



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE IATF CON PROGESTÁGENOS
EN BELISARIO QUEVEDO”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria
y Zootecnista

Autora:

Vásquez Conza Yajaira Lizeth

Tutora:

Lascano Armas Paola Jael MVZ. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yajaira Lizeth Vásquez Conza con cédula de ciudadanía N°. 172407835-5 declaro ser autora del presente proyecto de investigación, “Evaluación de dos protocolos de IATF con progestágenos en Belisario Quevedo”, siendo la Médica Veterinaria Mg Paola Jael Lascano Armas, Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, es de mi exclusiva responsabilidad.

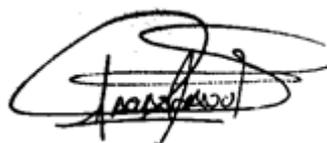
Latacunga, 05 de marzo de 2021



Yajaira Lizeth Vásquez Conza

Estudiante

C.I.: 172407835-5



MVZ. Mg Paola Jael Lascano Armas

Docente Tutor

C.I: 050291724 - 8

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte de **YAJAIRA LIZETH VÁSQUEZ CONZA**, identificada con cédula de ciudadanía N°. **172407835-5** de estado civil soltera y con domicilio en Quito, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES:

CLÁUSULA PRIMERA. – **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **Proyecto de Investigación** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.

Fecha de inicio de la carrera: Abril – Agosto 2016

Fecha de finalización: Noviembre 2020 - Marzo 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 26 de Enero 2021

Tutor: MVZ. Mg. Paola Jael Lascano Armas

Tema: “EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE IATF CON PROGESTÁGENOS EN BELISARIO QUEVEDO”

CLÁUSULA SEGUNDA. – **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligado a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. –LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 05 días del mes de marzo del 2021.



Yajaira Lizeth Vásquez Conza

LA CEDENTE

Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga

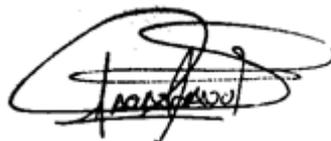
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Trabajo de Investigación sobre el título:

“EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE IATF CON PROGESTÁGENOS EN BELISARIO QUEVEDO” de Yajaira Lizeth Vásquez Conza, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 05 marzo del 2021



MVZ. Mg. Paola Jael Lascano Armas

DOCENTE TUTOR

C.I: 050291724 - 8

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Carrera de Medicina Veterinaria; por cuanto, la postulante **Yajaira Lizeth Vásquez Conza** con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE IATF CON PROGESTÁGENOS EN BELISARIO QUEVEDO”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

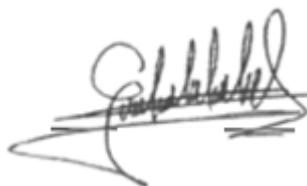
Latacunga, 05 de marzo del 2021



Lector 1 (Presidente)
MVZ. Mg Cristian Beltrán Romero
CC: 050194294-0



Lector 2
MVZ Mg. Cristian Arcos Álvarez
CC: 180367573-4



Lector 3
MVZ. Mtr. Edie Molina Cuasapaz
CC: 172254727-8

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarme la vida, salud, fortaleza en estos momentos tan difíciles de mi vida, pero a pesar de todo Dios me dio una gran oportunidad de seguir adelante, para lograr mi meta.

A mis Padres, Hermanas, Abuelitas, Tíos, Amigos y demás familiares que han sido parte de este proceso para lograr mi sueño tan anhelado.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, Alma Mater en el cual tengo los mejores recuerdos de mi vida Universitaria, además por enseñarme día a día todos los conocimientos, también por haber forjado a este gran ser humano.

MVZ. Mg Paola Lascano. quien ha sido más que docente una gran amiga que ha estado en los momentos más alegres como difíciles, siempre con un mensaje de motivación para seguir adelante y una guía en mi vida académica. Y por ser parte de este logro tan maravilloso en mi vida.

Un reconocimiento muy afectuoso y especial a: MVZ. Mg Cristian Arcos, MVZ. Mg Cristian Beltrán, MVZ. Mtr Gabriel Molina, quienes son parte de mi tribunal, pero mucho más allá de esto fueron y serán mis amigos y guías de mi vida Universitaria.

Alex y Vladimir que me faltaría palabras para agradecerles por estar en los momentos alegres, difíciles. Siempre siendo un equipo tan maravilloso más que amigos, formamos una familia desde nivelación y espero seguir con su amistad tan maravillosa.

Yajaira Lizeth Vásquez Conza

DEDICATORIA

A: DIOS PADRE TODO PODEROSO.

A mi padre, mi ángel Luis Vásquez quien es mi fortaleza, mi inspiración para cada propósito en mi vida, siempre serás mi motor de mi vida, aunque no esté físicamente, sé que estas espiritualmente en este momento mi vida y tú te sentías tan orgulloso de mi papá quiero que sepas que esta meta es para Ti, de igual manera Mamá Carmen Conza también es para ti, siempre estuviste apoyándome en cada decisión tanto personal como universitaria. Por darme ese amor tan incondicional por tu paciencia, esfuerzo, el cual supieron ayudarme en los momentos buenos y malos.

A mis abuelitas Otilde Torres, María Quilachain quienes siempre estuvieron ahí apoyándome, quienes supieron guiarme y cuidarme siempre darme su amor y comprensión. También a mi tía Irma Conza quien siempre ha estado apoyándome siempre, dando me animaos para seguir adelante y no dejarme vencer por los obstáculos.

A mis hermanas por guiarme en cada momento, por estar presentes en cada decisión personal, por darme esos consejos que me fortalecen día a día. Para jamás dejarme vencer por problemas insignificantes.

Y a toda mi familia en general y amigos que me faltaría palabras para agradecerles por toda su ayuda y apoyo que me han brindado en todos los ámbitos de mi vida.

Yajaira Lizeth Vásquez Conza

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE IATF CON PROGESTÁGENOS EN BELISARIO QUEVEDO”

AUTOR: Yajaira Lizeth Vásquez Conza

RESUMEN

El proyecto de investigación se realiza en la hacienda “POTRERILLOS” ubicada en la Provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Parroquia Belisario Quevedo, durante los meses de Diciembre 2020 – Enero 2021 ; el objetivo de este trabajo es evaluar un protocolo de IATF (Inseminación Artificial a Tiempo Fijo) con el uso de progestágenos con variante de Benzoato de estradiol y Gonadotropina coriónica equina post retiro del dispositivo intravaginal en ganado bovino para incrementar el número de hembras gestantes en un corto tiempo. Seleccionando a lazar 14 vaconas, los materiales a utilizar son los siguientes: dispositivos intravaginales con progesterona “CIDR”, Benzoato de estradiol, Prostaglandina, Gonadotropina Coriónica Equina. Para esta investigación se divide en dos grupos de estudio, para ambos grupos las vaconas pasan por un chequeo ginecológico para descartar patologías reproductivas, preñes, también se toma en cuenta su condición corporal. Para el grupo N° 1: Se utiliza 7 vaconas, su protocolo a seguir es el siguiente el día 0 se coloca el CIDR (1,38gr) y se administra 2 mg Benzoato de estradiol (IM); día 8 se retira el CIDR y se administra prostaglandina (IM); día 9 se administra 1mg de Benzoato de estradiol (IM) y el día 10 se realiza Inseminación Artificial a Tiempo Fijo. Mientras tanto para el Grupo N°2 se utiliza 7 vaconas, el protocolo a seguir es similar al primer grupo con la diferencia que el día 9 se administra 200 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (IM). El diagnóstico de gestación se realiza por medio de palpación rectal a los 45 días después de la inseminación artificial a tiempo fijo. Se evaluaron las siguientes características: Condición corporal de los animales en IATF, ciclicidad de los animales antes del IATF, presencia de celo, tiempo de celo en los animales, preñez por palpación rectal y costo- beneficio

Palabras clave: CIDR, Benzoato de estradiol, Prostaglandina, Gonadotropina Coriónica Equina, Cuerpo Lúteo, Inseminación Artificial a tiempo Fijo, Palpación rectal.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: “EVALUATION OF TWO PROTOCOLS OF IATF WITH PROGESTOGENS IN BELISARIO QUEVEDO”

AUTHOR: Yajaira Lizeth Vásquez Conza

ABSTRACT

The research project is carried out at the “POTRERILLOS” farm located in the Province of Cotopaxi, Latacunga canton, Belisario Quevedo Parish, during the months of December 2020 - January 2021; The objective of this work is to evaluate an IATF (Fixed Time Artificial Insemination) protocol with the use of progestogens with a variant of estradiol benzoate and equine chorionic gonadotropin post removal of the intravaginal device in cattle to increase the number of pregnant females in a short time. Selecting 14 little cows by lacing, the materials be used are the following: intravaginal devices with progesterone "CIDR", estradiol benzoate, Prostaglandin, Equine Chorionic Gonadotropin. For this research, it is divided into two study groups, for both groups the cows undergo a gynecological check-up to rule out reproductive pathologies, pregnancies, their body condition is also taken into account. For group N ° 1: 7 little cows were used, their protocol to follow is the following on day 0, the CIDR (1.38gr) is placed and 2 mg estradiol benzoate (IM) is administered; day 8 the CIDR is removed and prostaglandin (IM) is administered; day 9, 1mg of estradiol benzoate is administered (IM) and on day 10, Fixed Time Artificial Insemination is performed. Meanwhile, for Group N ° 2, 7 little cows are used, the protocol to be followed is similar to the first group with the difference that on day 9, 200 IU of Equine Chorionic Gonadotropin (IM) is administered. The pregnancy diagnosis is made by rectal palpation at 45 days, after artificial insemination at a fixed time. The following characteristics were evaluated: Body condition of the animals in IATF, cyclicity of the animals before the IATF, presence of heat, time of heat in the animals, pregnancy by rectal palpation and cost-benefit.

Keywords: CIDR, Estradiol Benzoate, Prostaglandin, Equine Chorionic Gonadotropin, Corpus Luteum, Fixed-Time Artificial Insemination, Rectal Palpation.

ÍNDICE DE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
ÍNDICE DE PRELIMINARES	xii
ÍNDICE DE CONTENIDO	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvii
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS	xix

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.	3
5.OBJETIVOS.....	5
5.1 OBJETIVO GENERAL.	5
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
7.1 ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA.....	7
7.1.1 LA VULVA.....	8
7.1.2 LA VAGINA.....	8
7.1.3 ÚTERO.....	8
7.1.4 OVARIOS	9
7.2 FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA.....	10
7.3 CICLO ESTRAL DE LA VACA	10
7.4 FASES DEL CICLO ESTRAL	11
7.4.1 Fase folicular (proestro).....	11
7.4.2 Fase periovulatoria (estro y metaestro.....	12
7.4.3 Fase luteal (diestro)	12
7.5 DINÁMICA FOLICULAR	12
7.5.1 Reclutamiento.....	12
7.5.2 Selección.....	13
7.5.3 Dominancia.....	13

7.6 ENDOCRINOLOGÍA REPRODUCTIVA	14
7.6.1 Hipotálamo	14
7.6.2 Hipófisis.....	15
7.6.3 Útero	15
7.6.4 Ovarios.....	15
7.7 HORMONAS	16
7.7.1 Hormonas que participan en el ciclo estral.....	16
7.7.2 Hormonas gonadales y del tracto reproductivo de la vaca	19
7.8 INSEMINACION ARTIFICIAL A TIMPO FIJO	20
7.8.1 Ventajas de la IATF generalidades inseminación	21
7.8.2 Factores relacionados con los resultados de un programa de IATF	22
7.9 PROTOCOLOS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO	23
7.9.1 Protocolo de GNRH y PGF2&	23
7.9.3 Protocolos de progesterona (P4), prostaglandina (PGF2&) y estradiol (E2)	23
7.9.4 CIDR – SYNCH	24
7.9.5 Gonadotropina coriònica equina eCG en tratamientos de IATF	24
7.10 DISPOSITIVO INTRAVAGINAL	25
7.10.1 DISPOSITIVO INTRAVAGINAL “CIDR 1.38G”	25
7.10.2 Mecanismo de acción de dispositivos intravaginal	26
7.11 HORMONA ESTROGENICA.....	26
7.11.1 Benzoato de estradiol / grafoleón	27
7.11.2 MECANISMO DE ACCIÓN DEL BENZOATO DE ESTRADIOL	27
7.12 PROSTAGLANDINA	27
7.12.1 Estrumate	28
7.12.2 MECANISMO DE ACCIÓN	29
7.13 GONOTROPINA CORIONICA EQUINA.....	29
7.13.1 Novormon 5000	29

7.13.2 MECANISMO DE ACCIÓN	30
7.14 DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN	30
7.14.1 Determinación de los niveles de progesterona	31
7.14.2 Ultrasonografía	31
7.14.3 Palpación rectal.....	31
7.14.4 Exploración vaginal	32
8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS.	32
H0:	32
H1:	32
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	32
9.1. Ubicación.....	32
9.1.1. Ubicación Geográfica.....	33
Latitud:.....	33
Longitud:	33
Altitud:.....	33
9.1.2. Datos meteorológicos.....	33
Temperatura promedio:	33
Pluviosidad:	33
Horas luz/día:.....	33
Viento:	33
Nubosidad anual:	34
9.2. Materiales.	34
9.2.1. Materiales y equipos de campo.....	34
9.2.2. Materiales de oficina.....	34
9.2.3. Insumos.....	35
9.2.4. Materiales experimentales.	35
9.3. Tipo de Investigación.	36

9.4 Métodos.	36
9.5 Técnicas.	39
9.6 Diseño Experimental.	40
10 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.	40
10.1 CONDICIÓN CORPORAL DE LOS ANIMALES EN IATF.....	40
10.2 CICLICIDAD DE LOS ANIMALES ANTES DEL IATF.....	42
10.3 PRESENCIA DE CELO EN LOS ANIMALES.....	43
10.4 TIEMPO DE CELO EN LOS ANIMALES.....	44
10.5 DETERMINACIÓN DE PREÑEZ POR PALPACIÓN RECTAL.....	45
10.6 COSTO BENEFICIO.....	47
11. IMPÁCTOS.....	48
11.1 TÉCNICOS.....	48
11.2 SOCIAL.....	48
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	49
12.1 Conclusiones.....	49
12.2 Recomendaciones.....	49
13. BIBLIOGRAFÍA.	51

_Toc69413430

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. HORMONAS DEL CICLO ESTRAL	16
TABLA 2. MATERIALES Y EQUIPO DE CAMPO	34
TABLA 3. MATERIALES DE OFICINA	34
TABLA 4. INSUMOS	35
TABLA 5. MATERIALES EXPERIMENTALES	35
TABLA 6. PROTOCOLO DE I.A.T.F CON PROGESTÁGENOS	37
TABLA 7. CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	38
TABLA 8. TÉCNICAS	39
TABLA 9. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	40
TABLA 10: CONDICIÓN CORPORAL DE LOS ANIMALES EN IATF	40
TABLA 11. CICLICIDAD DE LOS ANIMALES ANTES DEL IATF.....	42
TABLA 12. PRESENCIA DE CELO	43
TABLA 13. TIEMPO DE CELO EN LOS ANIMALES.....	44
TABLA 14. PREÑEZ POR PALPACIÓN RECTAL.....	45
TABLA 15. COSTO BENEFICIO	47
TABLA 16. CONDICIÓN CORPORAL	68
TABLA 17. TOTAL, DE ANIMALES INSEMINADOS	69
TABLA 18. REPITEN EL CELO	70
TABLA 19. ANIMALES INSEMINADOS CON BENZOATO DE ESTRADIOL	71
TABLA 20. ANIMALES INSEMINADOS CON GONADOTROPINA CORIÓICA EQUINA.....	71
TABLA 21. DIAGNÓSTICO DE PREÑES CON CADA PROTOCOLO DE PROGESTÁGENOS	73
TABLA 22. REGISTRO ÚNICO DEL ANIMAL.....	74
TABLA 23. FICHA DE CAMPO	76

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1. APARATO REPRODUCTOR FEMENINO	7
IMAGEN 2. REGULACIÓN HORMONAL DE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA	10
IMAGEN 3. FASES DEL CICLO ESTRAL	11
IMAGEN 4. DINÁMICA FOLICULAR	12
IMAGEN 5. ENDOCRINOLOGÍA REPRODUCTIVA	14
IMAGEN 6. CONDICIÓN CORPORAL	22
IMAGEN 7. UBICACIÓN “HACIENDA POTRERILLOS”	32
IMAGEN 8. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	33
IMAGEN 9. PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE CELO GRUPO N°1 (BENZOATO DE ESTRADIOL)	38
IMAGEN 10. PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE CELO PARA GRUPO N°2 (GONOTROPINA CORIÓNICA EQUINA)	38
IMAGEN 11. CONDICIÓN CORPORAL DE LOS ANIMALES EN IATF.....	41
IMAGEN 13. CICLICIDAD DE LOS ANIMALES EN ESTUDIO ANTES DEL IATF.....	43
IMAGEN 14. TIEMPO DE CELO EN LOS ANIMALES	45
IMAGEN 15. PREÑEZ POR PALPACIÓN RECTAL	46

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS 1. AVAL DEL TRADUCTOR.....	59
ANEXOS 2 . HOJA DE VIDA DEL TUTOR	60
ANEXOS 3 .HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE.....	66
ANEXOS 4. CONDICIÓN CORPORAL DE LOS ANIMALES.....	68
ANEXOS 5. TOTAL, ANIMALES INSEMINADOS.....	69
ANEXOS 6. ANIMALES QUE REPITEN EL CELO	70
ANEXOS 7. ANIMALES INSEMINADOS.....	71
ANEXOS 8. DIAGNÓSTICO DE PREÑEZ	73
ANEXOS 9. REGISTRO ÚNICO DEL ANIMAL.....	74
ANEXOS 10. FICHA DE CAMPO	76
ANEXOS 11. SELECCIÓN DE LOS ANIMALES	77
ANEXOS 12. PREPARACIÓN DE LAS VACONAS Y DISPOSITIVOS INTRAVAGINAL.....	78
ANEXOS 13. PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN A BASE DE PROSTAGLANDINA (BE Y ECG).....	79

1. INFORMACIÓN GENERAL.

Título del Proyecto:

EVALUACIÓN DE EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE IATF CON PREGESTAGENOS EN BELISARIO QUEVEDO

Fecha de inicio:

OCTUBRE DEL 2020

Fecha de finalización:

MARZO DEL 2021

Lugar de ejecución:

Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Belisario Quevedo, Zona, Hacienda “POTRERILLOS”

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Estrategias de Mejoramiento Genético Animal.

Equipo de Trabajo

Vásquez Conza Yajaira Lizeth (Anexo 2)

MVZ. Lascano Armas Paola Jael, Mg. (Anexo 3)

ÁREA DE CONOCIMIENTO:

Agricultura

Sub área: 62. Agricultura Silvicultura Pesca

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Desarrollo y Seguridad Alimentaria

SUB LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA:

Fisiología Animal y Reproducción

2. JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad la producción bovina existe la deficiencia de parámetros reproductivos que juega un papel importante y preocupante, debido que algunos protocolos de sincronización son poco eficientes y por ende no existe un porcentaje de preñez alto.

Los protocolos de inseminación a tiempo fijo es una técnica que se fundamente en la implementación de hormonas con el objetivo de sincronizar el celo, por esta razón es viable realizar inseminaciones a una gran cantidad de animales en un corto tiempo , permitiéndonos acortar los tiempos de inseminación, acorta el lapso de anestro post – parto, se incrementa la cantidad de vientres que se preñan temprano, entre otros¹. Sin embargo los costos elevados limita el uso de este tipo de protocolos, uno de los grandes retos de mantener una ganadería con una buena producción es el costo que generan los animales que no se preñan en un periodo establecido ², por ende, con el correcto protocolo de I.A.T.F disminuimos el porcentaje de vientres vacíos y se obtiene un mayor número de animales en producción.

De igual manera existen animales no cíclicos que generan pérdida económica para el productor. Por esta razón se pretende demostrar que con el uso oportuno y adecuado de este tipo de protocolo se incrementa el porcentaje de preñez. Las técnicas de sincronización hormonal de celo mejoran la productividad del ganado bovino, es decir existe una planificación de celo en condiciones óptimas de cada hembra bovina para la inseminación y concepción.

Con respecto a la I.A.T.F se debe mencionar que existen factores externos como; nutrición, edad, factores ambientales, condición corporal o condición fisiológica del animal que limitan la eficiencia en el porcentaje de preñez³, por consiguiente, la importancia de manejar un hato ganadero con una dieta que cubra sus requerimientos nutricionales de lo contrario afectaría al desarrollo folicular y la ovulación³.

La inseminación artificial a término fijo (IATF) se utiliza como una herramienta biotecnológica ⁴ en dichos sistemas de producción podría solucionar deficiencias y permitir el mejoramiento de los índices productivos y reproductivos expresados principalmente en parámetros como el intervalo entre partos e índices de natalidad.

Este proyecto se realiza debido a los problemas productivos y reproductivos que la mayor parte de hatos lecheros y ganaderos sufren actualmente como son: deficiencia de celos o la incapacidad de detecciones de celos, el mal manejo de los animales, la baja condición corporal que estos tienen, problemas de ciclicidad de los mismo entre otros. Motivo por el cual ha

tenido gran importancia en los últimos tiempos el uso de protocolos de Inseminación Artificial para poder mejorar.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

3.1. Directos: Los propietarios y trabajadores de la Hacienda “POTRERILLOS” que cuenta con 38 vaconas en la actualidad

3.2. Indirectos: Investigador principal del proyecto, requisito previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria y Zootecnista

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

Las principales limitaciones de la producción bovina son la mala alimentación y métodos reproductivos deficientes. En nuestro entorno aún existe el manejo reproductivo mediante la monta y por ende nos limita el mejoramiento genético⁵, debido que es una deficiencia reproductiva así también es un factor económico para los productores.

Por otra parte, el índice de gestación tiene un impacto en el desempeño reproductivo esto significa que los 365 días del año, 283 es de periodo de gestación, las hembras deberían estar nuevamente preñadas a los 82 días de paridas, teniendo en cuenta los 40 a 60 días de la recuperación de la capacidad reproductiva. Mientras tanto la poca ciclicidad ha generado un impacto negativo económico a los productores, debido a los días abiertos e intervalo entre partos muy prolongados y sin personal capacitado para detectar celos, alejándose de la máxima eficiencia reproductiva de tener un ternero/a por vaca y por año, todos los años⁶. La eficiencia reproductiva es el mayor reto que enfrenta la producción lechera, cuando existe bajos niveles reproductivos es consecuencia de la mala administración de recursos y la falta de adopción de tecnologías para obtener mejores resultados.

En las últimas décadas se ha logrado avances en el uso de técnicas de inseminación para aumentar preñez para obtener una producción rentable y homogénea. La eficiencia reproductiva en vaconas representa un aspecto económico más importante a considerar para mejorar la productividad láctea por unidad animal. La situación económica mundial requiere de prácticas de manejo eficaces para mejorar la rentabilidad de los establecimientos de producción de leche ⁷. Aunque los sistemas de manejo de los hatos lecheros comerciales difieren en distintas partes del mundo, el objetivo reproductivo principal es preñar a las vaquillas a su primer servicio lo más pronto posible a una edad y peso adecuado, y a las vacas lecheras después del parto. Además, los niveles reproductivos los que muestran que se tienen adecuada nutrición, personal apropiado, conocimiento fisiológico y morfológico.

En el Ecuador en la Sierra la vida reproductiva de vacas es a partir desde los 13 a 16 meses con un peso óptimo de 320 kg ⁵, es fundamental utilizar tratamientos hormonales que nos permitan elevar los parámetros reproductivos, asegurando una exploración en un lapso más corto, optimizando el manejo dentro de la explotación ganadera.

El uso adecuado de los protocolos de sincronización de celo en el momento de la I.A se obtiene como resultado mayor tasa de fertilidad, debido que la vaca en anestro siempre es necesario uso de progesterona para estimular el sistema hipotálamo-hipofisario. Por ende es importante conocer la productividad y la eficiencia es el manejo reproductivo ⁸, cuando no existe eficiencia reproductiva se habla que existe una baja fertilidad en vacas debido a la ausencia de celos, también por los malos manejos dentro de los hatos ganaderos como se puede mencionar mala nutrición, condición corporal baja, no cíclicas, problemas hormonales (reproductiva), enfermedades infecciosas, sin registros, fallas en detección de celos en vacas, etc.

Por eso es muy importante mencionar la IATF es una técnica basada en el uso de hormonas para sincronizar celos y ovulaciones con el cual es posible inseminar mayor cantidad de animales en un periodo corto, para lograr un índice alto de preñez es necesario que las vacas estén en un estado fisiológico adecuado en vacas grado de desarrollo reproductivo, estado nutricional hasta una condición corporal. Adicional las pajuelas de calidad, factores inherentes al manejo como son instalaciones, cumplimiento de los tiempos plateado para cada protocolo. Todos estos parámetros nos ayudan a obtener un mayor índice de tasa de preñez.

Los beneficios de la IATF tenemos los siguientes: mejoramiento genético, concentración del período de monta, evitar tener que reconocer el celo, reducción del tiempo de la estación reproductiva, acortamiento del período de anestro post parto, mejora en los índices reproductivos y productivos, aumento de la proporción de vientres que empreñan temprano, incremento en los kilogramos destetados y mejor atención post parto a los vientres y a los terneros.⁵

Según ⁹, en el Ecuador se consume un promedio de 110 litros al año por persona, MAGAP actualmente se producen a diario unos 5,4 millones de litros de leche en Ecuador, 4 millones de litros son distribuidos en mercados; 2,8 millones de litros son distribuidos por industrias y 1,2 millones de litros son vendidos informalmente. A su vez, se conoce que unos 1,4 millones de litros quedarían en las haciendas para autoconsumo y para alimentación de terneros.

3. OBJETIVOS.

3.1 OBJETIVO GENERAL.

- Evaluar un protocolo de IATF (inseminación artificial a tiempo fijo) con el uso de progestágenos con variante de Benzoato de estradiol y Gonadotropina coriónica equina post retiro del implante en ganado bovino para incrementar el número de hembras gestantes en un corto tiempo en el sector de Belisario Quevedo

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar la condición corporal y pesos de los animales que ingresa al protocolo de IATF mediante observación directa para su estandarización.
- Evaluar estructuras ováricas de los animales que se encuentran en los grupos de IATF mediante palpación rectal describiendo su madures sexual.
- Evaluar el protocolo de IATF en relación al número de animales que manifiestan celo durante el protocolo mediante la observación directa.
- Determinar la ciclicidad de los animales post IATF y diagnosticar lo que repitieron el celo después de la realización del protocolo y la inseminación artificial.
- Evaluar el protocolo de IATF en relación a animales preñados mediante palpación rectal reproductiva.
- Establecer el Costo beneficio de los tratamientos

5. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	
		DE LAS ACTIVIDADES	VERIFICABLES.
ESPECÍFICOS			
Determinar la condición corporal y pesos de los animales que ingresa al protocolo de IATF mediante observación directa	-Selección de las vacas. -Observación directa de los animales y su Condición corporal	-Ficha de Condición corporal -Ficha de pesos el Kg	-Técnica de CC Escala del 1 al 5 siendo la normal 3 -Pesos con cinta bovinometrica

para su estandarización			
Evaluar estructuras ováricas de los animales, de los dos grupos de IATF mediante palpación rectal describiendo su madures sexual	-Identificación del celo en las vacas -Chequeo Ginecológico	-Ciclicidad de los animales	-Palpación rectal
Evaluar el protocolo de IATF en relación al número de animales que manifiestan celo después de haber realizado el protocolo y antes de la inseminación artificial.	-Colocación de implantes. -Retiro de implantes y administración de la prostaglandina. -Administración del BE y eCG. -IATF.	-Detección de animales preñados.	-Técnica de observación y manejo de registros de los animales. Aplicar el protocolo IATF; dispositivo CIDR, técnica directa, administración de hormonas (BE, y eCG.), empleo de guantes de manejo y ginecológicos, materiales (jeringuillas y agujas), e inseminación.
Determinar la ciclicidad de los animales post IATF y diagnosticar los que repitieron el celo después de la realización del	-Chequeo de los animales mediante la técnica de observación, por medio de las caracterizaciones del celo y	-Animales que ciclan posterior al protocolo.	-Uso de dispositivos intravaginal intrauterinos y manejo de registros de los animales.

protocolo y la inseminación artificial.	evaluación de la ciclicidad de las vacas.		
Evaluar el protocolo de IATF en relación a animales preñados.	-Observación y chequeo de gestación en los animales.	-Chequeo general de las vacas al momento de la preñez.	-Técnica de observación y manejo de registros de los animales post IATF.
Establecer el Costo beneficio de los tratamientos	-Ingresos y egresos del tratamiento	-Eficiencia	-Costos

6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

7.1 ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA

Menciona¹⁰, el aparato reproductivo de la hembra bovina está formado por órganos externos (vulva, labios y el clítoris) e internos (vagina, cérvix, útero, 2 cuernos, 2 oviductos y 2 ovarios), como se puede observar Imagen N° 1 y por los huesos pélvicos. Su funcionalidad se basa en generar hormonas, recibir los espermatozoides, producir y liberar el óvulo, además ocurre la fertilización o unión de los gametos, asegura la gestación y expulsar la cría al momento del parto¹⁰.

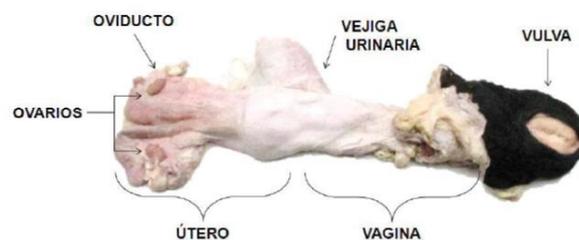


Imagen N° 1. Aparato Reproductor Femenino

Fuente: ¹⁰

Expresa ¹¹ El aparato reproductor de la vaca son de afuera hacia adentro.

1. Vulva¹¹
2. Vagina¹¹
3. Útero (cérvix, cuerpo – cuernos uterinos, oviductos) ¹¹
4. Ovarios¹¹

7.1.1 LA VULVA

Es la parte más externa y está formada por los labios vulgares derecho e izquierdo, los cuales miden alrededor 12 centímetros de longitud y el clítoris se encuentra en la comisura ventral. Tiene 3 funciones principales: Permitir el paso de orina, abrirse en el instante de la cópula y servir de canal del parto¹².

Los labios de la vulva tienden a verse secos y arrugados, sin embargo, una vez que la vaca entra en celo, la vulva se ensancha y adquiere una apariencia rojiza (hiperemia) y húmeda, después se encuentra el vestíbulo vaginal, que conecta con la vagina y está marcado por el orificio uretral y representa el primer obstáculo de la inseminación.¹²

7.1.2 LA VAGINA

Mide entre 25 y 30 centímetros de longitud y se inicia inmediatamente después del vestíbulo, además realiza varias funciones¹³:

- Servir de receptáculo natural del semen depositado por el toro en la monta natural¹³.
- Vía de salida durante el parto¹³.

7.1.3 ÚTERO

Tipo bicornual (cuerpo uterino pequeño), mide de 2-4 centímetros y 2 cuernos uterinos que mide 35-34 centímetros de longitud, posee las siguientes funciones.¹³

- Servir como transporte para los espermatozoides hacia el lugar de fecundación, regula la vida del cuerpo lúteo por medio de la producción de prostaglandina y posibilita la gestación y la expulsión del mismo durante el parto¹³.

En el útero se origina la prostaglandina F₂& (PGF₂&) la cual interviene en la regulación del ciclo estral mediante su impacto luteolisis o regresión del cuerpo lúteo. Además, interviene en los procesos de ovulación y parto. El útero está conformado por¹³:

- Cérvix¹³
- Cuerpo - cuernos uterinos¹³
- Oviductos, salpinges o trampas uterinas¹³

Cuello uterino o cérvix: Mide unos 10 centímetros de largo y entre 3 y 5 cm de grosor, varían de acuerdo con la edad del animal (novillas o vacas). Compuesto por paredes gruesas, conecta la vagina con el útero, su composición interna muestra pliegues circulares que forman anillos y que le brindan una consistencia más rígida semejando¹⁴. Durante diestro y su gestación,

cervix está cerrado, aislándolo del exterior. Mientras tanto en el estro se abre o dilata para permitir la entrada de los espermatozoides y durante el parto garantizar la expulsión de la cría¹⁴.

Cuerpo y cuernos uterinos: Está a continuación del cuello uterino, es corto, mide aproximadamente 4–5 centímetros, desde los cuales se bifurca dando origen a los cuernos uterinos (derecho e izquierdo)¹⁴. La pared muscular del útero es bastante delgada, por ende, la consistencia de los cuernos cambia según los niveles hormonales del animal¹⁴:

- Se ponen tensos¹⁴.
- Turgentes o tónicos (estro)¹⁴.
- Flácidos, sin tono, (diestro)¹⁴.

En los cuernos uterinos acontece la anidación del embrión y avanza la preñez, además reemplaza los nutrientes al feto¹⁴

Oviductos, salpinges o trampas uterinas: Transportar tanto los espermatozoides como a los óvulos, miden aproximadamente 25 centímetros. Se dividen en forma funcional en tres segmentos¹⁴:

- Infundíbulo: Encargado de recibir el ovulo una vez que este es expulsado del ovario una vez que pasa la ovulación¹⁴.
- Ámpula/Ampolla: Es parte media del oviducto y es el lugar donde ocurre la fecundación¹⁴.
- Itsmo: Parte que comunica con los cuernos uterinos y reservorio de espermatozoides¹⁴.

7.1.4 OVARIOS

¹³Menciona que son estructuras más importantes y complejas del tracto reproductor, debido que interactúa con otras glándulas y estructuras nerviosas en el cuerpo para lograr mantener el control del ciclo reproductivo de la vaca, tiene una forma ovalada y miden 3.5 a 4 centímetros de longitud, 2.5 de ancho y 1.5 centímetros, de espesor y su peso varía entre los 15-20 gramos. Además, están situados en la parte caudal abdominal, alrededor de la entrada a la cavidad pélvica, revestido de peritoneo, además del mesovario, los ovarios permanecen sujetos por 2 verdaderos ligamentos, integrados en el mismo mesovario; entre ellos tenemos: ligamento suspensor y propio del ovario (uterovárico).¹⁴

Por otra parte, los ovarios son el centro de producción de los gametos femeninos, los ovocitos, y secretan las hormonas ováricas (progesterona y estrógenos) fundamentales para el ciclo ovárico y las manifestaciones estrales. Están constituidos por una parte medular, interna,

compuesto por tejido conectivo fibroelástico y una cantidad cortical externa, que tienen los folículos y/o cuerpos lúteos en diferentes estudios de desarrollo en fase de regresión¹⁵.

7.2 FISIOLÓGÍA REPRODUCTIVA

El desempeño del sistema reproductor es dependiente de una secuencia de sustancias ejecutadas en el Sistema Nervioso Central que viajan por vía sanguínea para generar su impacto sobre los ovarios y el útero y se denominan hormonas, como se manifiesta en la Imagen 2¹¹.

En el cerebro, el hipotálamo genera la hormona liberadora de Gonadotrofinas (GNRH) que actúa sobre la hipófisis para que esta libere las hormonas Folículoestimulante (FSH) y Luteinizante (LH)¹¹.

La FSH actúa sobre el ovario, ocasionando el incremento de folículos y de estrógenos. Una vez que la producción de Estrógenos alcanza elevados niveles, se genera en la vaca cambios de conducta que conllevan a que la hembra acepte la monta (celo). Hacia el final del celo, la LH actúa sobre el ovario¹⁶, provocando la ovulación del folículo maduro y la formación del Cuerpo Lúteo, el cual crea Progesterona, hormona responsable de preparar al útero para recibir al embrión, en caso de gestación. Si no hay servicio o no hay fecundación, el útero produce Prostaglandina F2 α (PGF2 α), que tiene efecto luteolítico y produce la regresión del cuerpo lúteo y reduce la producción de progesterona¹⁶.

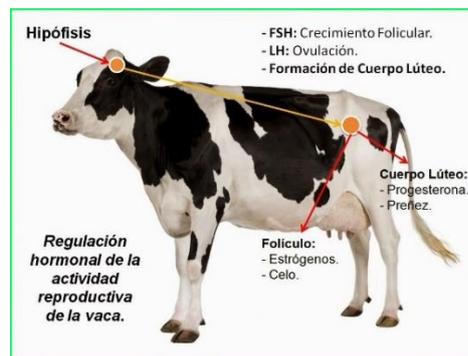


Imagen 2. Regulación hormonal de la actividad reproductiva

Fuente: ¹⁶

Esto ocurre de manera cíclica, cada vez que disminuye la producción de progesterona, el hipotálamo empieza a liberar GNRH, y ocurren nuevamente el incremento de folículos y las manifestaciones de celo.¹⁷

7.3 CICLO ESTRAL DE LA VACA

De acuerdo con ¹⁸ se denomina estro, calor o celo, caracterizado por una búsqueda activa del macho e intenso deseo de copular por parte de ella, además se define como una secuencia de

eventos que comienza con celo y terminan en el celo siguiente y se caracterizan por el incremento y la regresión de folículos y cuerpo lúteo en un determinado tiempo de 21 días¹⁸. Además, la vaca es poliéstrica anual y cada ciclo dura entre 18 y 24 días, el celo cambia entre 6 y 18 horas y la ovulación ocurre entre 24 y 30 horas después de comenzado el celo. Por igual ocurren cambios morfológicos, endocrinos y secretorios en ovarios y genitales tubulares. Es eficaz para la detección y sincronización del estro, superovulación e Inseminación Artificial¹⁹.

7.4 FASES DEL CICLO ESTRAL

- Fase Folicular o de regresión del cuerpo lúteo (Proestro) ²⁰
- Fase Periovulatoria (Estro y Metaestro) ²⁰
- Fase Luteal (Diestro) ²⁰ Imagen 3

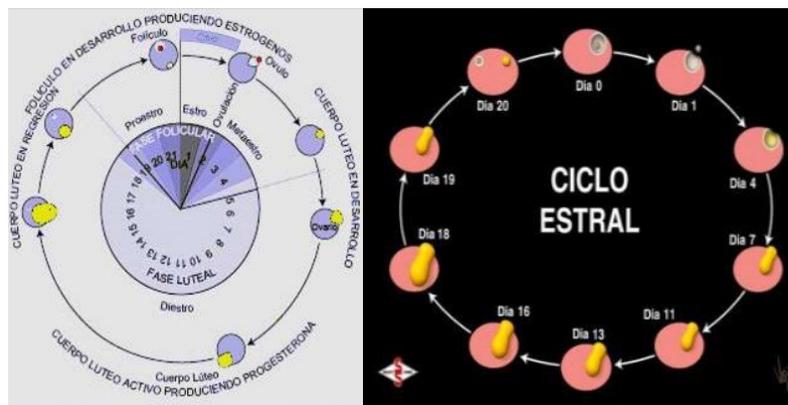


Imagen 3. Fases del ciclo estral

Fuente: ²⁰

7.4.1 Fase folicular (proestro) : Según ²⁰, se inicia con la regresión del cuerpo lúteo, del ciclo anterior o luteólisis y finaliza con el principio del estro o celo; dura alrededor de 2 o 3 días. La destrucción del cuerpo lúteo ocurre a la acción de la PGF2 α de origen uterino. Cuando existe niveles bajos de progesterona, el impacto de retroalimentación negativa que ejercía a nivel hipotalámico desaparece y empieza a incrementar la frecuencia pulsátil de las hormonas FSH y LH ²¹, las cuales estimulan el incremento folicular, por otra parte en esta fase existe un folículo dominante que llegará a ser una estructura de $\frac{3}{4}$ a 1 pulgada de grande y con la apariencia de una ampolla llena de líquido folicular y el óvulo que va ser ovulado²¹. Además, se identifica por la falta de un cuerpo lúteo funcional, desarrollo y maduración del folículo ovulatorio, dura 2 a 3 días. Por otra parte, una característica de esta fase es el aumento de la frecuencia de los pulsos de secreción de LH que conducen la maduración del folículo ovulatorio e incremento de estradiol sérico, lo cual desencadena el estro²².

7.4.2 Fase periovulatoria (estro y metaestro): Como expresa ²³, el estro es un periodo de receptividad sexual, su manifestación es cuando el animal se mantiene en pie y quieto al ser montado por otro. Además, se observa, entre otros signos, inquietud, inflamación de la vulva, secreción de moco claro y transparente que sale por la vulva²³.

De acuerdo con ²⁴, el metaestro, duración de 4 a 5 días, se da la ovulación y formación del cuerpo lúteo. Como menciona el anterior autor en este periodo se destaca la presentación del pico posovulatorio de FSH, lo cual desencadena la primera oleada de desarrollo folicular²⁴.

Mientras tanto la luteinizante (LH) responsable de la ovulación, donde se desarrolla el cuerpo hemorrágico principalmente bajo influencia de la LH¹⁸.

7.4.3 Fase luteal (diestro) : Menciona²⁵, es el dominio, mantenimiento del cuerpo lúteo, así como la síntesis de progesterona que está ligada a la hormona luteinizante (progesterotrófica y lúteo trófica). Es la etapa de mayor duración del ciclo estral, de 12 a 14 días. Después de 12 – 14 días de exposición a la progesterona, el endometrio comienza a secretar PGF2 α en un patrón pulsátil, el cual termina con la vida del cuerpo lúteo y con el diestro²⁵.

7.5 DINÁMICA FOLICULAR

¹⁶ Plantea el crecimiento y regresión de folículos principales que conllevan al desarrollo de un folículo preovulatorio, sucede en representaciones de ondas y se observan tanto en animales jóvenes como adultos, en vacas preñadas (excepto los últimos 30 días de gestación), durante el postparto y durante el ciclo estral. Entre 1 y 4 ondas de crecimiento y desarrollo folicular ocurren dentro un ciclo estral y el folículo preovulatorio se origina desde la última onda, los folículos consta de 3 estados que son: reclutamiento, selección y dominancia¹⁶. Imagen 4.

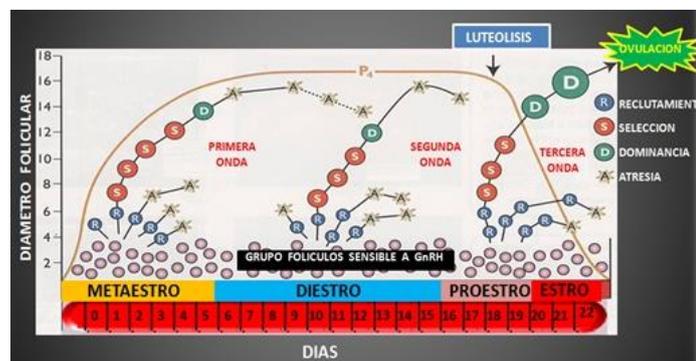


Imagen 4. Dinámica Folicular

Fuente¹⁶

7.5.1 Reclutamiento: Dicho con palabras de ¹⁸, folículos de alrededor de 3 mm de diámetro es estimulada por un incremento transitorio de la hormona FSH. El pico de FSH ocurre cuando

el futuro folículo dominante alcanza un tamaño de aproximadamente 4 mm y luego el FSH disminuyen. Durante el CE es un conjunto de 3 a 6 folículos (de 2 a 5mm.) empieza a realizarse desde una cohorte de folículos antrales pequeños que comienzan a madurar bajo un aporte adecuado de Gonadotropina, especialmente por un pico transitorio de FSH, que le permiten seguir en su desarrollo²⁵.

7.5.2 Selección: Postula ²³, el folículo es elegido para ser dominante y previene la atresia, los otros folículos de dicha cohorte se tornan atrésicos, quizás por el decrecimiento de FSH. Durante los días 2, 3 y 4 del ciclo estral, se detectan mediante ultrasonografía uno o diversos folículos (provenientes de la etapa de reclutamiento) de un tamaño promedio de 6 a 9 mm, con lo cual la fase selección comienza a ejercerse²³.

La selección se relaciona con la interferencia del folículo más grande sobre la función de los folículos más pequeños de recibir un adecuado soporte gonadotrópico. Esto puede ser realizado por medio de 2 vías²⁵.

- Vía pasiva por la cual el folículo mayor inhibe de forma indirecta el aumento de los folículos menos maduros disminuyendo las concentraciones de FSH por debajo del umbral necesario para conservar a los otros folículos²⁵.
- Vía activa, el folículo mayor inhibe de manera directa el incremento de los otros folículos secretando en la sangre sustancias que disminuye su sensibilidad a la FSH²⁵.

7.5.3 Dominancia: Como plantea ²⁶, posee un resultado inhibitorio sobre el reclutamiento de una nueva onda de folículos. Este efecto inhibitorio se mantiene hasta que esta la dominancia desaparece, debido que el folículo muere o porque el folículo es ovulado. Además, alcanza un tamaño mayor que los otros, responsable de secreción de estradiol y adquiere la función de seguir creciendo inclusive en presencia de otras hormonas que crean un medio adverso para los demás folículos²⁶.

Con la ovulación o destrucción del folículo dominante, se genera un nuevo aumento de FSH y acaecimiento de onda folicular se inicia, por ende los folículos adquieren la capacidad ovulatoria a aproximadamente 10mm, que corresponde aproximadamente 1 día después del inicio de la desviación folicular¹⁹, pero requiere una dosis mayor de LH para inducir la ovulación en comparación con los folículos más grandes. Por tanto, la adquisición de la capacidad ovulatoria puede involucrar un aumento de la expresión de receptores de LH del folículo dominante y que este cambio podría ser fundamental para el crecimiento del folículo dominante. Como expresa ¹⁶ la causa por la cual regresa el folículo dominante de las primeras

ondas (1 de 2 ondas y 2 de 3 ondas) podría ser la existencia de disminución de los pulsos de LH gracia a los elevados niveles de progesterona, que provocarían una menor síntesis de andrógenos y por lo cual una menor síntesis de estradiol que iniciarían la atresia folicular¹⁶.

7.6 ENDOCRINOLOGÍA REPRODUCTIVA

²⁷ Manifiesta que el sistema central (SNC) obtiene información del entorno del animal (estímulos visuales, olfativos, auditivos y táctiles) y transmiten la información importante para la reproducción de las gónadas por medio del eje hipotálamo- hipófisis- ovárico. No solo son productores de hormonas, sino también órganos diana, por lo cual constituye un sofisticado sistema homeostático de retroalimentación mediante el cual regulan su propio ritmo de secreción. La interrelación entre estos componentes es por vía neurohormonal, además el ciclo estral está regulado por la relación de diversos órganos entre ellos pertenece el eje hipotálamo - hipófisis, el ovario y el útero, como se observa en la Imagen 5²⁷.

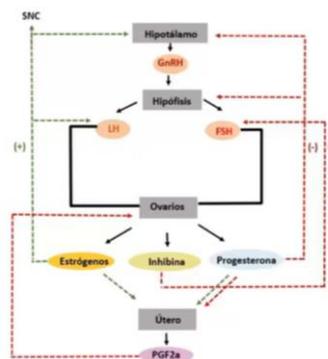


Imagen 5. Endocrinología Reproductiva

7.6.1 Hipotálamo: Es una estructura relativamente pequeña, ubicada en la base medio central del cerebro, está formado de 3 lóbulos ²⁶:

- Anterior/ Adenohipofisis
- Intermedio/ Pars intermedia
- Posterior/ Neurohipofisis.

Como expresa ²⁶, sus neuronas generan (GnRH), se difunde a los capilares del sistema porta hipofisiario y de aquí a las adenohipofisis en donde su funcionalidad es estimular la síntesis y secreción de las hormonas hipofisiarias, la FSH y la LH²⁶.

La secreción cíclica de GnRH es controlada por una combinación de los elevados niveles de estrógenos y bajos en progesterona, por la presencia de estrógenos en niveles bajos crea una retroalimentación negativa sobre el centro cíclico produciendo una reducción en la secreción

de GnRH, no obstante una vez que el estrógeno está en niveles elevados como en la mitad de la fase folicular el centro cíclico se estimula permitiendo la liberación de grandes cantidades de GnRH por que el estrógeno causa retroalimentación positiva sobre el fase folicular los folículos inician a producir más y más estrógenos. Al producirse la liberación cíclica de GnRH se produce el aumento de LH que es hasta 10 veces más que en la secreción tónica²³.

7.6.2 Hipófisis: Consta de una sección anterior y otra posterior. La adenohipófisis (anterior) , genera diversos tipos de hormonas, de las cuales la Hormona Folículo-estimulante (FSH) y la Hormona Luteinizante (LH) cumplen un papel importante en el ciclo estral¹⁹.

- FSH es la encargada de la esteroideogénesis ovárica, crecimiento y maduración folicular¹⁹.
- LH actúa en el proceso de ovulación, formación y mantenimiento del cuerpo lúteo¹⁹.

La hormona oxitocina, producida en el hipotálamo, se produce en la adenohipofisis e intervendrá en los procesos de parto, bajada de la leche, transporte de espermatozoides en el útero, o ruptura del cuerpo lúteo en el ovario.²³

7.6.3 Útero: ²⁷Sostiene que el útero genera Prostaglandina F₂α (PGF₂α), la cual interviene en la regulación del ciclo estral, por medio de su impacto de luteólisis o regresión del cuerpo lúteo. Además, interviene en los procesos de ovulación y parto. Por otra parte, la transferencia de la PgF₂α al ovario se genera por vía corta, contra corriente, por la vena útero - ovárica, evitando la circulación general. La PgF₂ α se produce en el endometrio en el día 14 o 15 del ciclo, por defecto de los estrógenos realizados por el folículo vesicular de mitad de ciclo. La tasa de PgF₂ α en el endometrio y en la vena útero –ovárica aumenta entre el día 15 y el día 20 del ciclo. También menciona ²⁷ que el cuerpo lúteo, bajo la acción de PgF₂α cesa la actividad endocrina y la tasa hemática de la progesterona cae a niveles mínimos después del día 16 del ciclo.

Una vez que no hay reconocimiento de preñez el útero es responsable de generar la prostaglandina (PGF₂ α), cuya funcionalidad es lisar el cuerpo, lo cual hace viable que se empiece un nuevo ciclo estral.²⁷

7.6.4 Ovarios: Son glándulas que poseen prácticamente 2 funcionalidades:

- Exocrina: Liberación de óvulos²⁸.
- Endocrina: Producción y secreción de hormonas²⁸.

Empleando las palabras de ²⁸, las hormonas que generan los ovarios podemos citar (estrógenos o estradiol, progesterona e inhibina).

- Estrógenos: Son hormonas esteroides actúan en folículo ovárico y son los responsables de estimular el comportamiento sexual o de celo actuando sobre el SNC del animal; además poseen acción sobre otros órganos del aparato reproductivo como son los oviductos, el útero, la vagina y la vulva, también los estrógenos poseen un impacto de retroalimentación positiva sobre el hipotálamo produciendo la liberación de GnRH que paralelamente inducirá la liberación de FSH y LH en la hipófisis anterior. ²⁸
- Progesterona: Hormona esteroide producida en el cuerpo lúteo por acción de la LH; es responsable de la preparación del útero para permitir la implantación del embrión y conservar la gestación²⁸, además crea un impacto de retroalimentación negativa sobre el hipotálamo²⁸.
- Inhibina: Hormona proteica producida en el folículo que actúa en la regulación de la secreción de FSH y tiene un efecto de retroalimentación negativa sobre la hipófisis anterior produciendo una menor secreción de FSH²⁸.

7.7 HORMONAS

7.7.1 Hormonas que participan en el ciclo estral

Tabla 1. Hormonas del ciclo estral

Fuente ²⁹

HORMON	ORIGEN	FUNCIÓN PRINCIPAL
A		
GnRH	Hipotálamo	Estimula la liberación de FSH y LH por parte de la hipófisis ²⁹ .
FHS	Hipófisis anterior / Glándula Pituitaria	Crecimiento y producción folicular ²⁹ .
LH	Hipófisis anterior / Glándula Pituitaria	Maduración final del folículo, ovulación y formación del cuerpo lúteo ²⁹ .

Estrógenos (17 β estradiol)	Ovario (Granulosa del folículo)	Crecimiento del útero, comportamiento estral, secreción de moco cervical y liberación de LH para la ovulación ²⁹ .
Inhibina	Ovario (Granulosa)	Inhibe la secreción hipofisaria de FSH (efecto de retroalimentación) ²⁹ .

7.7.1.1 Hormona liberadora de gonadotropina (GNRH): El hipotálamo es el órgano encargado de transformar las señales neurológicas originadas en estímulos externos e internos en descargas hormonales. Uno de sus productos es la hormona GnRH. después de ser secretada, se produce la despolarización neuronal. Dando respuesta al estímulo adecuado , la GnRH entra y llega a la hipófisis vía vasos portales secretando como respuesta FSH o LH³⁰.

Controla la liberación de las gonadotropinas hipofisarias: Hormona folículo estimulante(FSH) y hormona luteinizante (LH),su secreción es en forma pulsátil y su frecuencia es dependiente de factores como : época del año, etapa del ciclo estral, edad, estado nutricional, entre otros, culminando en un mayor o menor desarrollo folicular, adicionalmente en forma cíclica es secretado un aumento preovulatorio el cual es inducido por los estrógenos provenientes de folículos maduros concluyendo en la secreción de un pico preovulatorio de LH³⁰.

Como expresa ³⁰ el hipotálamo es, a todo el efecto, una glándula endocrina y por la funcionalidad que realiza debería considerarse, el núcleo de endocrinología. Además, uno de sus deberes principales es sintetizar las hormonas reguladoras de la sexualidad y de la reproducción.

Las hormonas ejecutadas por el hipotálamo son de naturaleza polipeptídica y poseen como órgano diana la hipófisis, la cual paralelamente, crea las gonadotropinas hipofisarias³⁰.

En bovinos es posible que una sola gonadoliberina sea responsable de la salida de la FSH y de la LH por hipófisis. Por tal funcionamiento, para esta especie animal las hormonas hipotalámicas se denomina genéricamente GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone)³⁰.

Menciona ³¹, la hormona del área anterior del hipotálamo, FSH-RH, supone el estímulo inicial del ciclo ovárico con el desencadenamiento de la maduración del folículo vesiculoso. La

hormona del área preóptica, LH-RH, garantiza la rotura del folículo de Graaf y la formación del cuerpo lúteo³⁰.

7.7.1.2 Hormonas folículo estimulante (FSH): Es una glucoproteína la cual promueve el desarrollo y la maduración del folículo ovárico o de Graff en la hembra. La FSH junto a la LH provoca la producción de estrógeno³⁰.

En el macho participa, junto con la testosterona, en la espermatogénesis. La inhibición específica sobre la secreción de FSH de la hipófisis es causada por la inhibina, hormona glicoproteica secretada por las células de la granulosa del ovario y por las células de Sertoli del testículo, mientras en la hembra la FSH estimula el crecimiento de los folículos en el ovario e intervine junto con la LH estimulando la síntesis de estradiol en los folículos en desarrollo³². Las células de la granulosa son las que tienen receptores para la FSH y genera además de estradiol otra hormona llamada inhibina que actúa junto con el estradiol suprimiendo la liberación de FSH por la hipófisis. La vida media de la FSH es de 2 – 5h³⁰.

7.7.1.3 Hormona luteinizante (LH): Es una glucoproteína, su funcionalidad es inducir la ovulación y conservar el cuerpo lúteo y estimular junto con la FSH, la secreción de esteroides, tanto en el ovario (estrógenos en el folículo y progesterona en el cuerpo lúteo) como en el testículo (testosterona en las células de Leydig). Por otra parte, la LH estimula la síntesis de androstenediona a partir del colesterol³³.

El estradiol desempeña una retroalimentación positiva sobre el hipotálamo y la hipófisis, aumentando la frecuencia de los pulsos de GnRH a su vez, induce un pico de LH que desencadena la ovulación estimula la maduración de los folículos la producción de estradiol y la ovulación, además la LH apoya la formación y la función temprana del cuerpo lúteo³³.

7.7.1.4 Hormona neurohipofisiaria (OXITÓCICA): Acción combinada de oxitocina y la secreción de PGF_{2a} uterina, definen la duración de la fase lútea, además la oxitocina es almacenada en la neurohipófisis interviene en la luteolisis permitiendo la posterior ovulación del folículo dominante, es generada en el útero³⁴.

La oxitocina se genera en 2 lugares, en el ovario y en el hipotálamo, actúa en los procesos reproductivos de acuerdo con la fase folicular del ciclo estral. La oxitocina es una hormona liberadora por la glándula pituitaria posterior, la cual permite la inyección de la leche mediante contracciones en las células mioepiteliales de los alveolos y conductos de la glándula mamaria, participa en las contracciones uterinas durante el parto y juega un papel bastante fundamental en la regulación de la vida del cuerpo lúteo y el comportamiento materna³⁴.

7.7.2 Hormonas gonadales y del tracto reproductivo de la vaca: Se encuentran reguladas por el ovario y útero citamos las siguientes³⁵:

7.7.2.1 Estrógenos: ³⁵ Postula son hormonas de tipo sexuales esteroideas femeninas producidos por los folículos ováricos en maduración poseen rangos más amplios en las funcionalidades fisiológicas, tiene predominio sobre los oviductos, el útero, la vagina, la vulva, así como en el sistema nervioso central y el hipotálamo, estimulando el comportamiento del celo y ejerciendo retroalimentación negativa sobre el centro tónico y positivo sobre el centro cíclico; en la vulva y vagina genera incremento del flujo sanguíneo, congestión hiperemia³⁵.

El estrógeno en ausencia de progesterona, estimula la síntesis para receptores de GnRH estimulando la síntesis del pico de LH que permiten la ovulación del folículo ovulatorio o de Graaf. Adicional los estrógenos son producidos por las células de la pared del folículo en crecimiento en el ovario bajo el control de la LH³⁶.

El folículo preovulatorio antes de la ruptura, produce grandes cantidades de estrógenos, al mismo tiempo eleva los niveles de estrógenos, provoca que la vaca muestre signos de estro o calor, además dilatan el cuello del útero, favorecen la contractilidad de la musculatura uterina y produce cambios en la viscosidad del moco cervical, base para la detección del estro³⁶.

7.7.2.2 Progesterona: ³⁷ Menciona, son secretados por, el cuerpo lúteo ovárico, la placenta y la corteza suprarrenal, es una hormona pre gestacional de mayor relevancia, que es primordial para el mantenimiento de la preñez en todas las especies, ya sea provista por el cuerpo lúteo, la placenta, o por ambos. Por ende, actúa sinérgicamente con los estrógenos en varias funciones reproductivas que integran el crecimiento del epitelio glandular, del útero y de la glándula mamaria, además la mayoría de las funciones están encaminadas a culminar exitosamente la gestación una vez lograda la concepción. De esta forma la progesterona inhibe la conducta sexual, que puede ser riesgosa para una gestación, inhibe las contracciones uterinas, produce el cierre del cérvix. Es responsable de la preparación del útero para la preñez y presentación de un nuevo ciclo estral³⁷.

La progesterona retroalimenta negativamente sobre la secreción de la GnRH y gonadotropinas, privando el desarrollo folicular y la ovulación. Por esta razón, la progesterona y los progestágenos sintéticos son ampliamente utilizados para el control artificial de la reproducción, así mismo la concentración de la progesterona en la sangre varía de acuerdo al estado del ciclo estral y estado reproductivo ³⁸, teniendo valores muy bajos alrededor de la ovulación. La secreción de la progesterona es continua acuerdo al ciclo estral. Sin embargo,

los elevados niveles de progesterona sanguínea pueden situarse alrededor de 6 a 10 ng/ml que se mantendrá si hubo fertilización y gestación, pero que sólo durará 10 a 12 días si no la hubo³⁹.

7.7.2.3 Inhibina: Es una hormona de naturaleza glicoproteína elaboradas por las células de la granulosa del folículo ovárico; la secreción de esta hormona es estimulada por la FSH donde el principal efecto se da a nivel hipofisiario donde inhibe la secreción de FSH, de este modo la inhibina constituye un mecanismo de retroalimentación negativa sobre la FSH que permite en ciertos momentos la hipófisis deje de secretar FSH a pesar de estar siendo estimulada por la GnRH. La inhibina con los estrógenos juega un papel fundamental en la decisión de la ovulación y establecimiento de la dominancia folicular⁴⁰.

7.7.2.4 Prostaglandina (pgf2 α): Dicho con palabras de³⁰ se presente de manera natural en el útero; que induce la degradación (regresión) del cuerpo lúteo si no se produce la gestación, permitiendo a la vaca a volver a salir en estro. Su administración causara la regresión de un cuerpo lúteo antes de que pueda degenerar por sí mismo de forma normal, permite controlar la fase luteal del ciclo estaral. Es producida por el miometrio, interviene en la regulación neuroendocrina del ciclo estral mediante su efecto luteolítico (de regresión del cuerpo lúteo) y la liberación de oxitocina, cumple además funciones de regulación de los mecanismos de ovulación, sus concentraciones sanguíneas son bajas pero se elevan en ciertas condiciones como en el parto, poseen una función de actúan como hormonas autocrinas y paracrin⁴¹.

La prostaglandina (PGF2 α) es el agente luteolítico natural que induce a la destrucción del cuerpo lúteo cuando no hay gestación, permitiendo así el comienzo del CE. Clínicamente la PGF2 α , se utiliza para inducir el aborto en caso de gestación no deseada. Durante el parto se liberan grandes cantidades que inician la contracción del útero y aceleran la luteólisis del cuerpo lúteo de la gestación.⁴¹

7.8 INSEMINACION ARTIFICIAL A TIMPO FIJO

Permite sincronizar los celos y ovulaciones, mediante la implementación de hormonas, sin necesidad de identificar el celo, además uno de los más importantes beneficios es optimizar la genética, por ende, incrementar el número de animales inseminados. Esta técnica es la estancia con alta tecnología en los hatos lecheros, con este sistema se logra programar la reproducción de los animales, además posibilita un 50 o 60 % de preñez⁴².

La implementación de la I.A.T.F es mediante el uso de dispositivos intravaginal que contienen progesterona, la hormona que controla el ciclo, este dispositivo se sitúa en la vagina durante 7

a 9 días , procedo en el cual libera progesterona, bloqueando el ciclo y, al retirarse restablece el ciclo y ovulen conjuntamente, en combinación con otras hormonas reproductivas, ha permitido incrementar la cantidad de animales⁴².

En la década del 70 el descubrimiento de las prostaglandinas y su aplicación para controlar el ciclo estral significaron un gran avance en el control reproductivo de los bovinos. Sin embargo, años más tarde y después de algunas investigaciones, se hicieron evidentes las limitaciones de las prostaglandinas para lograr la eficiente sincronización de los celos³⁷.

Según ³⁷ se han desarrollado tratamientos de sincronización que permiten inseminar artificialmente a las hembras bovinas sin verificar los celos y que se conocen como protocolos de I.A.T.F . Como expresa ⁴³ Primero surgieron las prostaglandinas (permiten agrupar los celos, son embargo no sincronizar las ovulaciones), después se avanzó al desarrollo de dispositivos impregnados con progesterona (P4), y luego se combinó con ésteres de estradiol (E) y prostaglandinas (Pg). Los tratamientos que combinan hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) con Pg y los que usan combinaciones de E y P4 han demostrado ser los más efectivos en el reconocimiento del ciclo estral para la utilización de la IATF⁴⁴. Las combinaciones de la IAFT son GnRH y prostaglandina también conocidos como protocolos Ovsynch y los que utilizan dispositivos impregnados con progesterona junto con estradiol⁴⁵.

7.8.1 Ventajas de la IATF generalidades inseminación: ⁴⁶ Expresa en la actualidad existen algunas desventajas de la IA, mientras tanto en la sincronización de celos IATF, posee las siguientes ventajas:

- Concentración del trabajo y aprovechamiento del personal⁴⁶.
- Menor tiempo de servicio (IA + de repaso con toro 60 días = 90% preñez) ⁴⁶.
- Programación de las inseminaciones en un corto periodo⁴⁶.
- Concentración de los nacimientos, uniformidad del lote⁴⁶.
- Disminuye la inversión de toros⁴⁶.
- Servicio con toros superiores a todo el hato, aumentando carne, leche y genética de reemplazos⁴⁶.
- Posibilita altas tasas de preñez.⁴⁶
- Anticipar anestro posparto(20 días) ⁴⁶.
- Más kilos al destete, más hembras preñadas, mayor número de partos⁴⁶.
- Disminución del pisoteo de los potreros y movimientos de ganado⁴⁶.
- Acortar intervalo entre servicios, elegir época del año⁴⁶.

- Mejora la calidad de vida del hombre de campo, que no necesita más detectar celos todos los días desde las 6 hasta 7 horas y desde las 18 hasta 19 horas⁴⁶.

7.8.2 Factores relacionados con los resultados de un programa de IATF

7.8.2.1 Categorías de los animales: Menciona ⁴⁷ los análisis realizados de las bases del Instituto de Reproducción Animal Córdoba se puede observar que la mayor cantidad de resultados en vaquillonas están por debajo del 50 % siendo lo contrario para las vacas. En líneas generales las tasas de preñez son más fáciles de predecir en un lote de vacas con cría al pie, que en un lote de vaquillonas. Factores como adaptación, ciclicidad y desarrollo del tracto reproductivo, son claves en la selección de vaquillonas para inseminar⁴⁷.

7.8.2.2 Condición corporal: Si tomamos la escala de clasificación de CC de 1 a 5, sugieren que los animales deben tener una condición mínima de 2,5 para lograr resultados de preñez³⁰, como se observa en la Imagen 6.



Imagen 6. Condición corporal

Fuente: ³⁰

7.8.2.3 Nutrición: Se debe estar atento para hacer un manejo que permita mantener la CC tan alta como sea posible antes del parto. Una baja CC en el parto tiene mayor efecto negativo que pérdidas de CC después del parto o después de la concepción. Si las vacas paren en una condición excelente o moderada (CC 3,5- 4), a menudo pueden preñarse lo suficientemente temprano como para soportar los cambios nutricionales de la lactancia ³⁰. De esta forma, el rodeo debe ser manejado para recuperar CC durante el periodo seco y antes del parto. Alternativamente, se puede ejercer un efecto positivo sobre la performance reproductiva si la vaca pare en una CC menor que el óptimo dándole de comer para que gane peso y condición después del parto. Sin embargo, esto no es un manejo muy económico, debido a la alta cantidad de nutrientes serán usados en la producción de leche, en detrimento de la reproducción. Por lo tanto, es mejor hacer parir las vacas en buena CC y luego usar una estrategia de suplementación con proteínas para aumentar la incorporación y digestión de forrajes de baja y media calidad para mantener la CC. Los suplementos con alto contenido de grasas para estimular el desarrollo folicular también puede mejorar marcadamente la performance reproductiva del posparto, particularmente en vacas en condición moderada o flaca ³⁵

7.8.2.4 Calidad del semen :Es un factor que influye en la tasa de fertilización y por ende la tasa de preñez, además la buena calidad de los espermatozoides necesarios para una adecuada fertilización contempla motilidad progresiva, capacidad de motilidad hiperactiva e integridad de membranas⁴⁵. Se recomienda estudio de calidad seminal previamente a la IATF. En el mismo se debe encontrar un mínimo de 25% de células motiles, con vigor 3 (0: sin movimiento y 5: movimiento rápido) inmediatamente después del descongelado y un 15% de células motiles a un vigor 2 luego de dos horas de incubación a 37°C. La morfología debe tener un mínimo de 70% de espermatozoides normales y con no más de un 15% a 20% de defectos de cabeza y del 25% de defectos de cola y acrosoma⁴⁵.

7.8.2.5 El estrés y el manejo de los animales: Expresa ⁴ es otro punto que no suele tenerse en consideración. Sin embargo, hay diversos trabajos que reportan que se observaron disminución de gestación en animales poco dóciles o de peor temperamento. Es importante tener en cuenta estos aspectos al momento de aplicar un protocolo de IATF en un rodeo ya que la sumatoria de todos ellos afecta en cierta medida los resultados de un programa de inseminación artificial a tiempo fijo³⁵.

7.9 PROTOCOLOS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO

7.9.1 Protocolo de GnRH y PGF2&: Llamados protocolos ovsynch, sincronización de la ovulación sin tomar en cuenta las manifestaciones de estro. Posee una fertilidad aceptable para ganado de lechero y cárnico, sin embargo, en vacas de pie de creía en condiciones pastoriles no han sido satisfactorios, debido a los bajos porcentajes, que obtienen en vacas en anestro y su empleo depende de la categoría de animales a utilizar y del estado de ciclicidad. El protocolo de este método es: Día 0 (GnRH); Día 7 (PGF2&); Día 9 (GnRH, I.A. a tiempo fijo 18 – 24 horas más tarde) ⁴⁴.

Se efectúa aplicando una primera dosis de GnRH con objetivo de ovulación del folículo dominante y de sincronizar (en promedio 1-6 días después), luego al Día 7 una dosis de PGF2& y 48 horas posteriores una segunda inyección de GnRH (52) con efecto de lograr una ovulación sincrónica para realizar la I.A.T.F 16 horas posteriores. Pero este protocolo no ha sido tan favorable para sincronizar la ovulación en vaquillas⁴⁴.

7.9.3 Protocolos de progesterona (P4), prostaglandina (PGF2&) y estradiol (E2): En la actualmente en el mercado dispositivos eficientes que liberan P4 y que son mantenidos en la vagina por un periodo de 7 u 8 días. El tratamiento más utilizado consiste: Día 0 (Inserción del dispositivo + 2 mg (BE) IM; Día 7 u 8 se extrae el implante y se aplica PGF2& (IM) y 24 horas

después se administra 1 mg BE (IM). Se realiza IATF entre lapso de 52 y 56 h de la remoción del dispositivo³².

La función fundamental de la aplicación de estrógenos en el inicio del tratamiento es provocar la atresia de los folículos existentes e impedir de esta manera la formación de folículos persistentes que interfieren negativamente en la fertilidad¹⁶. Como la atresia es seguida por una nueva onda folicular a los 4 días, por último, la segunda administración de EB es fundamental para sincronizar la ovulación y obtener buenos índices de gestación a la IATF³².

7.9.4 CIDR – SYNCH: Como plantea⁴⁸ el dispositivo de P4 colocado en la vagina, se coloca la primera GnRH (100ug)⁴⁸ y el dispositivo se retira durante el tratamiento con PGF (25mg), se aplica la segunda GnRH (100ug) a las 48 horas de la PGF realizado la IATF, 16 horas de la segunda GnRH⁴⁸.

La acción del CIDR permite que la progesterona liberada realice una dinámica folicular ovárica, los niveles supraluteales (>4 ng/ml) obtenido a los pocos minutos de la introducción del dispositivo inducen la regresión del folículo dominante y aceleran el recambio de las ondas foliculares, este produce el aumento de FSH que va a ser la responsable del comienzo de la emergencia de la siguiente onda folicular. Además, la extracción del dispositivo provoca la caída de Progesterona provocando incremento de la frecuencia de los pulsos de LH, el crecimiento y la persistencia del folículo dominante con concentraciones muy altas de Estradiol que provocan por un lado el celo y a nivel endocrino inducen finalmente el pico de LH que es seguido por la ovulación.⁴⁹

7.9.5 Gonadotropina coriónica equina eCG en tratamientos de IATF: Menciona¹⁶ es utilizado en vacas en anestro postparto, la eCG es una glicoproteína de larga vida media que tiene un efecto similar a la FSH y LH en condiciones normales, una vaca posee el potencial de ovular poco tiempo después del parto, sin embargo, bajo condiciones de pastoreo, posee una alta incidencia de anestro posparto que extiende el intervalo desde el parto hasta la concepción y como consecuencia, afecta de manera negativa su desempeño reproductivo¹⁶.

Las condiciones de anestro están íntimamente relacionadas con las condiciones nutricionales de las vacas en el postparto. Cuando su CC es crítica (< 2,5 en escala 1-5)⁴⁹, las vacas pueden tener celos no ovulatorios en un tratamiento con P4 y BE. Generalmente esto es debido a una inhibición de la liberación pulsátil de GnRH y consecuentemente el folículo dominante no llega a producir suficiente cantidad de estradiol para inducir el feed back positivo que desencadenara el pico de LH y la ovulación⁵⁰. No obstante, la condición nutricional puede

hacer que los folículos necesiten de un estímulo para crecer y llegar a ovular, y esto se podría conseguir administrando eCG. Para lograr mejores porcentajes de preñez⁵⁰.

El protocolo de elección es el siguiente:

- Día 0 (2 mg de BE + dispositivo con progesterona)⁵⁰.
- Día 7 (PGF2 α (25 mg), + retiro del dispositivo + eCG (400 UI) y EB (1 mg) 24 h después de removido el dispositivo con la IATF a las 54 a 56⁵⁰.

7.10 DISPOSITIVO INTRAVAGINAL

Estimula el funcionamiento de un cuerpo lúteo; a la vez, se le aplica otra hormona, por lo cual al 4 día de utilizar el dispositivo, desarrolla un folículo que va a ovular alrededor de los 10 a 11 días pos tratamiento. No obstante, el dispositivo intravaginal permanecerá 8 días (entre 52 a 56 horas) en las hembras.⁴⁰

Como ventajas tenemos: Acortar la temporada de servicios, logrando un ternero/a por vaca por año; también mejora el estado corporal de la vaca; además lograr mayor cabeza de parición con lotes homogéneos y controlando mejor el manejo y los planes sanitarios en los terneros; por otra parte mejora la sincronización entre la oferta-demanda de forraje; también mejorar la planificación de los potreros de parto; facilitar la suplementación estratégica al manejar lotes de terneros homogéneo e introducir una mejora genética e inseminar sin detectar celo (tiempo fijo)³⁵.

7.10.1 DISPOSITIVO INTRAVAGINAL “CIDR 1.38G”: Regulación del ciclo estral en vacas y vaquillonas⁵¹.

- **Composición:** Progesterona activa 10% (1,38 g) en silicona inerte⁵¹
- **Acción:** Actúa como un depósito de progesterona natural, la cual es liberada y absorbida por la mucosa vaginal, en cantidades suficientes para inhibir la liberación de (LH) y (FSH) por la hipófisis frenando la ovulación y consecuente aparición del celo, cuando es retirado, la concentración de progesterona en sangre decrece en menos de 6 horas y el animal entra en celo entre las 30-90 hs posteriores⁵¹.
- **Indicaciones:**
 - Indicado para la regulación del ciclo estral en vacas y vaquillonas (sincronización de celos), tratamiento del anestro post – parto en vacunos y acortamiento del intervalo entre primer servicio/concepción (Re sincronización).⁵¹
- **Contradicciones / advertencia**

- No utilizar en animales con anormalidades anatómicas en el aparato reproductor; no utilizar en animales con pobre condición corporal, enfermos, malnutridos, estresados por manejo, puede no lograrse el efecto esperado; utilizar guantes para su manipulación; los dispositivos ya reutilizados deben enterrarse o quemarse; y se recomienda conservar entre 0 y 30°C. Mantener al abrigo de la luz⁵¹
- **Aplicación:** Sumergir el aplicador de CIDR en una solución antiséptica no irritante antes del uso. A continuación, se detalla cómo es el protocolo del uso del CIDR.
 - Usar guantes de manejo, plegar los brazos del CIDR, deben sobresalir ligeramente del extremo del aplicador⁵¹.
 - Aplicar una pequeña cantidad de lubricante obstétrico sobre el extremo del aplicador cargado⁵¹.
 - Levantar la cola y limpiar la vulva y el perineo⁵¹.
 - Introducir suavemente el aplicador en la vagina, primero en dirección vertical y después horizontalmente hasta encontrar una cierta resistencia⁵¹.
 - Asegurarse de que la tira de extracción está suelta, presione el aplicador y dejar que se desplace en dirección al asar⁵¹.
 - Con el dispositivo correctamente colocado, extraer el aplicador dejando la tira de extracción colgando de la vulva⁵¹.
 - El aplicador se debe limpiar y desinfectar antes de ser utilizado en otro animal⁵¹.
 - Retirar el CIDR, 7 días después simplemente tire con suavidad, pero con firmeza del calo del hilo⁵¹.
 - Almacene los dispositivos usados en una bolsa de plástico de acuerdo con la reglamentación local⁵¹.

7.10.2 Mecanismo de acción de dispositivos intravaginal: Da a conocer³³ que la progesterona liberada del D.I.B. es estructuralmente idéntica a la endógena y tiene un rol fundamental sobre la dinámica folicular ovárica. De acuerdo con el autor anterior los niveles supraluteales (>1 ng/ml) obtenidos a los pocos minutos de la introducción de los dispositivos provocan la regresión del folículo dominante y aceleran el recambio de las ondas foliculares, este cese de la secreción de productos foliculares (estrógeno e inhibina) produce el aumento de FSH será la responsable del comienzo de la emergencia de la siguiente onda folicular³³.

7.11 HORMONA ESTROGENICA

La estrona u hormona estrogénica regula el desarrollo y normal funcionamiento reproductores, uno de los efectos más importantes de la estrona es su acción sobre el endometrio antes de la

preñez permitiendo que este se prepara suficientemente para la anidación del ovulo en la fecundación. Además, después del parto estimula la involución uterina. Por otra parte el mayor productor de la estrona es el ovario, el mal funcionamiento de este provoca una deficiencia estrogénica y los ciclos estruales son irregulares o están ausentes y la involución uterina post parto no es adecuada, haciéndose necesario recurrir a la terapia estrogénica⁵²

7.11.1 Benzoato de estradiol / grafoléon: Hormona esteroidea sintetizada por el folículo ovárico desarrollada para optimar los resultados reproductivos en bovinos.⁵³

- **Acción:** Hormona estrogénica⁵³
- **Indicaciones:** Hormona de acción estrogénica y sirve como terapia sustitutiva hormonal estrogénica. También deficiencias estrogénicas, inducción del estro, favorece el retorno del útero a su estado normal de no grávido, para desencadenar las contracciones del útero en casos de placenta retenida, expulsión de fetos muertos, piómetra, metritis y lactoinducción⁵³.
- **Dosis:** Manifiesta⁵³ la dosis en vacas y yeguas: 25 mg ó 5 mL, mientras tanto en cerdas y ovejas: 5 – 10 mg ó 1 – 2 mL. Vía Intramuscular.
- **Contraindicaciones y precauciones**
 - Manténgase fuera del alcance de los niños; insuficiencia cardiaca congestiva (tratar previamente la afección y utilizar los estrógenos con cuidado) y cáncer mamario o uterino.⁵³

7.11.2 MECANISMO DE ACCIÓN DEL BENZOATO DE ESTRADIOL

De acuerdo con¹⁶ el uso de 2 mg de benzoato de estradiol al momento de la aplicación del D.I.B. (considerado este como día 0) provoca el inicio de una nueva onda folicular; la aplicación de 1 mg de benzoato de estradiol a las 24 horas de la extracción del D.I.B. produce la luteólisis e induce un pico pre ovulatorio de LH a través de la retroalimentación positivo sobre el GnRH y LH lo que induce la ovulación a las 70 horas de extraído el D.I.B. Por este motivo es un recurso ideal en la sincronización de ovulación en esquemas de inseminación artificial a tiempo fija¹⁶.

7.12 PROSTAGLANDINA

Como señala⁵⁴ la prostaglandina farmacológicamente consiste en una GnRH exógena, cuyo mecanismo de acción induce la ovulación, también estimula la producción y liberación de la FSH y LH desde el hipotálamo anterior. Además, se utiliza en tratamiento de quistes ováricos foliculares en ganado lechero. Adicional es empleada en la reducción del descanso entre el

parto y la primera ovulación y para incrementar el número de ovulaciones después del parto y por último incrementa la fertilidad en vacas con placenta retenida⁵⁴.

7.12.1 Estrumate: Prostaglandina sintética inyectable, a base de Cloprostenol para bovinos.

- **Acción:** Hormonal Luteolítica. Produce regresión morfológica y funcional del cuerpo lúteo, seguido por el retorno del celo 2 a 4 días después del tratamiento con ovulación normal. Tener en cuenta que hay un período fisiológico refractario a las prostaglandinas, de 4 a 5 días después de la ovulación. Estrumate tiene un buen margen de seguridad y no perjudica la fertilidad⁵⁵.
- **Indicaciones**
 - Sincronización del ciclo estral en ganado de carne: facilita el empleo de la inseminación artificial, se evitan los problemas de identificación de celo y se posibilita estacionar los partos; en ganado lechero la sincronización del celo permite tener un mejor control del índice de partos, reduciendo el número de vacas estériles.
- **Usos terapéuticos:** Celos silenciosos, Quistes luteales, Inducción al parto, inducción del aborto, eliminación de fetos momificados, tratamiento coadyuvante de endometritis crónica y piómetras⁵⁵.
- **Dosis:** Vacas: 2 ml/vaca. Control de la reproducción: aplicar una segunda dosis a los 11 días (10-14 días) de la primera, para controlar la aparición de celos cíclicos. En los casos de celo silente e inducción y sincronización del estro, las vacas salen en celo y ovulan a los 2-5 días posteriores al tratamiento, pudiéndose llevar a cabo la monta natural o la inseminación a las 72 horas y 96 horas siguientes a su aplicación. Para interrupción de la preñez o en los casos de inducción al aborto: inyectar entre la primera semana y el 5º mes de gestación, produciéndose el aborto dentro de los 4 ó 5 días siguientes. Además, el estrumate es efectivo hasta los 150 días de gestación. ⁵⁵
- **Contraindicaciones y advertencia:** No se debe administrar a hembras preñadas, no debe ser manipulado por mujeres embarazadas o personas asmáticas, en hombres causa broncoespasmos. Si se produjera inhalación accidental o inyección ocasionando un impedimento respiratorio está indicado un broncodilatador de acción rápida, por ejemplo, isoprenalina o salbutamol por inhalación. ⁵⁵
Ocasionalmente puede producir: En vacas intranquilidad; cerdas aumento de la micción y de la defecación; ligera inquietud; yeguas sudoración; trastornos abdominales;

postración. También la inducción del parto o del aborto con cualquier compuesto exógeno puede precipitar la distocia, muerte fetal, retención placentaria y/o metritis⁵⁵

7.12.2 MECANISMO DE ACCIÓN

Son sintetizadas a partir de ácido araquidónico libre en la mayoría de los tejidos del cuerpo y sirven de hormonas locales, actuando sobre tejidos cerca del lugar de su síntesis. Argumenta⁵⁷ que debido a que las prostaglandinas tienen actividad luteolítica, las hembras deben estar ciclando normalmente para que sean efectivas. Cabe mencionar que la prostaglandina solo es efectiva después del día 6 o 7 del ciclo. La fertilidad subsiguiente a la luteólisis con PGF2 es equivalente a celos espontáneos. La prostaglandina pueden relajar el útero no gestante y contraer el útero gestante pudiendo producir aborto o inducir el parto⁵⁷.

7.13 GONOTROPINA CORIONICA EQUINA

Denominada Gonadotropina Sérica de Yegua Gestante (PMSG), se produce en las copas endometriales de las yeguas preñadas y pertenece a la familia de hormonas glicoproteicas junto con la LH y FSH, conocida en los años 30 y su uso se estandarizó en medicina humana en técnicas de reproducción asistida. En medicina veterinaria esta hormona ha sido ampliamente estudiada y se ha visto que a diferencia de en los équidos, la eCG administrada en otras especies tiene una actividad tipo LH y FSH y como consecuencia tiene una gran afinidad por ambos tipos de receptores en los ovarios⁵⁰. Por ello, esta hormona se ha convertido en una sustancia de gran utilidad en programas reproductivos, utilizándose con cada vez más frecuencia en protocolos de reproducción bovina.⁴⁶

7.13.1 Novormon 5000: Preparación altamente purificada de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG o PMSG) consiente en obtener un producto con óptima relación FSH/LH y potencia estable garantizando así resultados uniformes⁵⁸.

Dada su acción dual FSH/LH la eCG o PMSG (NOVORMÓN) actúa provocando el desarrollo folicular y la ovulación en la mayoría de las especies domésticas⁵⁸.

Los progestágenos vienen en presentaciones de esponjas vaginales, también en implantes y dispositivos. Inhiben la liberación de (LH) y (FSH) de la hipófisis, frenando el desarrollo folicular y la ovulación hasta el momento deseado. Cuando los progestágenos son retirados, la concentración de Progesterona en sangre cae rápidamente con lo cual el animal puede entrar en celo. La administración de NOVORMÓN en ese momento estimula el desarrollo folicular y potencia la acción sincronizante de los progestágenos asegurando una perfecta sincronía de celos fértiles⁵⁹.

- **Principio activo:** Gonadotropina⁵⁹
- **Descripción:** Inductor del crecimiento folicular⁵⁹
- **Acción:** Estimulante del desarrollo folicular⁵⁹
- **Indicaciones:** ⁵⁹Sostiene que indicción, sincronización, ayuda a la ovulación y super ovulación de celos en cerdas, conejas, animales de laboratorio y como complemento en ovinos, bovinos y caprinos. También para el tratamiento del anestro en bovinos, ovinos y caprinos.
- **Dosis:** De acuerdo con ⁵⁹la vía de administración es Intramuscular y la dosis en bovinos para superovulación: 2500-3000 (UI/dosis). Sincronización de celo: 400-600 (UI/dosis).
- **Contradicciones y precauciones:** Como afirma ⁵⁹ es solo uso veterinario y no debe estar al alcance de los niños.

7.13.2 MECANISMO DE ACCIÓN

En la opinión de ⁶⁰ la Gonadotropina Coriónica Equina (eCG, PMSG) es una hormona glicoproteica producida endometrial en yeguas gestantes, en los días 40 y 120 de gestación aproximadamente. Parte endocrinológico posee una actividad FSH y LH cuando es administrada en especies distintas al equino, debido que posee una actividad LH y la segunda posee alto contenido en carbohidratos⁶⁰.

También posee altos niveles de carbohidratos hecho que le confiere propiedades farmacocinéticas, como una vida media prolongada que favorece su uso en una sola dosis a diferencia de la FSH cuya vida media es extremadamente corta y requiere aplicaciones múltiples; con lo que queda fundamentado su uso en todas aquellas situaciones donde se requiera la terapia con gonadotropinas exógenas, particularmente cuando se requiere un efecto FSH, es decir el estímulo de la foliculogénesis en ovarios con actividad reducida o nula⁶⁰.

7.14 DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN

⁶¹Da a conocer un diagnóstico temprano de preñez, tiene como objetivo de identificar de manera oportuna las hembras no preñadas y así reducir las pérdidas de tiempo. Las técnicas más utilizadas tenemos⁶¹:

- No retorna al celo
- Determinación de los niveles de progesterona
- Ultrasonografía
- Palpación rectal

- Exploración vaginal

De acuerdo al mismo autor plantea si no se repite el celo a los 21 días después del servicio, se puede presumir que la vaca está en gestación, aunque en algunos casos la vaca no presenta celos es debido por la presencia de quistes o problemas reproductivos, por otra parte, repiten celos, pero no es detectado por el productor⁶¹.

7.14.1 Determinación de los niveles de progesterona: Cuando existe fecundación el ciclo estral se impide debido a la presencia del cuerpo lúteo, el cual secreta progesterona durante la gestación, la presencia de progesterona en la leche va desde los días 21 a 23, después del servicio y se le conoce como una herramienta de diagnóstico por la preñez⁵⁹.

7.14.2 Ultrasonografía: ⁶²Manifiesta es una técnica de diagnóstico que se basa en la capacidad de reflejar las ondas de sonido de alta frecuencia o ultrasonidos, se traduce en la formación de imágenes de los tejidos y órganos internos que pueden verse a través del ecógrafo, además posibilita hacer un diagnóstico temprano de gestación, determinar enfermedades del útero y los ovarios y revela diariamente los cambios que sufren los folículos durante el ciclo ovárico. Por otra parte como enfatiza ⁶³ su mayor ventaja es la evaluación precoz y certera de la presencia del embrión en el claustro materno, principalmente a partir del día 25 de gestación⁶².

7.14.3 Palpación rectal: ⁶⁴Plantea que se realiza los 40 – 45 días posteriores al último servicio cuando no habido repetición del celo, alternativamente puede realizar ultrasonografía entre los 30 y 40 días post servicio, reconfirmar gestación entre 60 y 70 días post servicio y al destete/ secado, además vacas vacías al secado deberían considerarse para desecho o inducción hormona de la lactancia. Se describe la técnica de palpación⁶⁴.

- 1) El útero puede ser retraído hacia la cavidad pélvica hasta los 70-75 días de preñez.
- 2) Sentir fluido en el cuerno más grande, la pared uterina estará adelgazada y el fluido se siente casi como un globo con agua semilleno, de manera sistémica debemos buscar signos positivos de preñez: vesícula amniótica, deslizamiento de membranas o del feto (cotiledones 8 aparecerán hasta los 75 días aproximadamente).
- 3) Una gestación un CL3 se va a encontrar en 99.9 % de las veces en el ovario ipsilateral al cuerno grávido y puede ayudar a identificarlo; este por sí solo no es signo positivo de preñez. A partir del día 80 de gestación va a resultar difícil poder hacer la retracción del útero, pero siempre habrá que hacer el esfuerzo por acelerar el útero lo más posible a la cavidad pélvica.

- 4) En el útero existe un cambio en la posición debido al cambio en su peso, existe un descenso ventral a partir de los 75 días y se completa entre los 130 y 140 días, el ascenso inicia entre los 7 y 7 1/2 meses, el tamaño se asocia al periodo de gestación, la presencia de líquidos es una sensación de fluctuación.

7.14.4 Exploración vaginal: Como expresa⁶⁵ de manera visual y manual no informara del aspecto de la vulva y de las condiciones de las paredes vaginales, cuya mucosa es seca y de adhiere a la mano explorada obstaculizando si entrad, se debe llevar muchos espéculos con iluminación que existe en el mercado, nos mostrara el grado de normalidad de los órganos.

8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS.

H0: La aplicación de benzoato de estradiol o de Gonadotropina coriónica equina en los protocolos de I.A.T.F, NO mejoran la presencia de celo, ciclicidad y tasa de preñez en los animales tratados.

H1: La aplicación de benzoato de estradiol o de Gonadotropina coriónica equina en los protocolos de I.A.T.F MEJORAN la presencia de celo, ciclicidad y tasa de preñez en los animales tratados.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

9.1 Ubicación.

El desarrollo de la investigación se realizó en la Hacienda “Potrerillos”, ubicado en la Provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Parroquia Belisario Quevedo.

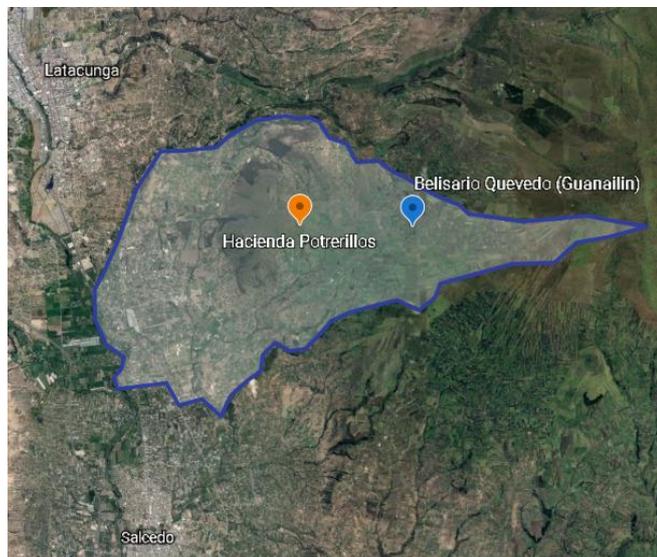


Imagen 7. Ubicación “Hacienda Potrerillos”

Fuente: ⁶⁶

9.1.1 Ubicación Geográfica.

Latitud:

GD (grados decimales): -0.9661236 ⁶⁶

GMS (grados, minutos, segundos): S 0°57`58.045 " ⁶⁶

Longitud:

GD (grados decimales): -78.5620325 ⁶⁶

GMS (grados, minutos, segundos): O 78°33`43.317 " ⁶⁶

Altitud:

3352 metros ⁶⁶

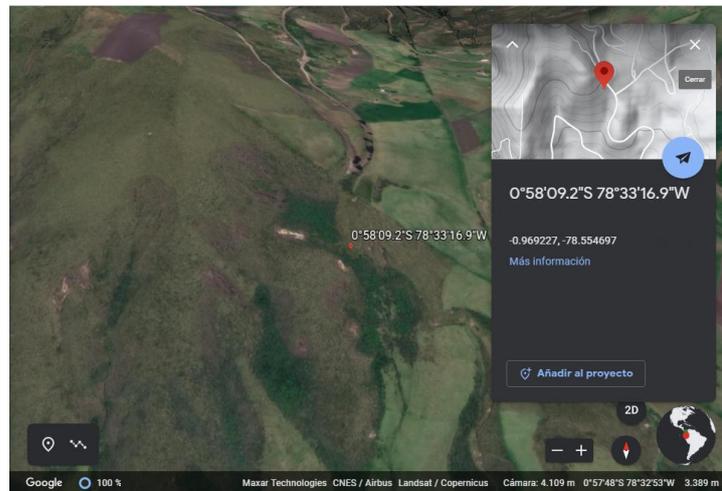


Imagen 8. Ubicación geográfica

Fuente: ⁶⁶

9.1.2 Datos meteorológicos.

Temperatura promedio:

7.7 GRADOS⁶⁷

Pluviosidad:

⁶⁷700 a 1.500 mm Max (lluvia): Febrero a Abril Min (secos): Junio a septiembre

Horas luz/día:

9 Horas ⁶⁷

Viento:

4.6 METROS / SEGUNDO⁶⁷

Nubosidad anual:

4.6 m/s. Max:6.5m/s en octubre min.3.6 m/s en Julio. En zona Max: Julio a Septiembre⁶⁷

9.2 Materiales.

9.2.1 Materiales y equipos de campo.

TABLA 2. *Materiales y equipo de campo*

CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
1	Unidad	Overol
1	Unidad	Gorra
1	Par	Botas

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

8.2.2 Materiales de oficina.

TABLA 3. *Materiales de oficina*

CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
1	Paquete	Hojas de papel bond
10	S/N	Oficios y solicitudes
20	S/N	Fotocopias
4	S/N	Anillados
2	S/N	Empastados
4	S/N	Cds
1	S/N	Tablero
1	S/N	Libreta de campo
1	S/N	Bolígrafo
1	S/N	Computadora
1	S/N	Cámara digital

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

9.2.3 Insumos.

TABLA 4. *Insumos*

CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
1	Paquete X 50	Pañitos húmedos
1	Caja X 50	Guantes de manejo
1	Caja X 50	Guantes de inseminación
1	Paquete X 50	Jeringas de 3 ml

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

9.2.4 Materiales experimentales.

TABLA 5. *Materiales experimentales*

CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
14	Ninguna	14 Vaconas categoría fierro
2	Paquetes	Dispositivo CIDR 1,38gr
1	Unidad (ml)	Benzoato de estradiol (Grafoleon)
1	Unidad (ml)	Gonadotropina Corionica Equina (Folligon)
1	Unidades (ml)	Prostaglandina PF2& (Estrumate)
1	Unidad	Termo
14	Unidad	Pajuelas
1	Unidad	Kit de inseminación
1	Unidad	Corta pajuelas
1	Paquete X 25	Catéter de inseminación
1	Litro	Gel lubricante

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

9.3 Tipo de Investigación.

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo, detalla los dos protocolos a base de progestágenos post retiro del dispositivo intravaginal y su eficiencia en la fecundación de las vaconas. Además, se utiliza registros donde se detalla su condición corporal, manifestación de celo, vaconas que repiten el celo, duración de celo y gestación. Es importante mencionar que estos parámetros nos ayudan a evaluar cuál de los dos progestágenos incrementa su tasa de preñez.

9.4 Métodos.

El método de investigación está definido como cualitativo debido a la información de los registros de cada vacona, así mismo los detalles de su condición corporal, manifestación de celo, vaconas que repiten el celo, duración de celo y gestación. Otro método es el cuantitativo con análisis explicativo lo que permite detallar el análisis comparativo de los dos progestágenos post retiro del dispositivo intravaginal con la técnica de Inseminación Artificial. Durante la implementación y ejecución de la investigación se sigue el siguiente procedimiento.

EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE IATF MEDIANTE EL USO DE PROGESTÁGENOS PREVIO A LA INSEMINACIÓN CON EL USO DE DISPOSITIVOS INTRAVAGINAL.

La investigación inicia con un chequeo ginecológico antes de seleccionar a los animales para la aplicación de protocolos, debido a que si se aplica un implante a una hembra bovina en etapa de gestación o si tiene alguna infección intravaginal no tendría ningún resultado, por ende, la vaca no es cíclica y no se podría realizar el protocolo

Para hacer la selección de las hembras bovinas se tomó en cuenta tres aspectos importantes:

1. Condición corporal de los animales, en una escala de 1 a 5 donde: 1 es muy flaca; 5 es muy obesa, mientras tanto 3 es su condición optima.
2. Animales que; post chequeo ginecológico no presente signos de patologías reproductivas.
3. Animales jóvenes para incorporar

Los animales aptos para la investigación serán divididos en 2 grupos para la aplicación de los distintos protocolos:

1. Inseminación artificial a tiempo con Benzoato de estradiol
2. Inseminación artificial a tiempo con Gonadotropina Coriónica Equina

En ambos grupos se utiliza el dispositivo intravaginal CIRDR 1.38g. La evaluación del protocolo será la diferenciación entre la aplicación de Benzoato de Estradiol y Gonadotropina Coriónica Equina, se lo realizará en un total de 14 vaconas, cada grupo contará con 7 animales y la metodología será aplicada como se detalla a continuación:

TABLA 6. *Protocolo de I.A.T.F con progestágenos*

DÍA	GRUPO N° 1 (BE)	GRUPO N° 2 (eCG)
0	Colocar el CIDR (1,38gr), inyectar 2 mg de Benzoato de estradiol (IM)	Colocar el CIDR (1,38gr), inyectar 2 mg de Benzoato de estradiol (IM)
8	Retirar el CIDR, inyectar una dosis de Prostaglandina (IM)	Retirar el CIDR, inyectar una dosis de Prostaglandina (IM)
9	Administrar 1 mg de Benzoato de Estradiol (IM)	Administrar 200 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (IM)
10	IATF	IATF

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

PROCEDIMIENTO

1. Selección de vaconas para cada grupo de investigación, es decir 7 vaconas que se utilizó el protocolo con BE y las otras 7 con eCG. Con una condición corporal buena en la escala de (2,5-3), además chequeo ginecológico para descartar gestación o patologías reproductivas.
2. Día 0: Se coloca el dispositivo intravaginal en ambos grupos de estudio y se administró 2 mg de BE (IM) en cada vacona.
3. Día 8: Se procede a retirar el CIDR “Dispositivo intravaginal” de los dos grupos de estudio BE y eCG de la siguiente manera tirar del cabo en forma suave per firme y se administra una dosis de prostaglandina (2,5 ml) (Estrumate) IM en ambos grupos. Y se realiza los respectivos registros.

HORA	7:00 am	7:00 am	7:00 am	13: 35 pm	7:00 am	7:00 am	7:00 am	13: 35 pm	
DÍAS DE PROGR AMA	Día 0	Día 8	Día 9	Día 10	Día 0	Día 8	Día 9	Día 10	
DESCRIPCIÓN	Colocar el CIDR (1,38gr), inyectar 2 mg de Benzoato de estradiol (IM)	Retirar el CIDR, inyectar una dosis de Prostaglandina (IM)	Administrar 1 mg de Benzato de Estradiol (IM)	IATF	Colocar el CIDR (1,38gr), inyectar 2 mg de Benzato de estradiol (IM)	Retirar el CIDR, inyectar una dosis de Prostaglandina (IM)	Administrar 200 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (IM)	IATF	

FUENTE: Directa

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

9.5 Técnicas.

TABLA 8. *Técnicas*

N.º	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1	Técnica de Observación	Observación directa y descripción de toma de datos
2	Técnica de fichaje	Crear registros de los animales
3	Técnica de campo	-Aplicación del protocolo con Benzoato de Estradiol (BE) -Aplicación del protocolo con Gonadotropina

Coriónica Equina (Ecg)

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

9.6 Diseño Experimental.

El método en el presente proyecto para el análisis de datos es mediante el diseño al Azar, mediante el uso de T student, en el sistema estadístico Infostat, con dos tratamientos de progestágenos como se detalla en el siguiente cuadro.

TABLA 9. *Diseño experimental*

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL	TOTAL, VACONAS / UNIDAD EXPERIMENTAL
T1(Benzoato de estradiol)	7 Vaconas	7 Vaconas
T2(Gonadotropina coriónica equina)	7 Vaconas	7 Vaconas
Total		14 Vaconas

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

10 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

La presente investigación estipula los datos obtenidos de un programa de IATF con variante en la administración de benzoato de estradiol y gonadotrofina coriónica equina.

10.1 CONDICIÓN CORPORAL DE LOS ANIMALES EN IATF

Tabla 10: Condición corporal de los animales en IATF

IATF	CC+EE (BE)	D.E.	PESOS KG+EE	D.E.
BE	2,79+0,1	0,27	207,29+8,25(b)	21,84
ECG	2,86+0,09	0,24	245,71+8,99(a)	23,77
VALOR P	0,611		0,0084	

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

La presente investigación en cuanto a condición corporal en los animales con diferentes tipos de IATF se determina el valor P para la condición corporal es (0,611), no hay diferencias estadísticas, pero si hay una diferencia numérica en donde se determina que los animales ECG tienen una mejor condición corporal $2,85 \pm$ un error estándar 0,09, seguido el BE con $2,79 \pm$ un error estándar de 0,1. En cuanto a la desviación estándar podemos determinar se evidencia 0,24 ECG y 0,27 para BE.

En cuanto a pesos Kg, es evidente que hay una mayor corroboración con 245,71 kg los animales con ECG seguido con los animales BE con 207,29 kg con una diferencia estadística según valor P (0,0084). Determinando que los animales que está en el ECG tienen mejor condición corporal y peso.

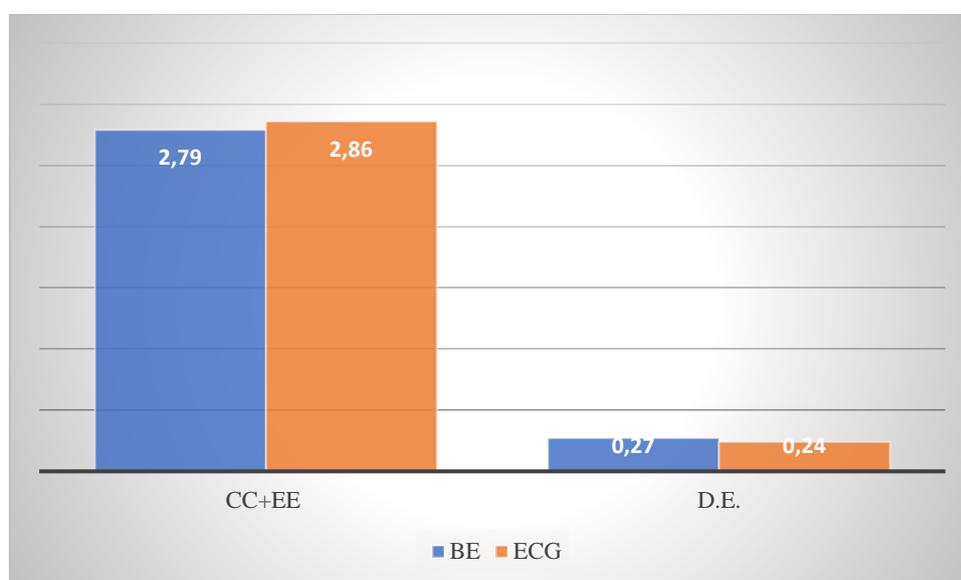


Imagen 11. Condición corporal de los animales en IATF

En la tabla 10 e imagen 11. Se puede apreciar en función de su condición corporal y peso en Kg de los animales de estudio. Se puede observar que la mayor condición corporal se presenta en el Grupo N°2 (Gonadotropina coriónica equina) con un promedio de 2,86 y el menor es el Grupo N°1 (Benzoato de estradiol) con un promedio de 2,79. Lo que demuestra que, ningún de los tratamientos presenta una condición corporal baja lo cual las vacas pueden expresar su potencial reproductivo al momento del servicio. Como menciona⁶⁸, la condición corporal es un factor excluyente en los resultados de preñez I.A.T.F, además los resultados pueden variar alrededor del 30% en vacas con condición corporal ($CC < 2,5$) hasta un 65% en vaquillas en una condición corporal ($CC > 3$) (escala del 1 al 5). En el caso de peso en Kg el Grupo N°1

tiene un mayor promedio de 0,27 y el grupo N °2 con un promedio de 0,24, lo cual demuestra que los animales que pierden peso en el momento de la cubrición o inseminación tienen un índice de concepción menor y un mayor número de servicios por concepción que aquellos que ganan peso.

10.2 CICLICIDAD DE LOS ANIMALES ANTES DEL IATF

En el presente cuadro determinamos mediante palpación rectal, que existe animales dentro de sus ovarios que estuvieron con estructuras sea cuerpo lúteo o folículos primario o folículos de Graff determinándose como cíclicos. Y los animales que estuvieron con ovarios lisos que no tenían la presencia de estructuras determinándose como anestricos, bajo esta concepción podemos determinar en este caso la condición corporal en las terneras que van a entrar a un I.A.T.F no necesariamente tienen que tener una buena condición, debido que el dispositivo intra vaginal va a regular la funcionalidad hormonal de los animales.

Tabla 11. *Ciclicidad de los animales antes del IATF*

GRUPO N° 1 BENZOATO DE ESTRADIOL		GRUPO N°2 GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA	
ARETE	CICLICIDAD OVARICA	ARETE	CICLICIDAD OVARICA
131	CICLICA	123	CICLICA
01	ANESTRO	124	CICLICA
05	CICLICA	125	CICLICA
06	CICLICA	127	CICLICA
09	ANESTRO	128	CICLICA
04	CICLICA	129	CICLICA
077	ANESTRO	130	ANESTRO

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

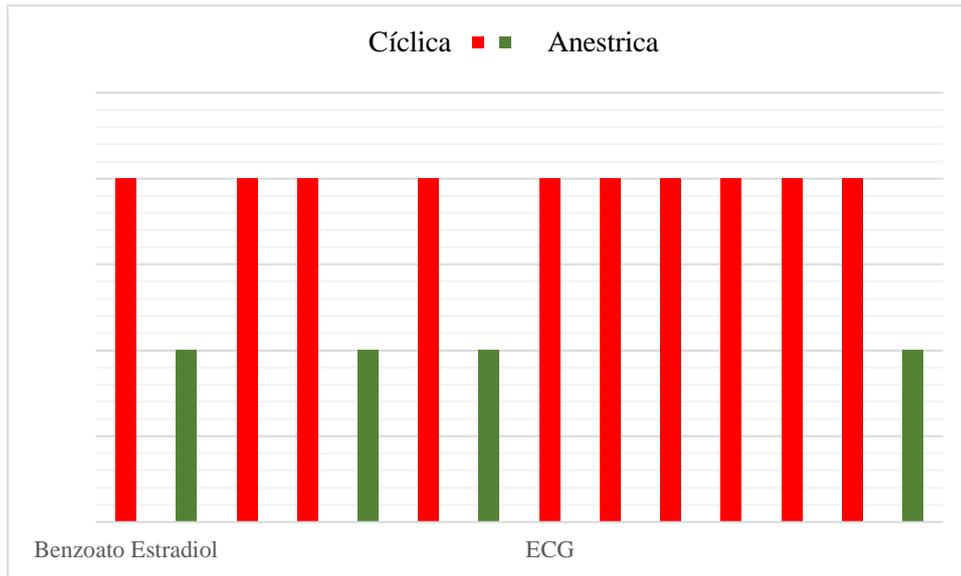


Imagen 12. Ciclicidad de los animales en estudio antes del IATF

En la Tabla N°12 e Imagen 13 podemos comprender que el Grupo N° 2(Gonadotropina coriónica Equina) la mayoría de las vaconas tiene una ciclicidad, solamente una de ella es anestro a diferencia del Grupo N° 1 (Benzoato de estradiol) que 4 vaconas poseen una ciclicidad y 3 de ellas en anestro. Como manifiesta ⁶⁹ en su artículo las que presentaron cuerpos lúteos y/o folículos con un diámetro 8 mm se clasificaron como cíclicas, las que no presentaron ninguna de las dos estructuras se clasificaron como acíclicas. En nuestra investigación la ciclicidad juega un rol importante, debido que la ciclicidad nos da una referencia que nuestros animales ha alcanzado la pubertad ocurren muchas variaciones en su aparato reproductor como respuesta a distintos niveles de hormonas, también está regulado por la interacción de varios órganos como son hipotálamo – hipófisis; el ovario y el útero. Cuando existe anestro puede deberse a diferentes causas como son fisiológicas, patológicas o de manejo. Como pueden ser nutrición, condición corporal, enfermedades, genética.

10.3 PRESENCIA DE CELO EN LOS ANIMALES

La presente tabla determina que todos los animales presentaron el celo con un porcentaje del 100%, según Tabla 13.

Tabla 12. *Presencia de celo*

GRUPO N°1 (BE)			GRUPO N°2 (eCG)		
N°	PRESENCIA		N°	PRESENCIA	
	ARETE	CELO		ARETE	CELO

1	131	SI	8	123	SI
2	01	SI	9	124	SI
3	05	SI	10	125	SI
4	06	SI	11	127	SI
5	09	SI	12	128	SI
6	04	SI	13	129	SI
7	077	SI	14	130	SI
	%	100	%	100	100

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

Los dos grupos con el uso de progestágenos “Benzoato de estradiol y Gonadotropina coriónica Equina “no presentaron diferencia, esto corresponde a un 100% en los resultados obtenidos (Tabla N°13), dichos resultados son superiores a los parámetros que manifiesta ⁷⁰que el celo optimo debe ser de un 60 – 70 %. Sin embargo, en la presente investigación los resultados son similares a los obtenidos con⁷¹ , con el empleo de CIDR se observó el 100% de las vacas en celo.

10.4 TIEMPO DE CELO EN LOS ANIMALES

Tabla 13. *Tiempo de celo en los animales*

IATF	MEDIA±	D.E.
BE	10,57±0,72	1,9
ECG	10,29±0,68	1,8
VALOR P	0,7778	

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

En cuanto a la presencia del tiempo en celo en la presente investigación según el valor P (0,72) no tiene una diferencia significativa, pero existe una diferencia numérica en donde se determina que los animales que se utilizó el Benzoato de estradiol tienen un promedio de horas de celo es de 10,57 hr con una variación de 0,72, mientras que ECG un promedio de 10,29 hr con una variación de 0,68. Y se ratifica con la diferencia estadística que es más eficiente con Benzoato de estradiol , según Tala 14.

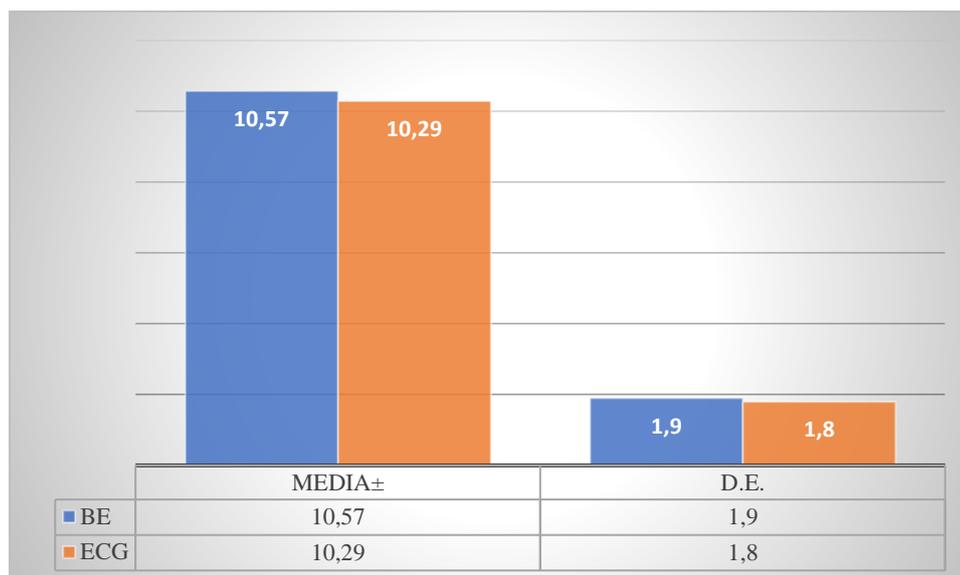


Imagen 13. Tiempo de celo en los animales

El tiempo de celo fue considerado en horas y se toma en cuenta el inicio desde que comenzó con inquietud, inapetencia, edematización de la vulva, presencia de moco, y aceptación la monta de otros animales. En la Tabla e imagen N° 14 se evidencia el Grupo N°1 (Benzoato de estradiol) tiene una media de 10,57 h, como expresa³⁰ es su investigación con BE demostrando un celo fuerte y prolongado y que corresponde un alto índice de preñez. Mientras en el Grupo N°2 (Gonadotropina coriónica equina) es de 10,29, sin embargo los resultados de esta investigación son inferiores a los de ³⁰ quien obtuvo una duración de celo más fuerte en cada vaca al utilizar eCG.

10.5 DETERMINACIÓN DE PREÑEZ POR PALPACIÓN RECTAL

Tabla 14. *Preñez por palpación rectal*

En cuanto a la preñez la eficiencia de preñes el 100 % tiene el protocolo de Benzoato de estradiol y el 97% lo tuvo el protocolo con Gonadotropina coriónica equina.

	PALPACIÓN POST		PALPACIÓN POST	
ARETE	TRATAMIENTO	ARETE	TRATAMIENTO	
131	PREÑEZ	123	PREÑEZ	
01	PREÑEZ	124	PREÑEZ	
05	PREÑEZ	125	PREÑEZ	

06	PREÑEZ	127	PREÑEZ
09	PREÑEZ	128	PREÑEZ
04	PREÑEZ	129	PREÑEZ
077	PREÑEZ	130	NO PREÑEZ

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: ARCOS, Cristian; 2021

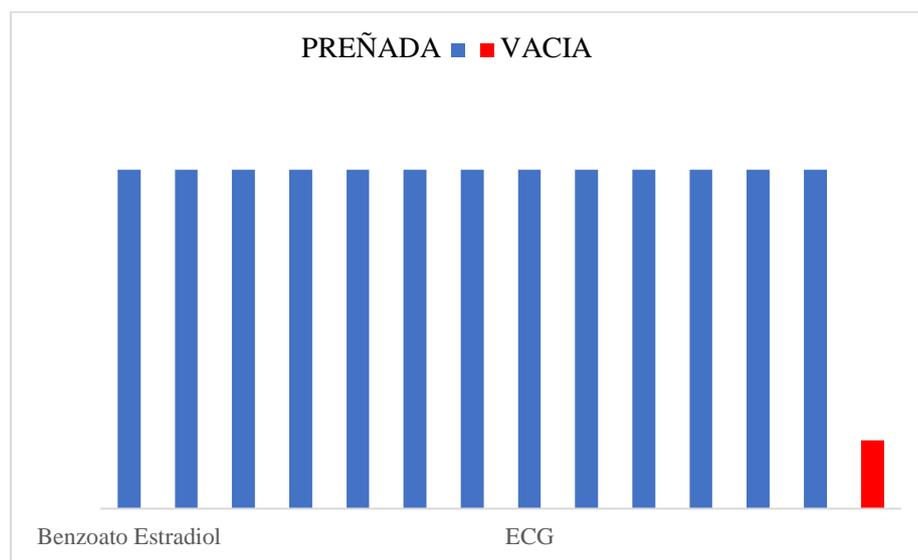


Imagen 14. Preñez por palpación rectal

Mediante la práctica de palpación rectal en las vaconas a los 45 días post inseminación, para verificar si existe preñez. En la Tabla e imagen N°15, porcentaje de preñez para ambos grupos la diferencia es mínima. En el Grupo N°1 (Benzoato de estradiol) se obtiene mejores resultados, debido que todas quedaron gestantes. Estos resultados son similares a los obtenidos por⁷², que se obtuvo en ganado Holstein al utilizar el protocolo de I.A.T.F. Mientras el Grupo N°2 (Gonadotropina coriónica equina) una de ellas no se preña y las demás quedan gestantes. A diferencia de ⁷¹ que nos da a conocer sus resultados que con eCG tiene mayor tasa de preñez, en nuestro estudio solo es una pequeña diferencia de preñez, esto puede deberse a factores como nutrición, condición corporal, enfermedades reproductivas.

10.6 COSTO BENEFICIO

En la presente investigación se rectifica que el uso el Benzoato de estradiol es eficiente y económica a diferencia del uso de Gonadotropina coriónica equina que tiene un costo más elevado, pero en esta investigación no tiene un buen resultado en la tasa de preñez.

Tabla 15. *Costo beneficio*

DESCRIPCIÓN	CAN T	C.TOTA L	GRUPO	
			Nº 1 (BENZOATOD E ESTRADIOL)	Nº2 (GONADOTROPIN A CORIÓNICA EQUINA)
EGRESOS				
DISPOSITIVO CIDR 1,38GR	14	247,52	123,76	123,76
BENZOATO DE ESTRADIOL (GRAFOLEON)	1	8,9	4,45	4,45
GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA (FOLLIGON)	1	80,01	40,005	40,005
PROSTAGLANDIN A PF2& (ESTRUMATE)	2	48,8	24,4	24,4
APLICADOR CIDR 1,38 GR	1	10,77	5,385	5,385
PAJUELAS	15	210	105	105
TOTAL, DE EGRESOS			297,615	297,615

TOTAL, DE	7	6
VACONAS		
GESTANTES		
COSTO DE LOS	42,50	49,60
TRATAMIENTOS		
POR PREÑEZ		

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

En la Tabla 15 la presente investigación, se observa los resultados de costo beneficio de preñez de los tratamientos, para ello se toma en cuenta los costos de cada uno de ellos dividido para el total de vaconas gestantes en cada grupo de estudio, esto permitió calcular que el Grupo N°1(Benzoato de estradiol) fue el de menor costo y a su vez el de mayor porcentaje de preñes que fue el 100%. Con un costo de \$42,50. Mientras el Grupo N°2(Gonadotropina coriónica equina) su costo es de \$49,60 representado mayor costo.

11 IMPÁCTOS.

11.1 TÉCNICOS

Nos ayuda a mejorar nuestra profesión es decir investigar, conocer el proceso fisiológico de los animales y por lo tanto poder aplicar variantes en los procesos de I.A.T.F, especialmente en la Zona 3 donde la variación del clima, manejo, inciden el manejo reproductivo de los animales.

Permite que las explotaciones ganaderas tengan mayor control al momento de inseminar con la finalidad de mejorar los controles reproductivos, además aplicar nuevas tecnologías (I.A.T.F) asegurando los índices reproductivos y económicos.

En la práctica profesional se pretende que propietarios de hatos ganaderos (pequeños, medianos y grandes) tengan asesorías, consultorías y asistencias técnicas, con el propósito de utilizar el método de Inseminación Artificial a Tiempo, mostrando las ventajas del método y generando conciencia sobre la utilización de toros genéticamente probados.

11.2 SOCIAL

El personal debe conocer bajo que formas y parámetros se obtiene mejores animales tanto reproductivas como productivas, donde el Médico Veterinario Zootecnistas cumple un rol importante donde da a conocer a los beneficios de la I.A.T.F en los sectores ganaderos.

11.3 ECONÓMICO

Se logra un precio más rentable de la leche, con una adecuada selección genética garantizando productos de excelente calidad, cuando no existe una adecuada selección de estándares se ven afectados, es debido a la selección de un toro que no posee una genética rentable y por ende no se aumenta la producción de leche. Cuando los animales no se preñan existe una pérdida 1,97 dólares diarios por animal que tengan días abiertos muy amplios, es decir no existe un ingreso en la lechería. Por este motivo los protocolos de I.A.T.F, nos ayuda a obtener una rentabilidad en la producción lechera.

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

12.1 Conclusiones.

- Con la utilización de protocolos de I.A.T.F, además de sincronizar los celos, disminuimos varios problemas como la deficiencia en la detección de celos y el riesgo de contagio de enfermedades reproductivas.
- Su condición corporal en vaconas es primordial en el momento de la I.A.T.F, para obtener buenos resultados de preñez, en nuestro estudio el Grupo N°2(Gonadotropina coriónica equina) obtuvo un promedio de 2,86 a diferencia del Grupo N°1(Benzoato de estradiol) es de 2,79.
- En cuanto a la ciclicidad de las vaconas en estudio, solo una del grupo en donde se utilizó Gonadotropina Coriónica Equina repitió celo, todos los otros animales de ambos grupos resultaron preñadas de acuerdo al chequeo ginecológico por palpación
- El protocolo que logra mayor duración de horas de celo fue el Grupo N°1 (Benzoato de estradiol) con un promedio 10,57 h, este mismo tratamiento fue más efectivo, referente a la tasa de preñez 100%.
- De acuerdo a los resultados obtenidos, el protocolo de I.A.T.F que incluye al Benzoato de estradiol brinda mejor resultado en cuanto al costo beneficio comparado con el protocolo de I.A.T.F que incluye a la Gonadotropina coriónica equina.

12.2 Recomendaciones.

- Se recomienda realizar el chequeo ginecológico a todos los animales previo al ingreso del programa de I.A.T.F, para descartar cualquier tipo de patología reproductiva, y de

existir primero realizar el tratamiento curativo antes de incluir el animal al programa de I.A.T.F, lo cual nos permitirá obtener mejores resultados.

- Para aplicar cualquier protocolo de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo se recomienda tomar todas las medidas de bioseguridad para proteger la salud reproductiva del animal y alcanzar los resultados deseados, en cuanto al incremento de la tasa de preñez.
- De acuerdo a los resultados obtenidos para la zona de Belisario Quevedo, en donde se realizaron los estudios, se recomienda aplicar el protocolo de I.A.F.T que incluye el Benzoato de estradiol, tanto para obtener un mayor número de horas de presentación de celo, como para incrementar el porcentaje en la tasa de preñez.

13 BIBLIOGRAFÍA.

1. Raso M. Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (I.A.T.F). INTA Esquel. 2012
2. Vega. El ciclo de protocolos de sincronizacion de celo a tiempo fijo. 2nd ed. Eumedia, editor. España; 2016. 4–9 p.
3. Colazo M. Protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo [Internet]. Abril. 2012 [cited 2020 Nov 22]. p. 14–24. Available from: https://www.researchgate.net/publication/262106065_Protocolos_de_inseminacion_artificial_a_tiempo_fijo_IATF_en_Bos_Taurus
4. García DB. GENERALIDADES DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF) EN BOVINOS General aspects of fixed time artificial insemination (FTAI) in Bovine. :1–13. Available from: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12916/1/2019_generalidades_inseminacion_artificial.pdf
5. Cruz Zambrano A. Principales factores que afectan la prolificidad del ganado vacuno en latinoamericano. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET . 2006 May 2;3–7.
6. Rojas C. Evaluación de cuatro protocolo de sincronización de celo con Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) en ganaderia lecheras del sector Sur occidental de la Hoya de Loja. 2012; Available from: [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5403/1/Tesis Final “evaluación de cuatro protocolos de sincronización de celo con inseminación artificial a tiempo fijo %28iatf%29 en ganaderías lecheras del sector sur occidenta.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5403/1/Tesis%20Final%20%28iatf%29%20en%20ganaderias%20lecheras%20del%20sector%20sur%20occidental.pdf)
7. Suárez A. “ EFICIENCIA DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL AL PRIMER SERVICIO POR LA TÉCNICA TRANSVAGINAL EN HEMBRAS BOVINAS DE LA HACIENDA EL PRADO .” Andrés Miguel Suárez Guevara. Univ Técnica Ambato. 2015;123.
8. Gamboa,H. y Macía J (2020. Evaluación De Tres Protocolos De Sincronización Para Inseminación Artificial a Tiempo Fijo En La Respuesta Reproductiva De Vaquillas Senepol. 2019; Available from:

- <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1076/1/TTMZ3.pdf>
9. Quishpe V. Propuesta de mejora en el control del proceso productivo para la asociación de productores de leche del cantón Cayambe. caso. CAMPINORTE. Propues Mejor en el Control del proceso Product para la Asoc Prod leche del cantón Cayambe caso CAMPINORTE [Internet]. 2016; Available from: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11649/Trabajo de Titulación Vanessa Quishpe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 10. Uruguay. Aparato reproductor de la hembra bovina [Internet]. 2009. Available from: [prodanimal.fagro.edu.uy/.../14 Aparato reproductor he](http://prodanimal.fagro.edu.uy/.../14_Aparato_reproductor_he).
 11. Shearer JK. Reproductive Anatomy and Physiology of Dairy Cattle 1. Anim Sci. 2003;(September 1992):1–4.
 12. Dejarnette. Anatomía y Fisiología de la Reproducción Bovina [Internet]. Marzo. 2012 [cited 2020 Dec 6]. p. 6. Available from: http://www.selectsires.com/dairy/spanresources/reproductive_anatomy_spa
 13. DYCE K SWWCRECJ. Anatomía Veterinaria. II. MC GRAW- HILL, editor. Vol. II. México: II; 2006.
 14. BELTRAN MP, Pansani MA. Anatomia E Fisiologia Do Aparelho Reprodutor De Fêmeas Bovinas. Rev Científica Eletrônica Medicina Veterinária. 2009;7(12):1–8.
 15. CAMARGO A. MALDONADO D LCOY. Anatomía de la hembra bovina, práctica sobre paso de sonda Foley, lavados uterinos y aspiración folicular en T.E. III. SENA, editor. Vol. I. México: CAMARGO A.; 2010.
 16. Colazo M, Mapletoft R, Martinez M, Kastelic J. El uso de tratamientos hormonales para sincronizar el celo y la ovulación en vaquillonas. Cienc Vet. 2007;9(1).
 17. Hernández Cerón J. Fisiología Clínica de la Reproducción de Bovinos Lecheros. Fisiología Clínica de la Reproducción de Bovinos Lecheros. 2016.
 18. Rangel L. Ciclo estral en bovinos. Mec Prod y Reprod Adapt Cienc Anim. 2003;3,4.
 19. Atuesta JE. Control hormonal del ciclo estral en bovinos y ovinos. Spei Domus. 2011;7(14):15–25.
 20. Capallajas. Fisiologia de la reproduccion anima. 2nd ed. Rodriguez, editor. Habana; 2009. 56–76 p.

21. Guáqueta. Ciclo Estral: Fisiología Básica Y Estrategias Para Mejorar La Detección De Celos. Rev la Fac Med Vet y Zootec. 2009;56(III):163–83.
22. Motta PA, Ramos N, González C, Rojas E. Dinámica folicular en la vida reproductiva de la hembra bovina Follicular dynamics in the reproductive life of female livestock. VetZootec [Internet]. 2011;5(2):88–99. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Pablo_Motta_Delgado/publication/311487357_Dinamica_folicular_en_la_vida_reproductiva_de_la_hembra_bovina_Follicular_dynamics_in_the_reproductive_life_of_female_livestock/links/58488da908aeda696825e819/Dinamica-folicula
23. Veterinarias E, Neuroend C, Del C, Estral C, Nro F, Nro F, et al. Fisiología reproductiva del bovino. Resumen. 2005;4–7.
24. Rippe C. El ciclo estral - Engormix. 2018;(March 2015). Available from: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/ciclo-estral-t42271.htm>
25. Galina C, Valenica J. Manejo hormonal del ciclo estral. Reprod los Anim Domésticos. 2008;117–25.
26. El MEN, La N. Regulación neuroendocrina del ciclo estral en la hembra bovina. Respuestas. 2004;9(1):10–21.
27. Echeverría J. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET Endocrinología Reproductiva: Prostaglandina F 2 α en vacas. Revisión bibliográfica (Reproductive Endocrinology: F 2 α Prostaglandin in cows. A Review). 2006;01:1–12. Available from: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet%0Ahttp://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010106.html>
28. FISIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN DE LA HEMBRA Dr. Héctor Pérez Esteban DrC. 1973;
29. SARMIENTO M. "EVALUACIÓN DE LA TASA DE PREÑEZ CON PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN E 2 P 4 PGF 2A, CON TRES TIEMPOS DE RETIRO DEL DISPOSITIVO.
30. Del L, Hoya LA, Loja DE, Zootecnista V, César A, Rojas A, et al. "EVALUACIÓN DE CUATRO PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO CON INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF) EN GANADERÍAS. 2012.

31. Miguel Suárez Guevara A. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA "EFICIENCIA DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL AL PRIMER SERVICIO POR LA TÉCNICA. 2015.
32. Poma La Cruz L DE, Swiss La Comunidad Campesina De Yanacancha -laive BE. PRESENTADA POR EL BACHILLER "EVALUACION DE DOS PROTOCOLOS PARA INSEMINACION ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO EN VACUNOS.
33. T-UCE-0004-49.
34. Mariela L, Parra S. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA TRABAJO DE INVESTIGACION.
35. Vallejo Timarán DA, Muñoz Rengifo YA, Chaves Velásquez CA, Astaíza Martínez JM, Benavides Melo CJ. Sincronización de la ovulación en bovinos utilizando gonadotropina coriónica equina con amamantamiento restringido y sin este. Rev Med Vet (Bogota). 2017;(35).
36. Macas F. Efecto de progesterona inyectable (p4) aplicada en el día 3 postinseminación sobre el cuerpo lúteo y la fertilidad en vacas Brahman y Brown Swiss en el trópico ecuatoriano. Univ Cuenca [Internet]. 2017;95. Available from: [http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26592/1/Tesis DESARROLLO.pdf](http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26592/1/Tesis%20DESARROLLO.pdf)
37. Bo GA, Cutaia L, Tríbulo R. Tratamientos hormonales para inseminación artificial a tiempo fijo en bovinos para carne: algunas experiencias realizadas en Argentina. Rev Taurus. 2002;4(14).
38. Ccallo Morocco GE. "Evaluación De La Técnica De Sincronización De Doble Ovsynch Al Primer Servicio En Vacas Lecheras Post Parto En El Distrito De Santa Rita De Siguas Provincia De Arequipa, Región Arequipa – 2018." 2013; Available from: <https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/3744>
39. Bolaños D. Universidad Autónoma del Estado de México Centro Universitario UAEM Amecameca Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia MANUAL DE PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN EN TIEMPO ZOOTECNISTA Presenta Daniela Díaz Bolaños Asesor Dr . Enrique Espinosa Ayala Co. 2018;
40. Robinson E, Muñoz M, Gregorio Á, Centeno Z. Uso De Dos Protocolos De

- Sincronización Modificados (Co-Synch® + Cidr®) Y Su Efecto En Parámetros Reproductivos En Vaquillas De Aptitud Lechera. 2017;57. Available from: <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/720/1/TMV119.pdf>
41. (Cuervo R (2017). EFECTO DE LA ADICIÓN DE GnRH SOBRE LA TASA DE PREÑEZ DE VACAS DE CARNE SINCRONIZADAS CON DISPOSITIVOS CON P 4 Y ECP PREÑEZ DE VACAS DE CARNE SINCRONIZADAS CON DISPOSITIVOS CON P4 Y ECP. Inst Reprod Anim Cordova. 2017;62.
 42. Marizancén M, Pimentel L. Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo. Rev Investig Agrar y Ambient. 2017;8(2).
 43. Bó GA, Cutaia LE, Souza AH, Baruselli PS. Actualización sobre protocolos de IATF en bovinos de leche. IRAC. 2006;2.
 44. García DB. General aspects of fixed time artificial insemination (FTAI) in Bovine.
 45. Marizancén Silva MA, Artunduaga Pimentel L. Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo. Rev Investig Agrar y Ambient. 2017;8(2).
 46. FLOREZ JEG. ACTUALIZACION EN PROTOCOLOS DE INSEMINACION ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO. :1-37.
 47. Eloy G, Alejandro G. Factores que afectan los resultados de la IATF y su impacto económico en rodeos de cría.
 48. Vázquez Borja S. Evaluación del método de transferencia embrionaria en novillas y vacas receptoras en una hacienda de producción bovina. Unidad Tec Machala, Unidad Académica Ciencias Agropecu. 2017;78.
 49. Carlos J, Parra L. COMPARACIÓN DE PROTOCOLOS DE IATF CONVENCIONALES CON UN PROTOCOLO CON PROESTRO PROLONGADO EN VACAS DOBLE PROPÓSITO EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA.
 50. Yunga E. Efecto de la hormona gonadotropina corionica equina (eCG) en la maduración folicular en bovinos con su cria al pie. Univ Cuenca. 2013;I.
 51. De Sanidad M. Página 2 de 7.
 52. Huamán G. Universidad Nacional De San Martín • Tarapoto Facultad De Ciencias

- Agrarias Departamento Académico Agrosilvo Pastoral Ingeniero Agrónomo. 2014;
53. LIFE L. Grafoleon-NF.
 54. Derar RI, Hussein HA. Ovarian follicular dynamics during the estrous cycle in jennies in upper Egypt. *Vet Med Int*. 2011;2011(1):39–47.
 55. Departamento de Medicamentos Veterinarios: CALMIVET. Departamento De Medicamentos Veterinarios. Agencia Española Medicam y Prod Sanit [Internet]. 2016;1–5. Available from: https://www.zoetis.es/_locale-assets/spc/cattlemaster-4.pdf
 56. Yanzaguano C. Evaluación de la tasa de preñez utilizando la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) a 0-10-20 horas pos aplicar el protocolo de sincronización Ovsynch. 2013;40. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5536/1/UPS-CT002769.pdf>
 57. Paúl E, Mejía O. EFECTO DE LA PERMANENCIA DEL DISPOSITIVO CON PROGESTERONA Y DOSIS ADICIONAL DE PROSTAGLANDINA SOBRE LA DINÁMICA FOLICULAR Y TASA DE PREÑEZ EN VACAS LECHERAS SINCRONIZADAS CON EL PROTOCOLO CO-SYNCH.
 58. Zoetis. NOVORMON 5000. NOVORMON 5000. 2020. p. 1–1.
 59. Obando D. Bases farmacológicas y actualización de la sincronización del celo bovino. *J Chem Inf Model* [Internet]. 2013;53(9):4. Available from: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17467/1/2020_bases_farmacológicas_actualización.pdf
 60. Fatriani MD. EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS, EN LA REPRODUCCIÓN DE VACAS LACTANTES Holstein Friesian. CADET, TUMBACO, PICHINCHA. TESIS. Keefektifan Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses dalam Pembelajaran IPA terhadap Minat Belajar Siswa Kelas IV SD Negeri Golo Yogyakarta. 2015;16(2):39–55.
 61. Hafez. Reproducción e inseminación artificial . McGraw Hill. Hafez, editor. Vol. VII. Mexico: III - V; 2002. 11–70 p.
 62. López PJC. Comparación de protocolos de IATF convencional con un protocolo con proestro prolongado en vacas de doble propósito en la Amazonia Ecuatoriana. 2014;25. Available from: <file:///C:/Users/usuario/Desktop/TFG J-synch/Lopez Parra>,

- J.C.Comparación de protocolos de IATF convencionales... .pdf
63. González C. Reproducción Bovina. Fundación Giraz. Maracaibo, editor. Vol. I. Venezuela ; 2001. 425–437 p.
 64. Zootecnista MV, Angelica C, Romero Y. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA Tesis previa a la obtención del título de.
 65. Çelik A, Yaman H, Turan S, Kara A, Kara F, Zhu B, et al. DIAGNÓSTICO DE LA PREÑEZ EN BOVINOS. J Mater Process Technol [Internet]. 2018;1(1):1–8. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org>
 66. Maps G. Ubicacion Geografica [Internet]. Febrero. 2021. Available from:
<https://www.google.com/maps/place/0°58'09.2%22S+78°33'16.9%22W/@-0.9692222,-78.5568831,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x0:0x0!8m2!3d-0.9692271!4d-78.5546966?hl=es>
 67. Gobierno Autónomo Descentralizado Belisario Quevedo. Diagnóstico Integrado. Plan Desarro y Ordenamiento Territ Belisario Quevedo 2018 - 2021. 2018;1–37.
 68. Bad Zavaleta, J.; Ramírez Godínez, J. A.; Flores Mariñelarena, A.; Grado Ahuir A. GM. BENZOATO DE ESTRADIOL EN VAQUILLAS SINCRONIZADAS CON PROGESTERONA Y PROSTAGLANDINA. 2006;
 69. Villa NA, Morales CA, Granada JF, Mesa H, Gomez G, Molina JJ. EVALUACIÓN DE CUATRO PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN PARA INSEMINACIÓN A TIEMPO FIJO EN VACAS *Bos indicus* LACTANTES Evaluation of Four Synchronization Protocols for Fixed -Time Artificial Insemination in *Bos indicus* Lactating Cows. 2007;5:501–7.
 70. Daniel, Jaime. Porcentaje de preñes en vacas en el dia ocho del tratamiento con dispositivo. Porc preñes en vacas en el dia ocho del Trat con Dispos [Internet]. Available from: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/94/1/T3193.pdf>
 71. Kayan A. “EFECTO DE LA GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA (eCG)

- APLICADA AL MOMENTO DE RETIRAR EL DISPOSITIVO DE PROGESTERONA (P4) SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ EN VACAS HOLSTEIN POST-PARTO.” 2012;57-77.
72. Garnica P. EFECTO DE LA GONADOTROFINA CORIÓICA EQUINA (eCG) EN LA OVULACIÓN CON PROTOCOLOS DE IATF EN VACAS HOLSTEIN POSPARTO [Internet]. 2012. 80 p. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/406/1/TESIS.pdf>

ANEXOS

ANEXOS 1. AVAL DEL TRADUCTOR



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del trabajo de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor egresado de la **CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: VÁSQUEZ CONZA YAJAIRA LIZETH** cuyo título versa **“EVALUACIÓN DE DOS PRTOCOLOS DE IATF CON PROGESTÁGENOS EN BELISARIO QUEVEDO”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estime conveniente.

Latacunga, marzo del 2021

Atentamente,

MSc. Alison Mena Barthelotty
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0501801252

www.utc.edu.ec

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido /San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

1803027935 Firmado digitalmente por
VICTOR HUGO 1803027935 VICTOR
ROMERO HUGO ROMERO
GARCIA GARCIA
GARCIA Fecha: 2021.03.16
16:52:47 -05'00'

(D) Matriz Mutc Activo 1810,00 Exclusiva O Tiempo Completo

- Puesto Oficial Puesto Ejerce Docente Ocasional Docente Ocasional Facultad Carrera Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales Medicina Veterinaria Modalidad F.1er.In. Sec.Pub F.In.Puesto 13/01/2020 12:07:43 13/01/2020 12:07:43

EXPERIENCIA LABORAL:

- Hacienda El Márquez Como Veterinaria
- Docencia Universitaria: Universidad Técnica De Cotopaxi

CURSOS Y CERTIFICADOS:

- Seminario: I Curso Internacional De Nutrición Animal Universidad Técnica De Cotopaxi. 40H. 19/Junio/2019.
- Seminario: Tercer Seminario Internacional De Capacitación Api Universidad Técnica De Cotopaxi. 40H. 30/Mayo/2019.
- Curso: Jornadas De Actualización Docente Caren 19 19 UniversidadTécnicaDe Cotopaxi, 40H. 20/Marzo/2019.
- Reconocimiento: Participación En El Club Hípico Y Concurso Galope Universidad Técnica De Cotopaxi 8H 01/Febrero/2019.
- Congreso: I Congreso Binacional Ecuador - Perú Agropecuaria, Universidad Técnica De Cotopaxi 40H 21/Enero/2019.
- Seminario: I Seminario Internacional De Medicina VeterinariaUniversidad Técnica De Cotopaxi 40H.05/Diciembre/2018.
- Reconocimiento: Diez Años De Docencia Universidad Técnica De Cotopaxi 8H 31/Octubre/2018.
- Curso: Median Training Centro Internacional De Estudios 8H 26/Octubre/2018 . Seminario A Aprendamos A Educar Universidad Técnica De Cotopaxi 40H 04/Octubre/2018
- Jornada: Jornadas De Capacitación Técnica Caren 18 - 19 Universidad Técnica De Cotopaxi 40H 04/Octubre/2018.
- Reconocimiento: Libro Enfoque Sistémico De La Extensión Rural Como Universidad Técnica De Cotopaxi 8H. 01/Octubre/2018.
- Taller: Como Diseñar Campañas Políticas Exitosas Centro Internacional De Estudios Superiores De Com 14H. 20/Septiembre/2018.

- Congreso: Tercer Congreso Huevo Ecuador Universidad Técnica De Cotopaxi 40H 04/Julio/2018.
- Curso: Campaña Masiva De Vacunación Antirrábica Canina Y Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 11/Junio/2018.
- Seminario: Aprendamos A Educar 1 Universidad Técnica De Cotopaxi 40 H. 21/ Marzo / 2018.
- Seminario: Gestión Académica Microcurricular Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 05/Marzo/2018.
- Seminario: Actualización De Conocimientos Caren 18 – 18 Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 28/Febrero/2018.
- Congreso: I Curso Internacional De Investigación Científica Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 22/Noviembre/2017.
- Congreso: IIIV Congreso Internacional De Medicina Veterinaria Cide Y Universidad Católica De Cuenca 40H. 10/Noviembre/2017.
- Seminario: Actualización De Conocimientos De Docentes 17 - 18 Universidad Técnica De Cotopaxi 2H. 20/Septiembre/2017.
- Curso: Gestión De Manejo Y Control De Enfermedades Animal Agrocalidad 4H. 20/Junio/2017.
- Curso: Reproducción Veterinaria Universidad Técnica De Cotopaxi 32H. 14/Junio/2017.
- Conferencia: Toxicología Veterinaria Utc 32H. 31/Mayo/2017.
- Formación Pedagógica Andragógica: Capacitación De Actualización: Docente Caren Universidad Técnica De Cotopaxi 30H. 12/Abril/2017.
- Formación Pedagógica Andragógica: Fortalecimiento De La Calidad De Las Funciones Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 13/Marzo/2017.
- Congreso: Evaluación Del Filocrono Del Kikuyo Penistum Cla Cide. 11/ Diciembre/2016
- Seminario: Biotecnologías Reproductivas Aplicadas En Alpacas Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 20/Noviembre/2016.
- Formación Pedagógica Andragógica: Jornadas Académicas 2016 Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 28/Octubre/2016.
- Formación Pedagógica Andragógica: Jornadas Académicas Veterinarias 2016 Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 28/Octubre/2016.

- Formación Pedagógica Andragógica: E Learning Secap 50H. 05/Septiembre/2016.
- Jornada: I Jornadas Científicas Facultad De Medicina Veterinaria Universidad De Guayaquil 19/Agosto/2016.
- Seminario: Seminario Internacional Innovación, Investigación, Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 27/Mayo/2016
- Técnica De Cotopaxi 40H. 27/Mayo/2016.
- Curso: Educación Superior Agropecuaria Y Recursos Natural Universidad Técnica De Cotopaxi 16H.25/Febrero/2016.
- Curso: Perspectivas De La Educación Universitaria Universidad Técnica De Cotopaxi 13H. 13/Enero/2016.
- Taller: Taller De Capacitación Y Acompañamiento Para La Comunidad Universidad Técnica De Cotopaxi 96H. 27/Junio/2015.
- Taller: Taller De Plataformas Virtuales. Desarrollo Universidad Técnica De Cotopaxi 8H 10/Junio/2015.
- Taller: IX Taller De La Red Ecuatoriana De La Carrera De Medicina Veterinaria Universidad Técnica De Guayaquil 40H. 08/Mayo/2015.
- Taller: VII Y VIII Taller De La Red Ecuatoriana De La Carrera Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 10/Abril/2015.
- Jornada: II Jornadas Científicas De La Utc 2015 Cultura Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 25/Marzo/2015.
- Reconocimiento: Mejor Egresada Carrera De Medicina Veterinaria Y Universidad Técnica De Cotopaxi 8H. 16/Enero/2015.
- Seminario: Patología Clínica Universidad Central Del Ecuador 16H. 05/Noviembre/2014
- Taller: III Y IV Taller De La Red Ecuatoriana De La Carrera Universidad Politécnica Salesiana Cuenca y La Universidad 56H, 24/Octubre/2014.
- Taller: Técnicas E Instrumentos De Evaluación De Los Procesos Universidad Técnica De Cotopaxi 40H. 20/Septiembre/2014.
- Taller: Taller De Tutor Virtual Moodle Universidad Técnica De Cotopaxi 16H. 16/Mayo/2014.
- Conferencia: Diseño y Elaboración De Proyectos De Investigación Utc 18/Noviembre/2011

- Formación Pedagógica Andragógica: Metodología De La Investigación Aplicada Utc. 24/Junio/2011.
- Actualización Científica: Zootecnia 2011 Universidad De Marceió-Al 30H. 27/Mayo/2011.
- Actualización Científica: Ultrasonografía Avanzada En Carcaza De Ovinos Y Ca Universidad De Marceió Brasil 8H. 27/Mayo/2011.
- Curso: Jornadas académicas Universidad Técnica de Cotopaxi 40H. 13/
- Curso: Primer Seminario Nacional De Microbiología Universidad De Bolívar 16H. 10/Junio/2010.
- Curso: Estadística Y Diseño Experimental Universidad Técnica De Cotopaxi 23/Marzo/2010.
- Curso: Extensión Universitaria Universidad Técnica De Cotopaxi 80H. 28/Marzo/2007.
- Curso: Transferencia De Embriones Universidad Técnica De Cotopaxi 37H. 05/Febrero/2007
- Curso: Manejo E Inseminación Artificial De Cerdos Biogensa 16H. 28/Mayo/2005.

PUBLICACIONES DE LIBROS O REVISTAS:

- Algarroba Effects On Behavior And Dairy Production Of Grazing Cows Ii. Rainy Season Algarroba Effects On Behavior And Dairy Production Of Grazing Cows Ii. Rainy Season Pag. 6. 2016 2224-7920.
- Decisiones De Manejo, Externalidades Y Eficiencia Alimentaria En Sistemas De Producción Lechera De Las Decisiones De Manejo, Externalidades Y Eficiencia Alimentaria En Sistemas Pag. 9. 2018 2602-8220.
- Efecto De La Inclusión Del Forraje De Maíz Molido En La Respuesta Productiva De Vacas Lecheras. En Pag. 9. 2016 2224-7920.
- Efectos De La Suplementación Con Microminerales En Indicadores De Producción Y Su Residualidad En Salud Pag. 7. 2016. 2224-7920.
- Effect Of Algarroba On Grazing Cow Behavior And Milk Production I. Dry Season Effect Of Algarroba On Grazing Cow Behavior And Milk Production. I. Dry Season pag .11.2016. 2224-7920.
- Effects Of Milledaize Stalks On The Productive Response Of Grazing

Dairy Cows Effects Of Milled Maize Stalks On The Productive Response Of Grazing Dairy Cows pag. 7. 2016. 2224-7920.

- Effects Of Supplementation With Microminerals On Production Indicators And Blood, Feces, And Urine T Effects Of Supplementation With Microminerals On Production Indicators And Blood, Feces, And Urine T pag. 7. 2016. 2224-7920.
- Eficiencia Anual En Una Operación Comercial De Ceba Final De Bovinos Con La Tecnología De Silvopasto Eficiencia Anual En Una Operación Comercial De Ceba Final De Bovinos Con La Tecnología De Silvopasto pag.3 2016.65(250): 221-223
- El Enfoque Sistémico De La Extensión Rural Como Filosofía De Trabajo En La Agricultura. El Enfoque Sistémico De La Extensión Rural Como Filosofía De Trabajo En La Agricultura. 106 1ra 2017 I-978-9978-395-36-3
- Enfoque Participativo De Extensión Para Mejorar La Eficiencia Reproductiva De Sistemas Ganaderos. Pag. 14 2018. 2602-8220
- Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Producción De Leche De Vacas En Pastoreo. I. Período De Se Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Producción De Leche De Vacas En Pastoreo. Pag. 13 20162224-7920.
- Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Producción De Leche De Vacas En Pastoreo.pag.13. 2016 2224-7920.
- Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Producción De Leche De Vacas En Pastoreo. II. Período Lluv Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Producción De Leche De Vacas En Pastoreo. II. Período Lluv pag. 7. 2016. .2224-7920.
- Memorias Científicas Del Congreso VII Congreso Internacional Medicina Veterinaria En Especies De Pro. Pag.27. 1ra 2015 978-9942-21-891-9.
- Milk Production And Sustainability Of The Dairy Livestock Systems With A High Calving Concentrate Pa Milk Production And Sustainability Of The Dairy Livestock Systems With A High Calving Concentrate Pag.7. 2016 1695-7504.
- Producción De Leche Como Respuesta A La Fertilización Y Riego En Ganaderías De Ecosistemas Andinos. Pag.8.2018. 1695-75

ANEXOS 3 .HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE

CURRÍCULUM VITAE ESTUDIANTE

DATOS PERSONALES

NOMBRES: YAJAIRA LIZEH

APELLIDOS: VÁSQUEZ CONZA

LUGAR DE NACIMIENTO: QUITO 15 DE SEPTIEMBRE DE 1996

ESTADO CIVIL: SOLTERA

NACIONALIDAD: ECUATORIANA

CEDULA DE IDENTIDAD: 172407835-5

TELÉFONO: 0978876091

CORREO ELECTRÓNICO: yajaira.vasquez8355@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

EDUCACIÓN PRIMARIA: - ESCUELA ALEXANDER EIFFEL

EDUCACIÓN SECUNDARIA: - COLEGIO NACIONAL TÉCNICO RUMANIA
- COLEGIO ALFONSO LASO BERMEO

EDUCACIÓN SUPERIOR: - UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

TÍTULO A OBTENER: - MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

CURSOS REALIZADOS

- I CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
- II CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
- III CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
- IV CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
- V CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

- VI CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA ESPECIES MAYORE Y MENORES
- VII INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA ESPECIES MAYORE Y MENORES
- VIII INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA ESPECIES MAYORE Y MENORES
- IX INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA ESPECIES MAYORE Y MENORES
- X INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA ESPECIES MAYORE Y MENORES
- CERTIFICADO “SIMPOSIO TALLER DE ADMINISTRACIÓN GANADERA”
- WEBINAR ZOOM PRODUBIOGENSA Y ABC GENETICS

EXPERIENCIA LABORAL

PASANTE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL ÁREA DE LABORATORIO Y PARASITOLOGÍA

IDIOMAS

- ESPAÑOL: NATIVO
- INGLÉS: B1 ACREDITADO POR LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

REFERENCIAS PERSONALES

- MAURICIO VLADIMIR MIRANDA PAREDES CELULAR: 0959703872
- ALEX DARIO TAYUPANAT TOAPANTA CELULAR: 0993724804

ANEXOS 4. CONDICIÓN CORPORAL DE LOS ANIMALES

TABLA 16. *Condición corporal*

GRUPO N° 1 (BENZOATO DE ESTRADIOL)			
N°	ARETE	CONDICIÓN CORPORAL	CICLICIDAD OVARICA
1	131	3	CICLICA
2	01	2,5	ANESTRO
3	05	3	CICLICA
4	06	3	CICLICA
5	09	2,5	ANESTRO
6	04	3	CICLICA
7	077	2,5	ANESTRO
GRUPO N° 2 (GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA)			
8	123	3	CICLICA
8	124	3	CICLICA
10	125	3	CICLICA
11	127	3	CICLICA
12	128	3	CICLICA
13	129	3	CICLICA
14	130	3	ANESTRO

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

ANEXOS 5. TOTAL, ANIMALES INSEMINADOSTABLA 17. *Total, de animales inseminados*

ANIMALES INSEMINADOS					
N°	VACON	OVARIO	FECHA	FECHA	FECHA DE
	A	DOMINANCIA	INICIO	FIN	INSEMINACION
		AL	PROTOCOL	PROTOCOL	N
		IMPLANTE	O	O	
1	131	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
2	01	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
3	05	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
4	06	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
5	09	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
6	04	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
7	077	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
8	123	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
9	124	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
10	125	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
11	127	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
12	128	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
13	129	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
14	130	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

ANEXOS 6. ANIMALES QUE REPITEN EL CELOTABLA 18. *Repiten el celo*

REPITEN EL CELO			
N°	ARETE	CONDICION CORPORAL	CELO POST IATF – DÍAS
1	131	3	
2	01	3	
3	05	3	
4	06	2.5	
5	09	3	
6	04	2.5	
7	077	2.5	
8	123	3	
9	124	2.5	
10	125	3	
11	127	2.5	
12	128	3	
13	129	3	21 días
14	130	3	

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

ANEXOS 7. ANIMALES INSEMINADOS

TABLA 19. *Animales inseminados con benzoato de estradiol*

SINCRONIZACIÓN: DÍA 0 (CIDR+E2); DÍA 8 (RET CIDR + PGF), DÍA 9 (E2); DÍA 10 (IATF)

Nº	ARETE	OVARIO DOMINANCIA AL DISPOSITIVO	FECHA INICIO PROTOCOLO	FECHA FIN PROTOCOLO	FECHA DE INSEMINACION
1	131	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
2	01	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
3	05	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
4	06	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
5	09	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
6	04	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
7	077	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

TABLA 20. *Animales inseminados con gonadotropina coriónica equina*

SINCRONIZACIÓN: SINCRONIZACIÓN: DÍA 0 (CIDR+E2); DÍA 8 (RET CIDR + PGF), DÍA 9 (eCG); DÍA 10 (IATF)

Nº	ARETE	OVARIO DOMINANCIA AL DISPOSITIVO	FECHA INICIO PROTOCOLO	FECHA FIN PROTOCOLO	FECHA DE INSEMINACION
1	123	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
2	124	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
3	125	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
4	127	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020

5	128	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
6	129	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020
7	130	CL	4/12/2020	13/12/2020	14/12/2020

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

ANEXOS 8. DIAGNÓSTICO DE PREÑEZTABLA 21. *Diagnóstico de preñes con cada protocolo de progestágenos*

GRUPO N°1 (BENZOATO DE ESTRADIOL)		
DÍA 0 (CIDR+E2); DÍA 8 (RET CIDR + PGF), DÍA 9 (E2); DÍA 10 (IATF)		
N°	ARETE	DIAGNÓSTICO DE PREÑEZ (29/Enero /2021)
1	131	PREÑADA
2	01	PREÑADA
3	05	PREÑADA
4	06	PREÑADA
5	09	PREÑADA
6	04	PREÑADA
7	077	PREÑADA
GRUPO N°2 (GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA)		
DÍA 0 (CIDR+E2); DÍA 8 (RET CIDR + PGF), DÍA 9 (eCG); DÍA 10 (IATF)		
8	123	PREÑADA
9	124	PREÑADA
10	125	PREÑADA
11	127	PREÑADA
12	128	PREÑADA
13	129	PREÑADA
14	130	VACIA

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

ANEXOS 9. REGISTRO ÚNICO DEL ANIMAL

TABLA 22. Registro único del animal

		NOMBRE DEL RESPONSABLE: MVZ PAOLA JAEL LASCANO ARMAS Mg.					HORA DE LA TOMA DE INFORMACIÓN	
FECHA		04/12/2020						
								14:00 PM
		REGISTRO ANIMAL				OBSERVACIONES		
N°	ARETE	CATEGORÍA	RAZA	EDAD	PARTOS	PESO		
1	131	Fierro	Holstein	14 meses	0	240 Kg		
2	01	Fierro	Holstein	15 meses	0	194 Kg		
3	05	Fierro	Holstein	14 meses	0	202 Kg		
4	06	Fierro	Holstein	15 meses	0	215 Kg		
5	09	Fierro	Holstein	15 meses	0	182 Kg		
6	04	Fierro	Holstein	18 meses	0	230 Kg		
7	077	Fierro	Holstein	16 meses	0	188 Kg		
8	123	Fierro	Holstein	14 meses	0	257 Kg		
9	124	Fierro	Holstein	15 meses	0	286 Kg		
10	125	Fierro	Holstein	18 meses	0	243 Kg		
11	127	Fierro	Holstein	14 meses	0	241 Kg		
12	128	Fierro	Holstein	16 meses	0	240 Kg		
13	129	Fierro	Holstein	18 meses	0	247 Kg		

14	130	Fierro	Holstein	15 meses	0	206 Kg	
-----------	-----	--------	----------	-------------	---	--------	--

FUENTE: DIRECTA

ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

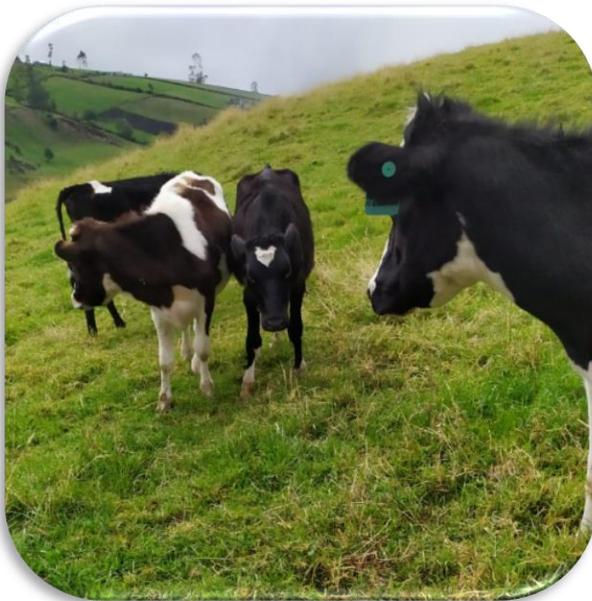
ANEXOS 10. FICHA DE CAMPO

TABLA 23. *Ficha de campo*

NOMBRE DEL RESPONSABLE:	HORA DE LA TOMA DE INFORMACIÓN:
FECHA:	
CATEGORÍA:	
SISTEMA DE INSEMINACIÓN (TIEMPO FIJO, DETECCIÓN DE CELO, ETC.):	
INSEMINADOR:	
FECHA DE INICIO DE DETECCIÓN DE CELO:	
FECHA DE INICIO DE INSEMINACIÓN:	
FECHA FIN SE INSEMINACIÓN:	
VIENTRES SINCRONIZADOS:	
CELOS DETECTADOS:	
VIENTRES INSEMINADOS:	
TOTAL:	

FUENTE: DIRECTA
ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

ANEXOS 11. SELECCIÓN DE LOS ANIMALES



FUENTE: DIRECTA
ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

ANEXOS 12. PREPARACIÓN DE LAS VACONAS Y DISPOSITIVOS INTRAVAGINAL



FUENTE: DIRECTA
ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

ANEXOS 13. PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN A BASE DE PROSTAGLANDINA (BE Y ECG)

DÍA 0: COLOCACIÓN DEL DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CIDR + 2 MG DE BENZOATO DE ESTRADIOL (IM).



FUENTE: DIRECTA
ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

DÍA 8: RETIRO DEL CIDR + PROSTAGLANDINA (IM).



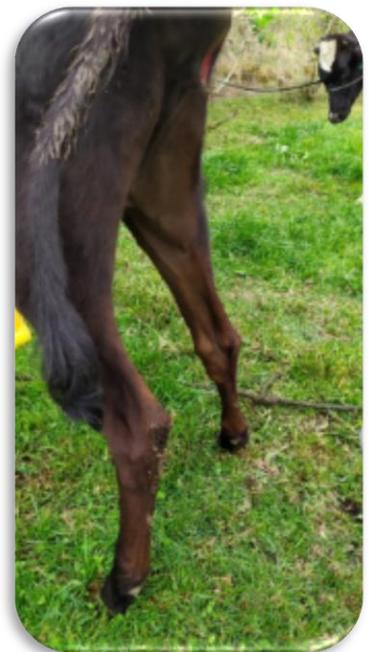
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

DÍA 9: EN EL GRUPO N°1 SE ADMINISTRA 1 MG DE BENZOATO DE ESTRADIO, MIENTRAS EN EL GRUPO N°2 SE ADMINISTRA 200 UI DE GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA



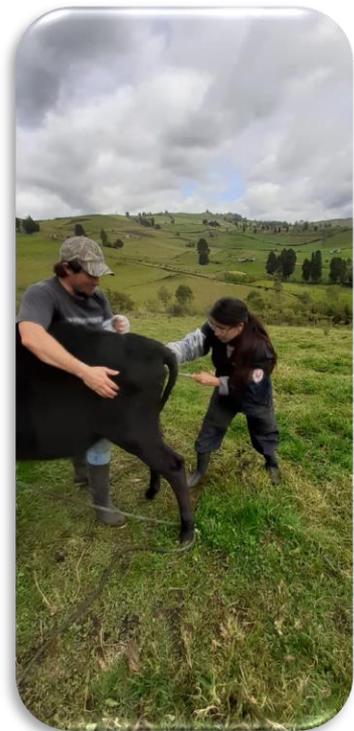
FUENTE: DIRECTA
ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

MANIFESTACIÓN DE CELO



FUENTE: DIRECTA
ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021

DÍA 10: INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO



FUENTE: DIRECTA
ELABORADO: VÁSQUEZ, Lizeth; 2021