

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE TITULACIÓN

EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE LACTOINDUCCIÓN HORMONAL EN VACAS DEL BARRIO SANTA ROSA DE LA PARROQUIA PRESIDENTE URBINA DEL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO.

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista.

**Autor:**

Alex Johan Samaniego Chamorro

**Tutor:**

MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez. MG.

LATACUNGA – ECUADOR

AGOSTO - 2019

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **ALEX JOHAN SAMANIEGO CHAMORRO** declaro ser autor del presente proyecto de investigación, “EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE LACTOINDUCCIÓN HORMONAL EN VACAS DEL BARRIO SANTA ROSA DE LA PARROQUIA PRESIDENTE URBINA DEL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO.”, siendo el **MVZ. CRISTIAN NEPTALÍ ARCOS ÁLVAREZ, MG.** 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, Agosto del 2019



Alex Johan Samaniego Chamorro

C.I.: 172402752-7

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte de **Alex Johan Samaniego Chamorro** identificado con C.C. N°. **1724027527** de estado civil soltero y con domicilio en Ambato, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector 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 **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

### **ANTECEDENTES:**

**CLÁUSULA PRIMERA. - EL 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.** Abril 2014- Agosto 2019

**Aprobación HCD.** Fecha 04 de abril 2019

**Tutor.** MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez. MSc.

**Tema:** “EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE LACTOINDUCCIÓN HORMONAL EN VACAS DEL BARRIO SANTA ROSA DE LA PARROQUIA PRESIDENTE URBINA DEL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO.”

**CLÁUSULA SEGUNDA. - EL CESIONARIO** 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, **EL CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** 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 **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **EL CESIONARIO** 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 **EL CESIONARIO** no se halla obligado a reconocer pago alguno en igual sentido **EL 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 **EL CESIONARIO** 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 **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. –EL CESIONARIO** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL 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 10 días del mes de agosto del 2018.



-----

Sr. Alex Johan Samaniego Chamorro

Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

**EL CEDENTE**

**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE LACTOINDUCCIÓN HORMONAL EN VACAS DEL BARRIO SANTA ROSA DE LA PARROQUIA PRESIDENTE URBINA DEL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO.”** de ALEX JOHAN SAMANIEGO CHAMORRO, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 22 de julio del 2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Cristian Neptalí Arcos Álvarez', is written over a horizontal dotted line.

Tutor

MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, MSc.

CC: 180367563-4

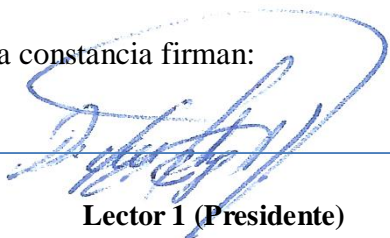
## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

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, el postulante **ALEX JOHAN SAMANIEGO CHAMORRO** con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE LACTOINDUCCIÓN HORMONAL EN VACAS DEL BARRIO SANTA ROSA DE LA PARROQUIA PRESIDENTE URBINA DEL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO.”** 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, 23 de julio del 2019

Para constancia firman:

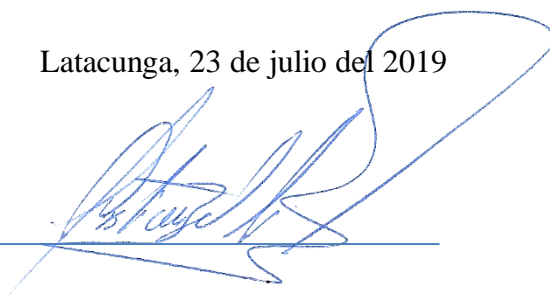


---

**Lector 1 (Presidente)**

Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza MSc.

CC: 050188013-2

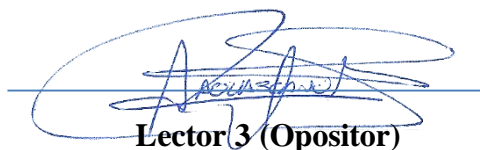


---

**Lector 2 (Secretaria)**

MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero Mg.

CC: 050194294-0



---

**Lector 3 (Opositor)**

MVZ. Paola Jael Lascano Armas, Mg.

CC: 050291724-8

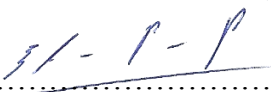
## AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad del docente del idioma ingles del Centro Cultural de Idiomas del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; En forma legal **CERTIFICO** que: la traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma ingles presentado por el Señor Egresado de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **ALEX JOHAN SAMANIEGO CHAMORRO** cuyo título versa “**EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE LACTOINDUCCIÓN HORMONAL EN VACAS DEL BARRIO SANTA ROSA DE LA PARROQUIA PRESIDENTE URBINA DEL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO.**”, lo realizo bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

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

Latacunga, 25 julio 2019

Atentamente,



.....

Nombre: MSC: Edison Marcelo Pacheco Pruma

CI. 0502617350

**DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS**



## AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser mi soporte e inspiración en cada momento y en cada área de mi vida, por darme la oportunidad y el valor de poder culminar mi carrera con éxito, por darme la salud para seguir adelante en cada paso que doy y sabiduría para ser una persona y profesional de bien.

A mis Padres, Hijo, Abuelitos, Tíos, y de más familiares y amigos que han sido parte de este gran sueño y anhelo hoy ya conseguido.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi Mi Alma Mater la cual la llevare siempre en mi corazón y en mis mejores recuerdos por haber sido quien me abrió las puertas para el saber y la enseñanza de día a día haber forjado a este gran ser humano.

MVZ Cristian Arcos, Mg. Quien ha sido más que un docente un amigo y una guía en mi vida tanto académica como humanística, y ser parte de este gran logro.

Un agradecimiento muy afectuoso y especial a: MVZ. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza MVZ Paola Lascano, Mg., MVZ. Cristian Beltrán Mg., quienes fueron parte de mi tribunal, pero mucho más allá de esto fueron son y serán mis amigos y guías de mi vida Universitaria.

Docentes y amigos que me faltaría palabras para nombrarlos de uno en uno y agradecerles por todo su esfuerzo y paciencia puesta en mi para llegar a culminar con gran éxito este pequeño pero gran éxito en mi vida, por todos sus conocimientos brindados e impartidos y sus anécdotas impartidas las cuales solo las paredes de nuestra Alma Mater serán testigos de las grandes cosas que allí pasaron.

Agradecidos con todos y para todos “BENDICIONES A TODOS”

Alex Johan Samaniego

## **DEDICATORIA**

### **DIOS PADRE TODO PODEROSO**

A mi madre Mercedes Elizabeth Samaniego, quien estuvo siempre a mi lado brindándome su mano amiga dándome a cada instante una palabra de aliento para llegar a culminar mi profesión por ser el pilar y apoyo fundamental siempre en mi vida quien nunca se dio por vencida por verme como un gran profesional y persona realizada por su paciencia y amor incondicional que solo una madre lo sabe brindar, con lo cual supo ayudarme en momentos buenos y malos.

A mis abuelitos Galo Efraín Samaniego y María Obdulia Chamorro quienes supieron guiarme y cuidarme siempre darme su amor y comprensión, y que siempre fue su gran sueño que sea un gran Médico Veterinario.

A mi Hijo Thiago Emanuel Samaniego que siempre ha sido y será una gran bendición que Dios me regaló.

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.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** “EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE LACTOINDUCCIÓN HORMONAL EN VACAS DEL BARRIO SANTA ROSA DE LA PARROQUIA PRESIDENTE URBINA DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO”.

**Autor:** Alex Johan Samaniego Chamorro

### RESUMEN

La presente investigación se realizó en el cantón Santiago de Píllaro Parroquia Presidente Urbina, barrio Santa Rosa Propiedad Alelí con el objetivo de evaluar dos protocolos de lactoinducción en vaconas lecheras mediante la aplicación de análogos hormonales hormonales , para incrementar el número de hembras en periodo de lactancia en un corto tiempo, para lo cual se utilizó 26 vaconas vírgenes con pesos que oscilan entre 350 a 400 Kg las cuales fueron divididas en 2 grupos aleatorios de 13 animales, donde se utilizó la variante de progesterona en los protocolos; mismo que en el tratamiento 1, se usó de progesterona CIDR 1,38 gramos y en el tratamiento 2 se empleó progesterona sérica inyectable (Gestavec) todos los días a una dosis de 0,2mg/kg peso. No existió diferencia alguna en la aplicación de Benzoato de estradiol, Dexametasona y oxitocina utilizada de manera común. Obteniéndose mejores resultados en la utilización del implante en el proceso de lactoinducción hormonal, mismo que influye positivamente en la reproducción de las vacas en tratamiento, donde se evidencia efectividad en la inseminación con celo natural (93,75%), frente al protocolo 2 con la utilización de progesterona inyectable (62,5%). Además se determinó que en la semana 1, 3,5 no existe diferencia estadística según valor p 0,1097; 0,1426; 0,0736 sucesivamente en el incremento lácteo, en cuanto a las semana 2, 4,6 existe diferencia estadística valor p 0,0003, 0,0362, 0,0368 progresivo a la lactoinducción, se evidencia superioridad estadística y numérica en el implante, lo que se comprueba con el incremento sucesivo de la producción láctea, estabilizándose en la semana 5 post primer ordeño, periodo con acrecentamiento frente al proceso de parto normal.

**PALABRAS CLAVES:** Lactoinducción hormonal, vaconas, Implante, producción lechera.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE: "EVALUATION OF TWO HORMONAL LACTOINDUCTION PROTOCOLS IN COWS OF SANTA ROSA NEIGHBORHOOD OF PRESIDENTE URBINA PARISH OF SANTIAGO DE PILLARO CANTON."**

**Author:** Alex Johan Samaniego Chamorro

**ABSTRACT**

The present investigation was carried out at of Santiago de Pillaro city,Presidente Urbina Parish in the Private Property Aleli, with the objective to evaluate two protocols of lactoinduction in milky cows, through the application of hormonal analogues to increase in a short time the number lactating cows, for which 26 virgin cows with weights ranging from 350 to 400 kg were used, which were divided into 2 random groups of 13 animals, after that the progesterone variant was used in the protocols ; at the first treatment, CIDR progesterone 1.38 grams was used, in the second treatment ,Injectable serum progesterone (Gestavec) was used daily at a dose of 0.2mg / kg weigh. There was no difference in the application of estradiol benzoate, Dexamethasone and oxytocin commonly; Obtaining better results in the use of the implant in the hormonal lactoinduction process, same that positively influences the reproduction of cows under treatment, where insemination effectiveness evidenced effectiveness with natural zeal (93.75%), and in the other hand protocol number 2 with injectable progesterone (62.5%) use. In addition in week 1, 3,5 was determined that no statistical difference according to the value p 0.1097; 0,1426; 0,0736 successively in the dairy increase ; for week 2, 4,6 there is a statistical difference of p-value 0.0003, 0.0362, 0.0368 progressive to lactoinduction, statistical and numerical superiority is evident in the implant, so it is proved with successive increase in milky production , stabilizing in 5 week post first milking, period with increasing compared to the normal birth process.

**Keywords:** Hormonal lactoinduction, cows, implant, milk production

## ÍNDICE DE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AVAL DE TRADUCCION .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	ix
DEDICATORIA .....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRAC.....	xii
INDICE DE PRELIMINARES.....	xiii
INDICE DE CONTENIDOS.....	xiv
INDICE DE ANEXOS.....	xvii
INDICE DE GRAFICOS.....	xvii
INDICE DE TABLAS.....	xvii
INDICE DE FIGURAS.....	xviii

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL .....	19
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	20
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO:.....	21
3.1 Beneficiarios Directos .....	21
3.2 Beneficiarios Indirectos .....	21
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: .....	21
5. OBJETIVOS .....	23
5.1. General .....	23
5.2. Específicos.....	23
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	23
6.1. Anatomía y Fisiología Reproductiva del Ganado Bovino .....	23
6.1.1. La vulva .....	24
6.1.2. Vestíbulo.....	24
6.1.3. Vagina .....	24
6.1.4. Cérvix .....	25
6.1.5. Útero.....	25
6.1.6. Ovario.....	25
6.1.7. Oviducto .....	26
6.1.8. El infundíbulo .....	26
6.1.9. El Ámpula.....	27
6.1.10. El Itsmo .....	27
6.1.11. La pelvis .....	27
6.2. Lactoinducción.....	27
6.2.1. Fundamentos Zootécnicos de la Lactoinducción .....	27
6.2.2. Fundamentos Fisiológicos de la Lactoinducción .....	28
6.2.3. Lactoinducción Hormonal, acción de las Hormonas como actúan.....	28
6.3. Control Neurológico y Endocrinológico del Ciclo Estral.....	31
6.3.1. Hipotálamo .....	32
6.3.2. Hipófisis (glándula pituitaria) .....	32
6.3.3. Gónadas.....	32

6.4.	Manejo del Ciclo Estral .....	33
6.4.1.	Fases del Ciclo Estral .....	33
6.4.2.	Fase Folicular o Proestro .....	33
6.4.3.	Fase Preovulatoria Estro .....	33
6.4.4.	Metaestro .....	34
6.4.5.	Fase Luteal o Diestro.....	35
6.4.6.	Dinámica Folicular.....	35
6.4.7.	Reclutamiento .....	35
6.4.8.	Selección .....	36
6.4.9.	Dominancia .....	36
6.5.	Parto en Bovinos .....	36
6.5.1.	Fase de Preparación .....	36
6.5.2.	Fase de Expulsión del Producto .....	36
6.5.3.	Fase de Expulsión de la Placenta .....	37
6.5.4.	Parto Mediante Protocolo De Lactoinducción Hormonal .....	37
6.6.	Glándula Mamaria .....	38
6.6.1.	Mamogénesis .....	39
6.6.2.	Lactogénesis .....	40
6.6.3.	Galactogénesis .....	41
7.	HIPÓTESIS .....	42
7.1	H0: .....	42
7.2	H1: .....	42
8.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO .....	42
8.1.	Localización.....	42
8.2.	Protocolos de Lactoinducción .....	42
8.2.1.	Condiciones previas de los animales. ....	42
8.2.2.	Protocolo 1.....	43
8.2.3.	Protocolo 2.....	44
8.3	Materiales .....	45
8.3.1	Materiales empleados para el Protocolo.....	45
8.3.2	Vestimenta: .....	45
9.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	46
9.1.	Análisis de los Protocolos de Lactoinducción .....	46

9.1.1 Análisis del Protocolo de Lactoinducción con Progesterona Sérica Inyectable (Gestavec) .....	46
9.1.2. Análisis del Protocolo de Lactoinducción con Implante .....	47
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	49
10.1. Evaluación del Comportamiento Reproductivo Post .....	49
10.1.1. Tratamiento .....	49
10.1.2. Análisis .....	50
10.1.3. Discusión .....	50
10.2. Producción Lechera en los Protocolos. ....	50
10.2.1. Producción Lechera Semanal .....	50
10.2.2. Análisis. ....	50
10.2.3. Discusión .....	51
10.2.4. Análisis .....	51
10.2.5. Discusión .....	52
10.3. Producción Lechera Diaria.....	52
10.3.1. Análisis. ....	53
10.3.2. Discusión. ....	53
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	54
12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.....	54
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:.....	55
13.1 Conclusiones.....	55
13.2. Recomendaciones:.....	56
14. BIBLIOGRAFÍA.....	57
15. ANEXOS .....	61



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Currículum del estudiante .....	61
<b>Anexo 2.</b> Currículum vitae del Tutor.....	62
<b>Anexo 3.</b> Evaluación de la lactoinducción con protocolo de implante CIDR.....	63
<b>Anexo 4.</b> Evaluación de la lactoinducción con protocolo hormonal. ....	63
<b>Anexo 5.</b> Separación de los animales para lactoinducción.....	64
<b>Anexo 6.</b> Chequeo Ginecológico .....	64
<b>Anexo 7.</b> Lactoinducción con progesterona implante CIDR.....	65
<b>Anexo 8.</b> Ordeño de las vacas inducidas.....	65
<b>Anexo 9.</b> Ordeño de las vacas inducidas con progesterona sérica inyectable (GESTAVEC).....	66
<b>Anexo 10.</b> Medición diaria de la producción .....	66

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Incremento lácteo por semana.....	51
<b>Gráfico 2.</b> Producción Lechera Diario .....	53

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Protocolo de lactoinducción con progesterona sérica inyectable (Gestavec)..	46
<b>Tabla 2.</b> Protocolo de lactoinducción con implante CIDR .....	47
<b>Tabla 3.</b> Comportamiento reproductivo de los tratamientos de Lactoinducción. ....	49
<b>Tabla 4.</b> Incremento lácteo por semanas .....	50
<b>Tabla 5.</b> Producción Lechera Diario .....	52
<b>Tabla 6.</b> Presupuesto.....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Órganos Reproductivos En El Bovino (11) .....	24
<b>Figura 2.</b> Hormona Liberadora De GnRh (Gonadotropina) (27).....	30
<b>Figura 3.</b> Esquema Simplificado De Las Interacciones Hormonales Del Eje Hipotálamo – Hipófisis – Ovario (30) .....	32
<b>Figura 4.</b> Eje Hipotálamo-Hipófisis-Ovario O Testículo (25) .....	33
<b>Figura 5.</b> Concentraciones Séricas de Progesterona y Lactógeno Placentario. (1).....	38
<b>Figura 6.</b> Sistema de Soporte de la Ubre de la Vaca (42).....	39
<b>Figura 7.</b> Principales Cambios de La Glándula Mamaria (44).....	40
<b>Figura 8.</b> Control Hormonal de la Secreción y Eyección Láctea (48).....	41

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:** Evaluación de dos protocolos de lactoinducción hormonal en vacas del barrio Santa Rosa de la parroquia Presidente Urbina del cantón Santiago de Pillaro.

**Fecha de inicio:** Marzo 2019

**Fecha de finalización:** Agosto del 2019

**Lugar de ejecución:** Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga,

**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:**

- Alex Johan Samaniego Chamorro (Anexo 1)
- MVZ. Arcos Álvarez Cristian Neptalí, Mg. (Anexo 2)

**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 DEL PROYECTO

La lactoinducción es un proceso de manejo hormonal en las explotaciones ganaderas dedicadas a la producción de leche, como una alternativa productiva de los animales que, por varias razones fisiológicas, patológicas, manejo reproductivo, nutricional y ambiente no han podido concebir una cría por un tiempo corto pos-parto para así asegurar una lactancia que permita una rentabilidad adecuada en los hatos lecheros (1).

La demora en la preñez de los animales ocasiona pérdidas económicas por varios conceptos como: mayor número de pajuelas por preñez, mayor número de días abiertos, mayor número de días de animales en periodo seco, menor promedio de leche en la lactancia, alargamiento del número de días de lactancia con baja producción, mayor consumo de alimento innecesario en relación al volumen de producción, incremento de gastos por manejo; Siendo estos factores de importancia en la rentabilidad de las propiedades que se dedican a la producción lechera como fuente de ingresos (2).

El presente proyecto fundamenta un estudio en la evaluación de dos protocolos de autoinducción hormonal que se realizó en 26 vaconas de raza Holstein aplicando en este caso la utilización de las hormonas análogas de progesterona y estrógenos para la primera fase mamogénesis de la lactoinducción que dura 8 días al igual que la utilización de análogos de corticoides (cortisol) para la producción lactogénica días antes de realizar el ordeño en los animales, además se utilizó análogos de oxitócina para ayudar el descenso de la leche al momento del ordeño. Cuyo mecanismo de interacción hormonal simula la gestación en su último periodo y la inducción del parto fisiológico consecuentemente de la producción de leche (3).

Los tratamientos de lactoinducción son avances en biotecnología han hecho posible manipular mecanismos fisiológicos que controlan el crecimiento y desarrollo de glándulas y órganos, así como de procesos que son de importancia económica, como la secreción de leche, sin embargo, el costo elevado 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 genera los animales que no se preñan en un periodo de tiempo establecido, por ende, con los correctos protocolos de lactoinducción se reduce su número y se obtiene una mayor producción a menor tiempo (4).

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO:**

#### **3.1 Beneficiarios Directos**

- Los productores de ganado lechero de la zona centro
- El investigador principal del proyecto, requisito previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista.

#### **3.2 Beneficiarios Indirectos**

- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria.
- Los productores ganaderos de la zona 3 que trabajarán con estos protocolos para mejorar su rentabilidad

### **4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

#### **A nivel macro micro**

El ganado bovino es considerado el pilar fundamental de la producción pecuaria en todas o casi todas las áreas del planeta gracias a sus peculiaridades en el tubo digestivo que les permiten transformar las materias vegetales en proteínas de alto valor biológico además de otras producciones importantes. La región de América Latina y el Caribe cuenta con el 26% del inventario de ganado vacuno del mundo y tiene que alimentar el 8% de la población mundial, mientras que China con el 7% de la tierra del mundo debe alimentar el 22% de la población mundial, con una economía creciente, lo que ha influido en la modificación de los hábitos de consumo. La producción media de kg de leche/vaca en América Latina y el Caribe es de 1188 kg, en América del Norte 6775 kg, Europa 4540 kg y Oceanía 3728 kg, lo que evidencia la reserva productiva que tiene la región; nuevas posibilidades surgen para la adopción de tecnologías y prácticas de manejo que permitan expresar la reserva productiva que la región atesora (5).

La poca ciclicidad y la baja de producción en los bovinos en producción ha generado un impacto negativo en la economía de los productores, por días abiertos e intervalo entre partos muy prolongados, y sin personal capacitado para detectar celos, alejándose de la máxima eficiencia reproductiva del hato de tener un ternero por vaca y por año, todos los años (6).

En el inicio de la vida productiva de las vaquillas (vaconas) está básicamente determinado por el momento en el cual esta queda preñada. Aun y cuando una vaquilla bien manejada llega a la madures sexual entre los 13 y 16 meses de edad con un peso óptimo de 320kg en la sierra Ecuatoriana, es importante utilizar tratamientos hormonales que permitan elevar los parámetros reproductivos de la explotación lechera, asegurando un eficiente comportamiento productivo, y que al mismo tiempo permita realizar el manejo reproductivo de una explotación en un lapso más corto de tiempo, es decir, los métodos hormonales permiten sincronizar e inseminar lotes grandes de animales, facilitando y optimizando el manejo dentro de la explotación

La situación económica mundial requiere de prácticas de manejo eficaces para mejorar la rentabilidad de los establecimientos de producción de leche. 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 (7).

Manifiesta que con el uso correcto del protocolo de sincronización de celo y un manejo adecuado al momento de la inseminación artificial se obtiene como resultado una tasa de fertilidad bastante elevada, se debe tener en cuenta que en vacas en anestro siempre es necesario el uso de progesterona para estimular el sistema hipotálamo-hipofisario (8).

Dentro de este contexto (9), uno de los factores más influyentes sobre la productividad y eficiencia de los hatos ganaderos lecheros es el manejo reproductivo, el cual está demostrado que en ganaderías de leche la fertilidad tanto en vacas de producción como en vaquillas es baja debido fundamentalmente a una escasa eficiencia en la detección de celos y una baja fertilidad de las vacas esto también por los malos manejos en general dentro de los hatos ganaderos como pueden ser:

En el Ecuador se consume un promedio de 110 litros al año por persona, y según datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), actualmente se producen a diario unos 5,4 millones de litros de leche en Ecuador. De este monto, 4 millones de litros son comercializados en los distintos mercados; 2,8 millones de litros son transformados por industrias formales que procesan derivados; y 1,2 millones de litros son vendidos informalmente para elaborar quesos artesanales. A su vez, se conoce que

unos 1,4 millones de litros quedarían en las haciendas para autoconsumo y para alimentación de terneros (10).

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. General**

- Evaluar dos protocolos de lactoinducción en vacas del cantón Santiago de Pillaro mediante la aplicación de análogos de hormonas para incrementar el número hembras en periodo de lactancia en un corto tiempo.

### **5.2. Específicos**

- Realizar el proceso de lactoinducción hormonal en los diferentes grupos establecidos, utilizando variantes de suministro de progesterona.
- Evaluar el comportamiento reproductivo de los animales sometidos a lactoinducción mediante observación directa para determinar la influencia de los análogos hormonales
- Determinar la producción lechera en un periodo de 42 días post lactoinducción hormonal mediante registros de producción; para determinar costos beneficio

## **6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

### **6.1. Anatomía y Fisiología Reproductiva del Ganado Bovino**

Para el cumplimiento del proceso reproductivo existe una diferencia anatómica y fisiológica en los órganos reproductivos. Los nombres y localización de las diferentes partes del aparato reproductor del toro y de la vaca. Las 2 funciones principales del tracto reproductor femenino son la producción de células sexuales (óvulos) y proporcionar un lugar para el desarrollo del ovulo fertilizado. El ovario es el órgano principal de la reproducción y del comportamiento sexual, ya que produce óvulos y hormonas que regulan el ciclo reproductor, características y comportamiento femenino. (11).

En el proceso reproductivo es necesaria la concurrencia de hembras y machos que a través de la actividad funcional de su aparato reproductor proporcionan los espermatozoides y los óvulos que albergan a través de los genes la información propia de la especie y que

además transmiten a la progenie las características de precocidad y productividad, factores tan importantes que permiten el mantenimiento de una explotación costeaible (8)

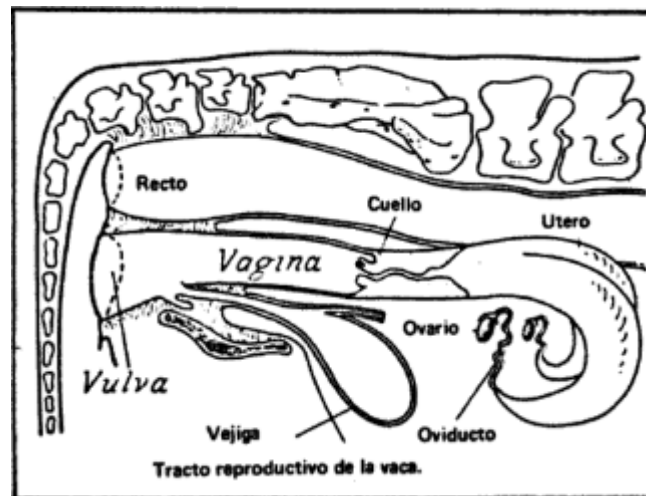


Figura N° 1. Órganos Reproductivos En El Bovino (11)

### 6.1.1. La vulva

Es la porción anatómica más externa del aparato genital femenino. La unión de la vagina y la vulva está marcada por el orificio uretral externo. La hendidura vulvar, posee dos labios gruesos y corrugados que se unen en dos comisuras, superior e inferior. La vulva constituye entonces la abertura exterior del tracto reproductor de la vaca; se comunica con la vagina por medio del vestíbulo. La vulva aumenta de tamaño y varía su coloración en las épocas de celo. Cerca de la abertura externa y en la parte exterior, se encuentra un órgano sexual llamado clítoris, cuya estimulación excita sexualmente a la hembra (12).

### 6.1.2. Vestíbulo

El vestíbulo es la estructura que se encuentra hacia craneal de la vulva y es la unión de los órganos externos y los órganos internos. En el piso del vestíbulo se encuentra el orificio uretral y el divertículo suburetral (13).

### 6.1.3. Vagina

Según (14); consideran que la vagina es un órgano dilatatable para la copula, además de que forma el canal para salida del feto y la placenta al momento del parto; también es el órgano por donde se expulsa la orina. El piso de la vagina, en su parte posterior, se conoce como vestíbulo, que es una porción común al sistema urinario y reproductor, ya que



alberga el orificio uretral, además contienen las glándulas de Gartner, que son los remanentes de los conductos de Wolff; las glándulas vestibulares, que son las homologas de las glándulas Bulbouretrales (14).

#### **6.1.4. Cérvix**

Es el órgano más importante en la técnica de la inseminación artificial, pues es por ahí por donde se debe pasar el catéter con el fin de depositar el semen. Está localizado delante de la vagina, mide unos 10 cms. de longitud, es pesado, liso y se puede mover al tacto rectal; su grosor oscila entre 2 y 5 cms. y es fácilmente reconocible por exploración rectal. El esfínter muscular externo, llamado también orificio de entrada se encuentra normalmente cerrado, excepto durante el celo o durante y después del parto (15).

#### **6.1.5. Útero**

Mencionan que el útero es un órgano tubular que conecta al oviducto con el cérvix; y que en las especies domésticas se encuentra dividido en dos cuernos y un cuerpo (16).

Consta de un cuerpo y dos cuernos (derecho e izquierdo); su interior está recubierto de una membrana mucosa, llamada endometrio con abundantes glándulas simples, excepto en las carúnculas que no son glandulares. Las carúnculas son proyecciones o pequeños botones de la superficie interna del útero, donde se fijan, por medio de los cotiledones, las membranas fetales durante la gestación. El cuerpo del útero se bifurca en dos cuernos (izquierdo y derecho) y es en uno de estos donde se va a implantar el embrión y a desarrollar el feto durante el período de gestación (15).

Produce la Prostaglandina  $F2\alpha$  ( $PGF2\alpha$ ) la cual interviene en la regulación del ciclo estral mediante su efecto de luteolisis o regresión del cuerpo lúteo. También interviene en los procesos de ovulación y parto (17).

#### **6.1.6. Ovario**

Son los órganos principales del aparato reproductor femenino. Tienen dos funciones: la producción de óvulos y la producción de hormonas, principalmente Estrógenos y Progesterona, durante los distintos estadios del ciclo estral. En la superficie del Ovario se pueden encontrar dos estructuras diferentes: Folículos y Cuerpo Lúteo (15). Los Folículos son estructuras llenos de fluidos, que contienen los óvulos en desarrollo. Usualmente se pueden encontrar varios Folículos en cada Ovario, que varían en tamaño

desde apenas visibles, hasta 20 mm en diámetro. El folículo más grande sobre el Ovario es considerado "el dominante", y es el que probablemente ovule cuando el animal entre en celo. La otra estructura que se encuentra en la superficie del ovario es el Cuerpo Lúteo (CL). El CL crece sobre el sitio de la ovulación del celo anterior. A menos que haya habido más de una ovulación, se debe hallar solo un CL en uno de los Ovarios. El CL normalmente tendrá una corona sobre su estructura, lo cual facilita su identificación durante la palpación rectal. El CL también puede tener una cavidad llena de fluidos, pero una pared más gruesa, por lo tanto, tendrá una textura más tosca al tacto. El CL en latín significa "cuerpo amarillo." Aunque en su superficie, esta estructura tiene apariencia oscura, un corte transversal revela un amarillo rojizo en su interior (16).

#### **6.1.7. Oviducto**

Los oviductos son conductos que conectan al útero con los ovarios, el oviducto está sostenido por el mesosalpinx que, junto con el pliegue secundario, el peritoneo y el mesovario forman la bolsa ovárica. El oviducto se divide en: infundíbulo, ampulla del istmo. El infundíbulo en su porción libre tienen un ensanchamiento que recibe el nombre de fimbria, a nivel del ampulla donde se lleva a cabo la fertilización, el istmo es la porción más cercana al cuerno uterino, el sitio donde se une el oviducto con el cuerno uterino recibe el nombre de unión tubárica. Otra de las funciones del oviducto son la de proporcionar un medio adecuado al ovulo y espermatozoide y aloja al ovulo fertilizado durante las primeras segmentaciones antes de que llegue al cuerno uterino (14).

Desde el punto de vista fisiológico los oviductos están divididos en tres partes:

#### **6.1.8. El infundíbulo**

Los óvulos son atrapados por la estructura ancha al final del oviducto que rodea los ovarios. Esta estructura con forma de embudo, es llamada infundíbulo. Ella evita que los óvulos caigan a la cavidad abdominal. Estructuras vellosas sobre el infundíbulo y dentro del ampulla, transportan el ovulo y su masa de células llamadas cúmulos, hacia el sitio de la fertilización (18).

### **6.1.9. El Ámpula**

Región de mayor longitud del oviducto, la transición entre el ampulla la unión y el istmo es donde se da lugar a la fecundación (19).

### **6.1.10. El Istmo**

Es donde el embrión se detiene un tiempo hasta alcanzar el estado de mórula o blastocito ya que si su transporte es muy acelerado el embrión puede dar lugar a un fallo en su posterior implantación en el útero (19).

### **6.1.11. La pelvis**

Los huesos que forma la pelvis son los coxales, el sacro y las primeras vertebrae caudales. Coxales en la vaca tiende a ser horizontal por la extensión considerable del isquion, el que tiene un valor en centímetros casi igual al del fémur, la fosa iliaca externa es más pequeña que en la yegua, la cresta supra cotiloidea es muy elevada, cortante y apenas rugosa en su cara externa: la cresta ileopectinea está poco marcada, la tuberosidad isquiática es muy voluminosa, la cara superior del isquion está encorvada de delante atrás y de un lado a otro, la cara superior del pubis es muy cóncava, siendo todo él más ancho y delgado que en la yegua, el agujero obturador es amplio, regularmente elíptico con un borde cortante por detrás y por dentro. Sacro resulta de la unión de 5 vertebrae de forma de pirámide triangular, es una pieza impar, articulada por delante con la última vértebra lumbar, por detrás con la primera caudal y por los lados con los coxales (20).

## **6.2. Lactoinducción**

### **6.2.1. Fundamentos Zootécnicos de la Lactoinducción**

Desde el punto de vista productivo, la inducción hormonal de la lactancia ha sido pensada para reducir la tasa de desechos, prolongar la vida productiva de las vacas y reducir los costos de producción. Siendo los requerimientos zootécnicos no haber quedado gestantes, estar clínicamente sanas, tener una clasificación de la condición corporal de 3.0 a 3.5, en el caso de las vacas, deben haber tenido entre 45 y 90 días secos y que en la lactancia previa hayan registrado una producción de leche igual o superior al promedio del establo (1).

### **6.2.2. Fundamentos Fisiológicos de la Lactoinducción**

Las principales hormonas que intervienen en el desarrollo mamario y el inicio de la lactación son: progesterona, estradiol, lactógeno placentario, somatotropina, glucocorticoides y prolactina. Lo anterior guarda concordancia con los perfiles hormonales registrados en vacas lecheras al final de la gestación, durante el parto y el inicio de la lactación (1).

### **6.2.3. Lactoinducción Hormonal, acción de las Hormonas como actúan.**

#### **6.2.3.1. Dispositivo Intravaginal**

Existen varios sistemas de IATF. Uno de los más empleados es aquel que utiliza un dispositivo intravaginal con progesterona, el cual simula el funcionamiento de un cuerpo lúteo; a la vez, se le aplica otra hormona, de modo que, al cuarto día de aplicar el dispositivo, cree un folículo que va a ovular alrededor de los diez a once días pos tratamiento. No obstante, el dispositivo intravaginal permanecerá ocho días (entre 52 a 56 horas) en las hembras. Una vez que se extrae el dispositivo, se inseminan todas juntas (21).

#### **6.2.3.2. Progesterona**

Hormona gonadal esteroidea, se produce en el cuerpo lúteo en la placenta y en el testículo. Sus funciones es disminuir las contracciones uterinas, mantiene la gestación, es un precursor en la síntesis de andrógenos, estimula el instinto materno, estimula la secreción de leche uterina, prepara al útero para la implantación y es utilizada como anticonceptivo y para la sincronización celo (22).

#### **6.2.3.3. Progesterona en Dispositivo Intravaginal (CIDR)**

CIDR es un dispositivo de aplicación intravaginal a base de progesterona, indicado para la sincronización de servicios y tratamiento del anestro en vacas y vaquillonas de carne o leche (23). El dispositivo CIDR 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 las hormonas luteinizante (LH) y folículo estimulante (FSH) por la hipófisis frenando la ovulación y consecuente aparición del celo. Cuando el CIDR 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 posteriores, y contiene progesterona activa 10%: 1,38 g. (24).

#### **6.2.3.4. Estradiol**

Las hormonas sexuales por excelencia son el estradiol en las hembras, siendo producidas por las glándulas suprarrenales produce y son necesarias para el desarrollo normal. El estradiol es el responsable de las características sexuales siendo importante entre sus funciones relevantes es el responsable de que cada ciclo menstrual se forme un único ovocito maduro, activa la producción de la LH que produce la ovulación, prepara la zona del útero (endometrio) para que anide el embrión dado lugar a la preñez, disminuye la viscosidad del moco cervical para favorecer la movilidad de los espermatozoides a través de él, y promueve la maduración ósea (7).

#### **6.2.3.5. Benzoato de Estradiol**

Es una hormona de acción estrogénica y sirve como terapia sustitutiva hormonal estrogénica. Indicado en 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 lactoinducción (25).

#### **6.2.3.6. Mecanismo de acción de las Gonadotropinas**

Las hormonas proteicas y poli peptídicas regulan la función celular mediante receptores específicos localizados en la membrana celular del órgano blanco. La hormona es el primer mensajero que interactúa con el receptor. Una vez la hormona se une al receptor se activa la enzima Adenil Ciclasa que cataliza la conversión de Adenosin Tri Fosfato - ATP - en Adenosin Mono Fosfato cíclico - AMPc - siendo este el segundo mensajero (26).

El AMPc activa a su vez la proteína quinasa que consta de dos unidades distintas, una unidad reguladora y una catalítica. Cuando las dos unidades están asociadas el AMPc se combina con la unidad reguladora da lugar a la disociación de las dos unidades y la unidad catalítica se activa produciendo la fosforilización de una o más proteínas específicas dentro de la célula, como síntesis de proteína, síntesis de enzimas o la secreción hormonal etc., (26).



Figura Nº 2. Hormona Liberadora De Gnrh (Gonadotropina) (27)

**Funciones:** estimulación de la liberación Hormonas Gonadotropas FSH – LH, se transporta a través del sistema Porta Hipotálamo-Hipófisis al lóbulo anterior de la hipófisis, para su actividad liberadora y de síntesis es indispensable su liberación pulsátil, la respuesta hormonal a la GnRH varía de acuerdo a: Frecuencia de la secreción: Solo con ritmo circular se consigue respuesta fisiológica. La vida media de la hormona y su rápida degradación mantiene la sensibilidad normal de la hipófisis a la GnRH. NA - NVM - EM - Controlan la descarga tónica de FSH - LH mediante retroalimentación estrogénica negativa. PON - AHA - SCN - Controlan la oleada preovulatoria de FSH - LH mediante retroalimentación estrogénica positiva. La aplicación de GnRH no es efectiva para superovular, ya que los niveles inducidos de hormonas hipofisarias son similares a los naturales (8).

#### 6.2.3.7. Dexametasona

Los glucocorticoides ejercen multitud de funciones en el organismo para mantener la homeostasis, pero en condiciones de estrés, puede producirse la secreción de elevadas cantidades de éstos. Está ampliamente aceptado que los efectos del estrés pueden tener consecuencias negativas en la reproducción. Esta acción negativa está mediada principalmente a través de la alteración del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal, aunque existen evidencias que indican que los glucocorticoides tienen también un efecto directo sobre la esteroidogénesis y la oogénesis. Las acciones encaminadas a reducir los efectos negativos del estrés durante la aplicación de técnicas de reproducción asistida pueden favorecer el éxito de estas biotecnologías (27).

#### **6.2.3.8. Oxitocina**

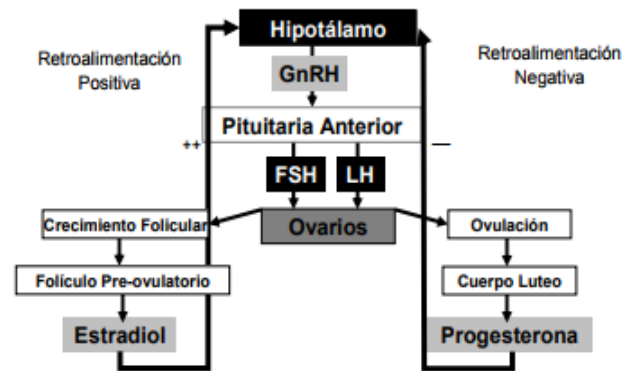
La importancia de la pituitaria posterior para la reproducción animal radica en que ahí se produce la hormona que ocasiona el parto y el apoyo de la leche siendo la oxitocina, siendo la oxitocina que ocasiona e apoyo de la leche y las contracciones del parto, es sencillo de verificar si se observa que durante el parto e inmediatamente después, la leche es fácil de extraer aun de las vacas de más difícil ordeño (28).

#### **6.2.3.9. Gonadotropinas Coriónica y Sérica**

La gonadorelina es el equivalente sintético de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) y actúa estimulando la síntesis y la liberación de LH y FSH desde la glándula pituitaria anterior, causando la maduración folicular y la subsiguiente ovulación siguiendo un patrón fisiológico normal. La administración de la dosis intramuscular dentro del rango recomendado causa un aumento inmediato de la dosis intramuscular dentro del rango recomendado causa un aumento inmediato y sustancial de los niveles de LH y FSH en el plasma, posterior a la administración intramuscular, la gonadorelina se absorbe rápidamente en el punto de inyección, y su semivida plasmática es de aprox. 20 minutos. Se metaboliza rápidamente en péptidos inactivos y AA en varios tejidos. Muy especialmente a nivel renal y hepático, siendo las principales vías de eliminación son la urinaria y la respiratoria, provocando en los bovinos la inducción de la ovulación, prevención de la ovulación retardada, mejorando la fertilidad en el postparto y tratamiento de quistes ováricos (29).

### **6.3. Control Neurológico y Endocrinológico del Ciclo Estral**

El ciclo estral está regulado por la interacción de varios órganos: entre ellos están el eje hipotálamo hipófisis, el ovario y el útero. Las hormonas sirven como mensajeros químicos que viajan por la sangre hacia órganos y tejidos específicos que contienen receptores para hormonas específicas y que regulan las fases del ciclo estral (30).



**Figura N° 3.** Esquema Simplificado De Las Interacciones Hormonales Del Eje Hipotálamo – Hipófisis – Ovario (30)

### 6.3.1. Hipotálamo

Forma parte de la base del cerebro y sus neuronas producen la Hormona Liberadora de las Gonadotropinas o (GnRH); la misma se difunde a través de los capilares al sistema hipofisiario y de allí a las células de la hipófisis anterior, en donde su función es estimular la producción y secreción de las hormonas hipofisarias Hormona Folículo Estimulante (FSH) y Hormona Luteinizante (LH) (31).

La sangre arterial entra en la hipófisis a través de las arterias hipofisarias superior e inferior. La superior forma asas capilares en la eminencia media y la pars nervosa, en estos capilares fluye la sangre hacia el sistema porta hipotalámico- hipofisiario, que empieza y termina en capilares sin pasar a través del corazón (32).

### 6.3.2. Hipófisis (glándula pituitaria)

Se expresa que “La FSH es la encargada del proceso de esteroideogénesis, crecimiento y maduración folicular y la LH es la que interviene en el proceso de ovulación, formación y mantenimiento del cuerpo lúteo (33).

### 6.3.3. Gónadas

En ambos sexos las gónadas desempeñan una doble función: la producción de células germinales (gametogénesis) y la secreción de hormonas gonadales. Las células de la teca interna del folículo de Graaf son la fuente primaria de estrógenos circulantes. Después de la rotura del folículo (ovulación), las células de la granulosa y de la teca son reemplazadas por el cuerpo lúteo, que secreta progesterona progesterona (34).



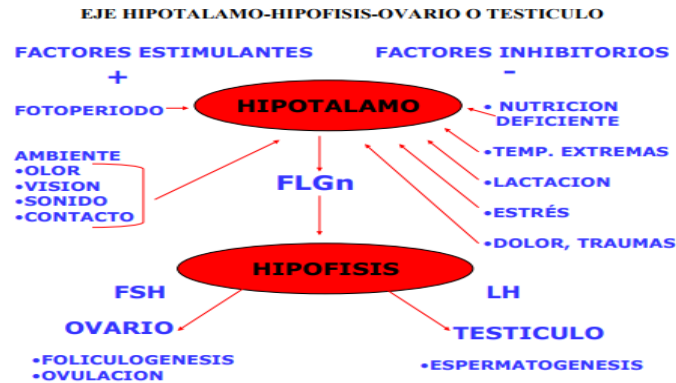


Figura N° 4. Eje Hipotálamo-Hipófisis-Ovario O Testículo (25)

## 6.4. Manejo del Ciclo Estral

Las vacas son hembras poliestricas típicas, es decir, presentan su ciclo estral durante todo el año. El ciclo estral de las vacas se repite cada 21 días, el celo dura de 6 a 30 horas y la parte más fértil del celo es la segunda mitad del celo (35).

### 6.4.1. Fases del Ciclo Estral

El ciclo estral se puede dividir en tres fases: Fase Folicular o de regresión del cuerpo lúteo (Proestro), Fase Periovulatoria (Estro y Metaestro) y Fase Luteal (Diestro) (33).

### 6.4.2. Fase Folicular o Proestro

Indica que el proestro es el periodo comprendido entre el comienzo de la luteolisis hasta el inicio del celo. Es el periodo en el que se produce el desarrollo del folículo. La actividad ovárica durante el proestro se inicia con la regresión del CL correspondiente al ciclo anterior y el consiguiente descenso de los niveles séricos de la progesterona que el CL produce. Aunque durante el proestro pueden desarrollarse varios folículos, solo uno (dos en el caso de gemelos) será seleccionado para ovular. Este folículo dominante se diferencia de los demás en que es estimulado por la hormona FSH para producir estrógenos (30).

### 6.4.3. Fase Preovulatoria Estro

El celo o estro es la etapa más fácilmente reconocible del ciclo estral porque es caracterizada por una serie de cambios visibles en el comportamiento que incluyen la receptividad sexual y la copulación. El estradiol es hormona dominante durante esta etapa

del ciclo y no solamente induce estos cambios del comportamiento, sino que también provoca cambios fisiológicos en el tracto reproductivo. Cuando la hembra entra en celo lo hace gradualmente y no es totalmente receptiva al principio, puede demostrar algunas características de su aproximación a la etapa receptiva las cuales incluyen incremento en la locomoción, en la vocalización, nerviosismo e intentos de montar a otros animales (36).

Durante el estro, cuya duración es de  $18 \pm 6$  horas, la vaca manifiesta inquietud, ansiedad, brama con frecuencia y pierde el apetito; en el caso de las vacas lecheras, se reduce su producción. Las vacas presentan descarga de mucus con mínima viscosidad (filante), cuyo olor atrae y excita al toro, edema de vulva y en el útero se produce un aumento del tono miométrico, detectado fácilmente por palpación transrectal. Durante esta fase, los estrógenos en altas concentraciones alcanzan el umbral de estimulación del centro cíclico hipotalámico, estimulando a las neuronas hipotalámicas a producir el pico de GnRH y en consecuencia el pico de LH. Con respecto a la FSH, disminuye su secreción, consecuencia del feedback negativo estrogénico y de la inhibina, con excepción del momento en que se produce el pico preovulatorio de LH, en que puede aparecer un pico de FSH. Posteriormente, 4 a 12 horas después de la onda de LH, se incrementan la concentración basal y la amplitud de los pulsos de FSH, relacionándose esto con la primera onda de crecimiento folicular (36).

#### **6.4.4. Metaestro**

El periodo inmediato a la finalización del celo, es el metaestro (6 días). En este periodo ocurre la ovulación de la vaca, a diferencia de las otras especies que lo hacen durante el celo, y comienza la organización celular y desarrollo del cuerpo lúteo. La ovulación ocurre 28 a 32 horas de iniciado el celo y es desencadenada por el pico preovulatorio de LH. A la ovulación sigue hemorragia profunda y el folículo se llena de sangre convirtiéndose en cuerpo hemorrágico. En la formación del cuerpo lúteo (luteinización), se producen una serie de cambios morfológicos y bioquímicos que permiten que las células foliculares se transformen en células luteales, cambios que finalizan al séptimo día con un cuerpo lúteo funcional (37).

Las células de la granulosa se hipertrofian junto con la amplia red de capilares que forman el cuerpo lúteo secretor de progesterona. La producción de estradiol disminuye. En esta etapa algunas vacas presentan sangrado metaestral (36).

#### **6.4.5. Fase Luteal o Diestro**

El diestro se prolonga alrededor de 12 a 15 días. Corresponde al periodo durante el cual el CL está produciendo progesterona. Cuando se produce la muerte del embrión durante este periodo crítico se prolongará la duración de la fase de diestro; esto explica los ciclos estrales de 25 a 35 días que se observan cuando se produce muerte embrionaria precoz (37).

Después de 12 días de acción de la progesterona, en el útero se agotan sus receptores y se vuelve refractaria a esta hormona. El estradiol folicular estimula en el útero la formación de receptores para la oxitocina y la producción de enzimas fosfatasa A y Ciclooxygenasa, indispensables para la síntesis de prostaglandinas  $F2\alpha$ . De esta forma de oxitocina producida por el cuerpo lúteo estimulara la secreción de prostaglandinas  $F2\alpha$  en las glándulas endometriales en forma pulsátil cada 6 a 8 horas. Esto provoca la regresión del cuerpo lúteo y los niveles de progesterona bajan a menos de 1ng/ml terminando el diestro y comenzando el proestro (2).

#### **6.4.6. Dinámica Folicular**

Se conoce como dinámica folicular al proceso de crecimiento y regresión de folículos primordiales que conllevan al desarrollo de un folículo preovulatorio. En vacas, el desarrollo folicular ocurre en forma de ondas y se observan tanto en animales jóvenes como adultos, en vacas preñadas (excepto durante 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 a partir de la última onda. El proceso por el cual los folículos se desarrollan en la vaca consta de 3 estados que son: Reclutamiento, Selección y Dominancia (38).

#### **6.4.7. Reclutamiento**

Una cohorte de folículos de aproximadamente 3 mm de diámetro es estimulado por un aumento transitorio de la hormona FSH. El pico de FSH ocurre cuando el futuro folículo dominante alcanza un tamaño de aproximadamente 4 mm y luego los niveles de FSH disminuyen (32).

#### **6.4.8. Selección**

Es el proceso por el cual un folículo es elegido para ser dominante y evita la atresia, los demás folículos de esa cohorte se vuelven atrésicos, tal vez por la disminución en los niveles de FSH (38).

#### **6.4.9. Dominancia**

Es el proceso por el cual el folículo dominante ejerce un efecto inhibitorio sobre el reclutamiento de una nueva cohorte de folículos. Este efecto inhibitorio se mantiene hasta que esta dominancia desaparece bien porque el folículo muere o porque el folículo es ovulado (30).

### **6.5. Parto en Bovinos**

El parto es el proceso fisiológico por el cual el útero gestante expulsa al feto y su placenta. La preparación para el parto comprende diversos procesos, que incluyen la maduración del feto (anatómica y fisiológicamente), para que pueda vivir independiente de la madre; la preparación del canal de parto (pelvis, cérvix, vagina y vulva), para que se facilite el paso del feto y sus membranas; la activación del miometrio, para lograr la expulsión del feto y sus membranas y el estímulo de la glándula mamaria para proveer de leche al neonato (39).

En los días previos al parto la vaca ya muestra una serie de signos muy característicos: el abdomen en forma de pera, inquietud, la mama agrandada y edematizada. El parto se divide teóricamente en cuatro etapas: fase prodrómica, fase de dilatación, fase de expulsión de la cría y finaliza con la expulsión de la placenta (20).

#### **6.5.1. Fase de Preparación**

Durante esta fase la vaca empieza a sentir las contracciones en su útero, el cuello del mismo empieza a relajarse y a abrir paso. La vaca muestra inquietud y busca donde parir (40).

#### **6.5.2. Fase de Expulsión del Producto**

Esta fase es la que todos conocemos como parto propiamente dicho: tiene una duración de 1 o 3 horas, para que se lleve a cabo sin problemas es necesario que: el túnel pélvico sea suficiente ancho para que pase el producto, que haya contracciones lo suficientemente

enérgicas en el útero para empujar el feto hacia afuera y que el feto guarde una presentación, postura y posición normales para que no se dificulte su salida (40).

### **6.5.3. Fase de Expulsión de la Placenta**

La placenta forma parte del feto y no de la vaca, y si la placenta no ha salido aun, no podemos decir que el parto haya concluido, pues una parte del feto se encuentra todavía adentro. La placenta debe ser expulsada en las 16 o 18 horas posteriores a la expulsión del feto (40).

El parto termina cuando se produce la expulsión de la placenta (secundinas). En las vacas se produce por efecto de las contracciones uterinas. Cuando se tiene la certeza de que no se ha expulsado a partir de las 8 horas, se deberán extraer manualmente y realizar un tratamiento con antibioterapia. El siguiente periodo, el postparto o puerperio consiste en la reducción del tamaño del útero y posteriormente, entre 20 y 30 días la recuperación de la ciclicidad del ciclo estral (41).

### **6.5.4. Parto Mediante Protocolo De Lactoinducción Hormonal**

En la figura se aprecia que las concentraciones séricas de progesterona y lactógeno placentario declinan aprox. 5 a 7 días antes del parto, después de haber estado elevadas durante toda (progesterona) o casi toda la gestación (lactógeno placentario). El estradiol, cuyas concentraciones aumentan lentamente a partir de la a mitad de la gestación, presentan un súbito incremento durante la semana previa al parto. Los niveles sanguíneos de la somatotropina, el cortisol y la prolactina también aumentan un poco antes o al momento del parto (1).

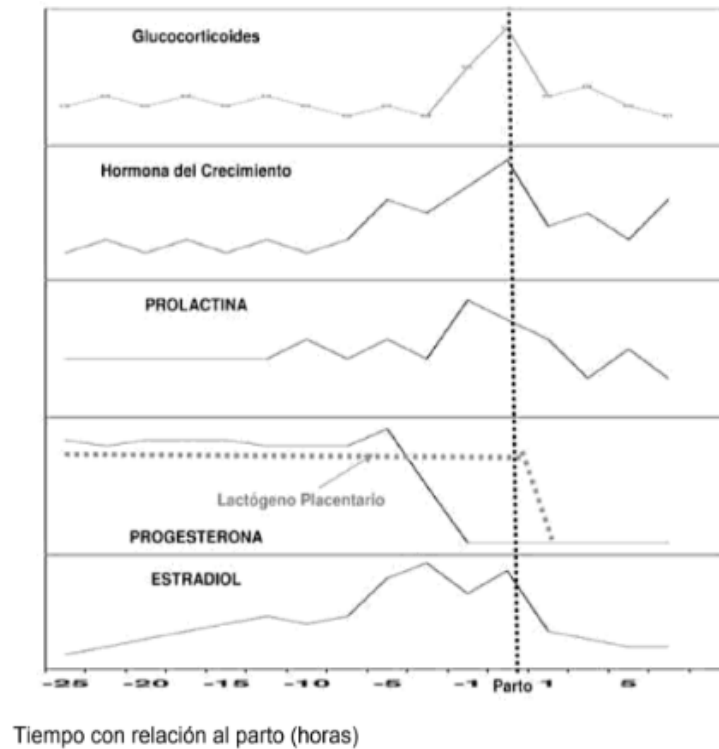


Figura N° 5. Concentraciones Séricas de Progesterona y Lactógeno Placentario. (1)

## 6.6. Glándula Mamaria

La ubre de la vaca es diseñada para producir y ofrecer al ternero recién nacido un fácil acceso a la leche. Se encuentra suspendida por fuera de la pared del abdomen posterior y no se encuentra fijada, soportada o protegida por ninguna estructura ósea. La ubre de la vaca está constituida por cuatro glándulas mamarias o cuartos. Cada cuarto es una unidad funcional en si misma que opera independientemente y drena la leche por medio de su propio canal. Generalmente, los cuartos posteriores son ligeramente más desarrollados y producen más leche (60%) que los cuartos anteriores (40%) (42).

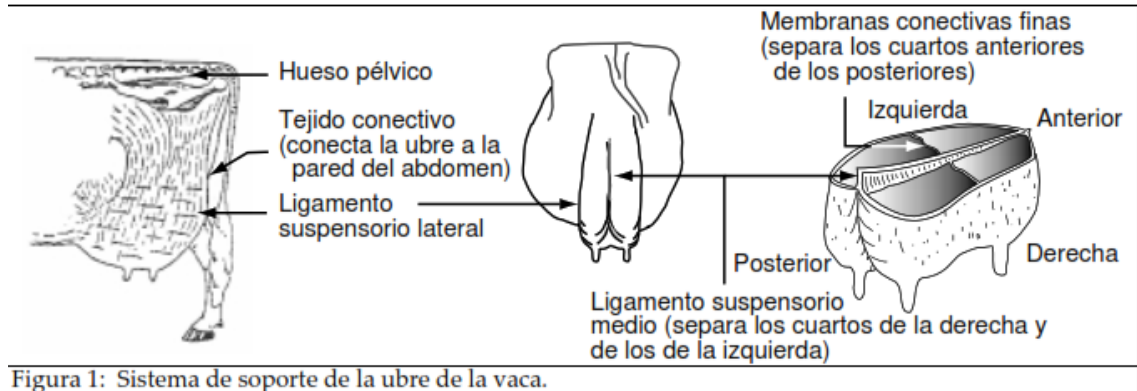


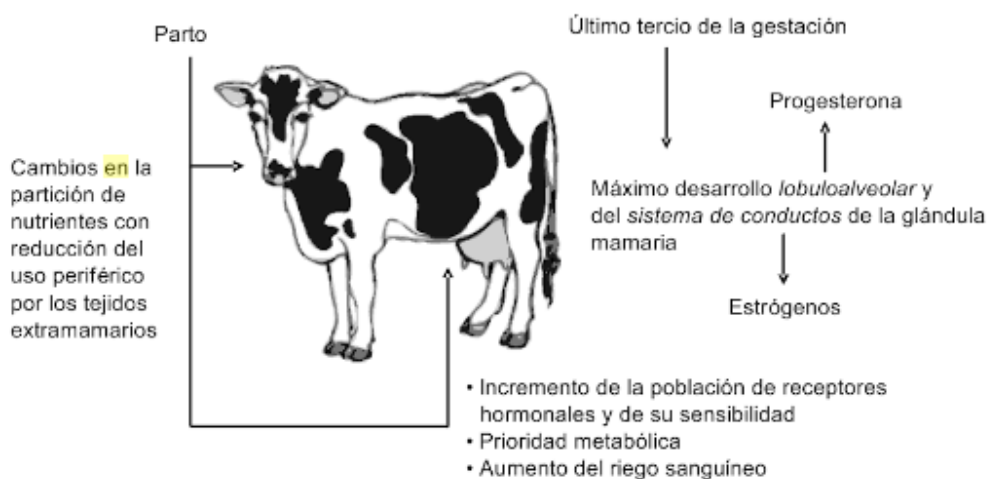
Figura 1: Sistema de soporte de la ubre de la vaca.

Figura N° 6. Sistema de Soporte de la Ubre de la Vaca (42)

### 6.6.1. Mamogénesis

Desde el punto de vista embriológico, el esbozo glandular puede identificarse desde una etapa temprana del desarrollo embrionario, por las agrupaciones celulares que originan las crestas mamarias, a partir de las que se forma un sistema rudimentario de conductos (43).

Después del nacimiento, su desarrollo se limita solo a la aparición de pequeños conductos glandulares. Posteriormente, se producen muy pocos cambios del desarrollo. A medida que ocurre el crecimiento somático, se producen cambios paulatinos de la glándula, que incluyen la aparición del músculo liso y del esfínter del pezón, por incremento de tejido conectivo fibroso y del depósito de grasa. El arribo a la pubertad marca un aumento considerable del volumen glandular, por interacción de la hormona de crecimiento (GH), la prolactina (PRL), la insulina y los glucocorticoides, en paralelo con la puesta en marcha del eje hipotalámico – hipofisario – gonadal. Ello posibilita un sincronismo de la foliculogénesis y la esteroidogénesis, con el consiguiente cambio de los pulsos de secreción de las hormonas sexuales femeninas. En este momento, los estrógenos ováricos promueven el crecimiento y el desarrollo del sistema de conductor, del tejido conectivo y el depósito de tejido adiposo, mientras que la progesterona desarrolla la porción lóbulo-alveolar de la glándula. El máximo desarrollo glandular tiene lugar durante la gestación avanzada y se acompaña de una elevada actividad proliferativa de las células epiteliales alveolares y del sistema de conductos (44).



**Figura N° 7.** Principales Cambios de La Glándula Mamaria (44)

Este gran desarrollo se produce por la acción sinérgica de las hormonas ováricas y placentarias, la GH, la PRL, el factor de crecimiento similar a la insulina (IGF), las hormonas tiroideas, tiroxina (T4) y triyodotironina (T3), y los corticoides. La elevada concentración de progesterona, característica de esta etapa, refuerza sobremanera la formación de lóbulos de tejido alveolar, que garantizan mayor producción láctea. La hormona lactogénica placentaria tiene actividad tipo GH y proláctica; los glucocorticoides estimulan el crecimiento generalizado, y la GH tiene una acción directa y otra mediada, a través de las somatomedinas, promoviendo la síntesis y depósito de proteínas. Las hormonas tiroideas apoyan las profundas transformaciones morfo funcionales y metabólicas que acontecen en esta etapa en la glándula mamaria. La gestación se caracteriza por la elevación creciente de la síntesis y la población de receptores hormonales en la glándula mamaria y de su sensibilidad a la acción de las hormonas antes descritas (45).

### 6.6.2. Lactogénesis

La lactogénesis marca el inicio de la lactación y el proceso final de diferenciación del tejido mamario, para entrar en su fase secretora, a partir de la llegada de los precursores para la síntesis de leche, la acción de las enzimas y las hormonas que las regulan (46).

Este se asocia al final de la gestación y proximidad al parto dependiendo de la interacción entre un pool hormonal denominado complejo galactopoyético y el tejido mamario.



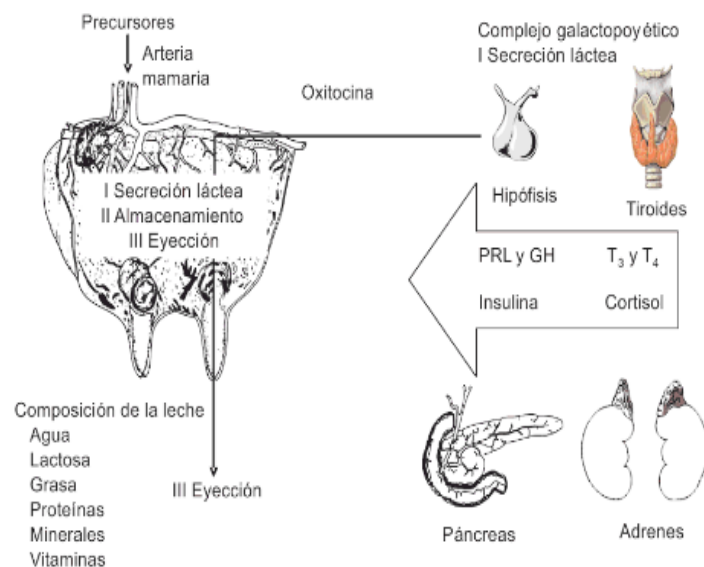
La lactogénesis se divide en dos fases:

**6.6.2.1. Fase 1:** comprende los cambios que garantiza que la glándula adquiera capacidad secretora, esto se asocia a los cambios que se producen hacia el final de la gestación y a la formación del calostro, que contiene elevada concentración de inmunoglobulinas (47).

**6.6.2.2. Fase 2:** incremento de la producción de leche consecutiva al parto, expulsión de placenta y la caída de los niveles plasmáticos de progesterona. Esta fase comienza cuando cesa el efecto inhibitor de la progesterona y se detectan niveles circulantes elevados de PRL y glucocorticoides (45).

### 6.6.3. Galactogénesis

Existe una producción mantenida de la leche para la lactancia en curso, y concluye con la involución de la glándula por un cese gradual de su secreción al término del periodo productivo del animal (48).



**Figura N° 8.** Control Hormonal de la Secreción y Eyección Láctea (48)

Resulta de interés que no todos los alveolos de un mismo lóbulo se encuentren en idéntico estado funcional de máxima productividad. Garantizando la secreción continua de la leche, desde el inicio de la lactogénesis hasta la involución de la glándula en el periodo para la lactancia. La succión de la glándula por la cría y después del ordeno manual o

mecánico representa un potente estímulo que provoca la descarga del complejo hormonal galactopoyético (45).

## **7. HIPÓTESIS**

**7.1 H0:** La aplicación de variantes de análogos de progesterona en el protocolo de lactoinducción hormonal, mejorara la producción lechera.

**7.2 H1:** La aplicación de variantes de análogos de progesterona en el protocolo de lactoinducción hormonal, no mejorara la producción lechera

## **8. METODOLOGÍAS Y DISEÑO**

### **8.1. Localización**

Píllaro, también conocida como Santiago de Píllaro cabecera cantonal del cantón Píllaro, así como la cuarta urbe más grande y poblada de la Provincia de Tungurahua. Se localiza al centro de la Región interandina del Ecuador, muy próxima al centro geométrico del territorio ecuatoriano; en los flancos de la cordillera oriental de los Andes, en la hoya del río Patate, a una altitud de 2803 msnm y con un clima andino de 15°C en promedio.

Longitud: 1.151952

Latitud: 78.544980

### **8.2. Protocolos de Lactoinducción**

#### **8.2.1. Condiciones previas de los animales.**

Para este estudio se utilizó dos protocolos de lactoinducción en 13 animales vírgenes para cada protocolo. Con pesos entre 350 y 400 Kg, condición corporal de 2,5 a 3 en la escala de 5, Se realizó un chequeo ginecológico antes de iniciar con el protocolo para confirmar que los animales estén en etapa reproductiva.

Además, se realizó un flushing mineral (sales minerales) ad libitum durante 15 días previos a los tratamientos una vez terminados los protocolos empezamos con ordeños manuales y la aplicación de 3ml de oxitocina para la eyección o caída de la leche los días posteriores los ordeños fueron realizados en ordeñadoras mecánicas ahí empezamos con la medición de la leche en la tarde y en la mañana para obtener nuestros resultados.

### 8.2.2. Protocolo 1.

En este caso, para la lactoinducción, se utilizó el dispositivo intravaginal CIDR 1.38g como fuente de progesterona, Benzoato de Estradiol dexametazona y oxitocina el mismo que se realizó a 13 vaconas, siendo la metodología de la siguiente manera:

DIA 0: se colocó el dispositivo intravaginal (CDR 1.38 gr.) en el vestíbulo vaginal a cada una de las hembras bovinas.

DIA 1: se procede a inyectar 5ml vía subcutánea de benzoato de estradiol (Grafoleòn) por la mañana y la tarde.

DIA 2: se procede a inyectar 5ml vía subcutánea de benzoato de estradiol (Grafoleòn) por la mañana y la tarde.

DIA 3: se procede a inyectar 5ml vía subcutánea de benzoato de estradiol (Grafoleòn) por la mañana y la tarde

DIA 4: se procede a inyectar 5ml vía subcutánea de benzoato de estradiol (Grafoleòn) por la mañana y la tarde

DIA 5: se procede a inyectar 5ml vía subcutánea de benzoato de estradiol (Grafoleòn) por la mañana y la tarde

DIA 6: se procede a inyectar 5ml vía subcutánea de benzoato de estradiol (Grafoleòn) por la mañana y la tarde

DIA 7: se procede a inyectar 5ml vía subcutánea de benzoato de estradiol (Grafoleòn) por la mañana y la tarde

DIA 8: se procede a inyectar 5ml vía subcutánea de benzoato de estradiol (Grafoleòn) por la mañana por la tarde se retira el implante.

DIA 18: se aplica DEXATAD (Dexametazona) 16 ml (IM)

DIA 19: se aplica DEXATAD (Dexametazona) 10 ml (IM)

DIA 20: se aplica DEXATAD (Dexametazona) 10ml (IM)

DIA 21: se aplica OXITOCINA + ORDEÑO

### 8.2.3. Protocolo 2.

En este caso, para la lactoinducción, se utilizó progesterona sérica (Gestavec) inyectable como fuente de progesterona a una dosis de 0,2 mg/Kg teniendo en cuenta un peso 400 Kg que es el máximo del peso de los animales, el Benzoato de Estradiol se utilizó en una dosis de 0,1 mg/kg. La Dexametazona se utilizó una dosis total de 50 mg. Y la oxitócina al momento del ordeño 3 ml.

DIA 0: Aplicación intramuscular de Gestavec 1,6 ml en la mañana y 1,6 ml en la tarde a cada una de las hembras bovinas.

DIA 1: Se procede a inyectar 4ml vía subcutánea de Grafoleòn en la mañana y 4ml vía subcutánea de benzoato de estradiol en la tarde + La aplicación intramuscular de Gestavec 1,6 ml en la mañana y 1,6 ml en la tarde.

DIA 2: Se procede a inyectar 4ml vía subcutánea de Grafoleòn en la mañana y 4ml vía subcutánea de benzoato de estradiol en la tarde + La aplicación intramuscular de Gestavec 1,6 ml en la mañana y 1,6 ml en la tarde.

DIA 3: Se procede a inyectar 4ml vía subcutánea de Grafoleòn en la mañana y 4ml vía subcutánea de benzoato de estradiol en la tarde + La aplicación intramuscular de Gestavec 1,6 ml en la mañana y 1,6 ml en la tarde.

DIA 4: Se procede a inyectar 4ml vía subcutánea de Grafoleòn en la mañana y 4ml vía subcutánea de benzoato de estradiol en la tarde + La aplicación intramuscular de Gestavec 1,6 ml en la mañana y 1,6 ml en la tarde.

DIA 5: Se procede a inyectar 4ml vía subcutánea de Grafoleòn en la mañana y 4ml vía subcutánea de benzoato de estradiol en la tarde + La aplicación intramuscular de Gestavec 1,6 ml en la mañana y 1,6 ml en la tarde.

DIA 6: Se procede a inyectar 4ml vía subcutánea de Grafoleòn en la mañana y 4ml vía subcutánea de benzoato de estradiol en la tarde + La aplicación intramuscular de Gestavec 1,6 ml en la mañana y 1,6 ml en la tarde.

DIA 7 Se procede a inyectar 4ml vía subcutánea de Grafoleòn en la mañana y 4ml vía subcutánea de benzoato de estradiol en la tarde + La aplicación intramuscular de Gestavec 1,6 ml en la mañana y 1,6 ml en la tarde.

DIA 8: Se procede a inyectar 4ml vía subcutánea de Grafoleòn en la mañana y 4ml vía subcutánea de benzoato de estradiol en la tarde + La aplicación intramuscular de Gestavec 1,6 ml en la mañana y 1,6 ml en la tarde.

DIA 18: se aplica DEXATAD (Dexametazona) 16 ml (IM)

DIA 19: se aplica DEXATAD (Dexametazona) 10 ml (IM)

DIA 20: se aplica DEXATAD (Dexametazona) 10ml (IM)

DIA 21: se aplica OXITOCINA + ORDEÑO

### **8.3 Materiales**

#### **8.3.1 Materiales empleados para el Protocolo**

- Dispositivo “CIDR” (progesterona)
- Benzoato de estradiol
- Gestavec.
- Sales minerales
- Prostaglandina pgf2&
- Dexatad (dezametazona )
- Oxitocina
- Jeringas y agujas 5 y 10ml
- Animales “vaconas”

#### **8.3.2 Vestimenta:**

- Botas
- Overol

## 9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 9.1. Análisis de los Protocolos de Lactoinducción

#### 9.1.1 Análisis del Protocolo de Lactoinducción con Progesterona Sérica Inyectable (Gestavec)

Tabla N° 1. Protocolo de lactoinducción con progesterona sérica inyectable (Gestavec)

FINCA: ALELI		ACTIVIDAD: INDUCCION A LA LACTANCIA.	
-	<u>HORA</u>	<u>PRODUCTOS</u>	<u>DOSIS</u>
<b>DIA 0</b>	8:00 a.m. 17:00 p.m.	GESTAVEC ( Progesterona )	1,6 ml 1,6ml
<b>DIA 1</b>	8:00 a.m.	BENZOATO DE ESTRADIOL( Grafoleón)-GESTAVEC( progesterona )	4ml- 1,6ml
	17:00 p.m.		4ml- 1,6ml
<b>DIA 2</b>	8:00 a.m.	BENZOATO DE ESTRADIOL(Grafoleón) GESTAVEC( progesterona )	4 ml- 1,6ml
	17:00 p.m.		4ml- 1,6ml
<b>DIA 3</b>	8:00 a.m.	BENZOATO DE ESTRADIOL(Grafoleón) GESTAVEC( progesterona )	4 ml- 1,6ml
	17:00 p.m.		4ml - 1,6ml
<b>DIA 4</b>	8:00 a.m.	BENZOATO DE ESTRADIOL(Grafoleón) GESTAVEC( progesterona )	4ml- 1,6ml
	17:00 p.m.		4ml - 16ml
<b>DIA 5</b>	8:00 a.m.	BENZOATO DE ESTRADIOL(Grafoleón) GESTAVEC( progesterona )	4 ml- 1,6ml
	17:00 p.m.		4ml - 1,6ml
<b>DIA 6</b>	8:00 a.m.	BENZOATO DE ESTRADIOL(Grafoleón) GESTAVEC( progesterona )	4 ml- 1,6ml
	17:00 p.m.		4ml - 1,6ml
<b>DIA 7</b>	8:00 a.m.	BENZOATO DE ESTRADIOL(Grafoleón) GESTAVEC( progesterona )	4ml- 1,6ml
	17:00 p.m.		4ml - 1,6ml
<b>DIA 8</b>	8:00 a.m	BENZOATO DE ESTRADIOL GESTAVEC( progesterona )	4 ml- 1,6ml
	17:00 p.m.		
<b>DIA 18</b>	8:00 a.m		16 ml

		DEXATAD (Dexaetasona)	
<b>DIA 19</b>	8:00 a.m	DEXATAD (Dexaetasona)	10 ml
<b>DIA 20</b>	8:00 a.m	DEXATAD (Dexaetasona)	10 ml
<b>DIA 21</b>	8:00 a.m	ORDEÑO MAS OXITOCINA.	3 ml

**Fuente Directa**

El presente hace relación al protocolo utilizado para realizar la lactoinducción hormonal con un análogo de la progesterona sérica, que simula las condiciones de mamogénesis y lactogénesis; procesos relacionados con el último periodo de gestación y parto natural de un animal en el cual prosigue con el descenso de la leche, como base de este proceso es la utilización de hormonas relacionadas con los aspectos reproductivos como progesterona, benzoato de estradiol, corticoides y oxitocina.(tabla1)

Las principales hormonas que intervienen en el desarrollo mamario y el inicio de la lactación son: progesterona, estradiol, lactógeno placentario, somatotropina, glucocorticoides y prolactina. Lo anterior guarda concordancia con los perfiles hormonales registrados en vacas lecheras al final de la gestación, durante el parto y el inicio de la lactación (1).

**9.1.2. Análisis del Protocolo de Lactoinducción con Implante**

**Tabla N° 2.** Protocolo de lactoinducción con implante CIDR

FINCA: ALELI		ACTIVIDAD: INDUCCION A LA LACTANCIA.	
-	<u>HORA</u>	<u>PRODUCTOS</u>	<u>DOSIS</u>
<b>DIA 0</b>	7 :00 a.m.	Implante CIDR 1,38 Progesterona	
<b>DIA 1</b>	8:00 a.m	BENZOATO DE ESTRADIOL( Grafoléon)	4 ml
	17:00 p.m.		4ml
<b>DIA 2</b>	8:00 a.m	BENZOATO DE ESTRADIOL( Grafoléon)	4ml
	17:00 p.m.		4ml
<b>DIA 3</b>	8:00 a.m	BENZOATO DE ESTRADIOL( Grafoléon)	4ml
	17:00 p.m.		4ml

<b>DIA 4</b>	8:00 a.m	BENZOATO DE ESTRADIOL( Grafoléon)	4ml
	17:00 p.m.		4ml
<b>DIA 5</b>	8:00 a.m	BENZOATO DE ESTRADIOL( Grafoléon)	4ml
	17:00 p.m.		4ml
<b>DIA 6</b>	8:00 a.m	BENZOATO DE ESTRADIOL( Grafoléon)	4ml
	17:00 p.m.		4ml
<b>DIA 7</b>	8:00 a.m	BENZOATO DE ESTRADIOL( Grafoléon)	4ml
	17:00 p.m.		4ml
<b>DIA 8</b>	8:00 a.m	BENZOATO DE ESTRADIOL	4ml
	17:00 p.m.	RETIRO DEL IMPLANTE	
<b>DIA 18</b>	8:00 a.m	DEXATAD (Dexaetasona)	16 ml
<b>DIA 19</b>	8:00 a.m	DEXATAD (Dexaetasona)	10 ml
<b>DIA 20</b>	8:00 a.m	DEXATAD (Dexaetasona)	10 ml
<b>DIA 21</b>	8:00 a.m	ORDEÑO MAS OXITOCINA.	3 ml

**Fuente Directa**

La utilización de un dispositivo intravaginal (implante CIDR) progestágeno, simula la producción endógena de hormona, lo cual es absorbida por el animal de una manera constante y homogénea, lo que permite la no administración por otras vías de la hormona, controlando de una manera efectiva los niveles séricos y los procesos fisiológicos normales del último periodo de gestación. (tabla2)

CIDR es un dispositivo de aplicación intravaginal a base de progesterona, indicado para la sincronización de servicios y tratamiento del anestro, lactoinducción en vacas y vaquillonas de carne o leche (23). El dispositivo CIDR 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 las hormonas luteinizante (LH) y folículo estimulante (FSH) por la hipófisis frenando la ovulación y consecuente aparición del celo. Cuando el CIDR 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 posteriores, y contiene progesterona activa 10%: 1,38 g. (24).

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1. Evaluación del Comportamiento Reproductivo Post

#### 10.1.1. Tratamiento

Tabla N° 3. Comportamiento reproductivo de los tratamientos de Lactoinducción.

Vaca	IMPLANTE	Vaca	PROGESTERONA
618	Inseminada	623	Inseminada
714	Inseminada	326	Inseminada
91	Inseminada	222	Celos recurrentes luego protocolo
216	Inseminada	936	Inseminada
69	Inseminada	976	Celo en protocolo
23	Inseminada	111	Inseminada
229	Inseminada	979	Inseminada
723	Celos recurrentes luego protocolo	Marta	Celos recurrentes luego protocolo
941	Inseminada	296	Celo en protocolo
223	Inseminada	230	Inseminada
874	Inseminada	484	Celos recurrentes luego protocolo
423	Inseminada	874	Inseminada
294	Inseminada	119	Celo en protocolo
PORCENTAJE	93,75%	PORCENTAJE	62,5%

Fuente Directa

### 10.1.2. Análisis

Al realizar la comparación de los dos protocolos de lactoinducción, se evidencia que en el tratamiento 2 (progesterona Inyectable) existen mayor cantidad de celos recurrentes dentro de los días que se realiza el protocolo, siendo esta una condición no adecuada en relación a la fisiología de los animales, que afecta a la reproducción de los mismos. Además, se encontró que el número de inseminaciones en el lapso de la investigación fueron siete para el tratamiento 2 y doce para el tratamiento 1, evidenciando una mayor tasa de retorno en celos normales y naturales con el tratamiento 1. Factor importante en los sistemas de producción de leche a fin de asegurar mayor rentabilidad en la ganadería.

### 10.1.3. Discusión

La productividad económica de la cría del ganado vacuno lechero necesita una rápida regresión de cada hembra a un nuevo proceso reproductor para cumplir la meta fundamental de cada 12 a 13 meses un ternero. Contar la duración de la preñez del ganado vacuno 9 meses significa que cada vaca debe fecundarse durante los primeros 3 o 4 meses puerperales, se consideran como el periodo fisiológico y económico el descanso sexual puerperal (49)

## 10.2. Producción Lechera en los Protocolos.

### 10.2.1. Producción Lechera Semanal

Tabla N° 4. Incremento lácteo por semanas

SEMANAS	IMPLANTE±EE	HORMONA±EE	D.E. (1)	D.E. (2)	p
semana 1	29,62±2,4	24,77±1,66	8,64	6	0,1097
semana 2	84,77±5,11	58,92±3,37	18,43	12,15	0,0003
semana 3	123,38±5,59	111,92±5,1	20,14	18,37	0,1426
semana 4	136,23±2,43	126,54±3,63	8,78	13,08	0,0362
semana 5	137,92±2,72	129,23±3,77	9,8	13,58	0,0736
semana 6	141,15±3,88	128,54±4,19	13,98	15,09	0,0368

Fuente Directa

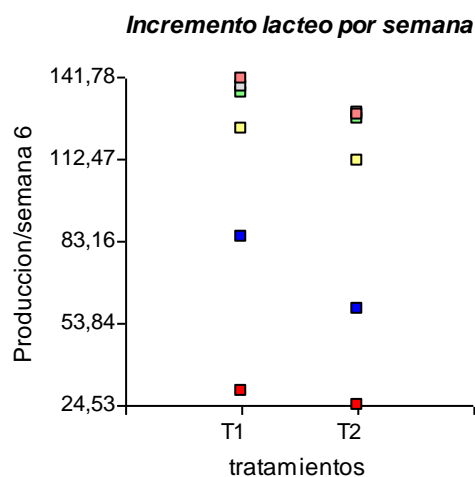
### 10.2.2. Análisis.

El presente cuadro evidencia el crecimiento lácteo de los tratamientos establecidos, donde la semana 1, 3,5 no existe diferencia estadística según valor p 0.1097; 0,1426; 0,0736

sucesivamente, en cuanto a las semanas 2, 4,6 existe diferencia estadística valor p 0,0003, 0,0362, 0,0368 respectivamente, siendo el tratamiento 1, con implante superior tanto estadística como numéricamente en todas las semanas. Según tabla 1 y grafico 1. Por otra parte, se observa un aumento progresivo de la producción de leche, en relación al paso de las semanas estabilizándose para la semana 5 post primer ordeño. Lo que hace una diferencia con el parto normal que los picos de producción se logran mucho más antes que por lactoinducción.

### 10.2.3. Discusión

En general, a partir del parto la producción incrementa rápidamente (tasa de ascenso) hasta alcanzar el pico e inmediatamente después la misma desciende gradualmente (tasa de descenso) hasta llegar al final de la lactancia. El término persistencia usualmente se refiere a la tasa de descenso en la secreción de leche a partir del pico de producción. Hay una relación inversa entre la tasa de descenso y la persistencia. En otras palabras, a mayor tasa de descenso menor persistencia de lactancia. Visto de otra manera, la persistencia de la curva de lactancia tiene que ver con la habilidad de la vaca para mantener niveles elevados de producción después de haber alcanzado el pico de lactancia (50)



**Gráfico N° 1. Incremento lácteo por semana**

Fuente Directa

### 10.2.4. Análisis

El incremento de leche en cada una de las semanas, que de manera regular en el tratamiento 1, existe un mayor número de litros de leche producidos por los animales

manteniéndose a lo largo de todas las semanas hasta concluir la investigación. Lo que se demuestra que existe una mayor generación y actividad de las células secretoras de leche en la ubre efecto del tratamiento.

### 10.2.5. Discusión

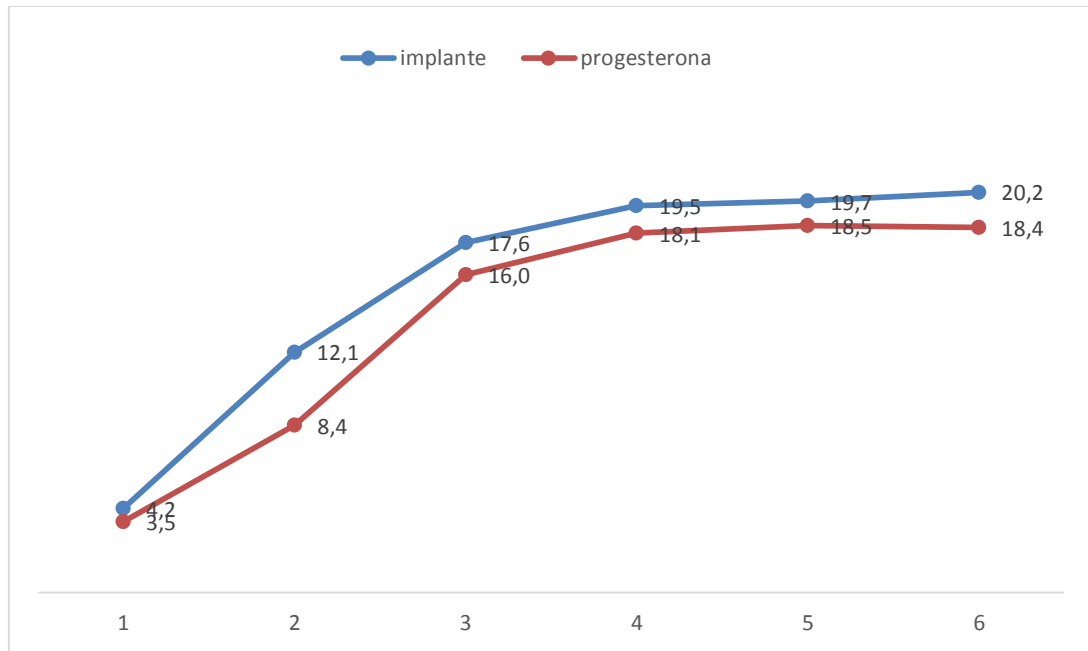
La forma de la curva de lactancia depende del número y actividad de las células secretoras de la ubre. Desde un punto de vista productivo, la forma o comportamiento de la curva de lactancia es definida por la producción al inicio de la lactancia, la tasa de ascenso y la tasa de descenso de la producción a través de la lactancia (50).

### 10.3. Producción Lechera Diaria

Tabla N° 5. Producción Lechera Diario

Semana	Implante	Progesterona
1	4,2	3,5
2	12,1	8,4
3	17,6	16,0
4	19,5	18,1
5	19,7	18,5
6	20,2	18,4
MEDIA	15,55	13,8

Fuente Directa



**Gráfico N° 2. Producción Lechera Diario**

**Fuente Directa**

### **10.3.1. Análisis.**

En el promedio de producción leche diaria se observa un incremento de manera sucesiva en los dos protocolos, aunque la cantidad de leche a lo largo de los días es superior en el tratamiento 1. Además, se observa que el promedio de leche vaca día es superior cuando se estandariza desde la quinta semana en adelante, lo que determina mayor rentabilidad en el protocolo que se utilizó implante como fuente de progesterona.

### **10.3.2. Discusión.**

Para conocer el impacto de la forma de la curva de lactancia sobre la producción total de leche, se modernizaron. Las curvas de producción para una misma vaca lechera estuvo expuesta a dos manejos nutricionales iguales a partir del parto determinándose la cantidad de leche por día y por semana (50).

## 11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).

Este proyecto tiene como fin crear un impacto técnico, social y económico porque se encuentran involucrados en este trabajo la parte reproductiva y productiva del animal, ya que aplicando la lactoinducción hormonal se propone obtener una producción y reproducción elevada aprovechando de mejor manera las características lecheras de los animales y conseguir mejores parámetros en la vida productiva y reproductiva del animal que sería obtener un parto al año y mayor cantidad de leche producida. En el ámbito social es importante la leche ya que es un producto que posee grandes beneficios en el consumo del hombre, siendo fundamental en las etapas de crecimiento. En el ámbito ambiental el uso adecuado de la tecnología en donde nos enfocamos a mejorar con eficacia la instrumentación tecnológica descrita en el proyecto produce menor impacto ambiental para las personas. La economía es fundamental en la vida misma de las personas por lo que el uso adecuado de los instrumentos para mejorar significativamente la producción lechera ayuda a la economía de las familias involucradas en la producción de leche en el país.

## 12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla N° 6. Presupuesto.

RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNIDAD \$	VALOR TOTAL \$
MATERIALES PERSONALES				
BOTAS	1	PAR	25	25
OBEROL	1	1	25	25
GORRA	1	1	15	15
INSUMOS "HORMONAS"				
DISPOSITIVO CIDR 1,38g	3 funda ( 10 u)	30	16	480
GESTAVEC	104	104	9.80	1019.20
BENZOATO DE ESTRADIOL	104	104	6.85	712.40
Dexatad	19	19	8.65	164.35

OXITOCINA	3	3	1.75	5.25
JERINGAS Y AGUJAS (5-10ml)	30	1	0,15	4,5
MATERIALES BIBLIOGRAFICOS				
OFICIOS Y SOLICITUDES	10	s/n	0,1	1
FOTOCOPIAS	20	s/n	0,03	0,60
ANILLADOS	4	1	5	20
EMPASTADOS	2	1	15	30
CDs	4	1	0,5	2
ESPEROS	4	1	0,75	3
CARPETAS	4	1	0,25	1
CUADERNOS	1	1	1,5	1,5
TECNOLOGICOS				
INTERNET	20horas		0,8	16
SUB TOTAL				2525.8
IVA 10%				
PRECIO FINAL				2525.8

Fuente Directa.

### 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

#### 13.1 Conclusiones

- La utilización de variantes de progesterona dentro de los protocolos de lactoinducción, demuestran efectividad cuando se utiliza un dispositivo intravaginal, ya que este simula de mejor manera el proceso fisiológico del periodo de gestación y parto.
- La utilización del implante en el proceso de lactoinducción hormonal influye positivamente en la reproducción de las vacas en tratamiento, ya que son

inseminadas en corto tiempo, en celo natural y en mayor cantidad (93,75%) frente al protocolo con la utilización de progesterona inyectable (62,5%).

- Se determina que en la semana 1, 3,5 no existe diferencia estadística según valor p 0.1097; 0,1426; 0,0736 sucesivamente, en cuanto a las semanas 2, 4,6 existe diferencia estadística valor p 0,0003, 0,0362, 0,0368 continuamente, siendo el tratamiento 1 con implante superior en todas las semanas inclusive en las que no existe diferencia, pero se determina diferencia numérica en favor de este mismo tratamiento. Por otra manera se observa un aumento progresivo de la producción de leche en relación al paso de las semanas pudiéndose estabilizar recién para la semana 5 pos primer ordeño. Lo que hace una diferencia con el parto normal que los picos de producción se logran mucho más antes que por lacto inducción.

### **13.2. Recomendaciones:**

- Realizar la evaluación de los protocolos en relación a la persistencia de la lactancia en los diferentes tratamientos.
- Realizar la diferenciación del número de litros por lactancia en los mismos animales en etapa adulta y con pariciones.
- Realizar siempre un chequeo ginecológico previo a la lactoinducción, a fin de determinar el estado reproductivo de los animales para tratamiento.
- Llevar siempre un registro detallado de los animales y su ciclicidad, ser muy observador en el caso de la detección de celos en los hatos ganaderos (más veces por día) para valorar el estado reproductivo y realizar una inseminación artificial más precisa y en el tiempo adecuado.
- Continuar y ampliar las investigaciones en la combinación de hormonas utilizadas en los protocolos de lactoinducción, con la finalidad de mejorar la eficiencia productiva y de esta manera poder brindar un mejor servicio a la comunidad.



## 14. BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz Fundamentos zootécnicos de la lactoinducción. In Cruz M, editor .Clínica .Cirugía y Producción de becerras y vaquillas lecheras .Mexico:D.r 12 editorial, a.c, 2015; 2015.p.5.
2. Hervas Evaluación de diferentes métodos de sincronización del celo en vacas .en la provincia de Pastaza Riobamba: ESPOCH; 2011.
3. Izurieta RQL. Evaluación de 3 protocolos de sincronización a tiempo fijo en vaconas mestizas en la amazonia ecuatoriana .2013.
4. García. Evaluación del desempeño productivo y reproductivo en animales ; 2019 availablefrom:[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/7242/Garcia\\_bc.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/7242/Garcia_bc.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
5. Zambrano AC. Principales Factores que afectan la prolificidad del ganado vacuno, ..[Online]; 2006 [cited 2019 07 16 Available from:<https://www.relayc.org/html/636/63617167006/>.
6. Silvana Inés Giancola SCDSAM. Causas que afectan la adopción de tecnología en la ganadería bovina para carne de la provincia de corrientes..[Online]; 2013 [cited 2019 07 16. Available from:[https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-causas\\_afectan\\_adopcin\\_tecnologa\\_ganadera\\_bovina\\_carn.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-causas_afectan_adopcin_tecnologa_ganadera_bovina_carn.pdf).
7. Bernabéu ID. Que es el estradiol, cuáles son sus funciones de esta hormona sexual. ..[Online]; 2018[cited 2019 07 16.Available from: <https://www.institutobernabeu.com/foro/estradiol-cuales-las-funcones-de-esta-hormona-sexual/>.
8. Diaz.A. Fisiología animal aplicada Colombia: Universidad de Antioquia; 2009.
9. Sandoval MS. Relación entre parámetros productivos y reproductivos en un rebaño lechero de la región de los Rios.2011.
10. MAGAP.5, 6 millones de litros se produce al día .El Telegrafo.2016 Apr.
11. Velardo CUL. Fisiología y eficiencia reproductiva del ganado vacuno Turrialba: Instituto de Ciencias Agrícolas; 1979.
12. C.Y: Aparato Reprodutor de la hembra Bovina.2009...

13. Martínez. S. Anatomía Fisiológica del sistema Reproductor de la vaca. [Online]; 2015[cited 2019 07 16. Available from:<https://es.slideshare.net/nelmaryreveron/trabajo-del-sistema-reproductor-la-vaca>.
14. A.C. Ganadería de leche. San José: EUNED.2002...
15. Yanguma .C. Aparato reproductor de la hembra bovina. Reproducción Bovina.2009 5p.1-4.
16. Paramo.PY. Aparato Reproductor del Bovino.2009...
17. REDVET. Endocrinología reproductiva.Pf2a en vacas. [Online]; 72006 [cited 2019 07 16. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/63612648003.pdf>.
18. R.G. Enciclopedia Bovina.2008.
19. Holguin.G.Reproduccion Bovina... [Online]; 2012[cited 2019 07 16. Available from: <http://es.slideshare.net/germanholguin/reproducción-bovina>.
20. VET R. anatomía obstétrica, polimetría. ..[Online]; 2015[cited 201907 16.Available from:<http://www.reproduccionveterinaria.com/fisiologia-y-anatomia-obstetrica-anatomia-obstetrica-pelvimetria/>.
21. Monteserin RCJCS. Uso de Dispositivo Intravaginal con progesterona en vaquillonas para producción de carne: efecto del rango horario en que se realiza la inseminación artificial a tiempo fijo.SCIELO PERU. 2018 jun;29
22. Gálvez. LD. La progesterona en los animales... [Online]; 2019[cited 22019 07 16. Availablefrom:[http://mundopecuario.com/tema/168endocrinologia\\_animales/progesterona-882.html](http://mundopecuario.com/tema/168endocrinologia_animales/progesterona-882.html).
23. Motta P. dinámica folicular en la vida reproductiva de la hembra bovina Colombia: 3 vet.zootec; 2011.
24. ZOOETIS. Progesterona en dispositivo intravaginal.2013...
25. Grafoleòn NF. Soy del campo.2013.
26. Dra. Judith Pérez Ávila 1 .mecanismos de acción hormonal a través de.2005..
27. Raquel González MGyERSR. Los Glucocorticoides Y La Reproducción Femenina .Asebir.2008 Jun; 13.

28. Alba JD. Reproducción y genética animal .Primera ed. Turbilba, Costa Rica: sic; 1964.
29. Animal HLREPPLS. Gestvet GnRh...[Online]; 2019[cited 2019 07.16.Available from:[http://www.hipra.com/wcm/connect/hipra/e4977e45-a309-4de4-894c-599603f27e46/gestavet+GnRh-EXP-70218103.pdf?MOD=AJPERE&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18\\_GG50HI4008ABDOQ8C940F2000-e4977e45-a309-4de4-894c-599603f27e46-IMgS5B](http://www.hipra.com/wcm/connect/hipra/e4977e45-a309-4de4-894c-599603f27e46/gestavet+GnRh-EXP-70218103.pdf?MOD=AJPERE&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_GG50HI4008ABDOQ8C940F2000-e4977e45-a309-4de4-894c-599603f27e46-IMgS5B).
30. RIPPE C. El ciclo estral de la vaca. 2009.
31. P.M. Dinámica folicular en la vida reproductiva de la hembra bovina .2011...
32. RIPPE C. EL CICLO ESTRAL DE LA VACA... [Online]; 2009[cited 2019 07.16.Available from:<http://es.scribd.com/document/58403293/16-Rippe-el-ciclo-estral.final>.
33. RIPPE C. El ciclo estral. In Dairy Cattle Reproduction Conference, 2009, Minneapolis: ABS Global Inc.p.111-115.
34. Cunningham J. Gónadas .In Cunningham J. Fisiología Veterinaria .España: Elsevier, 2009.
35. Gálvez L. ciclo estral y celo en vacas [Online]; 2019[cited 2019 07 516.Available from:[https://mundopecuario/tema252/reproducción\\_bovinos\\_ciclo\\_estral\\_bovinos-1497.html](https://mundopecuario/tema252/reproducción_bovinos_ciclo_estral_bovinos-1497.html).
36. Hervez V. evaluación de diferentes métodos de sincronización del celo en vacas lecheras en la provincia de Pastaza. Riobamba: ESPOCH.2011...
37. Jácome R. protocolos de sincronización de celos en vacas Bos Indicus .Riobamba:ESPOCH.2012...
38. Motta P. Dinámica folicular en la vida reproductiva en la hembra bovina.Vet.ZOOTEC ed.; 2011.
39. Holguín A. Parto y Puerperio [Online]; 2012[cited 2019 07 16.Available from: [http://www.ammveb.net/articulos/Parto\\_puerperio\\_01.pdf](http://www.ammveb.net/articulos/Parto_puerperio_01.pdf).
40. Ramírez AC. Fases del Parto Bovino. In Ramírez AC. Producción Bovina. Costa Rica: Universidad Estatal a distancia San José; 2007.p.163.
41. Gonzalo PRYR. El parto en la vaca [Online]; 2001[cited 2019 07 16.Available from:[http://lan.inea.org:8010/web/zootecnia/parto\\_vaca.htm](http://lan.inea.org:8010/web/zootecnia/parto_vaca.htm).

42. Wattiaux MA. Secreción de la leche por la ubre de una vaca lechera .2015.
43. DOCSITY. Resumen langman. [Online]; 2015 [cited 2019 07 17].Available from:<https://www.doccity.com/es/resumen-langman/552472/>.
44. Arraiza ER. Lactoindución hormonal en el ganado holstien mediante el uso de clortalidona y dispositivo vaginal (CIDR) Lactoinducción hormonal en el ganado holstien mediante el uso de clortalidona y dispositivo vaginal (CIDR). [Online]; 2010[cited 2019 07 16].Available from:[https://www.academia.edu/4758503/lactoinducci%93n\\_hormonal\\_en\\_ganado\\_holstein\\_mediante\\_el\\_uso\\_de\\_clortalidona\\_y\\_dispositivo\\_vaginal\\_CIDR](https://www.academia.edu/4758503/lactoinducci%93n_hormonal_en_ganado_holstein_mediante_el_uso_de_clortalidona_y_dispositivo_vaginal_CIDR).
45. Álvarez A. Fisiología Animal Aplicada.2009th ed. Vidal AG, editor .Colombia: Universidad de Antioquia; 2009.
46. ECUARED.lactogenesis.2016...
47. Tribaldos ABP.Grupos de apoyo a la lactancia materna 2011
48. Lactancia Materna. Beneficios de la leche. [Online]; 2009[cited 2019 07 16].Available from:<http://www.mailxmail.com/curso-lactancia-materna-beneficios-leche-materna/galactogenesis>.
49. Holly. In Holly DL. Biología de la producción Bovina. Ministerio de educación de educación; 1975.p.600.
50. Brestschneider Gustavo S. Lactancia Bovina.1979.
51. Castro A. Ganadería de leche San José: EUNED; 2002.
52. Gasque R. Enciclopedia Bovina México D.F.: UNAM, 2009.
53. Jácome R. Protocolos de sincronización de celos en vacas bos indicus Riobamba:ESPOCH;2012

## 15. ANEXOS

### Anexo N° 1. Currículum del estudiante

#### CURRÍCULUM VITAE ESTUDIANTE

##### DATOS PERSONALES

APELLIDOS: SAMANIEGO CHAMORRO

NOMBRES: ALEX JOHAN



C.I:

172402752-7

FECHA DE NACIMIENTO:

02 de Noviembre de 1992

LUGAR DE NACIMIENTO:

Bolívar/Guaranda / Gabriel y Veintimilla

ESTADO CIVIL:

Soltero

DIRECCION:

Ambato/Pasochoa

TELEFONO:

0983560459

E-MAIL:

alex.samaniego7@utc.edu.ec

##### FORMACION ACADEMICA:

ESTUDIOS PRIMARIOS:

Escuela Adolfo Páez

ESTUDIOS SECUNDARIOS:

Unidad Educativa San Pedro Pascual

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS:

Universidad Técnica de Cotopaxi

**Anexo N° 2. Currículum vitae del Tutor**

**CURRICULUM VITAE- DOCENTE TUTOR**

**DATOS PERSONALES**

APELLIDO: Arcos Álvarez  
 NOMBRES: Cristian Neptalí  
 ESTADO CIVIL: Casado  
 CEDULA DE CIUDADANÍA: 1803675734



LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga, 16 De Mayo 1984

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Panamericana Sur Km. 3

TELEFONO CONVENCIONAL: 032808443 TELÉFONO CELULAR: 0987055886

CORREO ELECTRÓNICO: [cristian.arcos@utc.edu.ec](mailto:cristian.arcos@utc.edu.ec) ; [cristian-arcos@hotmail.com](mailto:cristian-arcos@hotmail.com)

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Paola Lascano 0998940059

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

TERCER NIVEL Médico Veterinario y Zootecnista

CUARTO NIVEL Diplomado en Educación Superior

Maestría en Producción Animal

**HISTORIAL PROFESIONAL**

FACULTAD EN LA QUE LABORA: FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES  
 CARRERA A LA QUE PERTENECE: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: REPRODUCCIÓN II, NUTRICIÓN I PASTOS Y FORRAJES, INSEMINACIÓN ARTIFICIAL BOVINOS, ZOOTECNIA III BOVINOS, LEGISLACIÓN PECUARIA, ADMINISTRACIÓN PECUARIA. PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: ENERO 2009.

**Anexo N° 3.** Evaluación de la lactoinducción con protocolo de implante CIDR.

Protocolo: Implante+ benzoato 0,1mg/Kg 7 dias + dexametazona 18, 19, 20 dia.								
Vaca	Produccion /semana 1	Produccion /semana 2	Produccion /semana 3	Produccion /semana 4	Produccion /semana 5	Produccion /semana 6	Observaciones	Observaciones hasta la 10 semana
618	28	67	94	126	128	133		Inseminada
714	34	99	135	147	143	140		Inseminada
91	31	73	122	134	137	134		Inseminada
216	16	96	130	128	132	139		Inseminada
69	26	58	136	136	130	147		Inseminada
23	28	89	117	139	148	156		Inseminada
229	33	103	104	127	126	133		Inseminada
723	20	56	93	131	138	135	Celos recurrentes	Inseminada
941	38	112	157	148	143	151		Inseminada
223	17	91	156	152	163	178		Inseminada
874	47	69	113	127	134	130		Inseminada
423	35	85	127	134	137	127		Inseminada
294	32	104	120	142	134	132		Inseminada

**Anexo N° 4.** Evaluación de la lactoinducción con protocolo hormonal.

Protocolo: Gestavec 0,2 mg/kg + benzoato 0,1mg/Kg 7 dias + dexametazona 18, 19, 20 dia.								
Vaca	Produccion /semana 1	Produccion /semana 2	Produccion /semana 3	Produccion /semana 4	Produccion /semana 5	Produccion /semana 6	observaciones	Observaciones hasta la 10 semana
326	16	53	81	130	127	124		Inseminada
222	28	35	113	126	136	130	Celos recurrentes luego protocolo	Inseminada
936	14	66	127	130	129	128		Inseminada
976	29	58	143	131	135	131	Celo en protocolo	Inseminada
111	33	56	110	136	134	137		Inseminada
979	24	48	89	93	90	86		Inseminada
Marta	29	50	123	126	133	127	Celos recurrentes luego protocolo	Celos recurrentes
296	23	49	86	127	129	137	Celo en protocolo	Inseminada
230	26	68	105	118	121	126		Inseminada
484	17	63	133	127	132	138	Celos recurrentes luego protocolo	Inseminada
874	29	80	113	122	136	132		Inseminada
119	31	73	121	126	128	122	Celo en protocolo	Inseminada
623	23	67	111	153	150	153		Inseminada

**Anexo N° 5. Separación de los animales para lactoinducción****Anexo N° 6. Chequeo Ginecológico**



**Anexo N° 7. Lactoinducción con progesterona implante CIDR****Anexo N° 8. Ordeño de las vacas inducidas**

**Anexo N° 9.** Ordeño de las vacas inducidas con progesterona sérica inyectable (GESTAVEC)



**Anexo N° 10.** Medición diaria de la producción



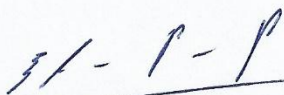
Latacunga, 25 de Julio del 2019

## 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 resumen del proyecto 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**, **SAMANIEGO CHAMORRO ALEX JOHAN**, cuyo título versa “**EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE LACTOINDUCCIÓN HORMONAL EN VACAS DEL BARRIO SANTA ROSA DE LA PARROQUIA PRESIDENTE URBINA DEL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO**”, 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 al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Atentamente,



**MSC. EDISON MARCELO PACHECO PRUMA**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
**C.C. 0502617350**



**CENTRO  
DE IDIOMAS**