

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ESTABLECIMIENTO DE RUTAS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN GANADO
LECHERO COMO ESTRATEGIA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN EL
DEPARTAMENTO DE OCOTEPEQUE**

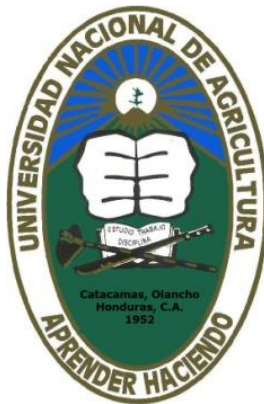
POR:

JOSUE ISMAEL LOPEZ ROSA

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

JUNIO, 2016

**ESTABLECIMIENTO DE RUTAS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN GANADO
LECHERO COMO ESTRATEGIA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN EL
DEPARTAMENTO DE OCOTEPEQUE**

POR

JOSUE ISMAEL LOPEZ

MARCELINO ESPINAL, M.SC

ASESOR PRINCIPAL

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

JUNIO, 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en la Sección de Bovinoctenia en el Departamento Académico de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura el: **M.Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL**, miembro del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **JOSUÉ ISMAEL LÓPEZ ROSA** del IV Año de la carrera de Ingeniería Agronómica, presentó su informe.

**“ESTABLECIMIENTO DE RUTAS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN GANADO LECHERO
COMO ESTRATEGIA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN EL DEPARTAMENTO DE
OCOTEPEQUE”**

El cual a criterio del examinador, *Aprobado* este requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los veinticuatro días del mes de Junio del año dos mil dieciséis.

M.Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL

Consejero Principal

DEDICATORIA

A DIOS por permitirme alcanzar mis metas por ser el director de mi éxito profesional y personal, por ser el que me dio paciencia, sabiduría, fuerza para seguir adelante y mucha fe para poder creer en mí mismo y no desmayar en el camino.

AMI QUERIO PADRE CARLOS HUMBERTO LOPEZ por ser la roca fuerte de mi formación, por darme la vida y aunque sin su presencia física al final de este momento pero siempre con su espíritu como mi guía y compañía a cada instante, para usted hasta el cielo Papi.

AMI QUERIDA MADRE MIDIA LILIANA ROSA por ser mi motor y mi mejor impulso, por ser la madre maravillosa que es la cual con su ejemplo de siempre luchar me enseño a salir adelante y nunca desmayar.

A MIS HERMANOS LILIANA MARIA, MARYORI ELISA Y CARLOS EDUARDO por ser mi fortaleza y mi motivación día a día para alcanzar el objetivo y por estar siempre para mí.

A MIS ABUELOS, TIOS, PRIMOS Y DEMAS FAMILIA por ser una ayuda de gran valor con sus consejos y palabras de aliento, su contribución como personas hacia mí.

A MIS AMIGOS por ser personas maravillosas que trascienden tiempo y las distancias para poder contar siempre con su amistad, tesoro inigualable el poseer su amistad.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS porque sin el nada somos y cada paso en este camino transitado a lo largo de estos cuatro años ha sido solo por su voluntad.

A mis padres por sus enseñanzas y mi formación en toda mi vida la cual ha sido la roca de mi éxito y guía de mis pasos.

A mis hermanos por ser mi ayuda siempre y la mayor motivación en el camino emprendido.

A mis abuelos tíos primos y demás familia por su valor y su apoyo en cada momento durante todos estos años.

A mi asesor **M.Sc MARCELINO ESPINAL**, por prestar sus conocimientos para la realización del trabajo realizado.

A mis compañeros y hermanos de habitación 56 H-V **JOSUE DAVID CRUZ, CARLOS ESTRADA, DIDIER GARCIA, EDUARDO GARCIA, JORGE DAVID LOPEZ, LUIS SALAS, WILFREDO GARCIA, GERARDO FLORENTINO GRANADOS** por cada aporte hacia mi persona en estos años, pero sobre todo por su valor para demostrar nuestra amistad y mantenerla siempre.

A mis compañeros y amigos de sección **ROXSEL MANCIA, ROSELIA LOPEZ, ERNALDO NATAREN, CLAUDIA LIZARDO** y todos mis compañeros en estos cuatro años los cuales forman parte esencial en cada momento durante todo el camino recorrido.

CONTENIDO

ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
CONTENIDO	iv
LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTADO DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. General.....	2
2.2. Específicos.....	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1. Ganadería en Honduras	3
3.2. Importancia de la reproducción bovina.....	3
3.3 Ciclo estral	4
3.4 Sincronización del ciclo estral	5
3.5 Factores a tomar en cuenta antes de sincronizar	6
3.6 Inseminación	7
3.7 Factores que afecta la preñez en la inseminación artificial.....	8
3.8 Condición corporal	8
V. MATERIALES Y MÉTODOS	9
4.1 Descripción de la zona	9
4.2. Materiales y equipo.....	9
4.3. Manejo del programa	9
4.4 Capacitaciones impartidas	10
4.5. Diagnóstico reproductivo.....	10

4.6 Protocolo de sincronización de celo	11
4.7 Creación de la ruta	11
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
5.1. Descripción de temas impartidos por fincas	13
5.2 Condición corporal	15
5.3 Diagnóstico de gestación	16
5.4 Costo del programa	16
VI CONCLUSIONES	18
VII RECOMENDACIONES	19
XIII. BIBLIOGRAFÍA	20
IX. ANEXOS	23

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1	Charlas y temas impartidos por lugares y los productores participantes.....	13
Cuadro 2	Cuadro resumen de animales vacíos y gestantes.....	16
Cuadro 3	Costo de sincronización e inseminación calculado para 100 animales	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Protocolo de sincronización utilizado	11
Figura 2 Ruta seguida para la realización de visitas de finca de la zona.....	12

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Criterios para el descarte de vacas para el programa de inseminación.....	24
Anexo 2. Grados condición corporal escala 1 a 5 (Lowman 1976; Van Niekerl 1980).	25
Anexo 3. Alteraciones en la producción animal.....	26
Anexo 4. Listado de animales al Momento de la evaluación corporal y la palpación.	27
Anexo 5. Listado de animales palpados y confirmados con preñez.....	28
Anexo 6. Listado de animales con promedio de condición corporal.	29

López Rosa, JI. 2016. Establecimiento de rutas de inseminación artificial en ganado lechero como estrategia de mejoramiento genético en el departamento de Ocotepeque, práctica profesional supervisada, Ingeniero Agrónomo, UNA, Catacamas, Olancho, Honduras, Pag. 40.

RESUMEN

El trabajo realizado a través del establecimiento de rutas de inseminación como estrategia de mejoramiento tuvo como objetivo la creación de una ruta en la cual se pueda adaptar un programa de sincronización e inseminación artificial en la zona, esto para poder aumentar el índice de reproducción y así aumentar la población bovina del lugar. el presente trabajo se realizó en el departamento de Ocotepeque específicamente en el municipio de Mercedes en el cual los productores recibieron primero charlas y capacitaciones dirigidas hacia el manejo de muchos aspectos de su hato como ser la parte sanitaria, la alimentación, la genética que desean tener y la que ya poseen entre otros, todos estos temas sustentan el objetivo de la inseminación artificial puesto que para poder tener buenos resultados es necesario trabajar en conjunto que los aspectos antes expuestos. Las actividades principales fueron la creación de la ruta a seguir, los lugares a ser visitados y la palpación rectal bovina para poder conocer el estado fisiológico reproductivo de los animales. Las visitas se realizaron en las fincas de los participantes con recorridos semanales en todo el municipio. El desarrollo del programa consto de utilizar del uso de un protocolo de inseminación artificial del laboratorio zoovet el cual es a tiempo fijo en el cual se utilizan hormonas y un dispositivo intravaginal impregnado de progesterona además del equipo de inseminación (termo, pistolas, fundas, guantes etc.). Los resultados logrados fueron poder obtener al final 83 animales en condiciones óptimas para calificar al programa los cuales tenían una condición corporal arriba de 3.2 lo cual es importante, además del porcentaje de adopción de tecnología por parte de los productores de las fincas y de todo el municipio, tomando en cuenta que la idea principal es poder adoptar no solo las practicas realizadas con los temas impartidos sino que también la adopción de una tecnología que sea de beneficio a los productores de la zona y así lograr sus metas como ser reproducción y producción.

Palabras clave: Genética, ruta, sincronización, inseminación, palpación.

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de los estándares de eficiencia reproductiva a nivel mundial existen parámetros para medir la rentabilidad de los hatos en cuanto a su nivel de reproducción por tanto es importante saber que este condiciona sobre manera el carácter productivo del animal, los parámetros como el peso, la edad, el estado corporal, los intervalos entre partos, los días abiertos son de gran importancia y son los que marcan la diferencia en los hatos que los cumplen y los que no.

En el departamento de Ocotepeque la ganadería prospera de manera no tan intensiva como en otras zonas del país y esto se debe a que no es en su totalidad una zona ganadera, pero si con suficiente cantidad de animales para la producción de los derivados de la leche, los cuales si son de gran importancia en la zona por ser consumidos diariamente, el valor sustancial de esto nos lleva a querer aumentar la reproducción de los pequeños hatos y así repoblar la cantidad de animales que cubran parte de la demanda local, traduciéndose esto en ganancias para el pequeño productor.

El desarrollo de la ganadería en el departamento se ha estancado en los últimos años, es por esto que es necesario introducir nuevas metodologías e implementar técnicas por parte de los ganaderos, siendo esta una forma de avanzar hacia la tecnificación de los pequeños hatos, dándoles herramientas y sus usos prácticos que conlleven al aumento paulatino de la cantidad de animales en el municipio y posteriormente en el departamento. El desarrollo de este trabajo va encaminado a tres aspectos fundamentales que son el aumento de la reproducción en los animales de las fincas, la adopción de las tecnologías mostradas y la implementación de las mismas por parte de los productores.

II. OBJETIVOS

2.1. General.

Diseñar rutas para la implementación de protocolos de sincronización de celo e inseminación artificial como estrategia de mejoramiento genético en el ganado bovino lechero, en los municipios del departamento de Ocotepeque.

2.2. Específicos.

Elaborar las principales rutas que se pueden seguir para facilitar y optimizar el trabajo.

Realizar un diagnóstico reproductivo en cada una de las fincas, con el objetivo de seleccionar las vacas aptas a ser tratadas como factor determinante para su posterior inclusión dentro de los protocolos de sincronización e inseminación.

Realizar capacitaciones instruidas y orientadas para al desarrollo de la genética requerida y más adaptable por los productores en la zona.

Obtener los costos del programa de sincronización e inseminación artificial, para conocer el total del mismo y el aporte realizado por la SAG

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Ganadería en Honduras

Alrededor de los años cincuenta del siglo pasado, la compañía bananera Tela Railroad Company introdujo al país animales de las razas Red Polled, Santa Gertrudis, Nellore y Brahman, lo que contribuyó en gran manera a mejorar los hatos ganaderos del país. Posteriormente, la formación del Centro Nacional de Ganadería en Comayagua por parte del gobierno a través del Banco Nacional de Fomento importó las razas Brahman y Charolais. Este programa impulsó también el desarrollo de razas puras en el hato ganadero nacional volviendo accesible la adquisición de sementales a bajo precio, además de esto, los criadores puros importaron por su cuenta en las décadas 70 y 80 ganado de la raza Brahman procedente de EEUU, México y Centroamérica (García, 2007).

Desde el año 1994 (2, 286,000 cabezas de ganado) la ganadería hondureña ha mostrado una tendencia a la baja, comparado con el dato del año 2003 de 1, 800,000, con un decrecimiento anual del 10 %. La salida en pie hacia Guatemala y México sin ningún tipo de Control, bajos índices de productividad podemos mencionar: Natalidad: 52%, edad al 1er. Parto: 40-42 meses, producción Láctea: 3.4 L./vaca/día, peso al Destete: 300 lb, edad al Destete 12 meses, incremento de Peso: 0.7 lb/día, peso de Sacrificio: 750 lb, edad Sacrificio de novillo 36 Meses (García, 2007).

3.2. Importancia de la reproducción bovina

El proceso reproductivo constituye la esencia de la renovación biológica en todas las especies, una alta eficiencia reproductiva es requisito indispensable para el éxito económico,

tanto de la ganadería lechera como la de carne. La baja eficiencia reproductora se traduce en mermas directas en la producción láctea y cosecha de becerros, e indirectamente en la producción anual de carne, el proceso reproductivo está regulado por el sistema endocrino e influenciado fuertemente por las condiciones ambientales en que se desenvuelven los animales (UNAM, s, f).

La vaca lechera moderna produce 5,000 Kg. de leche más por lactancia que la de hace 50 años, pero también tiene 30% menos fertilidad. En el trópico la vaca de doble propósito también tiene más exigencias de producción de leche y mayores pesos al destete en caso de vacas de cría. Debido al incremento en los costos de producción, el ganadero se ha visto forzado a mejorar su eficiencia productiva y a resolver la problemática reproductiva del ganado bovino. Como resultado de los sistemas eficientes de producción, la vaca está sometida a un mayor estrés. Si se deja de luchar por mantener un intervalo entre partos adecuado, la empresa lechera dejará de ser eficiente y rentable (González, s. f).

3.3 Ciclo estral

La vaca es poliéstrica anual (cicla todo el año) y cada ciclo dura entre 17 y 23 días, el celo entre 6 y 18 horas, y la ovulación tiene lugar entre 24 y 30 horas después de comenzado el celo. Después de la ovulación, el cuerpo lúteo (CL) se desarrolla y la concentración plasmática de progesterona aumenta entre el día 4 y 12 del ciclo para permanecer constante hasta la luteolisis, que comienza entre los días 16 a 19 (Mapletoft *et al.*, 1999).

El ciclo estral representa un patrón cíclico de actividad ovárica que permite a las hembras ir de un periodo reproductivo de no receptividad a uno de receptividad permitiendo establecer el apareamiento y el subsecuente establecimiento de la gestación (Forde *et al.*, 2011).

3.4 Sincronización del ciclo estral

La sincronización de estro es una técnica con la cual el manejo reproductivo se puede mejorar, tiene como meta principal, tanto la presentación de estro como la ovulación en un tiempo corto, ya que la primera medida de producción en un hato es tener una alta cosecha de becerros. El objetivo principal de la sincronización del estro es agrupar al inicio del empadre el mayor número de hembras en estro fértil, para ser preñadas en ese lapso. Existen diversos productos farmacéuticos y sistemas de sincronización que permiten el control del ciclo estral, alargándolo mediante el uso de progestágenos, o acortándolo mediante el uso de análogos sintéticos de las prostaglandinas, para seleccionar alguno de ellos es necesario evaluarlos en cuanto a costo del programa, tiempo y requerimientos de mano de obra (Rosete, 1999).

La sincronización del celo a través del uso de fármacos, ha sido usada para mejorar la eficiencia reproductiva en el ganado. Los protocolos para sincronización del celo estuvieron originalmente orientados hacia la disminución del tiempo empleado en la detección del estro. Uno de los factores que causa mayores limitaciones en el rendimiento reproductivo del ganado bovino, es la falla en la detección de celo en una forma eficiente y precisa que permita una inseminación a tiempo para lograr una buena eficiencia reproductiva en el rebaño (Nebel y Jobst, 1998).

La regulación del ciclo estral es una alternativa para obviar la detección del estro. El propósito es controlar el momento del celo y por lo tanto el momento de la ovulación (Larson y Ban, 1992)

Una precisa sincronización del celo depende del control del cuerpo lúteo (CL) y del desarrollo folicular ovárico. Esto se confirma por diversas observaciones que demostraron que la sincronía de la onda de LH en respuesta a la luteolisis inducida por prostaglandina F2a (PGF2a), depende de la homogeneidad existente al momento del tratamiento en la población de folículos grandes entre las hembras. Con base a estudios morfológicos e histológicos de

los ovarios en bovinos, se concluyó que la actividad folicular durante el ciclo estral ocurre en ondas. El uso del ultrasonido reveló que ocurren dos o tres ondas de crecimiento folicular durante el ciclo estral en bovinos. El inicio de la primera onda de crecimiento folicular durante el ciclo estral se detecta en los ovarios como una cohorte de folículos de 4 mm de diámetro que aparece en el ovario el día antes de la ovulación. Durante los próximos días, uno de esos folículos se hace dominante y los otros se hacen folículos subordinados. Una segunda onda emerge alrededor de 10 días después de la ovulación, y si el ciclo es de tres ondas, entonces una tercera onda folicular aparece el día 16 del ciclo estral. El folículo ovulatorio se origina de la última onda (Valle, s.f).

La sincronización del estro implica la manipulación del ciclo estral o la inducción del celo, de manera tal de provocar que un gran número de un grupo de hembras, entren en celo en un tiempo predeterminado (Odde, 1990).

Según Patterson *et al.* (2000), la evolución de los métodos para el control del ciclo estral en la vaca, puede ser ordenado en 5 fases distintas. La primera comprende todas investigaciones con el sentido de prolongar la fase lútea a través de la administración de progesterona exógena. Con el tiempo estos métodos pasaron a contar con una asociación de estrógenos y gonadotropinas. La tercera fase está caracterizada por la utilización de prostaglandinas con el fin de acortar la fase lútea, la cuarta fase sería aquella en la que fueron desarrollados los métodos con la asociación de progestágenos y prostaglandinas. La denominada quinta fase surgió por estudios más recientes de las ondas foliculares que mostraron que el control del ciclo estral en la vaca requiere la manipulación no solo de la fase lútea sino también del crecimiento folicular.

3.5 Factores a tomar en cuenta antes de sincronizar

Los criterios usados por el ganadero para evaluar programas de sincronización del celo incluyen además de los resultados reproductivos, el costo y la facilidad de aplicación del tratamiento. Los resultados reproductivos en aquellos programas que no utilicen la

inseminación a tiempo pre-determinado, dependerán del protocolo de sincronización, la ciclicidad y fertilidad del rebaño, estado nutricional, genotipo, docilidad del rebaño, semen a utilizar, técnico inseminador y de la habilidad en la detección del celo. El costo del programa dependerá de los productos a utilizar, las facilidades para el manejo del rebaño y la docilidad del mismo. En vacas o en novillas, el factor más limitante para el éxito del programa de sincronización es el porcentaje de hembras ciclando. El estado nutricional está muy relacionado con la ciclicidad de las hembras tratadas, de manera tal que manteniendo un buen aporte nutricional, se garantiza un mayor número de hembras ciclando (Valle, s.f).

3.6 Inseminación

La inseminación artificial (IA) es una de las prácticas más representativas de la ganadería moderna, debido a que se asegura la preñez de las hembras. Sin embargo, deberán tenerse en cuenta algunos aspectos antes de realizarla, tales como: el periodo de espera voluntaria, los programas de pre sincronización, la detección de celo, y otros requisitos que guardan relación con el inseminador (Pereira, 2014).

En la actualidad se practica más extensamente en los bovinos, en comparación a otras especies de animales domésticos. Debido a la operación rutinaria del manejo de las vacas en ordeño y su mayor accesibilidad, la inseminación artificial es mucho más fácil de aplicar en los vacunos productores de leche que en los de carne, por lo cual es más común en las explotaciones lecheras y de doble propósito (Undaneta. *et al.*, 1985).

El empleo de esta técnica en los bovinos proporciona una serie de ventajas desde el punto de vista zootécnico, económico y sanitario, desde el punto de vista zootécnico, la inseminación artificial permite utilizar al máximo los reproductores de alto valor genético. Así mismo, es posible determinar rápidamente el valor genético de los reproductores, mediante la fecundación de un número ilimitado de hembras mantenidas en condiciones diferentes de explotación (Undaneta *et al.*, 1985).

3.7 Factores que afecta la preñez en la inseminación artificial

Factor humano: La utilización de la IA se expone a la intervención de operarios, desde la eyaculación hasta la inseminación, lo que puede llegar a constituir una gran fuente de error o alteración, en especial cuando el sistema ya se ha establecido dentro del criadero, que es precisamente cuando se inician los atajos o short cuts en el proceso. Esto habla de la necesidad de consistencia y disciplina de trabajo del personal. • Inadecuada detección de la hembra en celo. Al utilizar la IA es necesario aplicar rigurosamente toda la técnica; garantizar una correcta determinación del celo, para determinar de forma efectiva el momento óptimo para la inseminación. Esto requiere disciplina y dedicación, pero al final todo se traduce en aumento de la productividad (FAO, 2014)

3.8 Condición corporal

Lamond (1970) sugirió la existencia de un peso umbral o crítico por debajo del cual la reproducción se ve afectada indicando que la capacidad de concebir es una función del peso vivo por sí mismo y no de la tasa de ganancia posparto.

Mucha pueden ser las causas de la falta de preñez (por ejemplo sanitarias); sin embargo, en la mayoría de los casos están asociadas a la nutrición inapropiada y pobre condición corporal (CC): sin una adecuada CC las vacas no se reproducen conforme a su potencial un objetivo clave del manejo es llegar con un buen CC al parto ya que iniciada la lactancia se toma difícil ganar peso para arribar al inicio del servicio con el estado apropiado (Pordomingo, 1994).

El puntaje de condición corporal propuesto por Lowman *et al* (1976) y Van Niekerk y Louw (1980) es usado corrientemente para determinar en vacas de cría el estado corporal. Emplea una escala de 5 puntos. El puntaje 1 indica un animal extremadamente flaco y el puntaje 5 un animal excesivamente gordo. Están contemplados puntajes intermedios (cuarto o medio punto, o sea 0,25 o 0,5) cuando es necesario ajustar más exactamente la condición del animal.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Descripción de la zona

El desarrollo de la práctica comprende la zona de mayor concentración de ganado bovino como ser en el municipio de Mercedes Ocotepeque, principalmente en donde se ha establecido una escuela de campo implementada por la Secretaria de Agricultura y Ganadería. La humedad relativa es de 76% la temperatura media anual es de 18.3 °C, la temperatura máxima promedio es de 22.4 °C y la mínima es de 12.5 °C, caracteriza por presentar una temporada seca y una temporada lluviosa (Hernández, 2013).

4.2. Materiales y equipo.

Termos de inseminación, nitrógeno líquido, guantes de látex, jeringas, agujas, fundas, pistolas de inseminación, termómetros, marcadores, pizarra, proyector, computadora, recursos humanos.

4.3. Manejo del programa

La transferencia de conocimientos se realizó en base a charlas técnicas dirigidas ya que permitió la participación de los presentes, los principales temas a desarrollados fueron; condición corporal, días abiertos, los parámetros reproductivos y la creación de rutas dentro de su comunidad, el análisis técnico y socio económico y el principal propósito como ser la adopción de tecnologías.

4.4 Capacitaciones impartidas

Las capacitaciones impartidas fueron en diferentes fincas de los productores en el municipio, se dio la parte teórica y luego se realizó en campo la parte práctica para poder realizar demostraciones claras a los productores puesto que los temas requerían la observación puntual. Las diferentes charlas fueron sobre reproducción animal condición corporal, genética de la zona, el uso y cuidados del equipo de inseminación artificial, alimentación y sanidad animal todas estas con diferentes grupos de productores y las diferentes fincas del municipio

4.5. Diagnóstico reproductivo

En el diagnóstico reproductivo se consideraron dos partes las cuales son la evaluación de la condición corporal y la palpación rectal en 100 animales entre vacas y vaquillas

Se evaluó la condición corporal en una escala de uno a cinco puntos siendo de 2.5 a 3.75 las más aptas, y observaciones en cuatro áreas del cuerpo ver el anexo 2, este es considerado un sistema apropiado para efectos de hacer diagnóstico, pronóstico y tomar decisiones tendientes a la expresión de la fertilidad (Marchi, 1992).

Posteriormente la selección de las vacas o vaquillas más aptas y de interés genético, fueron sometidas a palpación rectal esto para poder saber si estaban vacías o estaban gestantes en ese momento, además de otras características que muestren ser aptas para que califiquen en el programa de sincronización e inseminación. En el anexo 1 se muestran características para el descarte del programa de vacas y vaquillas con diferentes deficiencias las cuales no son aptas o no califican para ser tomadas en cuenta, se explica y se muestran algunos criterios.

4.6 Protocolo de sincronización de celo

Día 0; introducción del dispositivo intravaginal dentro del animal el cual está impregnado con progesterona (progesterona sincronizada 750 mg) más la aplicación 2 ml de estrogen (benzoato de estradiol 0.005g). Día 8; se realizó el retiro del dispositivo más la aplicación de 2 ml de ciclar (D+Cloprostenol 0.0075 %). Día 9; se aplica 1ml de Estrogen (benzoato de estradiol 0.005g) para aumentar el síntoma de celo. Día 10; se realiza inseminación artificial a tiempo fijo.

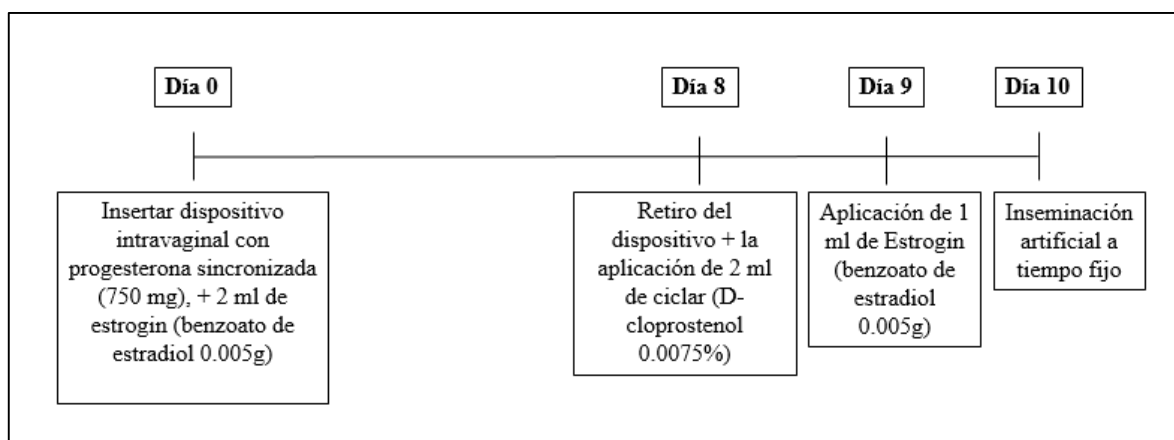


Figura 1 Protocolo de sincronización utilizado

4.7 Creación de la ruta

Se Elaboró una ruta con la participación de las escuelas de campo promovidas por la Secretaria de Agricultura y Ganadería y El Programa Plan Trifinio.

Una ruta son lugares simultáneos geográficamente cercanos uno del otro que permiten la accesibilidad y el traslado para realizar todas las operaciones requeridas, una vez establecidas las rutas se visitaran las fincas para realizar todas las actividades principales como ser diagnóstico reproductivo, la condición corporal.

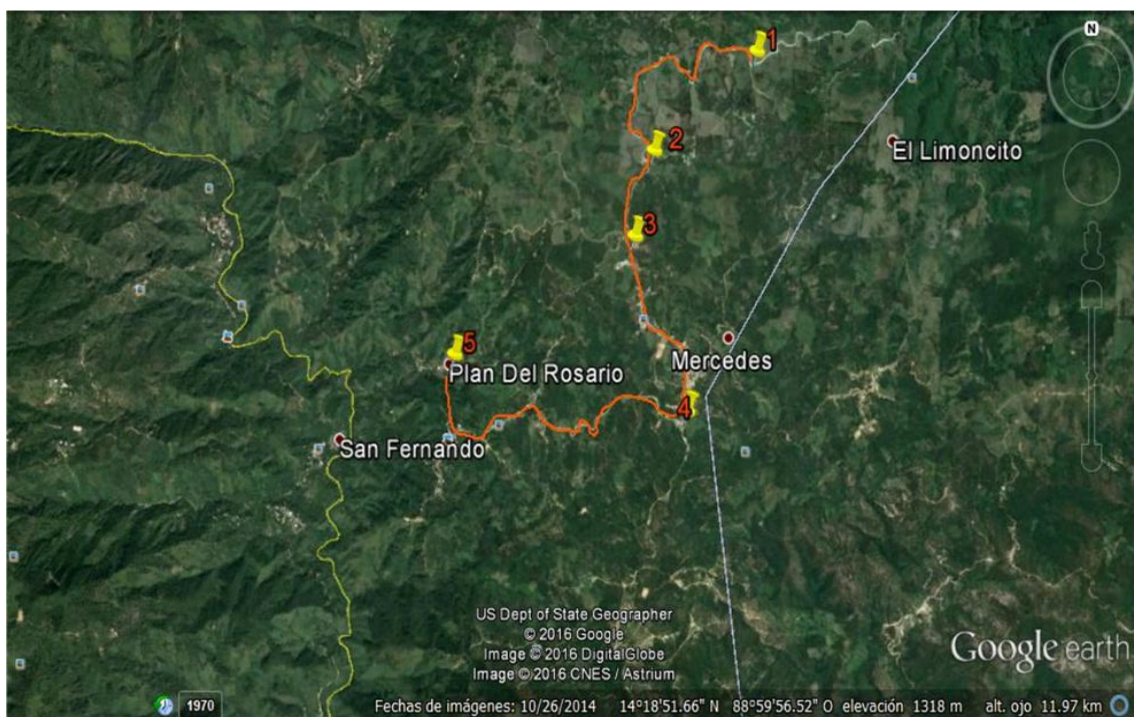


Figura 2 Ruta seguida para la realización de visitas de finca de la zona

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Descripción de temas impartidos por fincas

Se logró por parte de los recorridos semanales la capacitación de los productores de la zona mostrando a continuación los lugares y los temas impartidos más el porcentaje de adopción de los mismos.

Cuadro 1 Charlas y temas impartidos por lugares y los productores participantes.

Lugar	Tema	N° de Productores	% de Adopción de Tecnología
Cooperativa de café Cocafelol	Genética y encastes de la región	30	63%
Finca Dulce Nombre	Nutrición y suplementos alimenticios	12	75%
Rancho María	Sanidad y reproducción	12	66.60%
El Rosario	Funcionamiento y cuidados del equipo de inseminación	20	10%
Villa Adela	Condición Corporal Bovina	18	66.60%
La Granadilla	Palpación y gestación bovina	12	25%

Se capacito a 30 productores sobre los temas de genética y los diferentes encastes que se manejan en la región, lo fundamental de esto es poder saber qué tipo de animal tenemos dentro de las fincas para así poder saber que raza será adquirida al momento de comprar las

pajillas de semen al iniciar el programa, de esto un 63 % que son 19 productores mostro una adopción de poder manejar y ordenar la genética de su hato para poder trabajar en una línea específica.

Se impartió el tema de nutrición que es de vital importancia manejarla puesto que los minerales son parte integral de la fisiología reproductiva de los animales por tanto es una base para el programa de inseminación, se habló sobre este factor como parte determinante en la fase de gestación y sobre todo cuando el animal entra en celo. Un total de 9 productores que es un 75% realizo cambios importantes en el manejo de la alimentación, implementando otras estrategias, las cuales se comprobaron en los recorridos semanales.

En cuanto a sanidad animal se les impartió charlas sobre los cuidados que se deben tener en el hato, un numero de 12 productores que asistió formo parte de las capacitaciones que se ofrecieron de estos un 66.60 % aplico y comenzó a implementa normas sanitarias en sus fincas lo cual demuestra que 8 de 12 productores mostraron estos avances, a la hora de la implementación del programa de sincronización e inseminación se debe pedir el manejo sanitario dentro del hato para aumentar el porcentaje de preñez.

Se llevó a cabo un día de campo con 20 productores mostrando el equipo de inseminación artificial y demostrando como funciona, los cuidados y recomendaciones para el uso del mismo, además de una demostración en un aparato reproductor de un animal destazado con el cual se manipulo y se explico con sus partes a todo el grupo. Cabe destacar que solo dos productores de los 20 en total tienen capacidad para poder adquirir el equipo de inseminación por tanto el porcentaje de adopción fue apenas del 10%, el equipo para la práctica pertenece a la secretaria de agricultura y ganadería.

La condición corporal se impartió como tema a 18 productores con los cuales se mostró la parte teórica y luego se hizo ejercicios prácticos en campo mostrando como se evalúa la condición y como se califica cada aspecto. Un total de 12 productores mostraron interés por implementarlo siendo un 66.60% de número total.

La palpación rectal se mostró como tema teórico y práctico solamente por parte del técnico puesto que para esto se necesita un poco de experiencia, aunque la adopción del 25% es porque dentro del grupo se encontraron 3 personas que ya tenían un poco de experiencia previa en el tema.

5.2 Condición corporal

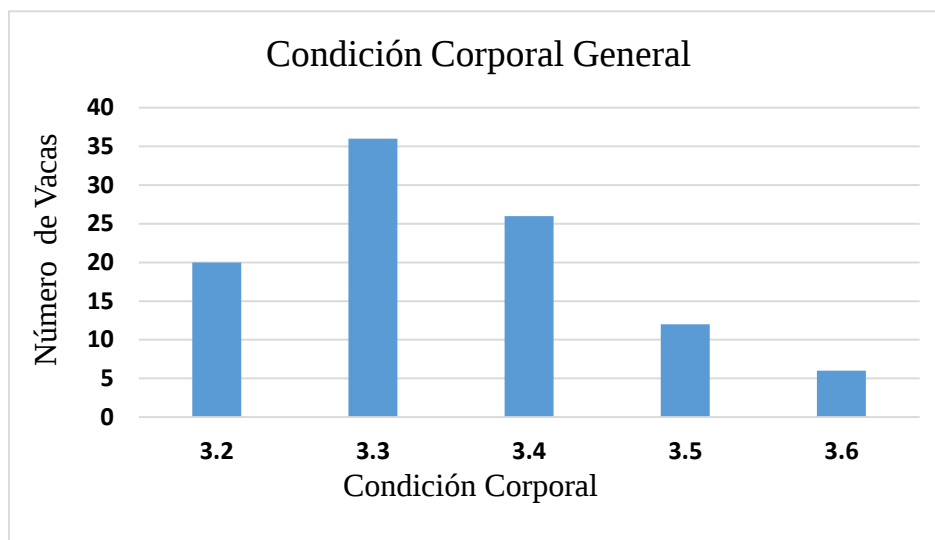


Figura 3 Grafica del resultado de la condición corporal de los animales evaluados.

La condición corporal se midió en cien vacas, en promedio esta fue de 3.3 de las cuales un aproximado de 40 vacas y vaquillas obtuvo una promedio en condición corporal entre 3.4 y 3.6, y el resto una condición entre el 3.2 y 3.4. Se muestra que la condición de la mayoría de los animales esta apto para ser tomados en cuenta en un programa de inseminación al pasar de una CC 2,5 a 3,5 implica un aumento del porcentaje de preñez de cerca del 28 % (Bavera y Peñafort, 2005).

Se muestra que en general todos los animales se encuentran aptos para poder estar en el programa de inseminación siendo que apenas 20 animales mostraron una condición de 3.2 la cual es la más baja, pero que califica como apta para poder ser sincronizados e inseminados.

Los 100 animales tomados en la evaluación de condición corporal, se pre selecciono antes los animales que a simple vista parecían que cumplían las condiciones requeridas, por esto se nota que la mayoría posee una excelente condición.

5.3 Diagnóstico de gestación

Cuadro 2 Cuadro resumen de animales vacíos y gestantes.

Animales	Cantidad	% Gestantes
Vacas gestantes	17	17%
Vacas vacías	83	83%
Total	100	100%

De los 100 animales seleccionados 17 resultaron estar gestando la mayoría de estas entre dos y tres meses de gestación aproximadamente, por tanto estos se descartan a la hora de implementar un programa de sincronización de celo. Los resultados se muestran en el anexo 5. Los animales tomados en cuenta en la palpación son los evaluados anteriormente en la evaluación de condición corporal.

Los 83 animales que están aptos para poder ser sincronizados se tomaran en cuenta a primero para que entren al programa, mientras que los restantes serán descartados y para completar el grupo se volverá a seleccionar un grupo de animales para así tener los 100 animales originales del programa.

5.4 Costo del programa

Costo de sincronización de celo e inseminación artificial (calculado para 100 animales). En este se encuentran diferentes materiales y la ayuda del técnico para las tareas de palpación rectal en los animales.

Cuadro 3 Costo de sincronización e inseminación calculado para 100 animales

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo /Vaca	Total
Diagnóstico y Sincronización				
Diagnóstico de gestación	c/u	100	L. 25.00	L. 2,500.00
Sincronización	c/u	100	L. 25.00	L. 2,500.00
Sub-Total				L. 5,000.00
Inseminación Artificial				
Inseminador	Jornal	100	L. 250.00	L. 25,000.00
Transporte	c/u	100	L. 15.00	L. 1,500.00
Sub-Total				L. 26,500.00
Materiales y Equipo de inseminación				
Dispositivos Intravaginales	Caja	100	L. 158.00	L. 15,800.00
Semen	Pajilla	100	L. 276.00	L. 27,600.00
Guantes	caja	200	L. 3.00	L. 600.00
Sub-Total				L. 44,000.00
Total				L. 75,500.00
Total Costo/ vaca				L. 755.00

Se debe mencionar que el programa no cubre el precio del semen, los dispositivos de sincronización y las hormonas a utilizar, estos costos serán cubiertos por los productores individualmente el cual asciende a L. 440.00 por vaca, la institución solo contara con el apoyo para el transporte del equipo que pertenece a la secretaria.

Los gastos de sincronización y la palpación rectal serán cubiertos por la institución por medio del técnico, el cual se encargara de realizar las dos actividades además de la inseminación correspondiente y esta no será cobrada si no que será como parte del compromiso del programa. Estos gastos ascienden a L. 31,500.00 en total, siendo el costo por de L. 315.00

VI CONCLUSIONES

La implementación de las rutas de inseminación artificial en base a protocolos de sincronización de celo ofrece una alternativa a los ganaderos de los diferentes municipios estas servirán como aumento de su índice de reproducción y posteriormente como aumento a su producción.

Los resultados de la evaluación corporal mostraron que todos los animales mostraron tener las condiciones para poder ser tomados en cuenta en el programa de sincronización e inseminación artificial, puestos que todos se encuentran sobre el 3.2 de condición corporal.

La palpación rectal realizada al grupo de animales muestra que un 83% se encuentran vacíos, es decir no están gestando, por tanto se consideran para poder formar parte de la sincronización de celo.

El análisis de costos muestra que el 42% de costo del programa serán cubiertos, a excepción de los costos de los dispositivos intravaginales, hormonas y el semen los cuales deberán ser amortiguados por los productores el cual representa en 58% del costo total.

VII RECOMENDACIONES

Planificar con los productores las fechas o época probables de implementación de programas de inseminación para que las condiciones sean las mejores y que se aumente en gran medida los índices de éxito ya que el seguimiento y evaluación técnica será necesaria para implementar una ruta de inseminación.

Las zonas más alejadas o comunidades que deseen implementar alguna ruta deberán ser organizadas conforme su ubicación y cantidad de animales disponibles para trabajar puesto que esto permitirá un eficiente uso de los recursos y posterior a esto deberán ser evaluadas para cumplir requerimientos mejorando la calidad de su finca y un éxito mayor en el programa.

Las condiciones sanitarias y de establecimiento de potreros beneficiaran en gran parte al impacto positivo de la introducción de estas estrategias en pro del beneficio integrado del hato, manejar un adecuado plan sanitario contra plagas y enfermedades así mismo como el manejo de las vaquillas en periodo anteriores a ser introducidas a un programa de inseminación.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

Bavera y Peñafort, C. 2005. Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. Condición corporal (cc). Consultado el 22 de junio del 2016. Disponible en línea en: www.produccion-animal.com.ar

García M. T. 2007. Situación de la ganadería en honduras, consultado el 30 may 2016 blogg en line disponible en <http://ganaderiahonduras.blogspot.com/>

Forde, N., Beltman, M., Lonergan, P., Diskin, M., Roche, J., Crowe, M., 2011. Oestrus cycles in Bos taurus cattle. Animal Reproduction Science, 124, 163-169.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) 2014 Utilización de dos Centros de Procesamiento de Semen Porcino en zonas suburbanas y rurales de La Habana, consultado el 30 de may del 2016, disponible en línea en http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/faoweb/cuba/docs/Inseminacionartificialventajas_desventajas.pdf

Gonzales, G., s, f. virbac, Salud Animal, Reproducción, México, consultado el 30 may del 2016, disponible en línea en :<http://www.webveterinaria.com/virbac/news12/bovinos.pdf>

Lamond, D.R. 1970. The influence of under nutrition on reproductio in the cow. Anim. Breed. Abstr. 38:359-372.

Larson, L. L. and Ball, P. J. H. 1992. Regulation of estrous cycles in dairy cattle. *Theriogenology* 38:255.

Mapletoft, R., Bo G., Martinez, M., Colazo M., Caccia M., Adams G. 1999. Control del desarrollo folicular y su uso en programas de inseminación artificial a tiempo fijo en ganado de carne. III Simposio Internacional de Reproducción Animal, 51-69.

Marchi, A. 1992, Proyecto Ganadero en áreas de pastizal natural. Inf Técnica 124 INTA San Luis. AR. Consultado el 18 de Sept. 2015. Disponible en:http://inta.gob.ar/documentos/lacondicion-corporal-como-herramienta-de-manejo-en-rodeos-de-criabovina/at_multi_download/file/Inf.Tecn.%20168%20

Nebel, R. L. y Jobst, S. M. 1998. Evaluation of systematic breeding programs for lactating dairy cows: a review. *J. Dairy Sci.* 81:1169-1174. Odde, K. G. 1990. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J. Anim. Sci.* 68:817.

Patterson, D. J., Wood, S. L., y Randle, R. F. 2000. Procedures that support reproductive management of replacement beef heifers. *Proc. Am.Soc. Anim. Sci.* 1999.

Pereira, R. A. 2014. Manejo Reproductivo del Ganado Bovino de Leche, (en línea), consultado 09 Agot. 2015. Disponible en: http://web.altagenetics.com/espanol/DairyBasics/Details/10710_Manejo-Reproductivo-del-Ganado-Bovino-de-Leche.html

Pordomingo. 1994, horizonte agropecuario pampeano-puntano n°24; 6-7. Consultado el 17 de may del 2016. Disponible en línea en: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inf_tecn__168_-_condicion_corporal.pdf.

Rosete, 1999., Estrategias de sincronización del estro en ganado productor de carne., 500 Tecnologías Llave en Mano División Pecuaria Edición 1999. INIFAP SAGAR Consultado el 22 de Sept. 2015. Disponible en: http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=368&Itemid=140

Undaneta, R., Olivares, R., 1985, Uso de la técnica de inseminación artificial en bovinos, en línea, consultado 09 Agost 2015. Disponible en: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd17/texto/uso.htm

Universidad Autónoma de México, Enciclopedia Bovina, reproducción bovina cap.10, consultado el 30 de mayo del 2016, disponible en línea en; http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/10ReproduccionBovina.pdf

Valle, D., s.f., Protocolos para la sincronización del celo y la ovulación en bovinos., Reproducción Bovina., cap19. Consultado 23 Sept. 2015. Disponible en: http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/libro_reproduccionbovina/cap19.PDF

Valle, Diaz. s, f. Reproducción bovina, Protocolos para la sincronización del celo y la ovulación en bovinos, Cap. 19, Pag. 318. Consultado el 30 de may del 2016. Disponible en en http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/libro_reproduccionbovina/cap19.PDF

IX. ANEXOS

Anexo 1. Criterios para el descarte de vacas para el programa de inseminación

CATEGORIAS	DESCARTE	POSIBLE DESCARTE
1. Enfermedades reproductivas	Vacas vacías, además de no estar en ordeño	Vacas sin preñar, por mucho tiempo vacías: 1) Vaca vacía prolongada 2) Vaca repetidora
		Vaca seca por mucho tiempo
		Trastornos del aparato reproductor
2. Enfermedades de la ubre	Vacas con mastitis grave que no reaccionan al tratamiento	Mastitis crónica
	Más de 2 Pezones dañados	
3. Baja productividad		Baja producción de leche
		Periodo de lactancia demasiado largo o corto
4. Enfermedades graves	Vacas con enfermedades graves que no reaccionan al tratamiento	
5. Conformacion del cuerpo		Pequeña y débil, características anatómicas no deseadas, tamaños y la raza o encaste de la misma.
6. Tipos de ubre		Mala formación de la ubre, pezones pequeños o muy grandes, la forma del pezón, la irrigación de los vasos sanguíneos etc.
7. Edad	Muy vieja	Vieja

Anexo 2 Grados condición corporal escala 1 a 5 (Lowman 1976; Van Niekerl 1980).

Áreas / CC	1	2	3	4	5
Lomo Apófisis espinosas Apófisis transversas	Muy prominentes al tacto. Fácilmente palpables.	Muy prominentes al tacto. Fácilmente palpables.	Muy prominentes al tacto. Fácilmente palpables.	Muy prominentes al tacto. Fácilmente palpables.	Apariencia redondeada por grandes áreas de tejido graso.
Huesos de cadera	Muy prominentes.	Prominentes, pero algo cubiertos.	Visibles, pero no prominentes y bien cubiertos.	No visibles y bien cubiertos.	No visibles y muy bien cubiertos.
Base de cola Áreas anexas. Estructuras óseas	Están muy hundidas. Prominentes	No son huecas. Visibles, pero no prominentes.	Ligeramente redondeadas. Cavidades a los lados de cola han desaparecido. Tejido graso visible.	Área redondeada por tejido graso a ambos lados de la cola, que se mueve al caminar el animal.	Polizones a ambos lados de la cola.
Costillas	Prominentes. Pueden palparse individualmente	Ligeramente prominentes. Pueden palparse individualmente	Pueden ser individualmente distinguidas. Capas de tejido graso palpable.	Difícil de separar. Los flancos tienen aspecto esponjoso.	Costillas no palpables. Flancos muy esponjosos
Estado general	Emaciado.	Delgado, pero saludable.	Condición media.	Ligeramente gordo. Tejidos grasos se mueven al caminar	Muy gordo. Marcha ondulante.
Cada grado equivale aproximadamente a unos 50 - 70 Kg, dependiendo del tamaño del animal.					

Anexo 3 Alteraciones en la producción animal

ALTERACIONES REPRODUCTIVAS	P	Ca	Zn	I	Se	Mn	Co	Mg	Na	Cu
Abortos				X	X			X		X
Alteraciones Estrales	X	X	X	X	X		X	X		X
Retraso Pubertad	X		X		X					X
Retraso Involución Uterina		X			X		X			
Retención De Placenta		X		X	X			X		X
Anestro	X		X	X			X	X		X
Quiste Folicular				X	X					X
Mortalidad Embrionaria				X	X					
Disminución Del Libido	X			X						X
Baja Calidad Del Semen		X	X				X	X		

Anexo 4 Listado de animales al Momento de la evaluación corporal y la palpación.

N°	Nombre	Finca	Total de Animales	N. de Vaquillas seleccionada	N. de Vacas seleccionadas	Total de animales seleccionados
1	Edwuin Eligio Mejía	El durazno	15	3	8	11
2	Oscar Hernández	La manzana	5	1	3	4
3	José Naldo Rodezno	Rancho María	28	7	5	12
4	Omar abel García	La Concepción	16	2	6	8
5	Arlin Josué Mancia	El Rosario	20	3	9	12
6	Marco Tulio Fuentes	Dulce Nombre	33	8	8	16
7	Selvin soriano	Corralón	10	0	4	4
8	Heriberto García	La Granadilla	13	2	3	5
9	José Oscar Romero	Los Chorros	17	4	10	14
10	Israel Ortega	El pino	8	2	4	6
11	Armando Romero	Planes de Rosarios	12	1	3	4
12	Ferman Chacón Salguero	Villa Adela	15	0	4	4
	Total		192	33	67	100

Anexo 5 Listado de animales palpados y confirmados con preñez.

Nº	Finca	Total de animales seleccionados	Animales Gestantes	1-3 meses	3-4 meses
1	El durazno	11	2	1	1
2	La manzana	4	0	0	0
3	Rancho María	12	1	0	1
4	La Concepción	8	1	1	0
5	El Rosario	12	0	0	0
6	Dulce Nombre	16	4	3	1
7	Corralón	4	1	1	0
8	La Granadilla	5	0	0	0
9	Los Chorros	14	5	2	3
10	El pino	6	2	2	0
11	Planes de Rosarios	4	1	0	1
12	Villa Adela	4	0	0	0
	Total	100	17	10	7

Anexo 6 Listado de animales con promedio de condición corporal.

N°	Finca	Total de animales seleccionados	Promedio de condición corporal	Observaciones
1	El durazno	11	3.3	
2	La Manzana	4	3.45	
3	Rancho María	12	3.23	
4	La Concepción	8	3.44	
5	El Rosario	12	3.56	
6	Dulce Nombre	16	3.35	
7	Corralón	4	3.26	
8	La Granadilla	5	3.35	
9	Los Chorros	14	3.47	
10	el Pino	6	3.63	
11	Planes del Rosario	4	3.37	
12	Villa Adela	4	3.21	
Promedio		8.333333333	3.385	