E.S. 1996. Reproducción e inseminación artificial en animales. Trad. por Luis Ocampo Camberos. Sexta edición. México, D.F. McGraw-Hill interamericana. 442p.
- HERMAN, H.A. 1987. The artificial insemination and embryo transfer of dairy and beef cattle. Seventh edition. Danville, Illinois. The Interstate printers & publishers, Inc. 279p.
- HUERTAS, J.I.; HUERTAS, J.V. 1991. Manual práctico y moderno de inseminación. Transferencia de embriones. Bogotá, Colombia. Alen impresores. 160p.
- MACIAS, H.J. 1997. Uso de prostaglandinas y progestágenos para la sincronización del celo en vacas y vaquillas del hato lechero. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 42p.
- MUNAR, C.J. 1997. Trasplante de embrionarias. Control de calidad en un programa de trasplante de embrionarias en el campo en Argentina: método, factores y resultados. Archivos de reproducción animal. ARA. España. Jul/Ago/Sep 1997: 24-35p.
- NEIMANN, A., SORENESEN. 1993. Reproduction in domestic animals. World Animal Science, Vol. B., Disciplinary approach. The Netherlands. Elsevier Science Publishers. 590p.

PALOMINO, H.M.; ELIAS, O.; CALVO, N.; MEDINA, E. 1998. Congelación y descongelación de embriones en el trópico peruano. Archivos de reproducción animal. ARA. España. Oct/Nov/Dic 1998: 28-33p.

PALMA, G.A. y BREM, G. 1993. Transferencia de embriones y biotecnología de la reproducción en la especie bovina. Buenos Aires, Argentina. Editorial Hemisferio Sur S.A. 15p.

PERALTA, E.; HERNANDEZ, J.J. 1999. Método de evaluación de donantes y receptoras, para elevar el porcentaje de gestación de los embriones transferidos. Universidad Agraria de La Habana. 32p.

REYES, S.A. 1999. Comportamiento de toros media sangre A.F.S. y Holstein, Brahman y BeefMaster en pastoreo y estabulación. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 18p.

SALISBURY, G.W.; VANDEMARK, N.L. 1982. Fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los bóvidos. Tercera edición. España. Editorial Acribia. 709p.

SILIEZAR, H. E. 1996. Sincronización de estrus en vaquillas de reemplazo usando Prostaglandina F2- α y Progesterona. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. 44p.

TIERNEY, M.L. 1989. The AFS-dairy cattle for the tropics. Department of primary industries. Queensland, Australia.

7. ANEXOS

Anexo 1.- Peso de los animales utilizados.

Tratamiento: Presolvín

Tratamiento: Crestar

# vaquilla	Raza	Peso
9702	En	775
9708	En	705
9709	En	695
9710	En	690
9712	BM	775
9713	En	750
9714	En	700
9722	En	865
9726	BM	830
9729	En	650
9737	En	785
9740	En	840
9750	En	725
9752	En	745
9753	En	860
9754	En	810
9754	BM	900
9755	En	895
9760	En	755
9762	En	800
9763	En	800
9770	BM	830
9772	En	790
9775	BM	800
9776	En	780
9777	En	715
9783	En	765
9784	En	760
9785	En	840
9787	En	655
9788	BM	880
9798	En	705
97108	En	815
97115	En	880
97119	En	570
97134	En	660
97160	En	875

# vaquilla	Raza	Peso
9705	EN	830
9706	EN	780
9707	EN	735
9712	EN	815
9715	BM	815
9718	EN	778
9724	BM	900
9725	EN	630
9726	EN	760
9730	EN	795
9731	EN	885
9738	BM	800
9739	EN	710
9742	EN	840
9743	EN	780
9746	BM	720
9748	BM	880
9749	EN	865
9751	BM	910
9758	EN	705
9759	BM	795
9761	EN	660
9764	EN	970
9767	EN	770
9769	BM	850
9770	EN	835
9775	EN	680
9778	BM	805
9781	BM	840
9788	EN	665
9790	BM	860
9795	EN	760
9799	BM	630
97114	EN	695
97184	EN	580

Anexo 2. Historial reproductivo (días entre cada celo) de los animales tratados con prostagandina.

Tratamiento: Prosolvin

# vacuilla	Celo 1	Celo 2	Celo 3	Celo 4	Celo 5	Celo 6	Promedio
9702	19	20	23	18			20
9708	11	20	23	19	25		19.6
9709	19	20	23	18	20		20
9710	19	20	23	18	29		21.8
9712	19	22	21	18			20
9713	19	22	21	18	14		18.8
9714	19	22	21	18	10		18
9722	23	22	21	20			21.5
9726	31	19	19	21			22.5
9729	24	19	20	21			21
9737	21	20	19	12			18
9740	21	20	48				29.6
9750	41	19	18	21	14		22.6
9752	21	19	19	18			19.25
9753	20	19	19	18			19
9754	21	19	19	18			19.25
9754	20	19	19	21			19.75
9755	20	19	19	21	20		19.8
9760	22	20	22				21.3
9762	22	19	22	11			18.5
9763	22	19	22	18			20.25
9770	20	17	22	18	15		18.4
9772	21	22	22	22			21.75
9775	19	20	23	18			20
9776	19	20	23	18	20		20
9777	11	20	23	19	25		19.6
9783	19	22	21	18			20
9784	23	22	21	20			21.5
9785	24	19	20	21			21
9787	21	20	19	12			18
9788	21	20	21				21.5
9798	19	22	21	18	10		18
97108	23	22	21	20			21.5
97115	31	19	19	21			22.5
97119	19	20	23	18			20
97134	19	20	23	18	20		20
97160	19	22	21	18			20
97162	19	22	21	18	14		18.5

Anexo 3. Historial reproductivo (días entre cada celo) de los animales tratados con progestageno

Tratamiento:
CRESTAR

# yagüilla	Celo 1	Celo 2	Celo 3	Celo 4	Celo 5	Celo 6	Promedio
9705	20	22	23	20			21,25
9706	20	19	23	20			20,5
9707	23	20	23				22
9712	19	22	21				20,6
9713	25	20	20	21	21		21,4
9718	19	23					21
9724	20	19	21	20			20
9725	19	19	21	20			19,75
9726	21	21	19	21			20,5
9730	19	19	19	21			19,5
9731	19	19	19	24	23		21
9738	21	20	21				20,6
9739	21	19	18	21			19,75
9742	21	21	18	21			20,25
9743	20	16	18	21			18,75
9746	20	19	18				19
9748	18	19	18				18,3
9749	23	20	18				20,3
9751	16	19	19	17	18	16	17,5
9758	18	19	21	22			20
9759	22	19	22				21
9761	22	19	21	21	21		21
9764	22	19	22	18			20,25
9767	22	19	22	18			20,25
9769	19	19	22	18			19,5
9770	33	21	22	18			23,5
9775	22	22	19				21
9778	22	18	21	24	17		20,4
9781	22	18	21	22			20,75
9788	22	18	19	22			20,25
9790	17	20	19	22			19,5
9795	22	20	19	22			21
9799	18	20	20				19,3
97114	21	21	20				21
97184	22	21	15	21			19,75

Anexo 4. Evaluación reproductiva de los animales tratados con prostaglandina.

Tratamiento: Prosolvin

# vacuilla	Cervix	Utero	Cuernos	Ov. der.	Ov. izq.
9702	Delgada	normal	normal	2x2 CL3*	2x2 SE
9708	Normal	normal	normal	3x4 CL3*	2x2 SE
9709	Desviada	normal	normal	1x1 SE	1x1 SE
9710	Delgada	normal	normal	2x4 SE	2x1 SE
9712	Delgada	normal	normal	2x2 CL2*	1x1 SE
9713	Delgada	normal	normal	3x2 CL3*	2x2 F1
9714					
9722	Normal	normal	normal	2x2 SE	4x2 CL3*
9726	Delgada	normal	normal	3x3 CL3*	2x2 SE
9729	Normal	normal	normal	3x3 CL3*	1x1 SE
9737	Delgada	normal	normal	1x1 SE	3x3 SE
9740	Delgada	normal	normal	3x3 CL1	1x1 SE
9750	Normal	normal	normal	3x3 SE	3x4 CL3*
9752					
9753	Normal	normal	normal	3x4 CL 3*	2x2 SE
9754	Delgada	normal	normal	2x3 SE	1x1 SE
9754	Normal	normal	normal	3x4 CL1	2x2 SE
9755	Normal	normal	normal	3x4 SE	3x3 SE
9760	Normal	normal	normal	2x3 CL2*	2x2 F1
9762	Normal	normal	normal	3x3 SE	2x3 SE
9763	Delgada	normal	normal	1x2 SE	3x3 CL3*
9770	Normal	normal	normal	2x3 CL2*	1x1 SE
9772	Normal	normal	normal	3x4 CL2*	2x2 SE
9775	Normal	normal	normal	2x4 SE	2x2 SE
9776	Normal	normal	normal	1x1 SE	3x3 CL3*
9777	Delgada	normal	normal	3x3 CL3*	2x3 SE
9783	Normal	normal	normal	2x2 SE	3x3 CL2*
9784					
9785	Corneta	normal	normal	2x2 SE	3x4 CL3*
9787	Delgada	normal	normal	1x1 SE	2x3 CL3*
9788	Normal	normal	normal	1x1 SE	2x3 CL3*
9798	Delgada	normal	normal	2x3 SE	2x1 SE
97108	Normal	normal	normal	2x2 CL2*	2x2 SE
97115	Corneta	normal	normal	2x3 SE	2x3 CL3*
97119	Delgada	normal	normal	3x4 F3*	3x3 F1
97134	Delgada	normal	normal	2x3 CL2*	1x1 SE
97160	Normal	normal	normal	4x4 CL1	2x4 SE
97162	Normal	normal	normal	2x3 SE	3x4 SE

Anexo 5. Evaluación reproductiva de los animales tratados con progestagenos.

Tratamiento: CRESTAR

# vacilla	Cervix	Utero	Cuernos	Ov.der.	Ov.izq.
9705	delgada	normal	normal	3x3 CL3*	2x2 SE
9706	normal	normal	normal	2x2 SE	3x4 CL3*
9707					
9712	normal	normal	normal	1x1 SE	2x2 SE
9715	corneta	normal	normal	1x1 SE	2x3 CL2*
9718	normal	normal	normal	3x4 CL2*	2x2 SE
9724	normal	normal	normal	2x2 F1	3x3 CL3*
9725	normal	normal	normal	3x3 CL3*	2x2 F1
9726	delgada	normal	normal	3x3 CL3*	2x2 SE
9730	corneta	normal	normal	3x3 SE	2x2 SE
9731	corneta	normal	normal	2x4 CL3*	2x2 SE
9738	corneta	normal	normal	1x1 SE	1x1 SE
9739	delgada	normal	normal	3x3 CL3*	2x2 F1
9742	normal	normal	normal	2x3 CL1	3x3 CL3*
9743	normal	normal	normal	3x4CL3*	2x2 SE
9746	normal	normal	normal	3x3 CL3*	2X1 SE
9748	normal	normal	normal	3x3 CL3*	1x1 SE
9749	delgada	normal	normal	3x3 SE	2x3 SE
9751	normal	normal	normal	3x3 SE	3x4 CL3*
9758	delgada	normal	normal	3x3 CL3*	1x1 SE
9759	normal	normal	normal	2x2 SE	3x3 CL3*
9761	corneta	normal	normal	3x3 SE	3x3 CL3*
9764	normal	normal	normal	2x3 CL3*	2x2 F1
9767	normal	normal	normal	2x2 SE	3x3 CL3*
9769	normal	normal	normal	1x1 SE	3x3 SE
9770	normal	normal	normal	3x4CL3*	2x2 SE
9775	normal	normal	normal	2x2 SE	3x3 SE
9778	normal	normal	normal	2x3 CL2*	2x2 SE
9781	corneta	normal	normal	4x4 SE	1x2 SE
9788	normal	normal	normal	3x3 SE	2x2 SE
9790	normal	normal	normal	3x3 CL2*	4x4 CL1
9795	delgada	normal	normal	1x1 SE	3x3 CL3*
9799	normal	normal	normal	2x3 CL2*	2X1 SE
97114	normal	normal	normal	2x4 SE	3x3 SE
97184	normal	normal	normal	2X2 CL2*	2X1 SE

Anexo 6. Raza, peso y condición corporal de las vaquillas aptas para la transferencia de embriones en ambos tratamientos.

Tratamiento : Prosolvin

# vaquilla	Raza	Peso	CC
9702	EN	775	7
9708	EN	705	5
9713	EN	750	7
9722	EN	865	7
9726	BM	830	5
9729	EN	650	7
9750	EN	725	6
9753	EN	860	6
9760	EN	755	6
9763	EN	800	6
9772	EN	790	6
9777	EN	715	6
9783	EN	765	7
9785	EN	840	6
9788	BM	880	7
97108	EN	815	7
97115	EN	880	6
97119	EN	570	6
		PROM.	PROM.
		776	6.3

Tratamiento: Crestar

# vaquilla	Raza	Peso	CC
9718	EN	778	6
9724	BM	900	8
9725	EN	630	6
9739	EN	710	6
9746	BM	720	7
9758	EN	705	7
9761	EN	660	5
9764	EN	970	6
9767	EN	770	6
9790	BM	860	8
9795	EN	760	7
9799	BM	630	7
97184	EN	580	5
		PROM.	PROM.
		744	6.5

Anexo 7. Evaluación reproductiva de las vaquillas aptas para T.E.

Tratamiento: Prosolvín

# vaquilla	Cervix	Utero	Cuernos	Ov.der.	Ov.izq.
9702	delgada	normal	normal	2x2 CL3*	2x2 SE
9708	normal	normal	normal	3x4 CL3*	2x2 SE
9713	delgada	normal	normal	3x2 CL3*	2x2 F1
9722	normal	normal	normal	2x2 SE	4x2 CL3*
9726	delgada	normal	normal	3x3CL3*	2x2 SE
9729	normal	normal	normal	3x3 CL3*	1x1 SE
9750	normal	normal	normal	3x3 SE	3x4 CL3*
9753	normal	normal	normal	3x4 CL 3*	2x2 SE
9760	normal	normal	normal	2x3 CL2*	2x2 F1
9763	delgada	normal	normal	1x2 SE	3x3 CL3*
9772	normal	normal	normal	3x4 CL2*	2x2 SE
9777	delgada	normal	normal	3x3 CL3*	2x3 SE
9783	normal	normal	normal	2x2 SE	3x3 CL2*
9785	corneta	normal	normal	2x2 SE	3x4 CL3*
9788	normal	normal	normal	1x1 SE	2x3 CL3*
97108	normal	normal	normal	2x2 CL2*	2x2 SE
97115	corneta	normal	normal	2x3 SE	2x3 CL3*
97119	delgada	normal	normal	3x4 F3*	3x3 F1

Tratamiento: Crestar

# vaquilla	Cervix	Utero	Cuernos	Ov.der.	Ov.izq.
9718	normal	normal	normal	3x4 CL2*	2x2 SE
9724	normal	normal	normal	2x2 F1	3x3 CL3*
9725	normal	normal	normal	3x3 CL3*	2x2 F1
9739	delgada	normal	normal	3x3 CL3*	2x2 F1
9746	normal	normal	normal	3x3 CL3*	2X1 SE
9758	delgada	normal	normal	3x3 CL3*	1x1 SE
9761	corneta	normal	normal	3x3 SE	3x3 CL3*
9764	normal	normal	normal	2x3 CL3*	2x2 F1
9767	normal	normal	normal	2x2 SE	3x3 CL3*
9790	normal	normal	normal	3x3 CL2*	4x4 CL1
9795	delgada	normal	normal	1x1 SE	3x3 CL3*
9799	normal	normal	normal	2x3 CL2*	2X1 SE
97184	normal	normal	normal	2X2 CL2*	2X1 SE

Anexo 8. Información relacionada con el manejo en la transferencia de embriones.

Tratamiento: Proselvin

# vaquilla	Fecha de transferencia	Hora	Tipo de Pistola	Dilatador		Tipo de embrión
				Si	No	
9702	25/11/99	1:00 PM	Modificada		X	Morula 5
9708	26/11/99	9:00 AM	Modificada		X	Blastocisto
9713	25/11/99	1:15 PM	Flexible		X	Morula 4
9722	24/11/99	3:20 PM	Flexible		X	Morula
9726	24/11/99	12:30 PM	Modificada	X		Morula tardia
9729	24/11/99	4:15 PM	Modificada		X	Morula
9750	26/11/99	8:10 AM	Flexible		X	Blastocisto
9753	25/11/99	9:47 AM	Modificada		X	Morula tardia
9760	25/11/99	12:25 PM	Flexible		X	Morula tardia
9763	24/11/99	10:20 AM	Rigida	X		Morula tardia
9772	24/11/99	11:00 AM	Flexible	X		Morula tardia
9777	25/11/99	12:10 PM	Modificada		X	Morula tardia
9783	26/11/99	8:45 AM	Modificada		X	Blastocisto
9785	24/11/99	4:05 PM	Flexible		X	Morula
9788	23/11/99	6:30 AM	Modificada	X		Blast. Temp
97108	24/11/99	2:45 PM	Modificada		X	Morula
97115	26/11/99	8:50 AM	Flexible		X	Blastocisto
97119	26/11/99	8:00 AM	Modificada		X	Blastocisto

Tratamiento: Crestar

# vaquilla	Fecha de transferencia	Hora	Tipo de Pistola	Dilatador		Tipo de Embrión
				Si	No	
9718	25/11/99	10:20 AM	Modificada		X	Morula 5
9724	24/11/99	5:00 PM	Modificada		X	Morula
9725	24/11/99	1:35 PM	Flexible	X		Blastocisto t
9739	24/11/99	1:25 PM	Modificada		X	Morula tardia
9746	25/11/99	12:30 PM	Modificada		X	Morula 5
9758	24/11/99	11:50 AM	Rigida		X	Morula tardia
9761	24/11/99	1:50 PM	Modificada	X		Blastocisto t
9764	25/11/99	10:25 PM	Flexible		X	Blastocisto
9767	24/11/99	3:50 PM	Modificada		X	Morula
9790	23/11/99	6:40 PM	Modificada		X	Morula tardia
9795	25/11/99	2:05 PM	Flexible		X	Morula 4
9799	25/11/99	10:15 AM	Flexible		X	Morula 5
97184	25/11/99	2:40 PM	Rigida		X	Morula 4

Anexo 9. Información de los embriones implantados en el lote de vaquillas preñadas.

Tratamiento: Prosolvit

# vaquilla	Tipo de embrión	Progenitores	Fecha de recolección	Código del Embrión
9722	Morula	FS M051 x J030	19/2/97	E 1242 1104
9726	Morula tardía	FS M031 x B787	19/2/97	E1242 1105
9729	Morula	FS L060 x K037	19/2/97	E 1242 1102
9750	Blastocisto	FS K16 x J094	19/2/97	E 1242 1106
9772	Morula tardía 5	FS L090 x E885	17/2/97	G 1242 1092
9783	Blastocisto	FS K16 x J094	19/2/99	E 1242 1106
9785	Morula	FS L060 x K037	19/2/97	E 1242 1102
97115	Blastocisto	FS K16 x J094	19/2/97	E 1242 1106

Tratamiento: Crestar

# vaquilla	Tipo de embrión	Progenitores	Fecha de recolección	Código del embrión
9724	Morula	FS L060 x K 037	19/2/97	E 1272 1102
9764	Blastocisto	FS H115 x B787	19/2/97	E 1242 1101
9799	Morula 5	FS L 060 x K037	19/2/97	E 1242 1102