



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**TEMA:
“VALORACIÓN DEL ACEITE DE ORÉGANO EN EL TRATAMIENTO
PREVENTIVO DE INFECCIONES UTERINAS EN VACAS RECEPTORAS DE
EMBRIONES EN EL CANTÓN PALORA”**

**AUTOR
DENNYS SANTIAGO CISNEROS RAMÓN**

**MACAS – ECUADOR
2017**

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente tribunal



Ing. MSc. Isabel Romane Peñafiel Moncayo

DIRECTOR



Ing. MSc. Luis Alfonso Condo Plaza

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. MSc. Edwin Rafael Oleas Carrillo

MIEMBRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Macas, 16 de agosto del 2017

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, DENNYS SANTIAGO CISNEROS RAMÓN con C.I 140045217-1, declaró que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Macas, 16 de agosto del 2017



DENNYS SANTIAGO CISNEROS RAMÓN

C.I. 140045217-1

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme salud e inteligencia, a mi señora madre quien ha sido el pilar fundamental en mi vida, a mi esposa e hijos que son los que me inspiran a luchar todos los días, a mis familiares y amigos que formaron parte de mi realización personal.

A la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo Ext. Morona Santiago, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería Zootécnica por haber compartido sus conocimientos científicos a través de sus distinguidos maestros en mi formación profesional.

Santiago

DEDICATORIA

La presente investigación científica está dedicada para mi amada familia, especialmente a mi señora madre, esposa e hijos, ya que son ellos quienes han estado junto a mí en mis derrotas y triunfos.

Santiago

CONTENIDO

RESUMEN	¡Error! Marcador no definido.
ABSTRACT	¡Error! Marcador no definido.
LISTA DE CUADROS	vii
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. ACEITE DE ORÉGANO	3
1. <u>Como usar el orégano en la producción animal</u>	3
2. <u>Beneficios del orégano</u>	4
B. BOVINOS	6
1. <u>Definición</u>	6
2. <u>Origen</u>	6
3. <u>Características generales</u>	6
4. <u>Razas de doble uso</u>	7
5. <u>Alimentación</u>	7
C. APARATO REPRODUCTOR DE LA VACA	8
1. <u>Ovarios</u>	8
2. <u>Oviductos o trompas de Falopio</u>	8
3. <u>Cuernos del útero</u>	8
4. <u>Cuerpo del útero</u>	8
5. <u>Útero</u>	9
6. <u>Cérvix</u>	9
7. <u>Vagina</u>	9
8. <u>Vulva</u>	9
D. CICLO ESTRAL	10
1. <u>Estro</u>	10
2. <u>Metaestro</u>	10

3. <u>Diestro</u>	11
4. <u>Proestro</u>	11
E. SINCRONIZACIÓN DE CELO	12
1. <u>Objetivos de la sincronización</u>	13
2. <u>Ventajas de los protocolos de sincronización</u>	13
3. <u>Desventajas</u>	14
4. <u>Sincronización con CIDR</u>	14
5. <u>Recomendaciones</u>	15
F. SINCRONIZACIÓN DE DONADORAS Y RECEPTORAS	16
1. <u>CIDR Inserto para ganado</u>	18
2. <u>Papel de la progesterona</u>	18
a. Indicaciones para uso en ganado	18
3. <u>Estradiol</u>	20
4. <u>Prostaglandinas</u>	21
a. Uso de prostaglandinas	21
b. Requisitos para sincronizar	22
5. <u>Fertagyl</u>	22
a. Indicaciones	23
b. Dosis y modo de aplicación	23
6. <u>Gonadotropina Sérica de yegua preñada (eCG)</u>	23
a. Composición	23
b. Indicaciones	23
c. Dosis y aplicación	24
d. Precauciones	24
G. SELECCIÓN DE DONADORAS Y RECEPTORAS	24
1. <u>Selección de donadoras</u>	24
2. <u>Selección de las receptoras</u>	25

H. TRANSFERENCIA DE EMBRIONES	26
1. <u>Uso de la transferencia de embriones</u>	26
2. <u>Mejoramiento genético</u>	26
3. <u>Ventajas de la transferencia de embriones</u>	27
4. <u>Limitación y desventajas</u>	27
G. INSTALACIONES PARA LA COLECCIÓN, LAVADO Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES	28
H. EVALUACIÓN DE LOS EMBRIONES	28
1. <u>Desarrollo y valoración morfológica</u>	28
2. <u>Aislamiento de los embriones</u>	29
3. Valoración de embriones	29
I. IMPLANTACIÓN DE EMBRIONES	30
F. TRANSFERENCIA NO QUIRÚRGICA TRANSCERVICA	31
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	33
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	33
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	33
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	33
1. <u>Instalaciones</u>	33
2. <u>Biológicos</u>	33
3. <u>Equipos y Materiales de Producción</u>	34
4. <u>Equipos y Materiales de Oficina</u>	35
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	35
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	36
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	36
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	36
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	37
1. <u>Peso inicial y final de las vacas (KG)</u>	37

2. <u>Condición corporal inicial y final de las vacas receptoras (ptos)</u>	37
3. <u>Presencia de signos de celo</u>	37
4. <u>Presencia de cuerpo lúteo en ovario</u>	37
5. <u>Numero de receptoras con embrión transferido</u>	38
6. <u>Porcentaje de receptoras preñadas</u>	38
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	39
A. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS VACAS RECEPTORAS	39
1. <u>Peso y condición corporal de las vacas receptoras</u>	39
B. EVALUACIÓN REPRODUCTIVA DE LAS VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES	40
1. <u>Presencia de celo</u>	40
2. <u>Presencia de cuerpo lúteo</u>	40
3. <u>Vacas gestantes</u>	41
C. COSTOS DE TRATAMIENTOS Y GESTACIÓN DE VACAS QUE CALIFICARON COMO RECEPTORAS DE EMBRIONES	42
1. <u>Costos de tratamientos</u>	42
D. EFICIENCIA DEL ACEITE DE ORÉGANO EN LA PREVENCIÓN DE INFECCIONES UTERINAS EN VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES	43
V. <u>CONCLUSIONES</u>	44
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	45
VII. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	46
ANEXOS	

RESUMEN

En la finca "Los Leones", ubicada en la provincia de Morona Santiago, cantón Palora, sector 16 de agosto, se valoró el aceite de orégano en el tratamiento preventivo de infecciones uterinas en vacas receptoras de embriones, en 2 grupos de 20 vacas, al cual se aplicó el tratamiento lavado uterino (T1), y las vacas del grupo testigo (T2). Todas las vacas estaban en un promedio de 90 días postparto, vitaminizadas y mineralizadas, a las cuales se les realizó el protocolo de sincronización de celo para transferencia de embriones. Cuyo peso promedio inicial de 456.63kg de peso vivo, terminando de 495.5 kg peso vivo, una condición corporal promedio inicial de 2.6/5 puntos y terminando con 3.23/5 puntos. La respuesta reproductiva del grupo T1 y T2 presentaron el 100% de presencia de celo, el grupo T1 presentó el 90% de cuerpos lúteos funcionales vs el 65% que presentó el T2, el porcentaje de vacas gestantes del T1 fue de un 60%, vs el T2 que alcanza un 50%, el costo de gestación por vaca es menor en el grupo del tratamiento con 119.17\$ dólares, debido a que existe mayor porcentaje de vacas gestantes vs el grupo testigo que tiene un costo de 129 \$ dólares por gestación. Recomendándose incluir aceite de orégano en el lavado uterino de vacas que estén dentro de los programas de sincronización de celo como futuras receptoras de embriones, ya que ayuda a prevenir infecciones uterinas y por ende mejorar los parámetros productivos, reproductivos y económicos del hato.

Palabras clave: ACEITE DE ORÉGANO - DE INFECCIONES UTERINAS - VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES



ABSTRACT

In “Los Leones”, a farm located in Morona Santiago province, Palora canton, in the sector called 16 de Agosto; a study was conducted to evaluate the oregano oil in the preventive treatment of uterine infections of embryo recipient cows separated in two groups of 20 cows each one. These groups; were labelled (T1), which was subjected to the treatment uterine wash, and (T2) which was the control group. All the cows were at an average of 90 days postpartum, also, they were vitaminized and mineralized; then, these cows were subjected to the protocol of oestrus synchronization for embryo transfer. The initial average weight was 456.63 kg of live weight, reaching 495, 5 kg live weight, an initial average body condition of 2.6/5 points reaching 3.23/5 points. The reproductive response of the groups T1 and T2 showed a 100% of presence of oestrus. The T1 group presented 90% of functional corpus luteum vs 65% presented by T2. The percentage of pregnant cows of T1 was 60%, vs T2 reaching 50%, the cost of gestation per cow is lower in the treatment group with \$ 119.17 dollars, because there is a higher percentage of pregnant cows compared to the control group whose cost is \$129 per pregnancy. It is recommended including oregano oil in the uterine wash of cows into the programs of synchronization of oestrus as future recipients for embryos, since it helps to prevent uterine infections and therefore improve the productive, reproductive and economic parameters of the herd.

Keywords: OREGANO OIL – UTERINE INFECTIONS – EMBRYO RECEPTOR COWS



LISTA DE CUADROS

No.	Pág.
1. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDITOS ALIMENTADOS CON ACEITE DE OREGANO	5
2. RESPUESTA DE LOS PATOGENOS AL TRATAMIENTO CON ACEITE DE OREGANO	5
3. FASES DEL CICLO ESTRAL	12
4. PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES	16
5. PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE VACAS DONADORAS DE EMBRIONES	17
6. GRADOS DE CALIDAD EMBRIONARIA DE ACUERDO A SUS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	30
7. DESARROLLO DE EMBRIONES BOVINOS	31
8. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN PALORA	33
9. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO	35
10. PESOS Y CONDICIONES CORPORALES DE VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES	40
11. RESPUESTA REPRODUCTIVA DE VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES	42

12. COSTOS DE TRATAMIENTOS Y GESTACION DE VACAS QUE
CALIFICARON COMO RECEPTORAS DE EMBRIONES 43
13. EFICIENCIA DEL ACEITE DE ORÉGANO EN LA PREVENCIÓN DE
INFECCIONES UTERINAS EN VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES 43

I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador en los últimos 20 años el desarrollo genético de la ganadería bovina se ha incrementado de una manera impresionante, esto se debe gracias a la importación de vacas y toros puros, y paralelo a ello el uso de la inseminación artificial y el trasplante de embriones, la inseminación artificial está al alcance de todos los ganaderos por ser versátil y barata, pero no nos permite aprovechar el potencial genético de las reproductoras como la hace la transferencia de embriones. La transferencia de embriones es una técnica por la cual los embriones son colectados de una hembra donante y transferidos a una hembra receptora que sirve como madre sustituta durante la preñez.

Pese a todas las ventajas que ofrece la transferencia de embriones, la gran mayoría de trabajos realizados en la zona no han llegado al 50% de eficacia, si consideramos que los aspectos de manejo y nutrición se los realizó con los más altos estándares, debido a eso nos vemos en la necesidad imperiosa de incrementar el porcentaje de respuesta positiva a la sincronización de ovulación de las vacas receptoras de embrión y paralelo a ello incrementar el porcentaje de concepción de las mismas, ya que los costos de mantención, manejo, sincronización de celo, compra y transferencia de embriones son muy altos.

Para incrementar los porcentajes de ovulación y concepción en vacas receptoras de embriones, el aceite de orégano se convierte en una alternativa amigable con el útero al momento de prevenir y tratar infecciones del tracto reproductivo, ya que al ser una solución totalmente natural que presenta una fuerte inhibición bacteriana y debido a su modo de acción hay muy poca posibilidad de resistencia, reduciendo de esta manera costos elevados y sobre todo problemas colaterales por el uso de antibióticos intra-uterinos. La investigación se realizó en la provincia de Morona Santiago, cantón Palora, en la “Finca los Leones”.

El mejoramiento genético de bovinos mediante la técnica de transferencia de embriones en Morona Santiago se ha incrementado de una manera significativa en los últimos años, pero se ha visto truncada por los bajos porcentajes de respuesta positiva a la sincronización de ovulación y gestación de las vacas receptoras de embriones, con el fin de buscar una alternativa para incrementar dichos porcentajes se ha decidido experimentar el uso de aceite de orégano en el lavado uterino de las vacas receptoras de embriones.

En el cantón Palora, la ganadería, y específicamente la reproducción de especies de alto valor genético, juega un papel primordial en la generación de recursos, tanto para empresa privadas, como para entidades y organizaciones de carácter público. Es por ello que, al potenciar las técnicas reproductivas aplicadas dentro de los distintos emplazamientos de crianza bovina, no solo se está mejorando la calidad genética dentro de los hatos estudiados, sino además que se está generando un incremento en los flujos económicos que manejan las granjas, en vista a que al mejorar, en función del porcentaje de preñez y prevención de enfermedades que afectan la fertilidad, la reproducción de los animales se está minimizando en gastos operativos, al minimizar la cantidad de vacas que no presentan preñez, minimización de acciones veterinarias por afecciones reproductivas y valor agregado a los especímenes que se desarrollan con mejor salud. Para la ejecución de la presente investigación se establecieron los siguientes objetivos.

- Valorar el aceite de orégano en el tratamiento preventivo de infecciones uterinas en vacas receptoras de embriones en el cantón Palora.
- Determinar la respuesta fisiológica de las vacas tratadas con el aceite de orégano vs el tratamiento control.
- Evaluar la tasa de concepción de las vacas tratadas con aceite de orégano vs el tratamiento control.
- Verificar la eficiencia del aceite de orégano en la prevención de infecciones uterinas en vacas receptoras de embriones en el cantón Palora.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. ACEITE DE ORÉGANO

El orégano comprende más de dos docenas de diferentes especies de plantas, con flores y hojas que presentan un olor característico y que son utilizados con fines culinarios. La hoja de orégano no solo se ha usado como condimento de alimentos sino también en la elaboración de cosméticos, medicamentos y bebidas, motivos que lo han convertido en un producto de exportación. La organización mundial de la salud estima que cerca el 80% de la población en el mundo usa extractos vegetales o sus compuestos activos para sus cuidados primarios de salud (Alberts, 2004).

Al orégano se le considera no solo como alternativa para sustituir los antibióticos promotores de crecimiento, sino, para obtener incrementos de eficiencia y aumentar palatabilidad en sistemas donde se utilice subproductos y alimentos de escaso valor nutricional, que generalmente tienden a afectar el comportamiento y la salud animal (Church, 1974).

1. Como usar el orégano en la producción animal

Las formas de utilización del orégano en la producción animal son diversas, una de ellas lo constituye la extracción de su aceite esencial esta forma de utilización se ha incrementado considerablemente en los últimos tiempos demostrando la actividad biológica de sus componentes con muy buenos resultados. Los métodos convencionales utilizados para la extracción del aceite esencial son el uso de solventes orgánicos y la destilación con arrastre de vapor método de excelencia por ser de fácil aplicación y económica tanto a nivel industrial como de laboratorio, de echo en algunos laboratorios de centro de investigación de nuestro país se ha aplicado esta técnica. Sin embargo, existe un método más antiguo y consiste en sumergir las plantas en aceite vegetal dentro de un recipiente de vidrio, para exponerlas al sol durante una o dos semanas. Los productos obtenidos por este método son adecuados para incluir en los piensos de nuestros animales (Dyce, 2004).

En cuanto a su composición se han logrado identificar gran cantidad de compuestos, y solo se han encontrado componentes principales activos al Timol y Carvacol, sustancias fenólicas propias del orégano que alteran la permeabilidad de la membrana celular de bacterias patógenas como las Salmonelas y E. coli, responsables de trastornos digestivos en las categorías menores porcinas. De ahí que su obtención a gran escala, así como su empleo en la alimentación resulte de gran interés para la producción animal (Dyce, 2004).

No solo el aceite constituye una forma eficiente de utilización, las hojas frescas incluidas en la dieta han sido de gran aceptación por mejor en la palatabilidad de los piensos con resultados beneficiosos de manera general en el comportamiento productivo e indicadores de salud de nuestros animales monogástricos. Otra forma de aplicación ha sido la obtención de harina de orégano a partir de las hojas secadas y molidas con niveles bajos de inclusión hasta de 1% en la dieta (Sisson, 2001).

2. Beneficios del orégano

- Actúa contra determinadas bacterias.
- Confiere un sabor especial a las dietas, haciéndolas más palatables.
- Proporciona una acción preventiva y curativa contra la diarrea.
- Mejora el índice de conversión, la ganancia diaria y la digestibilidad de los alimentos.
- No requiere periodo de suspensión previo al sacrificio, pues no deja residuos en la carne (Reece, 2010).

Los resultados de investigaciones realizadas en todo el mundo, fundamentalmente en países tropicales como el nuestro demuestran la eficacia de su utilización y abren sin duda alguna un camino alternativo a su empleo, cuadro 1 (Sisson, 2001).

Cuadro 1. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDITOS ALIMENTADOS CON ACEITE DE OREGANO.

INDICADORES	CONTROL	250g/t	500g/t
Ganancia, g/día	181	198	222
Consumo, g /día	327 ^a	330 ^a	364 ^b
Tasa de diarreas, %	7.08 ^a	4.33 ^a	3.10 ^b
Mortalidad, %	11.1 ^b	2.7 ^a	0 ^a

Fuente: (Sisson, S. 2001).

En el cuadro 2, se evidencia la respuesta de los patógenos al tratamiento con el aceite de orégano en bacterias como la E. coli, Salmonellas y Pastereulla Multocida. El crecimiento de estos microorganismos patógenos se inhibe con el empleo de estos productos y en menor medida los Stapylococcus. Los trabajos realizados parecen confirmar que estas sustancias ejercen su acción fundamentalmente sobre la membrana celular de las bacterias negativas, demostrándose de esta manera una de las propiedades de estos productos naturales antimicrobianos (Mayer, 2004).

Cuadro 2. RESPUESTA DE LOS PATOGENOS AL TRATAMIENTO CON ACEITE DE OREGANO.

BACTERIAS	INTENSIDAD DE EFECTO
Staphylococcus	+++
Pasterella multocida	++++
Eschericiha coli	++++
Salmonella spp	++++

Fuente: (Mayer, N. 2004).

B. BOVINOS

1. Definición

El ganado vacuno es el nombre común de los mamíferos herbívoros domesticados del género Bos, perteneciente a la familia Bóvidos, que tienen gran importancia para el hombre, pues de la cría de los mismos se provee de carne, leche, cuero, cola, gelatina y otros productos comerciales (Reece, 2010).

2. Origen

El origen del ganado vacuno se divide en dos especies: Bos taurus, que es oriundo de Europa e incluye la mayoría de las variedades modernas de ganado lechero y de carne, y el Bos indicus, que tuvo su origen en India y se caracteriza por una joroba en la cruz, extendido en África y Asia y también en menor número en América (Reece, 2010).

3. Características generales

Las características generales del ganado vacuno descritas en su clasificación: pertenece al orden Artiodáctilos (mamíferos de número par de dedos con pezuñas) y al suborden Rumiantes (estómagos divididos en cuatro compartimentos y con un número reducido de dientes, sin incisivos). El bisonte, los búfalos indios y africanos, bóvidos que están tan íntimamente emparentados con el verdadero ganado vacuno que aún pueden hibridarse entre sí. El ganado vacuno europeo descienda de la vaca salvaje, Bos primigenius de Europa y que fuera domesticado por primera vez en el sureste de Europa. El cebú, Bos indicus, fue domesticado en el sur de Asia aproximadamente en esa época o poco después. Los registros más antiguos indican que las vacas se empleaban como animales de tiro, para obtener leche y carne, se ofrecían en sacrificio y, en algunos casos, se utilizaban como elementos de diversión, en las corridas de toros, en el sacrificio de animales con fines religiosos, o la consideración de las vacas como animales sagrados (Church, 1974).

4. Razas de doble uso

Estas razas han sido seleccionadas tanto por su carne como por su leche. Comprenden la Milking Shorthorn, la Red Dane, la Red descornada, la Brahma, Normanda, la Pardo alpina y la Pinzgauer. Muchos de los animales clasificados como lecheros o para carne, en especial los de la Europa continental, podrían considerarse como pertenecientes a este tipo (Church, 1974).

5. Alimentación

En el ganado vacuno lechero cualquier variación diaria en su alimentación, ya sea en volumen o calidad, repercute en los rendimientos alterándolos profundamente. La alfalfa cambia su calidad rápidamente con el avance de su estado fenológico, siendo lo indicado, para su utilización en pastoreo y lograr la mayor productividad por hectárea, realizar el pastoreo con un estado de prebotón con un bajo residuo post pastoreo. Sin embargo, el pastorear en estado de prebotón agota las reservas de carbohidratos y es imprescindible recuperarlas para su sobrevivencia mediante corte con 10% de floración. La producción ganadera lechera del Perú está sujeta a la disponibilidad de forrajes que balancean la ración de los vacunos, sin embargo, en la Zona Sur del Perú, se cultiva en especial alfalfa bajo riego por aspersión, aunque no mantiene un ritmo constante de crecimiento a través del año. Sin embargo, este consumo excesivo de agua ha provocado problemas de escasez de agua, daño en filtraciones del Valle de Sigwas y también una alimentación inadecuada del ganado vacuno lechero (Reece, 2010).

La alimentación de vacas lecheras basándose en alfalfa ha provocado en ellas un daño irreversible en asimilar el exceso de proteína y nitrógeno, ya que dicho forraje en promedio aporta con 22 % proteína, siendo lo necesario para el ganado vacuno lechero hasta 16%. Se ha provocado casos de muerte embrionaria temprana a causa de una irrigación sanguínea con exceso de amoníaco debido a un exceso en la alimentación de proteína (Kolb, 1987).

C. APARATO REPRODUCTOR DE LA VACA

1. Ovarios

En el bovino la forma de los ovarios es ovalada y miden de 3.5 a 4 cm de ancho y 1.5 cm de espesor y su peso varía entre los 15-20 g. Son glándulas que tienen básicamente dos funciones: una exocrina, que es la de liberación de óvulos, y otra endocrina, que es la producción y secreción de hormonas. Entre las hormonas que produce los ovarios podemos citar los estrógenos o estradiol, la progesterona y la inhibina (Kolb, 1987).

2. Oviductos o trompas de Falopio

El oviducto sostiene el ovario por medio de las fimbrias, quienes se encargan de capturar el pocito al momento de la ovulación; el oocito avanza sobre el oviducto para encontrarse con los espermatozoides y poder ser fecundado o fertilizado. El oviducto está dividido en istmo y ampulla, en el punto en donde se lleva a cabo la fecundación o fertilización del huevo se llama unión istmo-ampular (Salisbury, 1978).

3. Cuernos del útero

El oviducto termina donde comienza el cuerno uterino, 9 días después, el huevo fecundado ya es un embrión maduro y ha atravesado todo el oviducto y puede estar localizado en el cuerno derecho o izquierdo dependiendo en donde se produjo la ovulación (Reece, 2010).

4. Cuerpo del útero

Este es el lugar donde el feto va a crecer y a desarrollarse. El útero durante el celo esta turgente y lleno de líquido uterino, el cual es el medio donde los espermatozoides pueden desplazarse hacia los cuernos y luego hacia el oviducto. El cuerpo del útero está situado entre la cavidad abdominal y pelviana. Su

longitud varía entre 3-4 cm, éste es fijado por el ligamento ancho del útero (Barioglio, 2006).

5. Útero

Acuña Victoriano. Op.Cit.p.25 reporta que "Produce la prostaglandina F2 α (PGF2 α) la cual interviene en la regulación del ciclo estral mediante su efecto de luteolisis o regresión del cuerpo lúteo. También interviene en los procesos de ovulación y parto (Reece, 2010).

6. Cérvix

También conocido como cuerpo del útero. Este varía en grosor y longitud según edad y raza de la vaca. Normalmente al palpar vía transrectal se siente como un cuello de pollo. Al momento de la inseminación es la parte más importante del tracto reproductivo. (Reece, 2010).

7. Vagina

Es un tubo de paredes mucosas que al momento del celo se encuentra lubricado por moco cervical. Cuando la vaca es preñada a través del sistema de monta natural el toro eyacula y deposita grandes cantidades de espermatozoides en la vagina. La vagina está conectada a la vejiga urinaria, por lo tanto, también interviene en la función de evacuar la orina. Está comprendida entre el cuello del útero y la vulva (Kolb, 1987).

8. Vulva

Es la parte más externa del tracto, se puede apreciar a simple vista. Está formada por dos labios vulvares que forman la comisura dorsal y ventral, estos toman una coloración roja (hiperemia) y aumenta de tamaño (edema) cuando la vaca está en celo por la acción de los estrógenos (Reece, 2010).

D. CICLO ESTRAL

El ciclo estral representa el patrón cíclico de la actividad ovárica que facilita a las hembras pasar de un periodo no reproductivo (receptividad) a un periodo de no receptividad (gestación). El comienzo del ciclo estral se produce en el momento de la pubertad. En las novillas la pubertad ocurre a los 6 – 12 meses de edad, generalmente con un peso entre 200-250 kg. La duración normal de un ciclo estral en bovinos es de 18-24 días (Koeppen, 2009).

El ciclo consta de dos fases: la fase lútea (14-18 días) y la fase folicular (4-6 días). La fase lútea es donde se forma el cuerpo lúteo proveniente de la ovulación del ciclo anterior, a menudo designado como metaestro y diestro, mientras que la fase folicular es el periodo posterior a la desaparición del cuerpo lúteo (luteólisis) hasta la ovulación a menudo designada como metaestro y proestro. Durante la fase folicular, ocurre la maduración final y la ovulación del folículo ovulatorio, el ovocito es liberado permitiendo la fertilización. (Reece, 2010).

1. Estro

En esta etapa es cuando la hembra acepta la copula o la monta. El estro es provocado por el incremento significativo de las concentraciones de estradiol producido por el folículo preovulatorio y por la ausencia de un cuerpo lúteo, la duración de esta etapa es de 8 a 18 horas (Church, 1974).

2. Metaestro

Es la etapa posterior al estro, tiene una duración de 4 a 5 días, durante esta etapa ocurre la ovulación y se desarrolla el cuerpo lúteo. Después de la ovulación se observa una depresión en el lugar ocupado por el folículo ovulatorio (depresión ovulatoria) y posteriormente se desarrolla el cuerpo hemorrágico (cuerpo lúteo en proceso de formación). Durante esta etapa las concentraciones de progesterona comienzan a incrementarse hasta alcanzar niveles mayores a 1 ng/ml momento a partir del cual se considera que el cuerpo lúteo llegó a su madurez (Mayer, 2004).

El momento en el que las concentraciones de progesterona son superiores a 4ng/ml se toma como criterio fisiológico para determinar el final del metaestro y el inicio del diestro. Un evento hormonal que se destaca en este periodo consiste en la presentación del pico posovulatorio de FSH, lo cual desencadena la primera oleada del desarrollo folicular. Algunas vacas presentan un sangrado conocido como sangrado metaestral (Reece, 2010).

3. Diestro

Es la etapa de mayor duración del ciclo estral de 14 a 18 días, durante esta etapa el cuerpo lúteo está en plena funcionalidad, lo que se refleja en concentraciones sanguíneas de progesterona mayores a 1ng/mg (Mayer, 2004).

Además, en esta etapa se puede encontrar folículos de diferentes tamaños debido a las oleadas foliculares. Después de este periodo de tiempo de exposición a progesterona, el endometrio comienza a secretar $\text{PGF}_{2\alpha}$ en un patrón pulsátil, el cual termina con la vida del cuerpo lúteo y con el diestro. En términos endocrinos cuando el cuerpo lúteo pierde su funcionalidad, es decir, cuando las concentraciones de progesterona disminuyen por debajo de 1ng/mg, termina el diestro y comienza el proestro. Cabe mencionar que durante esta etapa la LH es secretada con frecuencia muy baja y la FSH tiene incrementos responsables de las oleadas foliculares (Mayer, 2004).

4. Proestro

Se caracteriza por la ausencia de un cuerpo lúteo funcional y por el desarrollo y maduración del folículo ovulatorio. El proestro en las vacas dura de dos a tres días. Un evento hormonal característico de esta etapa es el incremento de la frecuencia de los pulsos de secreción de LH que conducen a la maduración final del folículo ovulatorio y al incremento de estradiol sérico, lo que desencadena al estro (Reece, 2010).

Fases de ciclo estral, duración y eventos que se presentan en el ciclo estral, cuadro 3.

Cuadro 3. FASES DEL CICLO ESTRAL.

FASE	DÍA	DURACIÓN	EVENTO
Estro	0	10-12hrs	Maduración folicular, altos niveles de estrógeno y pico de LH
Metaestro	1 - 3	5 - 7 días	Ovulación (dentro de las 12-18 hrs) formación del cuerpo hemorrágico que no responde a la PGF2
Diestro	5 - 18	10 - 15 días	Maduración del cuerpo lúteo- Altos niveles de progesterona
Proestro	19 - 21	3 días	Regresión del cuerpo lúteo, maduración del folículo e incremento de los estrógenos

Fuente: (Mayer, N. 2004).

E. SINCRONIZACIÓN DE CELO

La sincronización de estro consiste en la agrupación de hembras en estro durante un periodo corto a 4 días favoreciendo el uso de la inseminación artificial en bovinos productores de carne y al mismo tiempo sincronizar los partos, permite tener terneros ms homogéneos (misma edad), mejora el peso al destete, pues permite controlar mejor la alimentación y facilita el manejo y selección (Barioglio, 2006).

La incapacidad reproductiva de un hato es un factor permanente que impide el desarrollo de la industria ganadera y puede traer efectos negativos es su economía.

Los factores para manejar una buena producción deben contemplar una buena eficiencia reproductiva, por ejemplo, buena fertilidad de los animales, detección oportuna de celos, eficiente inseminación, buenas prácticas de manejo, nutrición, sanidad y administración del hato (Koeppen, 2009).

El desarrollo de la ganadería, entendida como una actividad económicamente productiva, debe incorporar los logros de la investigación a través del uso de tecnologías de vanguardia, que le permitan optimizar sus recursos racionalmente.

La aplicación de conocimientos científicos a la práctica pecuaria ha permitido desarrollar técnicas de utilidad indiscutible como la IA. Este método de reproducción animal representa, con mucho, el mayor éxito en la aplicación de tecnologías en la industria de la producción pecuaria (Mayer, 2004).

La sincronización de celo a través de uso de fármacos, ha sido utilizada para mejorar la eficiencia reproductiva en el ganado bovino; los tratamientos para sincronización del celo deben producir un estro fértil y una alta respuesta de sincronización (Reece, 2010).

Lograr la eficiencia reproductiva puede ser difícil, sin embargo, el manejo reproductivo comprende dos estrategias para hacerlo: a) mejorar la tasa de servicio, y mejora de la tasa de preñez, a través del uso de protocolos de IA que incrementa la tasa de servicio, permitiendo una IA programado y eliminando la dependencia en la detección de estros, y b) identificación temprana de las vacas vacías pos-servicio e implementación de una estrategia para retornarlas rápidamente al servicio, la identificación de las vacas pos-servicio mejor la eficiencia reproductiva y la tasa de preñez, debido a la disminución del intervalo entre servicio y al incremento en la tasa de servicio (Salisbury, 1978).

1. Objetivos de la sincronización

La sincronización del celo se ha desarrollado con el objetivo de mejorar la concepción, optimizar IA, homogenizar partos y ventas (Sisson, 2001).

2. Ventajas de los protocolos de sincronización

- Disminución del tiempo dedicado a la detección de estros en los programas de IA.
- Aminorar el trabajo necesario en el momento del parto, ya que el esfuerzo se concentra en un lapso más corto.

- Permite que se dedique más trabajo a otras áreas necesarias para la reproducción.
- Hace más factible la IA., ya que reduce los problemas generales del manejo.
- Agrupa la descendencia; el productor dispone para la venta de lotes uniformes de becerros.
- Mejora las prácticas de manejo, alimentación y salud (Mayer, 2004).

3. Desventajas

- La fertilidad ha sido baja (35 a 45%). La mayoría de los ganaderos esperan y deben obtener más del 50% de concepción en el primer servicio.
- Costo, no debe de exceder de 5 a 10 dólares estadounidenses por cabeza.
- Durante estos días, la concentración del trabajo hace necesario a los empleados, desatendiendo sus ocupaciones ordinarias.
- El problema que representa que un gran número de vacas llegue al parto en forma simultánea (Reece, 2010).

4. Sincronización con CIDR

En este programa el uso de la inyección de benzoato de estradiol, junto con la administración del implante CIDR, sincroniza el surgimiento de la onda folicular. Por añadidura, la inyección del benzoato de estradiol aplicada al momento de retirar el dispositivo de CIDR, ambos casos aumentan la detección y precisión del estro. (Dyce, 2004).

Este programa estimula los ciclos de actividad en vacas anestricas y trata la enfermedad por quistes en los ovarios. Puntos clave:

- La manifestación de la reacción del estro esta significativamente aumentada en el segundo tratamiento de benzoato de estradiol inyectable.
- Excelente sincronización, con más del 95% de animales con estro detectado en los días 10 a 12 después de la inserción de CIDR.
- El porcentaje de concepción en el primer servicio, es equivalente a aquellos de un celo espontaneo.
- Cuando se realizan las transferencias directas o en fresco, idealmente el estro y la ovulación de las donadoras y receptoras se deben sincronizar con +- 12 horas de diferencia para asegurar un buen ambiente uterino de la receptora al momento de la TE (Mayer, 2004).

5. Recomendaciones

- Si es posible, se debe usar un macho calentador o detector de calores preparado (vasectomizado o desviado de pene), ya que estimula la ovulación y se conoce la hora a la que se presentó el calor (Salisbury, G W. 1978).
- Bajo ninguna circunstancia se debe usar machos intactos, ya que pudieran montar y probablemente preñar a las hembras, lo que podría comprometer el programa de TE.
- A pesar de la manipulación del ciclo estral, algunas hembras no responden a la sincronización, o no son aptas para la TE (ej., baja calidad de cuerpos luteos) (Church, 1974).
- Asegurar una cantidad suficiente de receptoras, 6 hembras adultas o 10 hembras púberes por cada donadora. Si se transfiere embriones congelados, se considera sincronizar al menos un 30% más de receptoras de lo que el programa de TE necesita (Reece, 2010).

- Cuando se tenga un número limitado de receptoras se debe considerar la criopreservación de los embriones para su posterior transferencia (Reece, 2010).
- Antes de iniciar un programa de sincronización se deben planear, consultar, entregar por escrito y discutir todos los detalles (itinerario, días, fármacos, etc.) con el propietario y personal involucrado, ya que todos los detalles son de importancia para el éxito del programa (Salisbury, 1978).

F. SINCRONIZACIÓN DE DONADORAS Y RECEPTORAS

Protocolos de sincronización de celo de vacas receptoras y donadoras de embriones, cuadro 4 y 5.

Cuadro 4. PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES.

Día	Fecha	Hora	Acciones
Miércoles	29/03/2017	8:00 - 10:00 am	Implante vaginal + 0,4cc benzoato de estradiol im. (2mg) + 4cc progesterona im. (50mg).
Jueves	06/04/2017	8:00 - 10:00 am	Retirar implante vaginal + 2cc de cloprostenol im + 2cc de gonadotropina sérica de yegua preñada im.
Sábado	08/04/2017	8:00 - 10:00 am	Inyectar 2,5cc de gonadorelina im.

Cuadro 5. PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE VACAS DONADORAS DE EMBRIONES.

Día	Fecha	Hora	
		Am	pm
		8:00 - 10:00 am Implante vaginal + 0,4cc benzoato de estradiol im. (2mg) + 4cc progesterona im. (100mg).	
Jueves	30/03/2017		
Lunes	03/04/2017		6:00. 2,5cc de Folltropin.
Martes	04/04/2017	6:00. 2,5cc de folltropin.	6:00. 2cc de folltropin.
Miércoles	05/04/2017	6:00. 2cc de folltropin.	6:00. 1,5cc de folltropin.
Jueves	06/04/2017	6:00. 1,5cc de folltropin + 2 cc de cloprostenol.	6:00. 1,5cc de folltropin.
Viernes	07/04/2017	6:00. 1cc de folltropin + 2cc de cloprostenol + sacar implante CIDR.	6:00. 1cc de folltropin.
Sábado	08/04/2017	6:00. 1cc de folltropin.	
Sábado	08/04/2017	12 hrs después de iniciado el celo inyectar 3cc de gonadorelina y realizar la primera inseminación, 2da y 3era inseminación cada 12 horas.	
Sábado	15/04/2017	8:00 am extracción y transferencia de embriones.	

A continuación, detallamos todas las hormonas utilizadas en la sincronización de las futuras receptoras (Salisbury, 1978).

1. CIDR Inserto para ganado

Cada dispositivo de CIDR, contiene la hormona natural “progesterona”. El CIDR intravaginal libera los depósitos de progesterona, en un rango de control hacia el torrente sanguíneo del animal tratado. La progesterona se libera por la difusión desde una capsula de silicón sobre una espina de nylon, la cual está adaptada para retener el dispositivo dentro de la vagina. La progesterona del dispositivo de CIDR, se absorbe a través de la mucosa vaginal, resultando con niveles en el plasma de progesterona suficiente magnitud para suprimir la liberación de LH y FSH del hipotálamo, durante el periodo recomendado para tratamiento (Reece, 2010).

Este efecto de retroalimentación negativa sobre el hipotálamo, previene el estro y la ovulación. Remover el CIDR, permite que la LH impulse su frecuencia para incrementarse, lo que resulta en estro y ovulación del folículo emergente dominante (Kolb, 1987).

2. Papel de la progesterona

La alta concentración en el plasma de progesterona (CPP), como en la fase lútea del ciclo, suprime la liberación de LH, lo que está asociado con el desarrollo final y la maduración del folículo dominante. Si el folículo dominante alcanza su maduración (mayor de 9mm de diámetro en vacas), mientras que el CPP está alto, perderá su dominio y desaparecerá gradualmente (atresia). Esto permitirá que un nuevo folículo emerja. Cuando el CPP descienda a sus niveles básicos después de la luteolisis o después del retiro del dispositivo de CIDR, la liberación de LH incrementa y es suficiente para mantener el crecimiento del folículo. El folículo dominante es promovido y subsecuentemente, bajo la influencia de la onda de LH y FSH, ovula (Mayer, 2004).

a. Indicaciones para uso en ganado

Sincronización de estro y ovulación para:

- Inseminación artificial.
- Sincronizar el regreso a servicio para subsecuentes sesiones de IA.
- Detección más fácil del estro.
- Planear apareamiento natural.
- Recolección de embriones y programas de transferencia.
- El programa de sincronización con el dispositivo CIDR, nos da un control preciso de estro y de ovulación, permitiéndonos un tiempo específico para la inseminación.
- Tratamientos de estro silencioso.
- Insertar CIDR basándose en un programa de sincronización, nos da un control preciso del comienzo del estro y aumenta los signos del mismo, dándonos el tratamiento más efectivo para manejar esta situación.
- Tratamiento de anestro anovulatorio (vacas sin ciclo).
- El principal papel del tratamiento de progesterona con el dispositivo de CIDR en vacas anestrícas es presionar a la glándula pituitaria e inducir un estro fértil y la ovulación.
- Tratamiento de quistes ováricos.
- El dispositivo de CIDR se puede usar ya sea como un solo tratamiento o en combinación con otras hormonas reproductivas.
- Incremento de embriones vivos en la transferencia a receptoras de embriones (Mayer, 2004).

3. Estradiol

El 17β estradiol es una hormona esteroide, que se produce para desarrollar el folículo que crece hasta alcanzar su tamaño de 8.5mm. Las concentraciones básicas de estradiol en el plasma son menores a 5 picogramos por mililitro (5pg/ml), pero su incremento es por arriba de lo 20pg/ml durante el estro. El estradiol producido por la actividad de onda folicular, durante el ciclo lúteo da inicio a la autolisis. Esto es regulado a través de la formación de los receptores de oxitócica en el endometrio de los animales que han sido estimulados inicialmente con progesterona. Una vez que se ha iniciado la luteolisis, el folículo ovulatório dominante produce altos niveles de estradiol conduciendo al estro y la ovulación. El estradiol es responsable para provocar el estro. Las concentraciones en el plasma de estradiol, regresan rápidamente a los niveles básicos en la ovulación. Los efectos del estradiol en la pituitaria, puede ser tanto positivos, como negativos. En presencia de la progesterona, así como en el ciclo lúteo, el estradiol aumenta el efecto negativo que la progesterona tiene sobre las secreciones de las hormonas LH y FSH y ayuda a inhibir la maduración folicular y la ovulación. El efecto de retroalimentación positiva ocurre al incrementar la producción de estradiol, en ausencia de la progesterona y es más pronunciado al seguir un periodo de progesterona inicial. Esto provoca un incremento en la secreción de la hormona LH, lo que después aumenta la producción de estradiol, que eventualmente produce la onda de LH, que causa la ovulación:

- Sincronización de la onda folicular en conjunción con el dispositivo CIDR.
- La administración de benzoato de estradiol inyectable junto con el dispositivo CIDR, ca
- usa una supresión del folículo dominante y el surgimiento de una nueva onda folicular de 4 a 5 días después.
- Sincronización del estro y la ovulación.

- La inyección de benzoato de estradiol en el periodo pre-estral, siguiendo con el retiro del dispositivo de CIDR, incrementa la presencia de estro, sincronizando a este último y una ovulación más efectiva.
 - Tratamiento en vacas anestrícas.
- En vacas anestrícas, la administración de la inyección de benzoato de estradiol en ausencia de la progesterona, pero siguiendo un periodo con una preparación de esta misma, fortalece los niveles circulantes de estradiol y se estimula la producción de la hormona LH, que parece ser disfuncional en vacas anestrícas. El resultado es un estro funcional con ovulación (Salisbury, 1978).

4. Prostaglandinas

Su nombre proviene de la próstata porque es un lugar en donde se encontró la prostaglandina, estos son ácidos grasos saturados o insaturados que tienen 20 átomos de carbono, se les conoce también como parahormonas, las cuales se metabolizan en los pulmones y en el hígado. Se metabolizan muy rápido y en el 99% son metabolizadas en los pulmones (Salisbury, 1978).

a. Uso de prostaglandinas

- Las PG son muy potentes $PGF_{2\alpha}$ por lo tanto inducen al aborto en el caso de una becerro o vaquilla que ha sido cubierta antes de llegar a su madurez sexual lo que podría conllevar a un parto distócico. Se recomienda a los 100 días 1 dosis y a los 150 días de gestación serán 2 dosis.
- Las PG son luteolíticas, esto significa que destruye el cuerpo lúteo.
- Produce luteólisis del cuerpo lúteo, estas son las $PGF_{2\alpha}$.
- Produce baja irrigación sanguínea.

- La síntesis de P4 disminuye, por esto se produce la reabsorción del cuerpo lúteo en la oveja, cabra, yegua y vaca.
- Se utiliza en el trasplante de embriones para el regreso del cuerpo lúteo al final del tratamiento de superovulación.
- Se utiliza para sincronizar estros, para sincronizar celo se requiere 2 dosis.
- El tratamiento consiste en poner una inyección de PG el día cero en una dosis de 5ml. De iliren, prosolvin o litalize y pasado los 11 días se inyecta la segunda dosis así mismo de 5 ml. Del mismo producto usado al inicio. Luego de esta segunda dosis se deja pasar un tiempo de 48 horas, se observa el celo y se procede a inseminar a las 56 horas para mejor precisión (Sisson, 2001).

b. Requisitos para sincronizar

- Que las vacas sean cíclicas.
- Las PG son efectivas únicamente en animales que se encuentran ciclando.
- Las PG no son efectivas durante los 5 días o sea de cero a cinco días. De este modo, con una sola dosis de PG solo se sincronizan el 70% de los celos (Reece, 2010).

5. Fertagyl

Es una solución transparente de gonadorelina (100 mcg/ml), que equivale a la hormona de liberación de gonadotropinas (GnRH), cuya función es controlar la producción y secreción de la hormona luteinizante (LH) y de la hormona folículo estimulante (FSH) (Mayer, 2004).

a. Indicaciones

Para uso en bovinos (quistes ováricos) e inducción de la ovulación aplicándolo al momento de la inseminación artificial. Mejora la tasa de concepción aplicándolo al momento al momento de la inseminación artificial. Mejora de la fertilidad en el puerperio aplicándolo 12 o 14 días posparto (Mayer, 2004).

b. Dosis y modo de aplicación

Bovinos:

- Tratamiento de quistes ováricos 5ml.
- Retraso en la ovulación 2.5ml.
- Reinicio de la actividad ovárica en el periodo post-parto 2.5ml.
- Sincronización de la ovulación en los programas ovsynch 1.0ml (Reece, 2010).

6. Gonadotropina Sérica de yegua preñada (eCG)

Folligon es una gonadotropina sérica de yegua preñada (eCG) con actividad de la hormona folículo estimulante (FSH) en forma de polvo blanco cristalino liofilizado. En hembras aumenta la actividad ovárica, lo que permite mejorar la fertilidad, estimular el crecimiento y maduración de los folículos (Reece, 2010).

a. Composición

Cada frasco contiene: eCG 1000 U.I (Sisson, S. 2001).

b. Indicaciones

Para uso en bovinos, equinos, caprinos, ovejas y perras. Folligon ejerce una influencia estimulante sobre las gónadas de los animales de ambos sexos. En las hembras folligon, estimula el crecimiento de los folículos por lo que esta preparación puede ser usada en casos de inactividad ovárica y para el tratamiento

de superovulación. En los machos folligon estimula la espermatogénesis actuando sobre los túbulos seminíferos (Salisbury, 1978).

c. Dosis y aplicación

- Aplique por vía intramuscular o subcutánea en vacas.
- 500-100 U.I Anestro / inducción de celo 1500-3000 U.I.
- Superovulación.
- 500 U.I mejora la tasa de fertilidad después de un tratamiento con progestágeno.
- Toros: 1500- 3000U.I.
- Dos veces la semana durante 4 a 6 semanas (Reece, 2010).

d. Precauciones

- En caso de reacción anafiláctica aplicar adrenalina (1:1000) o glucocorticoides.
- Una vez reconstituido el producto se deberá usar en las 12 horas siguientes.
- Manténgase entre 5-8 °C de temperatura y protegido de la luz (Kolb, 1987).

G. SELECCIÓN DE DONADORAS Y RECEPTORAS

La selección de la donadora y de las receptoras constituye gran parte del éxito de la TE. Con el fin de lograr los mejores resultados se deben considerar los siguientes aspectos:

1. Selección de donadoras

- Alto valor genético, con aptitudes productivas superiores para su raza.
- Buen estado reproductivo, nutricional y sanitario.
- Buena condición corporal.
- Evitar el uso de hembras jóvenes (baja eficiencia reproductiva, 25% menos).

- Si se utilizan hembras nulíparas, estas deben de tener al menos el 60% de su peso adulto de la raza y haber presentado estros anteriores.
- Dar al animal un periodo de adaptación al lugar en el que se va a manejar de al menos un mes (Mayer, 2004).

2. Selección de las receptoras

La selección de los recipientes se deber realizar tomando en cuenta condiciones de calidad, flexibilidad económica y disponibilidad. El recipiente ideal es una vaca joven, libre de enfermedades, fértil y con buena habilidad materna. Suponiendo que el ternero a desarrollar es relativamente grande, el recipiente deberá también ser de buen tamaño y tener una historia de partos normales. La raza parece no tener una consideración significativa, aunque los animales cruzados generalmente son más fértiles. Sin embargo, desde el punto de vista comercial, la preferencia comercial del cliente por determinar raza puede ser muy importante (Mayer, 2004).

Las vacas viejas (mayores de 10 años) no deberán utilizarse por su decreciente habilidad en mantener la preñez, pero a lado de esto, la edad no es un factor importante en la búsqueda de recipientes con más de un parto (pluripara). Buen estado reproductivo, nutricional, condición corporal entre 2 y 3 en una escala de 5. Deben desparasitarse con anticipación de acuerdo con su situación geográfica, para ello al menos considerar 60 días post-parto. Seleccionar las hembras 4 a 8 semanas antes de la sincronización, con un periodo mínimo de adaptación de al menos 3 semanas antes de iniciar el proceso de sincronización (Reece, 2010).

La compra de novillas preñadas es una buena fuente de futuras receptoras. Con buenos sistemas de manejo, estos animales estar listos para la transferencia de embriones 60 días después del parto. Esta respuesta requiere considerable planeación, una fuente de alimentación económica y buena información sobre fechas de servicio para evitar que la época de partos no cubra muchos meses. Otra alternativa seria utilizar animales jóvenes de un hatillo envuelto en un programa de inseminación (Sisson, 2001).

H. TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

1. Uso de la transferencia de embriones

Barceló. M. et al., 2010 reporta que A pesar de que la transferencia de embriones presente algunas dificultades, es una técnica que se ha empleado en forma creciente en los últimos 10 años, ya que proporciona ventajas en el mejoramiento genético, bioseguridad, uso de otras tecnologías reproductivas (ej., IA, semen sexado, fertilización in vitro, etc.), transporte de germoplasma y conservación de material genético (Barioglio, 2006).

2. Mejoramiento genético

Convencionalmente se han utilizado la selección y los apareamientos planeados para incrementar la producción, para lo cual se ha puesto mayor énfasis en el macho, ignorando el potencial de la hembra. La transferencia de embriones es una herramienta de gran utilidad que permite utilizar al máximo la capacidad reproductiva de las hembras de gran valor genético (Aké-Lopez et al. 2002), ya que permite incrementar la intensidad de selección de las hembras destinadas a la producción de machos superiores, al disponer de un número mayor de crías por hembra; y además, permite acortar el intervalo generacional al evaluar a los animales a través de grupos grandes de hermanos, en lugar de hacerlo a través de su progenie (Mayer, 2004).

Mediante la implementación de programas MOET (MultipleOvulatio and Embryo Transfer, por sus siglas en ingles), se ha logrado reducir el intervalo generacional y el costo del proceso de la evaluación genética en la selección de sementales para su uso mediante IA, al reducir el número de animales que entran a prueba de progenie mediante su selección previa con la información de sus hermanos. Por otra parte, también permite introducir y difundir nuevas razas, donde las características deseables de alta heredabilidad pueden ser rápidamente multiplicadas (Salisbury, 1978).

3. Ventajas de la transferencia de embriones

- Permite que el potencial de una vaca para producir crías se incremente respecto al número posible de crías que producirá naturalmente.
- La TE permite incrementar la programación de las hembras de alto valor genético.
- La TE permite incrementar el número de hijas de vacas excelentes que pueden servir como reemplazo y el número de hijos, de manera que habrá más de donde escoger.
- Con la TE puede reducir el intervalo entre generaciones.
- La TE proporciona mayor oportunidad de exportar, importar y transportar material genético más barato en estados o países con cuarentena.
- La TE ha permitido experimentar con la producción de crías gemelas.
- Vacas viejas que no pueden llevar a término de gestación han servido como donadoras.
- La TE facilita las pruebas de progenie.
- Recuperación de hembras infértiles de valor genético.
- Aumenta el potencial reproductivo de las hembras.
- Conservación de diversidad genética de animales en peligro de extinción (Mayer, 2004).

4. Limitación y desventajas

- Uso limitado a ganaderos que poseen animales de alto valor genético.
- Técnica delicada y costosa, se requiere de técnicos preparados o personal calificado y buenas instalaciones y buenos equipos (Mayer, 2004).

G. INSTALACIONES PARA LA COLECCIÓN, LAVADO Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

La mayoría de los procedimientos para la TE realizan en la granja. Se deben realizar esfuerzos para evitar el estrés en las hembras, manteniéndolas perfectamente con su propio grupo en su granja. Un lugar absolutamente estéril es impráctico; con la finalidad de lograr un área óptima para realizar dicha práctica y el manejo de los embriones se recomienda elegir un lugar que tenga las siguientes características:

- Área cerrada, sin luz solar y libre de polvo o alimentos.
- Pisos sólidos, perfectamente concreto y con buen drenaje.
- Que tenga acceso a corriente eléctrica o dispones de una planta eléctrica y que tenga agua limpia disponible.
- Evitar áreas con fluctuaciones de temperatura (corriente de aire muy caliente o muy helado), manteniendo una temperatura ambiente de 21 a 25°C.
- Que el área no tenga puertas o ventanas hacia el exterior, para evitar fluctuaciones de temperatura o corrientes de aire con partículas contaminantes.
- Que permita el movimiento de los animales en una sola dirección.
- Que permita la captura rápida de los animales, evitando la ansiedad y el estrés (Reece, 2010).

H. EVALUACIÓN DE LOS EMBRIONES

1. Desarrollo y valoración morfológica

El embrión se desarrolla y diferencia en el tiempo según una cronología bien caracterizada en la especie bovina. La fecundación marca el inicio del periodo

embrionario caracterizado por una serie de divisiones celulares y la aparición de las primeras diferenciaciones. En los bovinos la primera división de segmentación tiene lugar entre 11 y 22 horas tras la fecundación, alcanzándose el estadio de 8 células entre 56 y 64 horas después. A partir de la fase de 16 a 32 células (80 a 86 horas post-FIV), se establece contacto entre los blastómeros y se estrechan las uniones entre las membranas plasmáticas de forma que las células no son visibles de forma individual: es el estadio de mórula compacta.

Cuando el embrión tiene entre 80 y 100 células (130 – 140 horas post-FIV) comienza a acumularse líquido en el interior de la mórula, inicialmente en la parte basal de las células externas y después fuera de las células dando lugar a la formación de la cavidad: el blastocele. Este estadio representa el momento del desarrollo en el que se diferencian dos tipos diferentes de células: las células del trofoectodermo, en la superficie del embrión y con naturaleza epitelial (darán origen a las envolturas fetales) y las células de la masa celular interna (MCI), en la parte interior, que dará lugar al feto (Salisbury, 1978).

2. Aislamiento de los embriones

Los recipientes con la solución resultante del lavado de embriones se mantienen a temperatura ambiente hasta el aislamiento de los mismos. Aunque los embriones son relativamente resistentes a la temperatura en caso de una bajada de la misma, no se debe superar bajo ningún concepto una temperatura ambiente de menos de menos de 20°C. Para ello se vierte toda la solución exceptuando los últimos 50ml, por un filtro de embriones o bien se aspira el sobrenadante después de que los embriones hayan sedimentado. Dicha sedimentación dura después entre unos 15 a 20 minutos (Reece, 2010).

3. Valoración de embriones

Bajo la lupa estereoscópica con haz de luz difusa, entre 10 y 60 aumentos, se examina el estado morfológico de los embriones y se califica según su calidad. Los embriones en perfecto estado desde el punto de vista morfológico se pasan a una

placa de Petri pequeña con medio de cultivo recién filtrado y así se lavan 10 veces (para diluir posibles gérmenes), conservándose a temperatura ambiente hasta su transferencia o próxima manipulación (Salisbury, 1978).

I. IMPLANTACIÓN DE EMBRIONES

Duran, N. et. al., 2003 reposta que La transferencia de los embriones se puede llevar a cabo de forma no quirúrgica transcervical. Los embriones a transferir de la clase 1 hasta la 4, preferiblemente hasta la clase 2, cuadro 6 y 7.

Cuadro 6. GRADOS DE CALIDAD EMBRIONARIA DE ACUERDO A SUS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.

GRADO	CARACTERÍSTICAS
I (Excelente)	Ideal, esférico y simétrico. Desarrollo embrionario corresponde al día de recolección.
II (Bueno)	Forma ligeramente irregular. Blastómeros desprendidos de la masa celular y posee una pequeña cantidad de vesículas.
III (Regular)	Defectos definidos: blastómeros desprendidos de la masa celular y posee una pequeña cantidad de células.
IV (Malo, muerto o degenerado)	Defectos severos. Ruptura de la zona pelúcida.

Fuente: (Church, D C. 1974).

Cuadro 7. DESARROLLO DE EMBRIONES BOVINOS.

NO	DESCRIPCIÓN	DÍAS POST-ESTRO NORMALMENTE ENCONTRADOS
1	1 célula	0 - 2
2	2 células	1 - 3
3	4 células	2-3
4	8 células	3-5
5	16 células	4-5
6	Mórula temprana	5-6
7	Mórula apretada	5-7
8	Blastocito temprano	7-8
9	Blastocito	7-9
10	Blastocito expandido	8-10
11	Blastocito empollando	9-11
12	Mórula temprana con zona oval	
13	Mórula con blastómeros salidos	
14	Blastómeros irregulares	
15	Mórula con detritos	
16	Blastómeros sueltos	
17	Masa de célula irregular	
18	Células vacuoladas	
19 - 23	1 célula en degeneración	
24	Zona pelúcida rota y vacía	

Fuente: (Kolb, E. 1987).

F. TRANSFERENCIA NO QUIRÚRGICA TRANSCERVICA

- Es actualmente el método de elección y se lleva a cabo, al igual que la inseminación artificial, bajo la palpación rectal por las vías naturales a través de la vagina, cérvix, cuerpo de la matriz hasta el cuerno uterino ipsilateral.

- Para ello se coloca el embrión ya localizado en la pajueta (0.25ml) en el catéter de transferencia (aguja de implantación o pistola de transferencia) cuya apertura se encuentra situada lateralmente en el extremo final del mismo.
- Los catéteres de implantación presentan el mismo calibre en toda su longitud y se puede montar desde el extremo posterior sin necesidad de desenroscar la punta.
- El fiador, se desplaza la pajueta a través del cuerpo del catéter hacia adelante hasta situarla en la punta del mismo. El catéter de transferencia es igual a uno de IA, diferenciándose únicamente en la longitud, siendo algo más largo, y en que la funda de plástico presenta una cabeza de metal con dos aperturas laterales.
- El catéter, ya antes de montarse, se debe proteger con una camisa sanitaria abierta en su extremo posterior con la que introducirá a través de la vagina hasta el cérvix. A continuación, se tira caudalmente del hasta perforarse y retirarse del catéter para pasar este través del cérvix al cuerpo y cuerno uterino ya sin funda.
- Es conveniente, una vez en el cuerno, avanzar el catéter muy cuidadosamente por lo menos hasta la curvatura mayor o incluso si es posible, pasar esta hasta el tercio craneal del cuerno y depositar allí el embrión (Mayer, 2004).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la “Finca los Leones” ubicada en la provincia de Morona Santiago, cantón Palora, a 1100 m.s.n.m. En el cuadro 8 se muestra las condiciones meteorológicas registradas dentro del área donde se desarrolló el presente trabajo de investigación.

Cuadro 8. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN PALORA.

CONDICIONES	INDICADORES
Temperatura °C	18-24
Humedad relativa %	80
Pluviometría mm	3000000

Fuente: Municipio del cantón Palora (2017).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la investigación se utilizó 40 vacas, distribuidas en 2 tratamientos, con 20 repeticiones por tratamiento, en donde cada animal se considera como unidad experimental.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Instalaciones

- Finca los “Leones”, ubicada en el cantón Palora, Km 10 via 10 de agosto.

2. Biológicos

- 40 vacas mestizas, 3 meses postparto.

3. Equipos y Materiales de Producción

- Forraje (gramalote).
- Sales minerales
- Suplemento nutricional.
- Vitaminas y minerales inyectables.
- Almohadillas de aceite de orégano de 30ml.
- 40 tinas plásticas.
- Implantes de progesterona al 0.2%.
- Hormonas para sincronizar.
 - a. Cloprostenol.
 - b. Gonadorelina.
 - c. Progesterona.
 - d. Gonadotropina sérica de yegua preñada.
 - e. Benzoato de estradiol.
- Equipo de inseminación artificial.
 - a. Termo porta pajuelas.
 - b. Pajuelas.
 - c. Pistola de inseminación.
 - d. Catéter.
 - e. Chemise.
 - f. Guantes ginecológicos.
 - g. Corta pajuelas
 - h. Termo de descongelación.
 - i. Pinzas.
- Equipo sanitario y veterinario.
 - a. Jeringas descartables.
 - b. Agujas descartables.
 - c. Guantes de diagnóstico.
- Equipo de limpieza.
- Overol.
- Botas.
- Registros de campo.

- Plásticos.

- Sogas.

4. Equipos y Materiales de Oficina

- Computadora.

- Impresora.

- Stock de oficina

- Cámara fotográfica.

- Flash memory.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se utilizaron 40 vacas en una etapa de aproximadamente 3 meses posparto, se formuló 2 tratamientos con 20 repeticiones por tratamiento. Los resultados de las valoraciones experimentales fueron analizados bajo la estadística T-studen. El esquema del experimento se describe en el cuadro 9.

Cuadro 9: ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES	CÓDIGO	REPETICIONES	U. E.	U. E. / TRAT.
Vacas				
mestizas + aceite de orégano	TR1	20	1	20
Vacas mestizas	TR2	20	1	20
	Total			40

E.U. Unidad Experimental.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Para verificar el desarrollo de las vacas la respuesta ante la aplicación del aceite de orégano en la prevención de enfermedades reproductivas se realizó la cuantificación de las siguientes mediciones experimentales:

- Peso inicial de las vacas (KG)
- Peso de las vacas al finalizar la investigación (Kg)
- Condición corporal inicial de las vacas receptoras.
- Condición corporal final de las vacas receptoras.
- Presencia de signos de celo.
- Presencia de cuerpo lúteo en ovario.
- Numero de receptoras con embrión transferido.
- Porcentaje de receptoras preñadas.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

En vista a que se buscó establecer la incidencia del aceite de orégano sobre la prevención de las enfermedades de carácter reproductivo en las vacas se aplicó una estadística inferencial a los resultados obtenidos en cada tratamiento, para ello se aplicaron las siguientes herramientas estadísticas:

- Prueba t de studen
- Chi cuadrado

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- Chequeo ginecológico y selección de hembras para receptoras de embriones.
- Desparasitación interna y externa, aplicación de vitaminas inyectables.
- Aplicación de minerales inyectables, lo cual se realizó 1 vez a la semana con 2 repeticiones cada 7 días.
- Racionamiento diario de la mezcla de sales minerales.

- El lavado intrauterino con aceite de orégano se realizó a los 7 días posteriores de la selección de las vacas receptoras de embriones.
- 17 días antes de la implantación de embriones se realizó la sincronización de ovulación a las vacas receptoras.
- El día de la implantación de embriones se seleccionó las vacas que presenten cuerpo lúteo en sus ovarios para la transferencia del embrión.
- El día 45 posterior a la implantación se realizó el chequeo ginecológico para confirmar preñez.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Peso inicial y final de las vacas (KG)

Los pesos iniciales y finales de las vacas se determinó con la cinta bovinométrica, para lo cual se mantuvo al animal lo más quieto posible sobre sus cuatro extremidades y relajado, la cinta se ubicó detrás de las manos a la altura de la cruz, ajustando la misma para realizar la valoración del peso aproximado en kilos.

2. Condición corporal inicial y final de las vacas receptoras (ptos)

La medición de la condición corporal de los animales se realizó de una manera visual y por medio de palpación manual de los niveles de reservas corporales. Los valores obtenidos fueron expresados en puntos según las tablas de medidas de condición corporal, para lo cual se aplicaron puntuaciones de 1 a 5.

3. Presencia de signos de celo

La detección de celo se la realizó de forma visual, tomando en cuenta todos los síntomas que presenten las vacas sincronizadas.

4. Presencia de cuerpo lúteo en ovario

Todas las vacas sincronizadas el día de la transferencia fueron chequeadas ginecológicamente para confirmar la presencia o no de cuerpo lúteo.

5. Numero de receptoras con embrión transferido

La cantidad de vacas receptoras con embrión transferido fue las mismas que tuvieron presencia de cuerpo lúteo en su ovario.

6. Porcentaje de receptoras preñadas

El porcentaje de receptoras preñadas se realizó a los 45 días posteriores a la transferencia del embrión, para confirmar o no preñes en las vacas receptoras se las chequeo ginecológicamente.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS VACAS RECEPTORAS

1. Peso y condición corporal de las vacas receptoras

El peso inicial de las vacas que se sometieron a los tratamientos T1 y T2 fueron de 456.70 y 456,55 kg, finalizando con 496.5 y 494.5 kg, valores entre los cuales no son diferentes significativamente, de esta manera se demuestra que este grupo de animales fue homogéneo, (cuadro 10).

Según Llivicura, K. (2011), reporta que el peso de las vaconas fue de 367.11 Kg, inferior al registrado en el presente estudio, esto quizá se deba a que son hembras que tienen un 75% de su peso adulto.

La condición corporal inicial de las vacas del tratamiento T1 y T2 fueron de 2.70 y 2.58 puntos/5, y su condición corporal final de 3.28 y 3.18 puntos/5, valores en donde no se encuentra diferencia significativa, (cuadro 10).

Según Llivicura, K. (2011), reporta que las vaconas charoláis que fueron sometidos al protocolo de sincronización de celo para receptoras de embriones, se calificó a través del método subjetivo, las cuales registraron una condición corporal media de 5.75 puntos /10, y las vaconas control 5.67 puntos/10, valores que presentan una menor condición corporal al comparar con la presente investigación, (cuadro 10).

Cuadro 10. PESOS Y CONDICIONES CORPORALES DE VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES.

Variables	Tratamiento		Var. Agrupada	t	
	T1	T2		Student	Prob. T
Peso inicial Kg	456,70	456,55	1740,61	0,01	0,50
Peso final Kg	496,50	494,50	1555,16	0,16	0,44
Condición Corporal inicial (Ptos)	2,70	2,58	0,13	1,11	0,14
Condición Corporal final (Ptos)	3,28	3,18	0,06	1,26	0,11

B. EVALUACIÓN REPRODUCTIVA DE LAS VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES

1. Presencia de celo

Las vacas que fueron sometidas al tratamiento de sincronización de celo, tanto las vacas del grupo control (T2) como las vacas del grupo del tratamiento (T1) como las vacas tratadas con aceite de orégano intrauterino, el 100% de vacas presentaron celo, (cuadro 11).

Carua, P. (2008), reporta que al evaluar el comportamiento de lotes de vacas Holstein (mestizas y puras) en la recepción de óvulos fecundados, determino del 95 al 100% de celos en vacas, valor semejante a los que se tiene en la presente investigación.

2. Presencia de cuerpo lúteo

De las 40 vacas que fueron sometidas a investigación, 20 están en el grupo control (T2), de las cuales a 13 vacas se les confirmo la presencia de cuerpo lúteo siendo esto un 65%, vs las 20 vacas que están en el grupo de tratamiento (T1) se confirmó 18 vacas con presencia de cuerpo lúteo siendo esto un 90%, lo que

significa que respondieron positivamente al tratamiento de sincronización de celo más el aceite de orégano. Todas las vacas que presentaron cuerpo lúteo califican como receptoras de embriones, (cuadro 11).

Elsden, R. et al (2005), reporta que al detallar el procedimiento para recolección, división, congelación y transferencia de embriones bovinos, reporta que el 60% de las hembras receptoras tratadas son transferibles, mientras que el 40% deben necesariamente continuar con un tratamiento hormonal, porcentajes que son más bajos comparados con la presente investigación.

3. Vacas gestantes

A los 45 días de implantar los embriones, se realizó el chequeo ginecológico, de las 13 vacas del grupo control (T2), 10 vacas se encuentran en gestación resultando en un 50% de efectividad, mientras que las 18 vacas del grupo de tratamiento (T1), 12 vacas están gestantes, siendo esto un 60% de efectividad, por lo que se puede presumir que el aceite de orégano nos ayuda a crear un ambiente del útero apropiado para posteriormente recibir al embrión, (cuadro 11).

Carua, P. (2008), reporta que la vacas preñadas producto de la transferencia de embriones se espera un promedio de un 70%, valor muy cercano al determinado en esta investigación.

Escribano, E. (2007), reporta que el porcentaje de vacas gestantes con transferencia de embriones congelados debe alcanzar un 60%, porcentaje igual al obtenido es la presente investigación.

Cuadro 11. RESPUESTA REPRODUCTIVA DE VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES.

Variables	Tratamiento		Chi	
	T1	T2	Cuadrado	Prob. Chi
Presencia de celo	20,00	20,00	0,00	1,00
Presencia de cuerpo lúteo	18,00	13,00	2,65	0,10
Vacas transferibles	18,00	13,00	2,65	0,10
Vaca en gestación	12,00	10,00	8,20	0,53

C. COSTOS DE TRATAMIENTOS Y GESTACIÓN DE VACAS QUE CALIFICARON COMO RECEPTORAS DE EMBRIONES

1. Costos de tratamientos

Si bien es cierto existe una diferencia de costos entre los tratamientos, las vacas de grupo testigo (T2) es el más económico, vs el grupo de vacas que se encuentran en tratamiento que su costo es más elevado debido a la implementación del aceite de orégano intra uterino en la preparación de las vacas receptoras. Se puede observar que al final el tratamiento control (T2) resulta más costoso, esto se debe a que el número de vacas gestantes se reduce frente al grupo de las vacas tratadas con aceite de orégano, (cuadro 12).

Llivicura, K. (2012), reporta que el mayor porcentaje de gestación permitió registrar un bajo costo puesto que cada vaca preñada registra un costo de 121.48 dólares americanos. Mientras que el costo del tratamiento control fue equivalente a 132.48 dólares por vaca preñada, valores súper elevados en comparación con la presente investigación.

Cuadro 12. COSTOS DE TRATAMIENTOS Y GESTACION DE VACAS QUE CALIFICARON COMO RECEPTORAS DE EMBRIONES.

Variables	Tratamiento		Chi Cuadrado	Prob. Chi
	T1	T2		
Costo \$	1430	1290		
Costo/vaca preñada \$	119,17	129	0,39	0,53

D. EFICIENCIA DEL ACEITE DE ORÉGANO EN LA PREVENCIÓN DE INFECCIONES UTERINAS EN VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES

En las vacas aplicadas el aceite de orégano intra uterino, se pudo observar campos aislados escasos de bacilos Gran- y ausencia de polimorfonucleares, los cuales son indicativos de infección, por lo tanto los úteros están completamente asépticos, lo que es indicativo de que las vacas no quedan gestantes debido a otro tipo de factores, (cuadro 13).

Cuadro 13. EFICIENCIA DEL ACEITE DE ORÉGANO EN LA PREVENCIÓN DE INFECCIONES UTERINAS EN VACAS RECEPTORAS DE EMBRIONES.

Variables	Tratamiento		Chi Cuadrado	Prob. Chi
	T1	T2		
Gram positivos	0	0	0	1
Gram negativos	1	1	0	1

V. CONCLUSIONES

1. Las vacas receptoras de embrión que fueron preparadas con el lavado uterino de aceite de orégano presento un 100% de presencia de celo igual que el grupo testigo, el grupo del tratamiento presento un 90% de presencia de cuerpos lúteos funcionales vs un 65% alcanzado por el grupo testigo, resultando así, el grupo tratamiento con un mayor número de vacas transferibles correspondiente al 90%.
2. La preparación con lavados uterinos con aceite de orégano en los protocolos de sincronización de celo de vacas receptoras de embrión, presento el mayor porcentaje de vacas gestantes, llegando a un 60% vs el tratamiento testigo que llego al 50% de vacas gestantes del total.
3. Las vacas receptoras de embrión que fueron sometidas al lavado uterino con aceite de orégano, se observó la presencia de campos aislados (bacilos Gran-escasos) y ausencia de polimorfonucleares.
4. No seleccionar vacas que se encuentren en lactación con cría para receptoras de embriones, ya que presentan cuerpo lúteo pero no tienen la capacidad de quedar gestantes.

VI. RECOMENDACIONES

1. El uso de aceite de orégano en lavados uterinos a vacas receptoras que se someten a protocolos de sincronización de celo y transferencia de embriones ayuda en la prevención de infecciones uterinas, para seleccionar vacas receptoras de embriones y someterlas a protocolos de sincronización de celo, es necesario disponer de hembras bovinas en buenas condiciones tales como edad, peso, condición corporal y una vida reproductiva sin problemas para tener una respuesta positiva a un proceso de reproducción artificial como es la transferencia de embriones.
2. Usar aceite de orégano en lavados uterinos en la preparación de vacas receptoras dentro de los programas de transferencia de embrión, debido a que existe un 60% de vacas en gestación.
3. El uso de aceite de orégano en lavados uterinos a vacas que se someten a protocolos de sincronización de celo y transferencia de embriones ayuda en la prevención de infecciones uterinas.
4. Se recomienda investigar los cambios hormonales que no permite que las vacas que se encuentran lactando con cría no queden gestantes.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Alberts B, J. A. (2004). *Biología molecular de la célula*. Barcelona: Omega.
- Barioglio, C. (2006). Uso de transferencia de embriones. *Diccionario de las ciencias agropecuarias*. Cordova: Encuentro.
- Barioglio, C. (2006). Evaluación de los embriones. *Diccionario de Producción Animal*. Cordova: Brujas.
- Church, D. C. (1974). *Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes*. Zaragoza: Acribia.
- Dyce K., S. W. (2004). *Anatomía veterinaria*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Koeppen B, S. B. (2009). *Berne levy fisiología*. Connecticut: Elsevier.
- Kolb, E. (1987). *Fisiología veterinaria*. Zaragoza: Acribia.
- Mayer N, A. G. (2004). *Aportes de la fisiología a la producción animal*. Cordova: Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Reece, W. O. (2010). *Dukes fisiología de los animales domésticos*. Zaragoza: Acribia.
- Salisbury, G. (1978). *Fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los bóvidos*. Zaragoza: Acribia.
- Sisson S, G. J. (2001). *Anatomía de los animales domésticos*. Barcelona: Elsevier.

ANEXOS

ANEXO 1: Datos de vacas tratadas con aceite de orégano intrauterino.

Vacas tratadas con aceite de oregano intrauterino									
Identificacion	Peso inicial Kg	Peso final Kg	Condicion Corporal inicial	Condicion Corporal final	Presencia de celo	Presencia de cuerpo luteo	califica para receptora	Vaca en gestacion	Observaciones
1	432	465	2,5	3	si	si	si	no	con ternero
2	485	528	3	3,5	si	si	si	si	
3	420	452	2,5	3	si	si	si	si	
4	496	532	2,5	3	si	si	si	no	
5	503	548	3	3,5	si	si	si	no	con ternero
6	400	443	2	3	no	no	no	no	con ternero
7	412	460	2	3	si	si	si	si	
8	432	470	2,5	3	no	no	no	no	con ternero
9	405	445	2,5	3	si	si	si	si	
10	432	478	3	3,5	si	si	si	si	
11	401	447	3	3,5	si	si	si	si	
12	456	503	2,5	3,5	si	si	si	si	
13	493	532	3	3,5	si	si	si	si	
14	472	502	3	3,5	si	si	si	si	
15	415	463	2,5	3	si	si	si	no	con ternero
16	416	457	3	3,5	si	si	si	si	
17	498	540	2,5	3	si	si	si	no	con ternero
18	514	550	3	3,5	si	si	si	no	
19	543	574	3	3,5	si	si	si	si	
20	509	541	3	3,5	si	si	si	si	

Nota:



Son vacas que respondieron al tratamiento y que llegaron a los 45 días de gestacion (preñez)

vacas que respondieron positivamente al tratamiento y la sincronizacion (presentaron celo y cuerpo luteo)

vacas que no respondieron al protocolo de sincronizacion (no presentn celo ni cuerpo luteo)

vacas que respondieron positivamente al tratamiento y la sincronizacion (presentaron celo y cuerpo luteo), pero no se preñaron

ANEXO 2: Datos de vacas testigos de la investigación.

Vacas testigo									
Identificacion	Peso inicial Kg	Peso final Kg	Condicion Corporal inicial	Condicion Corporal final	Presencia de celo	Presencia de cuerpo luteo	califica para receptora	Vaca en gestacion	Observaciones
50	458	492	2,5	3,5	no	no	no	no	
51	520	554	3	3,5	si	si	si	si	
52	507	539	3	3,5	si	si	si	no	
53	404	463	2	3	no	no	no	no	con ternero
54	482	537	3	3,5	si	si	si	si	
55	476	502	2,5	3	si	si	si	si	
56	512	545	3	3	si	si	si	si	
57	410	458	2	3	no	no	no	no	
58	435	480	2	3	si	si	si	si	
59	478	507	3	3,5	si	si	si	no	
60	412	447	2,5	3	no	no	no	no	
61	456	479	2,5	3	si	si	si	si	
62	409	443	2	3	no	no	no	no	
63	485	522	3	3,5	si	si	si	si	
64	425	463	2,5	3	si	si	si	no	
65	419	457	2,5	3	no	no	no	no	con ternero
66	498	540	3	3,5	si	si	si	si	
67	438	480	2,5	3	si	si	si	si	
68	479	512	2,5	3	no	no	no	no	
69	428	470	2,5	3	si	si	si	si	

Nota:

	Son vacas que respondieron al tratamiento y que llegaron a los 45 días de gestación (preñez)
	vacas que respondieron positivamente al tratamiento y la sincronización (presentaron celo y cuerpo luteo)
	vacas que no respondieron al protocolo de sincronización (no presentn celo ni cuerpo luteo)
	vacas que respondieron positivamente al tratamiento y la sincronización (presentaron celo y cuerpo luteo), pero no se preñaron