



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“LACTOINDUCCIÓN POR MEDIO DE HORMONAS, EN VACAS HOLSTEIN
CON PROBLEMAS REPRODUCTIVOS EN LA HACIENDA “LOS ARRAYANES”
UBICADA EN EL CANTÓN MONTÚFAR PROVINCIA DEL CARCHI”.

Autor

Kevin Armando Morales Males

Año
2018



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“LACTOINDUCCIÓN POR MEDIO DE HORMONAS, EN VACAS HOLSTEIN
CON PROBLEMAS REPRODUCTIVOS EN LA HACIENDA “LOS
ARRAYANES” UBICADA EN EL CANTÓN MONTÚFAR PROVINCIA DEL
CARCHI”.

“Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos
para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista”.

Profesor Guía

MVZ. Cristian Fernando Cárdenas Aguilera

Autor

Kevin Armando Morales Males

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, "Lactoinducción por medio de hormonas, en vacas Holstein con problemas reproductivos en la hacienda "Los Arrayanes" ubicada en el Cantón Montúfar provincia del Carchi", a través de reuniones periódicas con el estudiante Kevin Armando Morales Males, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Cristian Fernando Cárdenas Aguilera
Médico Veterinario Zootecnista
C.I.1718185778

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber dirigido el trabajo, "Lactoinducción por medio de hormonas, en vacas Holstein con problemas reproductivos en la hacienda "Los Arrayanes" ubicada en el Cantón Montúfar provincia del Carchi", a través de reuniones periódicas con el estudiante Kevin Armando Morales Males, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Martín Alonso Ortiz Vinueza
Médico Veterinario Zootecnista
C.I 0601272925

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Kevin Armando Morales Males
C.I.: 0401543400

AGRADECIMIENTO

A DIOS por darme la vida y tener la bendición de esta familia.

A mis padres por el amor tan grande, que día a día demuestran, por los valores, educación y el apoyo incondicional que he recibido durante toda mi vida. A mi hermano de sangre, por sus pequeñas, pero muy sinceras palabras de aliento, vas a llegar lejos varón y a mi hermano de corazón Jhosember quien siempre estuvo a mi lado, gracias “chochito”.

A Valeria, una persona única y especial quien me ha brindado todo su amor y apoyo, a personas muy especiales en mi vida, Karla, Michael, Andrés, Waldo, Leonardo, José; personas increíbles.

Al doctor Cristian Cárdenas, por ser una gran persona, excelente profesional, quien tuvo la amabilidad de colaborarme como tutor y la paciencia de transmitirme sus conocimientos, a los doctores, Santiago Prado, Mary Bernal, Carlos Paz, Joar García, Martín Ortiz, Oscar Benavides, Paola Núñez, Paola Torres, Wladimir Trujillo, Andrés Ponce los admiro y siempre serán mi ejemplo a seguir.

DEDICATORIA

A mi familia, no sé qué sería de mí sin estas personas tan indispensables, maravillosas y únicas, esto es por ellos y para ellos en especial para mis padres, los amos viejos de mi vida.

A un gran ser quien inició la carrera conmigo, pero no la pudo terminar, por circunstancias de la vida ya no está junto a nosotros, estés donde estés Pablito esto va por ti.

RESUMEN

Cada vez en las ganaderías lecheras el número de animales descartados por causas reproductivas se incrementa, este estudio se realizó en la hacienda “Los Arrayanes” ubicada en la provincia del Carchi, el objetivo de este trabajo fue evaluar el protocolo de lactoinducción en vacas Holstein para determinar si es viable en los parámetros productivos, reproductivos y financieros. La población de la unidad productiva contaba con un total de 202 animales bovinos de los cuales se escogió una muestra de 5 hembras con problemas reproductivos, que el productor ya las destino para descarte. A este grupo se lo mantuvo en las mismas condiciones ambientales y nutricionales que al resto de animales del hato, se realizaba dos ordeños diarios y chequeos ginecológicos cada 30 días. La producción de leche de los 5 animales se midió diariamente. Los datos arrojados por el estudio fueron analizados para medir el incremento semanal de cada vaca con el test ANOVA en donde el p-valor fue de ,00 en la lactancia de cada animal hasta los 70 días, se encontró diferencias significativa entre las semanas, por lo que fue posible correr el test de Tukey, dando lugar a la formación de cuatro grupos, estos difieren en sus medias con respecto a la variable kilogramos leche vaca día, al llegar al final de la investigación se contabiliza que la media de producción por animal fue de 3,01 kilogramos por día con un total de 1065,14 Kg del grupo de animales al final de los 70 días. En el aspecto reproductivo, en promedio los animales estuvieron listos para ser inseminados a los 66 días después de la primera aplicación hormonal, en cuanto a la viabilidad económico de forma grupal, el análisis beneficio-costos demostró que se produjo una pérdida de 0,34 centavos por cada dólar invertido.

Palabras clave: Lactoinducción, bovinos, problemas reproductivos.

ABSTRACT

The number of animals discarded in dairy farms are increasing, mainly by reproductive causes, the study was conducted at "Los Arrayanes" farm in the province of Carchi, where the objective was to evaluate if lactoinduction process in Holstein cows is viable to improve productive, reproductive and financial parameters. The bovine production had 202 animals, inclusion and exclusion criteria were applied in those bovines to obtain a sample of 5 female Holstein cattle with reproductive problems, which farmer was going to discard, that group was remained in the same environmental and nutritional conditions as the rest of the herd, where cows were milked twice a day and gynecological checks were made each 30 days. The animals of this study were kept in daily evaluation of their milk production. The information gathering about the increase milk cow production were analyzed weekly through an ANOVA test, where p-value at 70 days was .00 in lactation period of each animal, in a different measure between weeks, which made possible to run a Turkey test, making four groups, because of the differ in their means with regard of milk kilograms per day and 1065.14 kg altogether in the group of animals after 70 days, as to reproductive parameters, thus, there was a probability of losing around 0,34 cents per each dollar invested in this study.

Key words: Lacto-induction, bovines, reproductive problems.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Introducción	1
1.2 Objetivo General.....	3
1.3 Objetivos Específicos	3
1.4 Hipótesis.....	3
1.4.1 Pregunta de hipótesis	3
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	4
2.1 La glándula mamaria y su desarrollo	4
2.1.1 Periodo embrionario fetal.....	4
2.1.2 Periodo post- natal.....	5
2.1.3 Periodo de pubertad	5
2.1.4 Periodo de Gestación	6
2.2 Anatomía de la glándula mamaria.....	7
2.2.1 Circulación sanguínea y linfática	7
2.2.2 El sistema nervioso en la ubre.....	8
2.2.3 El alveólo como unidad funcional	8
2.2.4 Lactogénesis.....	9
2.2.5 Lactopoyesis.....	11
2.3 Factores que influyen en la producción de leche.....	12
2.3.1 Alimentación	12
2.3.2 Condición Corporal	12
2.3.3 Medio ambiente	13
2.3.4 Duración periodo de seco.....	13
2.3.5 Intervalo entre partos.....	14
2.3.6 Intervalo entre ordeños.....	14
2.3.7 Edad	15
2.3.8 Genética (Raza).....	15
2.4 Control hormonal de la lactancia	17
2.5 Efectos hormonales sobre la glándula mamaria.....	18
2.5.1 Estrógenos	18

2.5.2	Progesterona	19
2.5.3	Corticoides.....	19
2.5.4	Oxitocina.....	20
2.5.5	Lactotropina	20
2.6	Lactoinducción	21
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS		23
3.1	Ubicación.....	23
3.2	Población y muestra	24
3.2.1	Edad a primer servicio	26
3.2.2	Días a primer servicio postparto o periodo de espera voluntario ..	27
3.2.3	Días vaca vacía o días abiertos.....	27
3.2.4	Intervalo entre partos.....	27
3.2.5	Servicios por concepción.....	27
3.2.6	El porcentaje de concepción.....	27
3.2.7	El porcentaje de descartes por causas reproductivas	28
3.2.8	El porcentaje de abortos y momificaciones	28
3.3	Información de los pacientes	30
3.4	Materiales.....	37
3.4.1	Material para lactoinducción	37
3.5	Variables analizadas.....	39
3.6	Metodología	40
3.6.1	Selección de los animales	40
3.6.2	Aplicación del protocolo Hormonal	40
3.6.3	Evaluación de resultados.....	41
3.6.4	Protocolo usado en vacas	41
3.6.5	Horario de aplicación de hormonas	41
3.6.6	Manejo del animal.....	41
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		42
4.1	Resultados	42
4.1.1	Hallazgos clínicos en los animales	42
4.1.2	Línea de tiempo.....	42
4.1.3	Evaluación diagnóstica	43

4.1.4	Intervención terapéutica	43
4.1.5	Datos de producción.....	43
4.1.6	Curvas de lactancia, ANOVA y prueba Tukey del animal 96.....	44
4.1.7	Curvas de lactancia, ANOVA y prueba Tukey del animal 165.....	46
4.1.8	Curvas de lactancia, ANOVA y prueba Tukey del animal 234.....	48
4.1.9	Curvas de lactancia, ANOVA y prueba Tukey del animal 262.....	50
4.1.10	Curvas de lactancia, ANOVA y prueba Tukey del animal 333.....	52
4.1.11	Resultados de ANOVA y Tukey por animal.	54
4.2	Evaluación de la condición corporal y peso de los animales antes y después de la inducción hormonal	57
4.3	Evaluación reproductiva.....	58
4.4	Análisis beneficio-costeo.	60
4.5	Discusión.....	61
4.6	Limitantes	64
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
RECOMENDACIONES		
5.1	Conclusiones.....	65
5.2	Recomendaciones.....	66
REFERENCIAS		
ANEXOS		
		74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>División de los animales por etapas.</i>	28
Tabla 2. <i>Criterios de inclusión y de exclusión.</i>	29
Tabla 3. <i>Datos del animal 96.</i>	30
Tabla 4. <i>Datos del animal 165.</i>	31
Tabla 5. <i>Datos del animal 234.</i>	32
Tabla 6. <i>Datos del animal 262.</i>	33
Tabla 7. <i>Datos del animal 333.</i>	34
Tabla 8. <i>Datos del examen físico clínico del grupo experimental.</i>	35
Tabla 9. <i>Resultados de examen ginecológico de los 5 animales en estudio.</i> ...	36
Tabla 10. <i>Lista de los fármacos usados para el protocolo.</i>	37
Tabla 11. <i>Lista de otros materiales usados en el estudio.</i>	38
Tabla 12. <i>Variables del estudio de lactoinducción.</i>	39
Tabla 13. <i>Resultados estadísticos de medidas de tendencia central de los 5 animales en estudio y del grupo experimental.</i>	44
Tabla 14. <i>ANOVA de un factor de la vaca BURBUJA número 96.</i>	45
Tabla 15. <i>Test de Tukey para el animal 96.</i>	46
Tabla 16. <i>ANOVA de un factor de CANDY 165.</i>	47
Tabla 17. <i>Test de Tukey para el animal 165.</i>	48
Tabla 18. <i>ANOVA de un factor de SOBRERA 234.</i>	49
Tabla 19. <i>Test de Tukey para el animal 234.</i>	50
Tabla 20. <i>ANOVA de un factor de FESTIVAL 262.</i>	51
Tabla 21. <i>Test de Tukey para el animal 262.</i>	52
Tabla 22. <i>ANOVA de un factor de NATTY 333.</i>	53
Tabla 23. <i>Test de Tukey para el animal 333.</i>	54
Tabla 24. <i>ANOVA de un factor del grupo por animal.</i>	55
Tabla 25. <i>Test de Tukey por animal.</i>	56
Tabla 26. <i>ANOVA de un factor del grupo por semana.</i>	56
Tabla 27. <i>Test de Tukey por semana.</i>	57
Tabla 28. <i>Condición corporal y peso de los animales.</i>	58
Tabla 29. <i>Evaluación reproductiva.</i>	58
Tabla 30. <i>Ingresos y egresos del estudio.</i>	60

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Protocolo de lactoinducción. En esta figura se detallan los días en los cuales se aplicó cada una de las hormonas, Día 21 Inicio de lactancia.	40
<i>Figura 2.</i> Línea de tiempo.....	42
<i>Figura 3.</i> Curva de producción por kilogramos de leche en la vaca número 96, en las 10 semanas de evaluación.	45
<i>Figura 4.</i> Curva de producción de leche de la vaca número 165, en las 10 semanas de evaluación.	47
<i>Figura 5.</i> Curva de producción de leche de la vaca número 234, en las 10 semanas de evaluación.	49
<i>Figura 6.</i> Curva de producción de leche de la vaca número 262, en las 10 semanas de evaluación.	51
<i>Figura 7.</i> Curva de producción de leche de la vaca número 333, en las 10 semanas de evaluación.	53

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

En la actualidad la ganadería lechera es considerada una industria de importancia, por lo que se necesita establecer un manejo metódico, eficaz y rentable dentro de cada empresa lechera, sin embargo el bajo desempeño reproductivo de los hatos es un factor que llega a limitar la producción láctea afectando la economía de los productores (Centeno Bautista, y otros, 2012), la fertilidad se ve afectada en animales de alta producción que obedecen a una selección genética muy fuerte (Glauber, 2013).

Una producción lechera se sostiene por medio de una correcta nutrición, incremento de la fertilidad, por la mejora de los indicadores reproductivos, manejo de los animales, adecuadas instalaciones, controles de sanidad, mejoramiento genético considerando la adaptabilidad, rusticidad y teniendo en cuenta que los genes se expresan en relación con el medio de donde provienen (Rodríguez Pérez, 2012).

Los problemas reproductivos de vacas en edad fértil se presentan luego de ser servidas por repetidas ocasiones, elevando el indicador servicios por concepción, causando pérdidas económicas en haciendas lecheras (Barillas Flores & Carballo Carias, 2007).

De la Torre (2015) menciona que una de las formas de medir la eficiencia reproductiva es mediante el intervalo anual de partos el cual llega a afectar la vida productiva de un animal, así como se verán reflejado los ingresos y rentabilidad de la producción láctea por la venta del producto, ya que si un animal no tiene la funcionalidad reproductiva regular, no será útil para el

objetivo principal del ganadero, que en óptimas condiciones es obtener una cría por año llegando a producir mayor cantidad de leche, es aquí donde el productor se ve obligado a vender sus animales por un precio menor, lo que produce un retroceso financiero y genético del hato.

Cuando la vaca lechera termina su curva de lactancia sin preñarse genera un problema económico para el productor, generalmente estos animales luego de varios servicios son descartados (Rodríguez Pérez, 2012)

Debido a los problemas reproductivos enunciados se ha buscado controlar a voluntad los procesos fundamentales de la producción de leche, uno de los más importantes es la lactogénesis de forma artificial, lo cual se viene intentando desde hace varias décadas atrás, en la actualidad se conoce como inducción hormonal de la lactancia, lactoinducción o inducción por medio de hormonas, este tratamiento tiene especial aplicación en bovinos de leche (Rodríguez Pérez, 2012).

Científicos han querido probar la lactoinducción en estos animales por más de sesenta años atrás, teniendo siempre como justificación el reducir el descarte de los animales infértiles de alta producción, así como los costos de reemplazo, llegando a incrementar la producción en los hatos lecheros (Collier, Bauman, & Hays, 1975).

Los primeros ensayos de lactoinducción reportan la administración entre 60 y 180 días de hormonas, actualmente se ha logrado inducir la lactancia en tan solo 21 días, teniendo como fundamento fisiológico simular la última etapa de la preñez, producir leche y en un futuro que esos animales lleguen a gestar nuevamente (David Lagos, 2007).

1.2 Objetivo General

Evaluar un protocolo de lactoinducción hormonal en vacas Holstein, mediante parámetros productivos y económicos en la hacienda los Arrayanes ubicada en la provincia del Carchi.

1.3 Objetivos Específicos

- Evaluar la respuesta al protocolo de lactoinducción en los animales mediante los parámetros de producción y beneficio costo para determinar la eficiencia en la aplicación del protocolo.
- Determinar el tiempo de retorno a etapa reproductiva cíclica postratamiento mediante diagnóstico ginecológico para relacionar los efectos hormonales sobre las estructuras ováricas.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Pregunta de hipótesis

¿El protocolo hormonal de lactoinducción a base de progesterona, estrógenos, dexametasona, oxitocina y lactotropina induce la producción de leche en vacas con problemas reproductivos?

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 La glándula mamaria y su desarrollo

La glándula mamaria alcanza su desarrollo en el último tercio de la gestación e incluso continúa después del parto, las hormonas que influyen son los estrógenos, esteroides adrenales y la somatotropina que estimulan el crecimiento de los conductos y la progesterona con la prolactina encargada de regular el desarrollo lobuloalveolar (Cunningham, 2014).

2.1.1 Periodo embrionario fetal

El periodo embrionario fetal es la etapa de inicio, el tejido mamario tiene unas células cúbicas las cuales son derivadas del ectodermo, las mamas son glándulas sudoríparas sofisticadas que surgen en el embrión a lo largo de dos líneas laterales en la superficie ventral, estas líneas forman unas crestas que se denomina crestas mamarias las cuales se van a desarrollar en la zona inguinal del bovino (Senger, 2012).

El epitelio engrosado originado por las crestas mamarias dará origen al brote primario de la mamas y un crecimiento paulatino de la yema mamaria, dando lugar a yemas secundarias las cuales van a formar protuberancias de los brotes secundarios, estos se alargan y se ramifican durante el resto del desarrollo embrionario, finalmente los brotes comienzan a canalizarse formando pequeños conductos en el centro de cada brote dando origen a una luz para formar el pezón (Senger, 2012).

El pezón empieza a formarse cuando el feto cumple tres meses, las líneas mamarias se transforman en yemas que se alargan a modo de cordones, estas

se canalizan y la luz formada en su punta da lugar a la cisterna de la glándula mamaria, aproximadamente en el mes cinco de vida del feto se observa un pezón rudimentario, al nacimiento las glándulas mamarias son independientes (Cole & Cupps, 1984).

2.1.2 Periodo post- natal

En el periodo postnatal el desarrollo de la ubre hasta la pubertad se involucra por un incremento del tejido conjuntivo y adiposo, en la semana trece de vida va a interferir el estroma que es un tejido bien desarrollado y este asume la forma característica de la ubre (Dieter, Habel, Wunsche, & Buda, 2003).

El crecimiento postnatal de la glándula mamaria es mediado por hormonas, el desarrollo anatómico completo de la glándula mamaria junto con la capacidad de sintetizar y secretar leche no ocurre hasta que la hembra alcanza la pubertad, queda gestante, pare y da de mamar a su cría (Senger, 2012).

Continúa el desarrollo y tiempo más tarde en las glándulas mamarias se da el desarrollo de los conductos galactóforos, cada cuarto empieza a tomar forma y unirse por su base (Smith & Schanbacher, 1974). La principal hormona que intervienen en este momento es la hormona del crecimiento aportando al desarrollo de las mamas (Tello Velasteguí, 2010).

2.1.3 Periodo de pubertad

Entre el crecimiento y la pubertad, la glándula mamaria llega a experimentar un desarrollo isométrico a la misma velocidad que los otros tejidos, es decir que existe un crecimiento homogéneo en todo el organismo del animal. A partir de

la pubertad se da un crecimiento alométrico ya que las glándulas mamarias inician un crecimiento desproporcional, más rápido que el crecimiento de otros tejidos (Senger, 2012).

Con el paso de los días llegan los ciclos de celo en la hembra lo cual hace que los ductos comiencen a ramificarse y su diámetro aumenta mediado por el estradiol y la progesterona, dando origen a los alvéolos que serán los encargados de formar elementos secretores funcionales en la glándula mamaria, el desarrollo completo del conducto está mediado por acción de la prolactina y la hormona del crecimiento (somatotropina), ambas hormonas elevan sus niveles en la pubertad (Senger, 2012).

2.1.4 Periodo de Gestación

El desarrollo de la glándula mamaria a pesar de que se inicia desde la etapa fetal, es complementada durante la gestación, es aquí donde se da el desarrollo final de los conductos galactóforos comprendido en dos etapas, la primera transcurre en los dos primeros tercios de la gestación, la cual se da por medio de una hiperplasia de los canalículos y alvéolos, la cisterna aumenta notablemente durante el sexto mes de gestación, con el paso de los días los tejidos de la ubre van adquiriendo características que se muestran durante la lactancia (Smith & Schanbacher, 1974).

La segunda fase es la secreción, aquí se puede ver un aumento del volumen de las células y alvéolos propios de la glándula mamaria, en este momento se presenta una secreción que contiene glóbulos grasos que a la final serán parte del contenido lácteo (Cole & Cupps, 1984).

El tejido mamario crece de forma alométrica por acción del estradiol y de la progesterona a los ductos y alvéolos, en el último tercio de la preñez el noventa por ciento de la ubre está formado por estructuras lóbulo alveolares en otras palabras tejido especializado en secretar y almacenar leche (Senger, 2012). La prolactina, las hormonas suprarrenales corticales y el lactógeno placentario son importantes para permitir que el epitelio mamario sintetice leche el momento oportuno (Senger, 2012).

2.2 Anatomía de la glándula mamaria

La glándula mamaria se ubica anatómicamente en la ingle de los rumiantes, es una glándula sudorípara la cual tiene su origen en el ectodermo, la estructura básica y la localización se establece en el desarrollo embrionario (Cunningham, 2014).

2.2.1 Circulación sanguínea y linfática

La circulación arterial llega a las mamas por medio de las arterias pudendas externas, que cuando perforan la glándula mamaria toman el nombre de arterias mamarias, posteriormente estas se dividen en craneal y caudal, es así como logran irrigar por medio de estas ramificaciones a los alvéolos de la glándula mamaria y a los pezones que se encuentran a lo lateral y ventral de la misma (Hill, Wyse, & Anderson, 2006).

La sangre de retorno se transporta por dos venas la mediana (externa) y la mamaria (subcutánea), en la zona dorsal posterior de cada mitad de la glándula mamaria está localizada una vena perineal que se encarga de drenar la porción irrigada por la arteria perineal, finalmente se termina formando un círculo

venoso en la base de la ubre por medio de las ramas mamarias craneal, caudal (Smith & Schanbacher, 1974).

El sistema linfático en la ubre del bovino es controlado por los nódulos supramamarios, estos están localizados en la parte superior y posterior de las mamas, llegando a través del canal inguinal para unirse a los ganglios linfáticos, la cisterna de Peget, como al conducto torácico finalmente emparejándose con la vena cava (Dieter, Habel, Wunsche, & Buda, 2003).

2.2.2 El sistema nervioso en la ubre

La conexión nerviosa a la glándula mamaria se da por medio de fibras aferentes y eferentes, la parte anterior de la ubre es inervada por nervios lumbares, al sistema recolector, pezones, piel y nódulo linfático supramamario llegan los nervios inguinales, mientras que a la parte posterior de la ubre llegan las fibras de los nervios perineales (Dieter, Habel, Wunsche, & Buda, 2003).

2.2.3 El alvéolo como unidad funcional

Los alvéolos están formados por células secretoras de leche, en conjunto forman unas cavidades huecas, estructuras que se desarrollan a partir de la proliferación del epitelio, los alvéolos son fuente de acumulación de leche antes de iniciar el ordeño, pero cuando el almacenamiento es masivo se acumula en las cisternas, dentro de los componentes de la leche se encuentran las proteínas y la lactosa que emergen de las células alveolares por medio de exocitosis (Cunningham, 2014).

El alvéolo es la unidad funcional de la ubre, se encargan de secretar leche, los alveolos como parénquima secretor se encuentran rodeados de células

mioepiteliales, capilares arteriales y venosos, la salida de leche por el alveolo es estimulada por la oxitocina (Dieter, Habel, Wunsche, & Buda, 2003).

2.2.4 Lactogénesis

Los alvéolos están constituidos por una sola capa de células epiteliales, estas tienen la capacidad de utilizar de la sangre precursores de la leche, para segregar sus componentes y liberarlos al lumen alveolar, la secreción de la leche es un proceso continuo, tan pronto se van formando gotas de leche en dichas células, estas van cayendo a la cavidad del alvéolo hasta que se llena (Ortíz, 2018).

La leche se sintetiza y se secreta por las células epiteliales que están alrededor de los alvéolos mamarios, sobre estas células también se encuentran otra capa de células mioepiteliales, que prácticamente son células musculares lisas con capacidad de contraerse lo cual ayudará en la eyección de leche, debajo de las células epiteliales se encuentra la membrana basal y a continuación de esta esta una extensa red capilar la misma que tiene la función de entregar sustancias para la elaboración de la leche, en el parénquima de la ubre está el tejido adiposo y conectivo estos tejidos tienen un papel importante actuando como soporte, protección, función y crecimiento mamario (Frandsen, Spurgeon, Fuentes, Hernández, & Sánchez, Herrera, 1995).

Cole & Cupps (1984) señalan que la lactogénesis es el origen de la lactación, existen tres procesos importantes que transcurren durante los periodos anteriores y posteriores al parto, son procesos que se relacionan conjuntamente como su regulación hormonal.

El primer proceso es la formación de células secretoras funcionalmente diferenciadas, estas se identifican porque las células tienen la capacidad de desarrollar un mecanismo enzimático y producir los componentes de la leche, el segundo proceso importante es la capacidad para desarrollar la síntesis láctea en las células funcionales recientemente formadas, el tercer y último proceso es la manifestación de la capacidad de las células secretoras para sintetizar leche (Cole & Cupps, 1984).

La prolactina secretada por la adenohipófisis cumple un papel indispensable en la secreción de leche, iniciando su liberación cuando la glándula mamaria es manipulada, ya sea por ordeño o la succión que ejerce el ternero, estos estímulos llegan al hipotálamo para bloquear la síntesis de dopamina, principal antagonista fisiológico de la prolactina, la liberación de la leche se realiza por estímulos en cadena, iniciando con las neuronas del núcleo paraventricular y subsiguientemente la activación del péptido intestinal vasoactivo, luego de haber retirado la leche de la glándula mamaria se produce la secreción de prolactina de duración corta y posterior a los 30 minutos del estímulo inicial, esta alcanza sus valores máximos (Cunningham, 2014)

Además el desarrollo y metabolismo de la ubre se relacionan directamente, al igual que su control dado por una regulación endocrina la cual dará inicio a la lactogénesis, aquí participarán las hormonas (estrógenos y progesterona) y las hormonas lactogénicas (insulina y hormona del crecimiento) hormonas encargadas de la regularización, la proliferación y la diferenciación en el epitelio mamario, sin embargo estas hormonas tienen más funciones como el control del metabolismo periférico en glucosa y lípidos hacia las células epiteliales para proporcionar los sustratos de leche (Yutaka, y otros, 2015).

2.2.5 Lactopoyesis

La lactopoyesis también conocida como galactopoyesis es el proceso que se encarga del transporte de leche desde el lugar donde se produce (alvéolos), pero esta leche no puede ser expulsada hasta que las células mioepiteliales que están alrededor de los alvéolos lleguen a contraerse y empujen la leche por medio de los conductos llamados galactóforos, los cuales permiten que la leche llegue a las cisterna de la glándula y a los pezones donde el neonato llega a succionar su fuente de alimento, se debe tomar en cuenta que este estímulo se logra mediante el ordeño, en donde un reflejo neuroendocrino activará la regularización de contracción de las células (Cole & Cupps, 1984).

En el núcleo paraventricular hipotalámico se produce la oxitocina y sus axones que llegan a la neurohipófisis la transporta para su liberación, que se traslada hasta la glándula mamaria por medio del torrente sanguíneo, su función es provocar contracciones y posterior expulsión de leche ya que va actuar en las células mioepiteliales propias de los alvéolos, por otro lado la oxitocina tiene la capacidad de producir relajación de los músculos lisos y sus esfínteres que se encuentran en la cisterna de la glándula y del pezón, logrando aumentar el tamaño de estas estructuras para poder tener una mayor cantidad de alojamiento de leche proporcionada por los alvéolos (Hill, Wyse, & Anderson, 2006).

La alta cantidad eyectada de leche por los alvéolos hace que la presión intramamaria se eleve, es aquí cuando actúa el neonato o el estímulo del ordeño para que el esfínter del pezón se relaje y su resistencia sea menor logrando extraer la leche (Cole & Cupps, 1984). La eyección de la leche es un fenómeno complejo en el que intervienen factores nerviosos y hormonales en mayor porcentaje.

2.3 Factores que influyen en la producción de leche

2.3.1 Alimentación

Es uno de los factores más influyentes en la producción de leche, pero no solo basta con ofertar abundante pastura ya que la respuesta productiva en estos rumiantes es bastante compleja, se ha comprobado que una alimentación de calidad a base de forraje a disposición del animal y suplemento balanceado lograría tener mejores niveles de producción de leche, un mayor control de sanidad y mejoraría los índices de reproducción en el ganado (Sheen & Riesco, 2002).

La alimentación de un bovino lechero debe estar ajustada a sus requerimientos nutricionales, de esta manera se debe tomar en cuenta el peso vivo, raza, niveles de producción, etapa de la curva de lactancia que se encuentre, entre otros, ya que partiendo de estos puntos se deberá formular la ración ideal para el animal a base de forraje, concentrado y suplementos alimenticios de ser necesario (Bavera, 2005).

2.3.2 Condición Corporal

López & Álvarez (2005) plantean que la condición corporal es un indicador ideal para determinar cómo se encuentran las reservas energéticas, este es un espejo del grado de engrasamiento del animal, lo cual tiene una relación directa con el plano nutricional al que el animal ha estado expuesto durante el periodo seco, estos dos indicadores, alimentación y condición corporal servirán para enfrentar a la producción láctea post parto.

Investigaciones han comprobado que por cada 30 kg de peso vivo que un animal incrementa previo al parto, los niveles de producción de leche se elevarán a un promedio de 128 litros en comparación con lactancias anteriores (Fernández, 2017).

2.3.3 Medio ambiente

Por medio de estudios se ha llegado a determinar que la temperatura, la humedad, la lluvia, radiación, velocidad del viento y la altitud tiene efectos directos con el consumo de alimento, agua, niveles de producción tasa de concepción, composición de leche, entre otros (Vélez de Villa, 2013).

Si la temperatura es igual o superior a los 24°C, el animal dejar de comer, lo que influirá directamente con la baja de producción láctea, es muy importante tomar en cuenta que la temperatura es un factor propio del clima y que cumple un papel importante sobre el pasto y los animales (Reinoso, Díaz, & Simón, 2005).

2.3.4 Duración periodo de seco

El periodo seco en una vaca se da en los últimos meses de gestación, este período influirá en los niveles de producción de leche en la lactancia que vendrá muy pronto, en teoría esta etapa dura 60 días y tiene como propósito que el bovino recupere y almacene reservas de nutrientes, grasa, en su cuerpo, además de regenerar el tejido glandular para la siguiente lactancia (Gala & Sarret, 2007).

2.3.5 Intervalo entre partos

Es el tiempo que pasa entre un parto y otro en el mismo animal, este tiempo se lo calcula contando los días, partiendo de la fecha del último parto hasta la fecha del siguiente parto, el óptimo son 365 días, el fin de este indicador será cuantificar el número de partos en el tiempo de vida productiva de la vaca. Así como el indicador días vaca vacía, este factor se verá influenciado por la raza, edad, método de detección de celos, kilogramos de leche que produjo en la lactancia, involución uterina el animal, dificultad del parto entre otros factores (Kriuf, 1978).

2.3.6 Intervalo entre ordeños

Es la frecuencia con la que se ordeña los animales en el día, se ha comprobado que a mayor frecuencia de ordeños al día se verá influenciado en el aumento y mejora en la producción de leche, esto se logra principalmente en vacas con mayor frecuencia de ordeño (Andrade, Caro, & Porras , 2016).

Estudios demuestran que a una frecuencia de dos ordeños al día pueden hacer que el animal aumente el nivel de producción en un 10,4 a un 21%, este aumento dependerá de qué tercio de lactancia se encuentre el animal y tendrá mejores resultados si se lo realiza en el primer tercio de lactancia así también en vacas que son ordeñadas 3 veces al día, se ha observado disminución en la grasa de la leche comparado con vacas que se ordeñan dos veces en el día, una frecuencia de ordeño continua indica disminución en el conteo de células somáticas (Andrade, Caro, & Porras , 2016).

2.3.7 Edad

Los bovinos de leche llegan a producir mayor cantidad de kilos por lactancia con el paso de los partos, aproximadamente entre el tercer y quinto parto es donde el animal llegara a producir la mayor cantidad de leche en volumen, después de esta edad es posible que el animal mantenga o vaya disminuyendo su producción (Holy, 1986).

2.3.8 Genética (Raza)

La genética de la cual provenga el animal influye en la calidad y cantidad de la leche que produce, es así que el animal puede provenir del mejor padre y madre, que si no tiene los factores óptimos para evidenciar su potencial genético, como nutrición, ambiente, instalaciones, sanidad, es difícil que pueda expresar su genética en volumen y calidad de leche (Alais, 1985).

La genética Canadiense desarrollada para el ganado de leche es una de las mejores del mundo, es esta una de las razones por la cual muchos productores a nivel mundial requieren de esta genética para sus hatos, los genetistas canadienses han logrado tener estos resultados de gran calidad en sus programas de cría llegando a mejorar sus animales lecheros, sin embargo esta genética ha sido desarrollada y adaptada en las condiciones de este país, acoplado a su topografía, clima, condiciones ambientales, nutricionales y sanitarias (Canadá, s.f.). Por lo que acoplar y mantener esta genética en el país y en provincias de la sierra ecuatoriana a más de 2500 msnm se hace difícil, es aquí donde se ven reflejados los problemas reproductivos y metabólicos de estos animales

Una reproducción óptima es consecuencia de una adaptación plena de los animales al ambiente en que se encuentren, cuando los animales se reproducen eficientemente es porque están adaptados, es decir los animales que no se reproducen eficientemente no están adaptados (Ortíz, 2018).

La genética para la producción lechera puede afectar directamente el modelo de cambio en las concentraciones plasmáticas de metabolitos y hormonas, siendo posible que estas tengan efectos sobre la actividad ovárica postparto. Es importante la mejora de la fertilidad desde la asignación y selección genética de toros (Glauber, 2013).

La disminución de la fertilidad se relaciona con los altos niveles de producción lechera por parte de los bovinos, el programa de información de rodeos lecheros (DHI) del Departamento de Agricultura de USA reporta que la raza Holstein incrementó su promedio de producción de leche por lactancia de 51,3 kilogramos, lo que se ve reflejado en el deterioro de la reproducción (Glauber, 2013).

Un estudio muestra que cuanto más cantidad de leche produce el bovino, si supera los 7500 kg por lactancia, la cantidad de insulina baja y la somatotropina se incrementa, este estudio fue probado en cinco generaciones, genéticamente este problema existe en las altas productora de leche, esto significa que al bajar la insulina el bovino no puede ganar una buena condición corporal por lo tanto el balance energético negativo es pobre y los nutrientes de la vaca van encaminados hacia la parte láctea mas no hacia la parte reproductiva, lo que conlleva a que los indicadores reproductivos se alteren (Britt, 1992).

Silvia (2003) en su estudio demuestran que la tasa de fertilidad ha descendido notoriamente, los intervalos entre partos se elevan, prácticamente se necesita 3 pajuelas para servir una vaca, son indicadores que muestran cómo la fertilidad ha ido declinando mientras la producción se incrementa.

Cuando las vacas producen 30 kilogramos de leche al día el celo quieto es de 14 horas mientras que las vacas que producen 60 litros de leche al día tienen un celo de 2 horas lo que hace que se dificulte la detección de calor en estos animales. Datos como estos son los que evidencian como el tener bovinos de alta producción altera los indicadores reproductivos, llevando a tener pérdidas para el productor al no lograr obtener la cría por año (López, Satter, & Wiltbank, 2004). Este escenario descrito nos lleva a disyuntivas técnicas, como el de emplear lactoinducción mientras el manejo de la genética se ajusta al ambiente de la sierra ecuatoriana.

2.4 Control hormonal de la lactancia

En el control endocrino de la lactancia existen requerimientos hormonales mínimos para lograr mantener la secreción, los cuales son posibles por el cortisol y la prolactina, no obstante estudios revelan que la somatotropina lograría potencializar los efectos principalmente de la prolactina (Cole & Cupps, 1984).

Aproximadamente cinco días después del parto la vaca produce leche calostroal, es leche con más sólidos totales, llegando a tener hasta el 24% en esta etapa y amarilla por su alto porcentaje en vitamina A, rica en inmunoglobulinas, grasa y proteína, se debe tomar en cuenta que la ubre de estos animales es muy compleja por lo que eliminar el calostro para producir leche pura tomará varios días (Cunningham, 2014).

En teoría, bajo excelentes condiciones, la curva de lactancia de un bovino de leche es de 305 días post parto, llegando alcanzar el pico de producción dentro del primer tercio de lactancia, se ha comprobado que el animal disminuye semanalmente entre un 1,4% - 2% la cantidad de leche diaria producida,

después de este tiempo el animal debe ser secado con el objetivo de regenerar su tejido mamario para la siguiente lactancia, aumente su grado de engrasamiento y mejorando su condición corporal, este periodo se llama “secado” que tiene una duración óptima de dos meses (Cunningham, 2014).

2.5 Efectos hormonales sobre la glándula mamaria

La lactoinducción consiste en la inducción de lactancia a las vacas mediante un protocolo hormonal. Los estrógenos y progesterona van a ayudar al desarrollo de la glándula mamaria, los corticoides simulan el estrés fetal que produce la criatura horas antes del nacimiento, la oxitocina ayuda en la eyección de la leche y la somatotropina tiene como objetivo alargar la curva de lactancia y aumentar la cantidad de leche por lactancia, que al ser administradas todas juntas van a simular el ciclo final del parto con un efecto lactogénico, mamogénico y lactopoyético (Smith & Schanbacher, 1973).

2.5.1 Estrógenos

Los estrógenos son un tipo de hormonas encargadas de inducir a la ubre al crecimiento y almacenar tejido adiposo juntamente con el desarrollo de los lobulillos y alveolos (Tucker, 2000). El estradiol estimula el sistema de conductos mamarios (Senger, 2012).

El estrógeno 17 beta-estradiol es producido en los ovarios y placenta, tiempo después del parto los niveles de estrógenos empiezan a disminuir, sus efectos en el tracto genital son multiplicar células epiteliales y desarrollo de glándulas, acumular glucógeno en útero y vasos sanguíneos, las concentraciones elevadas de estrógenos son características del avance de la fase de gestación (Cole & Cupps, 1984).

2.5.2 Progesterona

Al finalizar la gestación y para dar inicio al parto, por mecanismos enzimáticos la producción de progesterona cambia a estradiol, pero ya la progesterona finalizó el desarrollo de la glándula mamaria, para que las células alveolares proliferen, se multipliquen y den inicio a la secreción (Tucker, 2000). Como lo confirma Smith & Schanbacher (1973) momento antes y después del parto se da una disminución en la producción de progesterona, lo que va de la mano con lactogénesis en sus primeras horas.

Collier & Tucker (1978) 40 años atrás indican que la progesterona es capaz de bloquear el inicio de la lactancia por varios mecanismos, uno de ellos es que, al bloquear los receptores de glucocorticoides en la glándula mamaria los mismos que se encargan de eliminar la actividad lactogénica.

La progesterona tiene la capacidad de aumentar la producción de ADN en las paredes del conducto mamario logrando aumentar su tamaño para una mejor salida de la leche (Tucker, 2000).

2.5.3 Corticoides

Los corticoides también llamados glucocorticoides, dentro de sus funciones importantes actúa durante el parto y la lactancia, al pertenecer al grupo esteroideo se debe tomar en cuenta su liposolubilidad, lo que les favorece para atravesar libremente las membranas celulares, el cortisol es la principal sustancia de este grupo en la mayoría de las especies mamíferas (Galina & Valencia, 2011). Además, el crecimiento de la glándula mamaria es estimulado por las hormonas de este grupo como los esteroides adrenocorticales y estrógenos (Bartolomé, 2013).

El cortisol en el ganado vacuno actúa como un diferenciador del sistema lóbulo alveolar y posteriormente en la síntesis de proteínas para la leche (Mills & Topper, 1970).

2.5.4 Oxitocina

La oxitocina es una hormona liberada por la neurohipófisis, dando lugar a un reflejo neuroendocrino para estimular la bajada de leche (Lefcourt & Akers, 1983).

La oxitocina es secretada durante la etapa de lactancia, necesita ser estimulada por la succión del ternero o la máquina de ordeño para ser secretada, esta hormona llega a las células mioepiteliales de los alvéolos en donde provocará contracción de estas células para la bajada de leche, también actúa en el músculo liso del útero para ayudar a la labor de parto (Galina & Valencia, 2011).

2.5.5 Lactotropina

La lactotropina es una hormona producida en la adenohipófisis en condiciones normales, es posible producirla de forma sintética utilizando tecnología de ADN, cumple dos funciones específicas mediante las cuales es posible que la producción de leche en el bovino se incremente, ayuda a distribuirse en lugares de producción activa e incrementa el tiempo de vida de los lactocitos logrando su rápida regeneración y posible muerte (Tello Velasteguí, 2010).

Conocida también como somatotropina o la hormona del crecimiento artificial es una hormona que llega a estimular el hígado y a su vez el factor de crecimiento insulínico (IGF), estas hormonas participan en la regulación de

desarrollo folicular, maduración del ovocito, mejora la tasa de fertilización, mejor funcionamiento del cuerpo lúteo y reconocimiento materno de la gestación (Hernández & Gutiérrez, 2013).

2.6 Lactoinducción

Con el pasar de los años estudios han permitido inducir la lactación por medio de hormonas, enfocándose en disminuir la tasa de animales descartados en las producciones lecheras por problemas reproductivos, de esta manera lograr prolongar su tiempo de vida, posiblemente producir una lactancia más, llegar a disminuir el porcentaje de reemplazos y evitar vender animales por un bajo precio que para el productor no justificaría el costo de crianza de un bovino hasta una etapa adulta (Centeno, y otros, 2012).

Estudios realizados en México indican que los animales tratados lograron producir mayores cantidades de leche al día comparando con sus lactancias naturales anteriores, por otro lado, y a pesar de que se han realizado varios estudios enfocados en la eficiencia productiva y reproductiva en vacas de lechería, son pocos los que han integrado un análisis económico, para evidenciar que tan factible es para el productor tomar la decisión de aplicar estas hormonas en sus animales (Centeno, y otros, 2012).

En un documento no publicado por Cuazapas (2017) señala que, usando Benzoato de estradiol, progesterona, somatotropina bovina recombinante, dexametasona y oxitocina, llegaron a ordeñar a los animales al día 21, obteniendo resultados de producción láctea de 19 litros al día por animal, con una diferencia menor de 2,04 litros en promedio de la producción anterior de las vacas por parto natural y la lactancia esperada de las vaconas por registros de madres.

Smith & Schanbacher (1973) experimentaron con estradiol-17B usado a una dosis de (0,1 mg/kg) más progesterona (0,25 mg/kg) por 7 días consecutivos tuvieron como resultados iniciar la lactación del 60% del total de sus animales estériles, concluyendo que la producción de leche por medio de inducción hormonal es posible y satisfactoria.

La mayoría de los tratamientos o protocolos usados tienen una combinación de estrógenos-progesterona, con el objetivo de producir un efecto en la glándula mamaria ayudándole al desarrollo como al crecimiento lobuloalveolar, la producción lechera cuando es inducida por hormonas ha tenido resultados muy variables y en su mayoría por debajo de una lactancia fisiológicamente normal (Cole & Cupps, 1984).

La glándula mamaria se torna más sensible con el paso del tiempo y la madurez sexual del animal haciendo que una inyección hormonal tenga mejor efecto, de todas maneras, un animal con una previa gestación tendrá mejores resultados que uno que no haya gestado (Smith & Schanbacher, 1973). Tiempo después Fulkerson & Mc Dowell (1975) realizaron nuevas técnicas de inducción a la lactancia por medio de hormonas, utilizando glucocorticoides como la dexametasona en donde se demostró que con esta hormona la respuesta lactogénica tenía mejores resultados en los bovinos.

Welch, y otros (1975) demostraron que no era necesario usar la vía parenteral para lograr la inducción ya que emplearon una esponja vaginal la cual contenía estradiol más progesterona obteniendo buenos resultados en su experimento.

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación

El estudio fue realizado en la Hacienda Los Arrayanes, la producción lechera se encuentra ubicada en la provincia del Carchi, en el cantón Montúfar, kilómetro 5 vía al Chamizo sector Monteverde.

Los límites geográficos del predio “Los Arrayanes”, al norte quebrada la playa, al sur camino principal vía a Monteverde, oriente propiedades de los herederos García y parte del bosque los arrayanes, al oeste propiedad de Sr. Cristian Moreno, las coordenadas son 0°35'35.4" N 77°49'50.8" O (Centro Cultural Yavirak, 1998).

La mayoría del año se presenta un clima templado con temperaturas entre los 6 - 16°C, rara vez sube a más de 21°C, la humedad ambiental durante el día es alrededor del 87% y por las noches 59%, la precipitación máxima se encuentra cerca de 1008,5 mm en las épocas de invierno y 686,1 mm en la época de verano llegando a tener un promedio de 890 mm (Centro Cultural Yavirak, 1998).

El terreno cuenta con una extensión de 80 hectáreas, la altura a la que se encuentra es de 2868 m.s.n.m. el suelo es de tipo franco arenoso, en la producción existen caminos de tierra y empedrados, la topografía es irregular 40% pendiente y 60% plano.

En cuanto a la mezcla forrajera de gramínea que se utiliza en la alimentación para los bovinos, Pasto Neozelandeses (Kingston, Oregón), Ryegrass (Pasto Pichincha, Pasto Azul, Kikuyo) *Plantago lanceolata* (llantén forrajero), en las leguminosas Trébol, Chicoria, Alfalfa, Vicia, la calidad de los pastos es

considerada de buenos a excelente, por la fertilización que se utiliza y por la disponibilidad de riego.

La rotación de potreros se realiza entre los 30-35 días, el sistema de riego es por aspersión, por medio de una bomba es extraída el agua de uno de los dos pozos, ya que el otro se lo destina para los abrevaderos de los animales.

Cálculo de MS/ha

- Muestra 1: 5050 kg MS/hectárea
- Muestra 2: 3754 kg MS/hectárea
- Muestra 3: 6016 kg MS/hectárea

Se realizó una muestra de tres potreros en el predio, tomando tres tipos de muestras una de buena calidad, otra muestra de calidad media y uno de calidad baja, en donde se llegó a estimar un promedio de 4940 kg MS/hectárea por corte, el porcentaje de desperdicio es del 20%, en base a la recolección dada por (Rising Plate Meter) que es un plato electrónico para el cálculo de materia seca, por hectárea, por corte o por comida en el predio Los Arrayanes.

3.2 Población y muestra

La población bovina en la unidad productiva cuenta 202 animales Bos Taurus con características raciales de Holstein y con un promedio de producción de 1500 kg de leche al día por el reño lechero de 80 animales, con una media de 18,7 kilogramos de leche por curva de lactancia por día.

La unidad productiva se inicia con la crianza de las terneras horas después de nacidas son separadas de las madres, el suministro de calostro se administra por 5 días después del nacimiento, al octavo día empieza la suministración de balanceado con 30 gramos, se le da agua a voluntad desde el día 8, los neonatos empiezan a consumir pasto a los 10 o 15 días, posterior al

encalostramiento los animales son alimentados con leche dos veces al día a las 3pm (2 litros) y 5am (2 litros) hasta completar el día 30, a partir de este momento se ofrece 3 litros al hasta llegar al destete, el destete de estos animales se da a los 120 días.

A los 7 meses los animales se sueltan en potreros, donde ya se suministran sales minerales y empiezan a consumir un kilo de balanceado, los animales que están sobre los 220 kg de peso, pasarán al siguiente grupo de animales que el propietario lo llama "seco pequeño", en este grupo se encuentran las vacas que están en 12 meses de edad hasta que llegan al servicio ya sea inseminación artificial o monta directa, el propietario indica que los animales son servidos cuando cumplan la edad entre los 17 - 18 meses y con un peso igual o superior a 330 kg, posteriormente se confirmara la preñez y se mandará estos animales gestantes a la siguiente etapa llamada "seco grande", en donde están las vacas y vacas vientres.

El primer parto en la mayoría de las vacas se da entre los 26 y 27 meses de edad, en el caso de ser vacas de primer parto tiene un periodo de adaptación a la sala de ordeño que se da 3 semanas antes de parir.

El servicio posparto comienza a los 42 días, pero esto depende de la condición corporal de la vaca. Guiándose por la curva de la lactancia las vacas que están preñadas de cero a 100 días se les da 4 kg de balanceado y las que tienen 100 días en adelante se les da 2 kg, pero las vacas que tiene un pico de producción elevada se les da 6 kg al día. En promedio los días abiertos son entre 92 y 100 días, el periodo de seco dura entre 50 y 60 días en los bovinos ideales y no comen balanceado.

El balanceado que se utiliza en estos animales lactantes contiene 16 % de proteína cruda, 3,5 %de grasa cruda, 12 % de fibra cruda, 8 % de ceniza, 13 % de humedad, el costo se estima entre los 20\$, la cantidad entregada al día en dos ordeños 2,75 kg/vaca y en las vacas postparto 6 kg máximo de 0-100 días,

así también se provee sales minerales siempre a voluntad, en el momento de ordeño se les da 100g exigidos, la vitaminización se realiza cada 4 meses y en terneros también se suministra concentrado.

Los médicos veterinarios de cabecera que asisten a la producción lechera son dos, Dr. Andrés Ponce, médico general, visita la granja cada vez que se necesite de sus servicios y el Dr. Oscar Benavides, ginecólogo, va con una frecuencia entre 4-5 semanas, el diagnóstico de gestación se hace pasado los 50 días de inseminada mediante palpación del ginecólogo.

La detección de celos se realiza mediante visualización con una frecuencia de 4am, 7am, 12pm, 2pm y 5pm, la otra técnica es la pintura en el anca de la vaca, las vacas entran a chequeo a los 20 días después del parto, si tiene problemas patológicos se da tratamiento y si están sanas, se da un servicio normal, con inseminación artificial o monta directa.

Para la técnica de inseminación artificial, se alista a la vaca en la manga y se preparan también los instrumentos, se selecciona el tipo de semen que se va a aplicar, se descongela la pajuela en agua de 35°C por 30 segundos y se procede a la inseminación, momento para inseminar se da a las 15 a-18 horas iniciado el celo.

Parámetros reproductivos: Se describen los indicadores reproductivos que se manejan en la hacienda “Los Arrayanes”. Son herramientas que sirven para medir la eficiencia reproductiva de un hato lechero (Westwood, Lean, & Garvin, 2002).

3.2.1 Edad a primer servicio

El promedio se establece entre los 19-20 meses, este valor se ve un poco alterado sobre los parámetros normales por manejo del propietario, ya que

prefiere esperar unos meses para que las hembras tengan un mejor desarrollo corporal.

3.2.2 Días a primer servicio postparto o periodo de espera voluntario

Es de 43-64 días, se deja pasar el primer celo en su mayoría de animales este valor es aceptable ya que está en el margen que permitirá obtener una cría por año, no todas las vacas retornan a celos rápidamente ya que algunas tienen infecciones, otros problemas reproductivos, bajas condiciones corporales, lo que hace que se demoren en ciclar.

3.2.3 Días vaca vacía o días abiertos

Es de 100 días en promedio, este valor es considerable ya que entra dentro de los rangos normales.

3.2.4 Intervalo entre partos

Es de 360-375 días en promedio, este valor se acerca a la obtención de casi una cría por año, aunque en algunos casos se puede observar que este promedio es mayor lo que hace que se altere el parto por año ya que se supera el indicador ideal.

3.2.5 Servicios por concepción

En esta propiedad es necesario 2 servicios para que una vaca quede preñada.

3.2.6 El porcentaje de concepción

Es del 50%, lo cual es un valor muy regular que no permite asegurar un gran porcentaje de preñez dentro del hato.

3.2.7 El porcentaje de descartes por causas reproductivas

Es de 2,48% animales al año, cabe recalcar que este porcentaje es del año 2016-2017.

3.2.8 El porcentaje de abortos y momificaciones

Se estableció que en el 2016 en 130 vacas el 10% de estas tenían una causa abortiva o de momificación llegando a estimar que de 10 casos 7 eran abortos y 3 momificaciones.

La población bovina se encuentra distribuida en el predio como se indica en la tabla 1.

Tabla 1

División de los animales por etapas.

División de los animales	Número de animales	Porcentajes
Terneritas de 0-4 meses	25 animales	12,37%
Terneritas de 4-7 meses	12 animales	5,94%
Terneritas de 7-12 meses	15 animales	7,42%
Vaquillas de 1-2 años	30 animales	14,85%
Seco (vacas y vaconas preñadas)	40 animales	19,80%
Rejo	80 animales	39,60%
TOTAL	202 animales.	100%

Nota: La población se encuentra dividida en diferentes lotes, los cuales se agrupan por edad, etapa de producción y criterio del propietario.

La muestra fue tomada del total de los animales, de los cuales 5 cumplían con los criterios de inclusión y exclusión que se especifican en la tabla 2.

Tabla 2

Criterios de inclusión y de exclusión.

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Tiempo de secado mínimo 60 días	Tiempo de secado menor a 59 días.
Vacas de raza Holstein.	Vacas que no sean de raza Holstein.
Vacas con al menos un parto previo.	Vacas sin partos anteriores
Vacas sobre los 30 meses de edad.	Vacas por debajo de los (30) meses de edad.
Vacas un peso mayor a los 400 kg	Vacas un peso menor a los (400) kg
Vacas nacidas y criadas en el predio “Los Arrayanes”.	Vacas que no han nacido y no hayan sido criadas en el predio “Los Arrayanes”.
Vacas con registros de pureza	Vacas sin registros de pureza
Vacas repetidoras de celo, es decir que tengan más de 3-4 servicios.	Vacas que a su primer o segundo celo preñan.
Vacas con una condición corporal sobre 3,5	Vacas con una condición corporal bajo de 3
Vacas con chequeo ginecológico previo.	Vacas sin chequeo ginecológico previo.
Clínicamente sanas	Clínicamente enfermas

Nota: Con la aplicación de criterios de inclusión y de exclusión sobre la población total, se trabajó con un grupo de 5 hembras con problemas reproductivos que serán incluidas en un solo grupo experimental para dicho estudio de inducción a la lactancia.

3.3 Información de los pacientes

Vaca número 96

Tabla 3

Datos del animal 96.

Nombre	D.A	Edad	Peso	Kg/Lactancia	Partos	Primer parto	M.IEP	S/C
Burbuja	395	11 años	558 kg	6,546	6	33 meses	450 días	2

Nota: MIEP: Media de intervalo entre partos, S/C: Servicios por concepción, Kg: Kilogramos, D.A: Días abiertos, Kg/Lactancia: Kilogramos de leche en la última curva de lactancia.

Bovino hembra, raza Holstein Canadiense, Padre ADVENT-RED macho que se distingue por su longevidad, fortaleza en sus huesos y un adecuado posicionamiento de la glándula mamaria fortaleciendo el ligamento central además de la profundidad de su barril para almacenar alimento, madre BARCELONA (N-309).

El último parto fue el 20 de diciembre del 2016, se presentó un parto normal sin problemas como mastitis, retenciones placentarias, hipocalcemia, su alimentación fue a base de pasto y agua a voluntad, se encontraba en el periodo de seco. El propietario reportó que su animal tenía problemas para preñarse, informa que el paciente fue tratado para internarlo preñar después del último parto con la aplicación de benzoato de estradiol, más conceptual® y estrumate®, una sola aplicación, los resultados no fueron favorables, el registro genealógico entregado por la asociación Holstein del Ecuador, se encuentra en el anexo 10.

Vaca número 165

Tabla 4

Datos del animal 165.

Nombre	D.A	Edad	Peso	Kg/Lactancia	Partos	Primer parto	M.IEP	S/C
Candy	601	7 años	740 kg	7,676	4	38 meses	420 días	3

Nota: MIEP: Media de intervalo entre partos, S/C: Servicios por concepción, Kg: Kilogramos, D.A: Días abiertos, Kg/Lactancia: Kilogramos de leche en la última curva de lactancia.

Bovino hembra, raza Holstein Canadiense, Padre TALENT II padrillo que se caracteriza por el gran tamaño que llegan a tener sus crías, además de una amplitud en el pecho entre las extremidades delanteras indicando fortaleza, mejorador de grasa y proteína en leche, madre Colina, el último de ellos fue el 20 de enero del 2016 en este no se presentó problemas distócico, ni mastitis, retenciones placentarias, hipocalcemia, su alimentación fue a base de pasto y agua a voluntad, se encontraba en el periodo de seco.

El propietario reportó que su animal tenía problemas para preñarse, informa que el paciente fue tratado por última vez, después del último parto para internarlo preñar con la aplicación de dispositivo intravaginal CIDR®, el cual se aplica y se lo retira a los 8 días, posteriormente se colocó 2 ml de estrumate® y al día 11 después de iniciar el estrumate® se insemina con o sin celo, el registro genealógico entregado por la asociación Holstein del Ecuador se encuentra en el anexo 14.

Vaca número 234

Tabla 5

Datos del animal 234.

Nombre	D.A	Edad	Peso	Kg/Lactancia	Partos	Primer parto	IEP	S/C
Sobrero	720	7 años	656 kg	5,586	2	31 meses	630 días	3

Nota: MIEP: Media de intervalo entre partos, S/C: Servicios por concepción, Kg: Kilogramos, D.A: Días abiertos, Kg/Lactancia: Kilogramos de leche en la última curva de lactancia.

Bovino hembra, raza Holstein Canadiense, Padre MCCORMICK este toro se distingue de los demás por presentar una mejor inserción de ubre delantera y alineamiento de los pezones en la parte más central de cada cuarto en la glándula mamaria, madre SOLTERA (N-356), el último parto fue el 20 de enero del 2016 en este presentó un parto distócico ya que el ternero tenía un gran tamaño, aquí se tuvo que intervenir para extraer el animal usando maniobras obstétricas, el ginecólogo envió un lavado uterino con antibiótico (metricure®) y se suturó 4 puntos en la vulva por un desgarré, no presentó problemas como mastitis, retenciones placentarias, hipocalcemia, su alimentación es a base de pasto y agua a voluntad.

Se encontraba en el periodo de seco, el propietario reportó que su animal tenía problemas para preñarse, se informa que el paciente fue tratado para internarlo preñar con la aplicación de estrumate® intramuscular por 5 días, 2ml para que el animal salga a celo y sea inseminado, pero los resultados no fueron favorables, el registro genealógico entregado por la asociación Holstein del Ecuador se encuentra en el anexo 11.

Vaca número 262

Tabla 6

Datos del animal 262.

Nombre	D.A	Edad	Peso	Kg/Lactancia	Partos	Primer parto	IEP	S/C
Festival	458	6 años	666 kg	5,90	2	40 meses	420 días	4

Nota: MIEP: Media de intervalo entre partos, S/C: Servicios por concepción, Kg: Kilogramos, D.A: Días abiertos, Kg/Lactancia: Kilogramos de leche en la última curva de lactancia.

Bovino hembra, raza Holstein Canadiense, Padre CHIPOTLE macho que se caracteriza por transmitir un temperamento lechero y mejorar los niveles de producción en su curva de lactancia, madre FELIPA, el último parto fue el 30 de octubre del 2016, en este no se presentó distocias, ni problemas como mastitis, retenciones placentarias, pero sí tuvo una hipocalcemia la cual fue tratada con dos calcios por vía intravenosa teniendo buenos resultados, su alimentación es a base de pasto y agua a voluntad.

Se encontraba en el periodo de seco, el propietario reportó que su animal tenía problemas para preñarse, también reporta que fue tratado para internarlo preñar con un dispositivo intravaginal llamado CIDR®, el cual se aplica y se retira a los 8 días, sin embargo, el animal no se preño, el registro genealógico entregado por la asociación Holstein del Ecuador se encuentra en el anexo 12.

Vaca número 333

Tabla 7

Datos del animal 333.

Nombre	D.A	Edad	Peso	Kg/Lactancia	Partos	Primer parto	IEP	S/C
Natty	440	4 años	610 kg	5,126	1	22 meses	N. A	2

Nota: MIEP: Media de intervalo entre partos, S/C: Servicios por concepción, Kg: Kilogramos, D.A: Días abiertos, Kg/Lactancia: Kilogramos de leche en la última curva de lactancia, N.A: No aplica.

Bovino hembra, raza Holstein Canadiense, Padre GAMEDAY se caracteriza por mejorar patas curvas, refuerza el ligamento central de la ubre y mejora el porcentaje de sólidos totales, madre NATABUELA (N-116), tiene 1 parto previo el 16 de diciembre del 2016, en el cual no presentó distocias, ni problemas como mastitis, retenciones placentarias, hipocalcemia, hipomagnesemia, cojeras, su alimentación es a base de pasto y agua a voluntad.

Se encontraba en el periodo de seco, el propietario reportó que su animal tenía problemas para preñarse, el paciente fue tratado para internarlo preñar, sin embargo, no se identifica cuáles fueron los tratamientos previos, el registro genealógico entregado por la asociación Holstein del Ecuador se encuentra en el anexo 13.

Grupo Experimental

Los 5 animales utilizados para el estudio presentaron las siguientes características: La genética correspondía a Holstein Canadiense, con un peso vivo superior a los 450 kg y una condición corporal igual o mayor a 3,5. Los animales habían presentado al menos un parto previo, al examen clínico todos estuvieron clínicamente sanos, las constantes fisiológicas estaban dentro de rango, pero con al chequeo ginecológico presentaban problemas reproductivos ya que sus días abiertos superaban el indicador óptimo, como se muestra en la tabla número 8.

Tabla 8

Datos del examen físico clínico del grupo experimental.

Número	Nombre	Peso (Kg)	Edad (años)	Número de partos	FC	FR	T°	Linfonodos	TLIC
96	Burbuja	558	11	6	70	20	38,5	NR	2"
165	Candy	710	7	4	60	18	38,6	NR	2"
234	Sobrero	656	6	2	66	16	38,2	NR	1,5"
262	Festival	666	6	2	58	24	39	NR	2"
333	Natty	610	4	1	72	26	38,3	NR	1,5"

Nota: En la tabla 8 se presentan los datos obtenidos del examen físico clínico por cada animal constando que las constantes fisiológicas se encuentren dentro del rango (anexo 4). FC: Frecuencia cardiaca, FR: Frecuencia respiratoria, TLIC: Tiempo de llenado capilar, NR: No Reactivos, ": segundos.

El examen reproductivo, estuvo a cargo del ginecólogo, quien indicó como se encontraban sus estructuras reproductivas (anexo 1), este se realizó días antes de iniciar con el protocolo hormonal como se muestra en la tabla N 9.

Tabla 9

Resultados de examen ginecológico de los 5 animales en estudio.

VACA	Diagnóstico	Fecha	Observaciones
96	CLD3-FD2-RCH	26/1/2018	RCH
165	CLI2-FD2-RCH	26/1/2018	RCH
262	CLD3-FD2-RCH	26/1/2018	RCH
234	CLD3-FD2-C2-RCH	26/1/2018	RCH
333	CLD2-RCH	26/1/2018	RCH

Nota: En la tabla 9 se encuentran los datos del primer chequeo ginecológico de cada animal (anexo 1). CLD3: Cuerpo lúteo derecho grado 3, FD2: Folículo derecho grado 2, RCH: Re-chequeo, CLI2: Cuerpo lúteo izquierdo grado 2.

El cuerpo lúteo es normal cuando está dentro del grado 2 o 3 esto indica que es una estructura bien desarrollada, este método es una apreciación subjetiva que es dada por la práctica del profesional, el CL indica que el animal está ciclando y en la etapa de diestro, la presencia de CL1 es un indicativo que el bovino se encuentra en proestro, es una estructura pequeña (Benavídez, 2018).

El folículo se evalúa de acuerdo con el tamaño en milímetros, una medida de 10 o 15 mm de diámetro indica que el bovino está en estro y su tamaño es ideal, en un grado de calificación del 1 al 3 (Benavídez, 2018).

La ciclicidad ovárica se evidencia cuando, en uno de los dos ovarios se encuentra un cuerpo lúteo, porque la estructura ovárica que sigue a la ovulación de un folículo preovulatorio es el cuerpo lúteo. Muchas veces a la palpación transrectal se encuentra cuerpo lúteo sin haberse visto manifestaciones de celo, por tanto, la presencia de un cuerpo lúteo señala ciclicidad en la hembra bovino (Ortíz, 2018)

3.4 Materiales

3.4.1 Material para lactoinducción

Los fármacos usados se describen en la tabla N 10.

Tabla 10

Lista de los fármacos usados para el protocolo.

Fármaco	Tipo de fármaco	Nombre comercial	Casa comercial	Presentación	Concentración	Dosis	V/A	Cantidad
Benzoato de estradiol	Sales de estradiol	Grafoleón®	Life	Fascos de 20ml	5 mg/ml	0.1mg/kg/día/3 días.	Sc	16 frascos de 20 ml
Progesterona	Hormonas	Gestave®	Vecol	Fascos de 10ml	25mg/ml	0.28mg/kg/día/10 días	Sc	14 frascos de 10 ml
Dexametasona	Glucocorticoides	Azium®	Intervet	Fascos de 50 ml	2mg/ml	0.02mg/kg/día/3 días	IM	2 frascos de 50ml
Oxitocina	Oxitócicos	Oxitocina®	CCLabs	Fascos 50ml	20 U.I/ml	50 U.I./día/3 días antes de cada ordeño	IM	1 frasco de 100ml
Lactotropina	Hormona	Lactotropina®	Elanco	Jeringas 2 ml	500mg	2 ml.	Sc	25 dosis de 2 ml

(Restrepo, 2016). Nota: En esta tabla se presentan todos los fármacos (anexo 2), con su dosis, concentración, nombre comercial y genérico, así como también la cantidad que se usó, Sc: Subcutáneo, IM: Intramuscular, V/A: vía de administración.

Tabla 11

Lista de otros materiales usados en el estudio.

Materiales	Descripción	Cantidad
Jeringas	Desechables de 20 ml	100
Agujas hipodérmicas	Calibre (18 ½)	100
Frascos de alcohol de 100 ml	Alcohol 71%	1
Frasco de clorhexidina	Clorhexidina al 2%	1
Gasas	Gasas estériles	50

Nota: %: porcentaje, ml: mililitros.

3.5 Variables analizadas

Las variables evaluadas en el trabajo, se describe a continuación en la tabla 12.

Tabla 12

Variables del estudio de lactoinducción.

Variables	Tipo de variable	Definición	Indicador	Unidad de medida	Instrumento
Protocolo de lactoinducción	Variable Independiente	Conjunto de reglas	Animales con protocolo/sin protocolo	N/A	Registros
Producción de leche	Cualitativa Dependiente (porcentual)	Se produce o no.	SÍ/NO	SÍ/NO	Registros
Cantidad de leche producida	Cuantitativa Dependiente (Numérica)	Cantidad de leche que produce un bovino mediante lactoinducción	Ordeño diario y la cantidad de leche que se produce	Litros	Recipientes
Días a retorno de celo post tratamiento mediante observación directa y chequeo ginecológico	Cuantitativa Dependiente (Numérica)	Examen ginecológico para evidenciar si las estructuras ováricas están normales	SI/NO	Días	Registros
Peso post tratamiento	Cuantitativa Dependiente (Numérica)	Peso vivo del animal en pie	Cambios en el peso	Kg	Registros
Condición corporal	Cuantitativa Dependiente (Numérica)	Condición corporal del animal en pie	Cambios en la CC.	1-5	Registros

Nota: En la tabla se muestran las variables a evaluadas en el estudio, kg: kilogramos, CC: Condición Corporal, N/A: No aplica.

3.6 Metodología

El trabajo fue llevado a cabo en tres etapas 1) Selección de los animales, 2) Aplicación del protocolo hormonal, 3) Evaluación de resultados.

3.6.1 Selección de los animales

Se diagnosticó y realizó un proceso de selección de animales con problemas reproductivos, animales infértiles, animales que han tenido 3-4 servicios y no se han preñado, los registros individuales reproductivos fueron de gran utilidad para evidenciar, sustentar y para el diagnóstico por medio del chequeo ginecológico, para verificar que estén vacías y estimar su estado reproductivo, por parte del médico veterinario quien ayudó a valorar las vacas.

3.6.2 Aplicación del protocolo Hormonal

Se inyectó cinco diferentes fármacos, para la inducción hormonal, estrógenos, progesterona, dexametasona, oxitocina, y lactotropina con el objetivo de generar lactoinducción en estos animales (anexo 2 y 8).

Fármacos	Días de tratamiento																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	-	17	18	19	20	21	22	23	37	51	65
Estrógenos	■		■		■		■		■												
Progesterona	■		■		■		■		■												
Dexametasona													■	■	■						
Oxitocina																■	■	■			
Lactotropina																■		■	■	■	■

Figura 1. Protocolo de lactoinducción. En esta figura se detallan los días en los cuales se aplicó cada una de las hormonas, Día 21 Inicio de lactancia.

Modificado de: (Tello Velasteguí, 2010), (Vargas, Osorio, Loaiza, Villa, & Ceballos, 2006), (Macrina, Kauf, Pape-Zambito, & Kensinger, 2014), (Restrepo, 2016).

3.6.3 Evaluación de resultados

Para este enunciado se interpreta los datos recogidos y presentados en el capítulo de 4.1 Resultados.

3.6.4 Protocolo usado en vacas

El protocolo que se usó es modificado de otros estudios y basado en literatura sobre el uso de la lactotropina. Para este estudio, se empleó 5 tipos de hormonas, (estrógenos, progesterona, dexametasona, oxitocina y lactotropina), por medio de las cuales se intenta generar leche artificialmente, el protocolo fue aplicado de acuerdo con el plan señalado en la figura 1.

3.6.5 Horario de aplicación de hormonas

Los animales fueron llevados todos los días de aplicación (figura 1), a la manga de manejo, el horario en el que se aplicó los estrógenos y progesterona fue alrededor de las 11 de la mañana vía subcutánea, la aplicación de dexametasona de igual manera fue a las 11 de la mañana, vía intramuscular, se continuó con oxitocina la cual fue aplicada antes de cada ordeño de la tarde (14:30 pm) vía intramuscular, para terminar la lactotropina se aplicó antes de cada ordeño de la tarde (14:30 pm) vía subcutánea en la tabla del cuello, el día 21 los animales entraron a su primer ordeño (anexo 3 y 8).

3.6.6 Manejo del animal

El grupo de animales fue mantenido en las mismas condiciones nutricionales, ambientales, sanitarias y de manejo, la dieta que se proporcionó es a base de forraje en un 80% gramíneas y 20% leguminosas, una vez que los animales empezaron con la producción de leche se les proporcionó un 1 kg de balanceado en cada ordeño, siempre tuvieron agua a voluntad (anexo 5, 6, 7, 8).

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Hallazgos clínicos en los animales

Los hallazgos clínicos encontrados son reproductivos.

4.1.2 Línea de tiempo

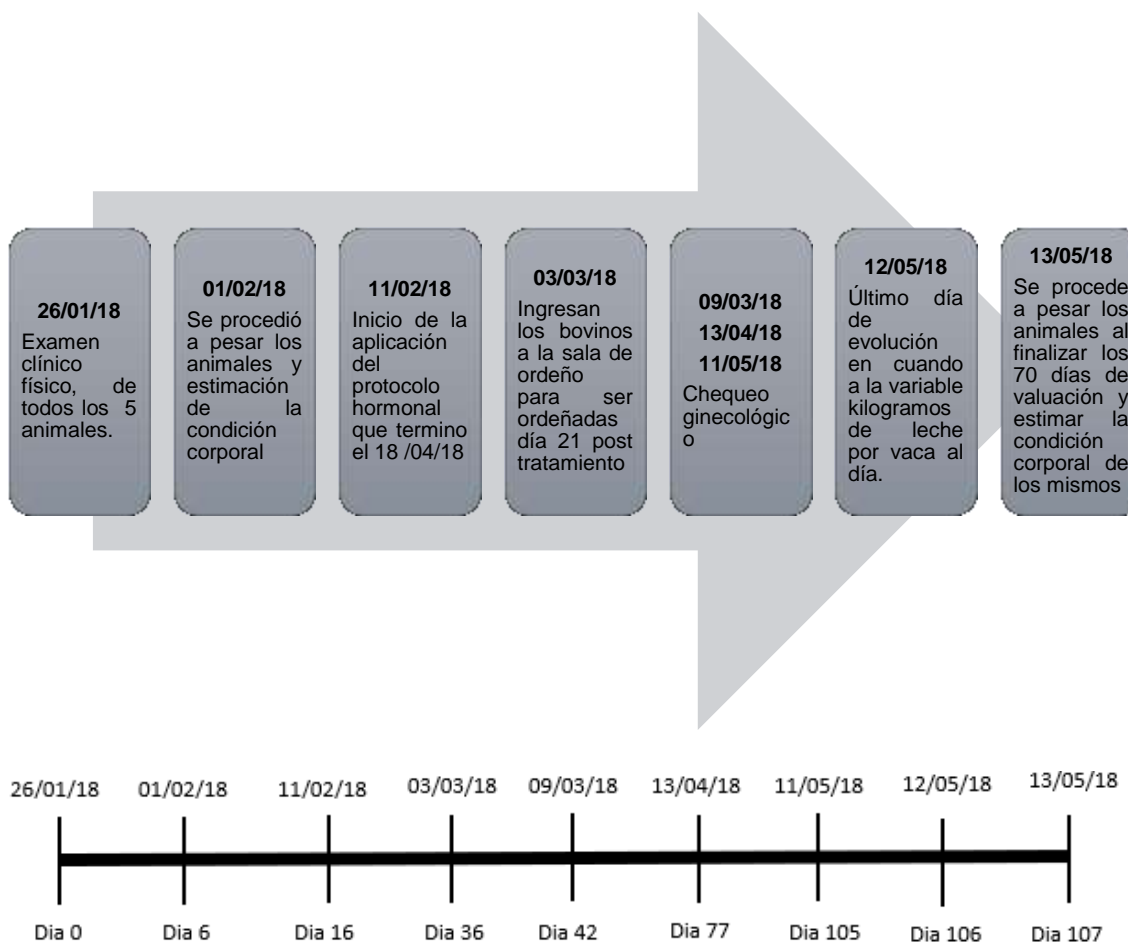


Figura 2. Línea de tiempo.

Nota: Se presenta la línea de tiempo con sus fechas, especificando qué procedimiento se llevó a cabo.

4.1.3 Evaluación diagnóstica

El método diagnóstico que se realizó en el examen ginecológico fue la palpación de los animales como se muestra en tabla 9 y en 4.5 Evaluación reproductiva, para calcular cómo estaban los indicadores reproductivos la herramienta ideal fueron la recolección de registros de propiedad (anexo 10, 11, 12, 13, 14).

4.1.4 Intervención terapéutica

Se realizó una intervención terapéutica farmacológica hormonal, con el objetivo de inducir estos bovinos para producir leche en 21 días (anexo 2, 8).

Administración de intervención las dosis, concentración, presentación vía de administración se describen en la tabla 10 y el protocolo en la figura 1.

4.1.5 Datos de producción

La media de producción en la vaca número 96 fue de 0,88 litros por día con un total de 62,13 Kg al final de los 70 días en estudio, por otro lado la media de producción del animal 165 fue de 1,2 litros dando una suma total de 128 Kg en los 70 días de producción como en el bovino número 234 tuvo una media de producción de 8,6 litros diarios dando una suma total de 602,7 Kg, la media de producción del bovino número 262 fue de 1,7 litros dando una suma total de 125,8 Kg al día 70, el último animal en estudio correspondiente al número 333 presentó una media de producción de 2,2 litros, dando una suma total de 137,45 kilogramos de leche finalmente la media de producción del grupo de animales fue de 3,0175 litros por día con un total de 1065,14 Kg al final de los 70 días en estudio, los datos se pueden evidenciar en la tabla 13 (anexo 5 y 7).

Tabla 13

Resultados estadísticos de medidas de tendencia central de los 5 animales en estudio y del grupo experimental.

Kilogramos de leche por vaca al día						
Número de identificación de la vaca	96	165	234	262	333	Grupo de los animales
Días evaluados	70	70	70	70	70	350
Días perdidos	0	0	0	0	0	0
Media (kg)	,88	1,82	8,61	1,79	2,20	3,01
Error estándar de la media	,05	,11	,26	,094	,10	,16
Mediana	,80	1,50	9,50	2,00	2,20	1,96
Moda	,60	1,50	10,00	2,00	2,50	2,00
Desviación estándar	,43	,99	2,23	,79	,89	3,08
Varianza	,18	,98	5,01	,62	,80	9,49
Rango	1,78	4,40	10,20	3,80	3,60	11,80
Mínimo	,20	,60	1,80	,20	0,40	,20
Máximo	1,98	5,00	12,00	4,00	4,00	12,00
Suma	62,13	128,00	602,70	125,86	137,45	1,056,14

Nota: En esta tabla se muestran los resultados estadísticos de medida de tendencia central de los 5 animales en estudio y en el grupo experimental, kg: kilogramos.

4.1.6 Curvas de lactancia, ANOVA y prueba Tukey del animal 96.

Se puede observar como la cantidad de leche producida va aumentando con el paso de las semanas sin embargo en la semana 7, 8 existe una baja pero posteriormente termina en lo más alto de producción en la semana 9 y 10 llegando a producir 1,8 kilogramos de leche en esta semana, como se muestra en la figura 3.

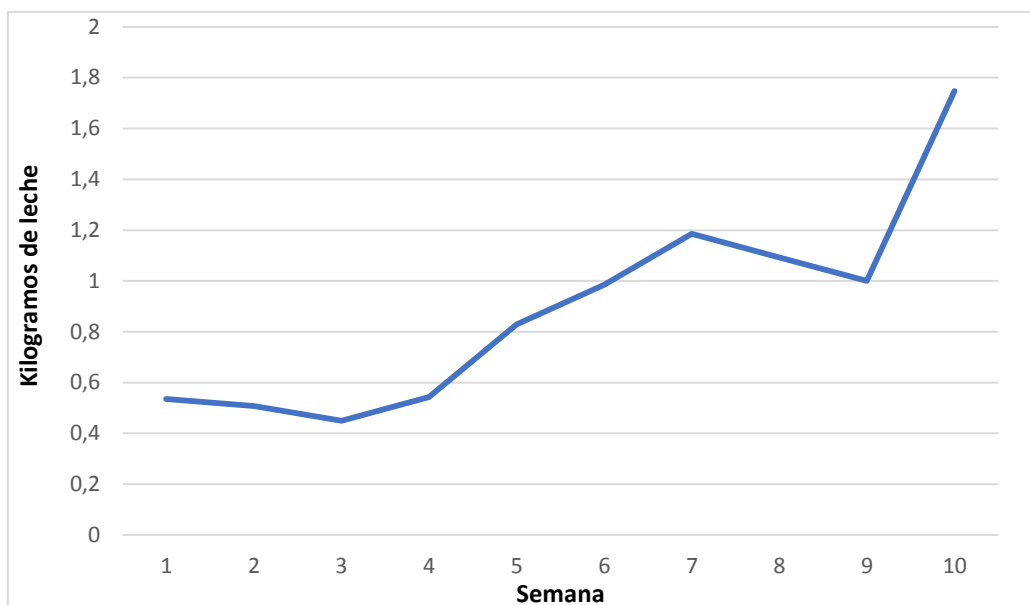


Figura 3. Curva de producción por kilogramos de leche en la vaca número 96, en las 10 semanas de evaluación.

En la tabla 14 se observa que el p-valor es menor a 0,05 en la lactancia dentro de los 70 días del animal 96 lo que indica que la producción media en cada semana varia.

Tabla 14

ANOVA de un factor de la vaca BURBUJA número 96.

ANOVA					
	Kg de leche vaca día	animal 96			
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	10,32	9	1,14	27,55	,000
Dentro de grupos	2,49	60	,042		
Total	12,81	69			

NOTA: Gl: Grados de libertad, F: prueba F, Sig: significancia.

Al existir diferencia significativa entre las semanas de evaluación se corre la prueba de Tukey, en donde se da lugar a la formación de cuatro grupos debido

a que estos difieren en sus medias con respecto a la variable kilogramos de leche vaca día, agrupada por semanas como se evidencia en la tabla 15.

Tabla 15

Test de Tukey para el animal 96.

Kg de leche vaca día					
Semana	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
17 al 23 de marzo	7	,45			
10 al 16 de marzo	7	,50	,50		
3 al 9 marzo	7	,53	,53		
24 al 30 de marzo	7	,54	,54		
31 de marzo al 6 de abril	7		,82	,82	
7 al 13 de abril	7			,98	
28 de abril al 4 de mayo	7			1,00	
21 al 27 de abril	7			1,09	
14 al 20 de abril	7			1,18	
5 al 12 de mayo	7				1,74
Sig.		,99	,11	,05	1,00

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

4.1.7 Curvas de lactancia, ANOVA y prueba Tukey del animal 165.

Se puede observar como la producción va disminuyendo con el paso de las semanas hasta llegar a la semana 6, a partir de esta semana existe una producción heterogénea, sin embargo, la semana 10 aumenta su producción, pero no llega alcanzar lo que se produjo en las primeras 2 semanas de evaluación como se muestra en la figura 4.

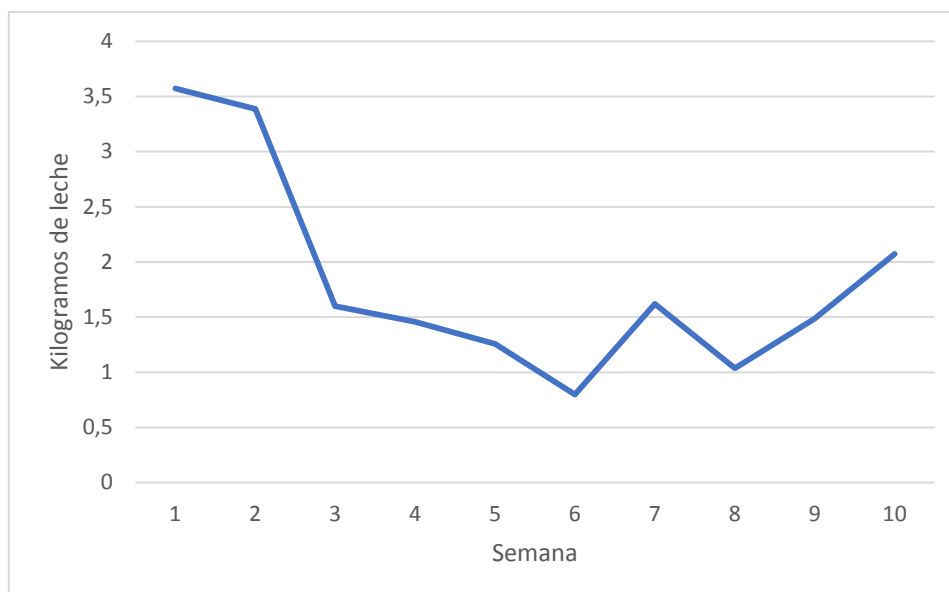


Figura 4. Curva de producción de leche de la vaca número 165, en las 10 semanas de evaluación.

El p-valor de la tabla 16 es menor a 0,05 en el bovino número 165 lo que indica que existe diferencia significativa ya que la producción media en cada semana varía.

Tabla 16

ANOVA de un factor de CANDY 165.

ANOVA					
	Kg de leche vaca día		animal 165		
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	55,19	9	6,13	29,39	,00
Dentro de grupos	12,51	60	,20		
Total	67,71	69			

NOTA: Gl: Grados de libertad, F: prueba F, Sig: significancia.

Al existir diferencia significativa entre las semanas de evaluación se realiza la prueba de Tukey, en donde se da lugar a la formación de cuatro grupos debido

a que estos difieren en sus medias con respecto a la variable kilogramos de leche vaca día agrupada por semana como se evidencia en la tabla 17.

Tabla 17

Test de Tukey para el animal 165.

Kg de leche vaca día					
Semana	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
7 al 13 de abril	7	,80			
21 al 27 de abril	7	1,03	1,03		
31 de marzo al 6 de abril	7	1,25	1,25		
24 al 30 de marzo	7	1,45	1,45	1,45	
28 de abril al 4 de mayo	7	1,48	1,48	1,48	
17 al 23 de marzo	7	1,60	1,60	1,60	
14 al 20 de abril	7		1,62	1,62	
5 al 12 de mayo	7			2,07	
10 al 16 de marzo	7				3,38
3 al 9 marzo	7				3,57
Sig.		,05	,34	,28	,99

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

4.1.8 Curvas de lactancia, ANOVA y prueba Tukey del animal 234.

Se puede observar como la producción va aumentando con el paso de las semanas hasta llegar a la semana 6 y 7, a partir de esta semana existe una producción irregular, con fluctuaciones de los niveles de producción terminando la semana 10 con una producción de 2,5 kilogramos de leche, como se aprecia en la figura 5.

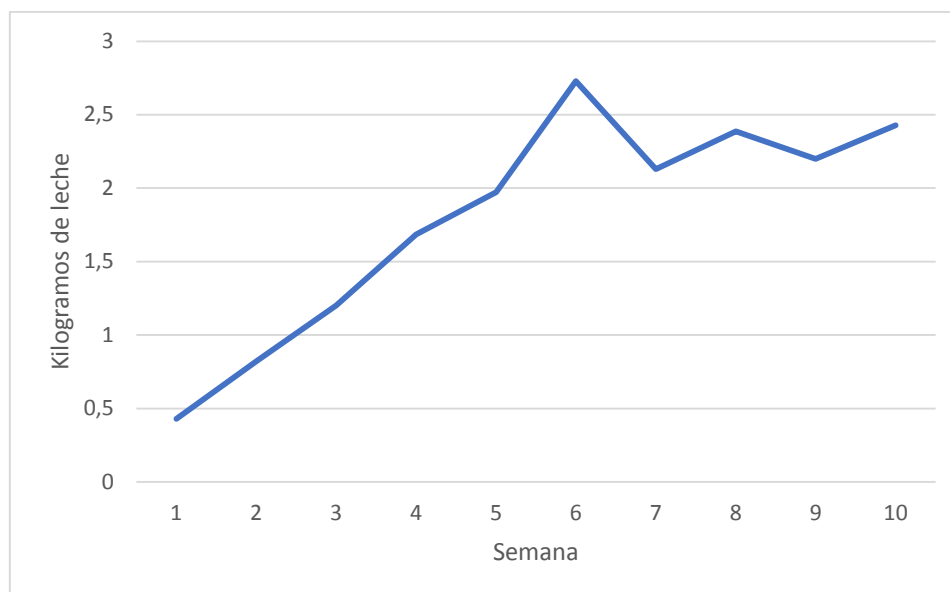


Figura 5. Curva de producción de leche de la vaca número 234, en las 10 semanas de evaluación.

El p-valor es menor a 0,05 en el bovino número 234 lo que indica que existe diferencia significativa ya que la producción media en cada semana varía, como se evidencia en la tabla 18.

Tabla 18

ANOVA de un factor de SOBNERA 234.

ANOVA					
	Kg de leche vaca día		animal 262		
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	204,80	9	22,75	9,69	,00
Dentro de grupos	140,90	60	2,34		
Total	345,70	69			

NOTA: Gl: Grados de libertad, F: prueba F, Sig: significancia.

Al existir diferencia significativa entre las semanas de evaluación se realiza la prueba de Tukey, en donde se da lugar a la formación de tres grupos debido a

que estos difieren en sus medias con respecto a la variable kilogramos de leche vaca día agrupada por semana como se evidencia en la tabla 19.

Tabla 19

Test de Tukey para el animal 234.

Kg de leche vaca día				
Semana	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
3 al 9 marzo	7	4,61		
10 al 16 de marzo	7	6,55	6,55	
17 al 23 de marzo	7		7,78	7,78
21 al 27 de abril	7		8,78	8,78
7 al 13 de abril	7		9,21	9,21
31 de marzo al 6 de abril	7			9,42
14 al 20 de abril	7			9,50
24 al 30 de marzo	7			9,78
5 al 12 de mayo	7			10,14
28 de abril al 4 de mayo	7			10,28
Sig.		,36	,05	,090

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

4.1.9 Curvas de lactancia, ANOVA y prueba Tukey del animal 262.

Se puede observar como la producción va aumentando con el paso de las semanas hasta llegar a la semana 4, a partir de esta semana existe una producción estable en las semanas llegando a observarse un leve aumento en la semana 9 y 10 de los niveles de producción terminando la semana 10 con una producción de 10 kilogramos de leche por día, lo que se puede observar en la figura 6.

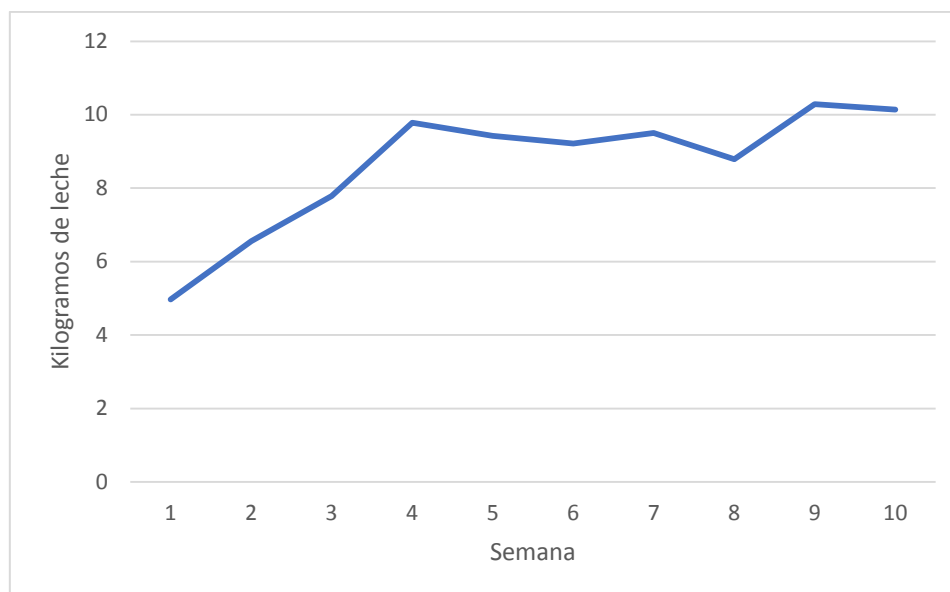


Figura 6. Curva de producción de leche de la vaca número 262, en las 10 semanas de evaluación.

El ANOVA resultante del animal 262 indica que el p-valor es menor a 0,05 en el animal 333 lo que indica que existe diferencia significativa ya que la producción media en cada semana varía como se logra evidenciar en la tabla 20.

Tabla 20

ANOVA de un factor de FESTIVAL 262.

ANOVA					
	Kg de leche vaca día		animal 262		
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	35,76	9	3,97	32,00	,00
Dentro de grupos	7,45	60	,12		
Total	43,21	69			

Se puede realizar el test de Tukey, al existir diferencia significativa entre las semanas de evaluación, dando lugar a la formación de 6 grupos las cuales

varían en sus medias con respecto a la variable kilogramo de leche vaca día, agrupados por semana como se detalla en la tabla 21.

Tabla 21

Test de Tukey para el animal 262.

Kg de leche vaca al día							
Semana	N	Subconjunto para alfa = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
3 al 9 marzo	7	,42					
10 al 16 de marzo	7	,82	,82				
17 al 23 de marzo	7		1,20	1,20			
24 al 30 de marzo	7			1,68	1,68		
31 de marzo al 6 de abril	7				1,97	1,97	
14 al 20 de abril	7				2,12	2,12	2,12
28 de abril al 4 de mayo	7				2,20	2,20	2,20
21 al 27 de abril	7					2,38	2,38
5 al 12 de mayo	7					2,42	2,42
7 al 13 de abril	7						2,72
Sig.		,54	,59	,25	,18	,33	,065

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

4.1.10 Curvas de lactancia, ANOVA y prueba Tukey del animal 333.

Se puede observar una producción estable dentro de las 3 primeras semanas, posteriormente se evidencia un aumento en el volumen de producción de leche en la semana 4 y 5, a partir de aquí los niveles se mantienen entre 3 litros y 2,5 litros, terminado la semana 10 con una leve disminución en la producción de leche de aproximadamente 2,3 kilogramos de leche, como se detalla en la figura 7.

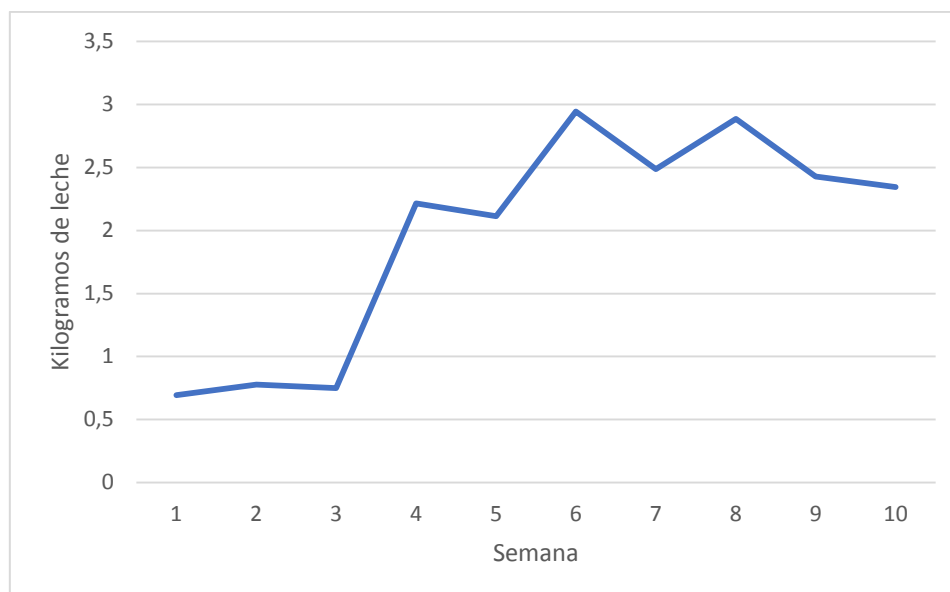


Figura 7. Curva de producción de leche de la vaca número 333, en las 10 semanas de evaluación.

El p-valor de la tabla 22 es menor a 0,05 en el bovino número 333 lo que indica que existe diferencia significativa ya que la producción media en cada semana varía.

Tabla 22

ANOVA de un factor de NATTY 333.

ANOVA					
	Kg de leche vaca día		animal 333		
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	49,13	9	5,45	53,53	,00
Dentro de grupos	6,11	60	,10		
Total	55,25	69			

NOTA: Gl: Grados de libertad, F: prueba F, Sig: significancia.

Es posible correr el test de tukey ya que se evidencia una diferencia significativa, entre los grupos analizados, dando lugar a la formación de cuatro

grupos debido a que estos difieren en sus medias, el resultado se evidencia en la tabla 23.

Tabla 23

Test de Tukey para el animal 333.

Kg de leche vaca día					
Semana	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
3 al 9 marzo	7	,69			
17 al 23 de marzo	7	,75			
10 al 16 de marzo	7	,77			
31 de marzo al 6 de abril	7		2,11		
24 al 30 de marzo	7		2,21		
5 al 12 de mayo	7		2,34	2,34	
28 de abril al 4 de mayo	7		2,42	2,42	2,42
14 al 20 de abril	7		2,48	2,48	2,48
21 al 27 de abril	7			2,88	2,88
7 al 13 de abril	7				2,94
Sig.		1,00	,48	,06	,09

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

4.1.11 Resultados de ANOVA y Tukey por animal.

En la tabla 24 se observa que el p valor es menor a 0,05 en la lactancia dentro de los 70 días de los 5 animales lo que indica que la producción media dentro de cada semana varía, existiendo diferencia significativa.

Tabla 24

ANOVA de un factor del grupo por animal.

ANOVA POR ANIMAL					
Kg de leche del grupo por día					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2787,69	4	696,92	458,23	,00
Dentro de grupos	524,70	345	1,52		
Total	3312,39	349			

NOTA: Gl: Grados de libertad, F: prueba F, Sig: significancia.

Se analizaron los resultados con el test de Tukey, debido a que existe diferencia significativa entre los grupos analizados, se da lugar a la formación de tres grupos debido a que estos difieren en sus medias con respecto a la variable kg de leche vaca día, por animal. En el test se puede evidenciar que el animal 96 es el que menos kilogramos de leche produce, por otro lado, el animal 262, 165 y 333, se mantiene agrupados en un promedio similar, y el animal 234 sin duda es el bovino que produce la mayor cantidad de leche por animal, en la tabla 25 es posible apreciar dichos resultados.

Tabla 25

Test de Tukey por animal.

Kg de leche vaca día				
Animal	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
96	70	,88		
262	70		1,79	
165	70		1,82	
333	70		1,96	
234	70			8,61
Sig.		1,00	,93	1,00

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 70,000.

El p valor es mayor a 0,05 en la lactancia dentro de los 70 días de los 5 animales por semana lo que indica que no existe diferencia significativa entre las semanas del grupo de animales, los resultados se muestran en la tabla 26.

Tabla 26

ANOVA de un factor del grupo por semana.

ANOVA POR SEMANA					
Kg de leche del grupo por día					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	103,55	9	11,50	1,21	,28
Dentro de grupos	3208,83	340	9,43		
Total	3312,39	349			

NOTA: Gl: Grados de libertad, F: prueba F, Sig: significancia.

Se analizaron los resultados con el test de Tukey, a pesar de que no existe diferencia significativa del grupo entre las semanas, de acuerdo con la variable kilogramos de leche. Los resultados del test son un solo grupo con un resultado mayor al p-valor y sin diferencia significativa, los resultados se prestan en la tabla 27.

Tabla 27

Test de Tukey por semana.

Kg de leche por vaca al día		
Subconjunto para alfa = 0.05		
Semana	N	1
3 al 9 marzo	35	1,96
17 al 23 de marzo	35	2,35
10 al 16 de marzo	35	2,41
31 de marzo al 6 de abril	35	3,12
24 al 30 de marzo	35	3,13
21 al 27 de abril	35	3,23
7 al 13 de abril	35	3,33
14 al 20 de abril	35	3,38
28 de abril al 4 de mayo	35	3,48
5 al 12 de mayo	35	3,74
Sig.		,31

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 35,000.

4.2 Evaluación de la condición corporal y peso de los animales antes y después de la inducción hormonal

En cuanto a la condición corporal se pudo observar que los animales inducidos bajaron su grado de engrasamiento en la (escala 1 a 5; 1= muy flaca y 5= obesa) durante los 70 días de valoración en su lactancia, las estimaciones se muestran en la tabla 29. Por otro lado, se evaluó el peso de estos animales, se hizo dos pesajes el primero el día cero de la inducción hormonal y la segunda evaluación al día 70 de producción de los animales, en la tabla 28 se puede observar los pesos en kilogramos.

Tabla 28

Condición corporal y peso de los animales.

Vaca	CC_0	CC_final	Peso_0	Peso_final	Perdida en Kg
96	3,75	3,5	558	535	23
165	3,75	3,25	740	700	40
234	4,25	4	656	637	19
262	3,5	3,25	666	653	13
333	3,5	3,25	610	593	17

Nota: En la tabla 28 es posible observar la identificación del bovino y la evaluación de los pesos, condición corporal al día 0 y al día 70. CC_0: Condición corporal día cero, CC_70: Condición corporal día setenta, peso_0: Peso del animal en kilogramos día cero, peso_70: Peso del animal en kilogramos día setenta.

4.3 Evaluación reproductiva

Tabla 29

Evaluación reproductiva.

O	Vaca	Diagnóstico	Fecha	O	Diagnóstico	Fecha	O	Diagnóstico	Fecha	O
RE	96	CLD3-FD2-RCH	26/1/18	RCH	CLD2-C2-NS	9/3/18	No servida	Servida	13/4/18	IA
PE	165	CLI2-FD2-RCH	26/1/18	RCH	F22-RCH	9/3/18		RCH	13/4/18	
TI	262	CLD3-FD2-RCH	26/1/18	RCH	F22-NS	9/3/18	No servida	Servida	13/4/18	IA 14/4/18
DO	234	CLD3-FD2-C2-RCH	26/1/18	RCH	FD2-RCH	9/3/18		Servida	13/4/18	IA
RA	333	CLD2-RCH	26/1/18	RCH	Quistes ováricos-RCH	9/3/18		CLI3-FI3	13/4/18	IA 14/4/18

Nota: En la tabla 29 se evidencia los chequeos ginecológicos periódicos con fechas y diagnóstico, O: Observaciones, CLD3: Cuerpo lúteo derecho grado 3, CLI2: Cuerpo lúteo izquierdo grado 2, FD2: Folículo derecho grado 2, RCH: Rechequeo, NS: Normal servir, FI3: Folículo izquierdo grado 3, FD3: Folículo derecho grado 3, IA: Inseminación artificial, la presencia de cuerpo lúteo significa ciclicidad en el animal. El animal número 165 fue servido el 11 de mayo del 2018.

El animal número 96 de nombre Burbuja, en el chequeo del 9 de marzo del 2018, su diagnóstico fue cuerpo lúteo derecho grado dos y normal servir, es así como este animal fue servido el 13 de abril del 2018 con un celo evidente, sin embargo, es posible que este celo sea propio del protocolo hormonal usado, a pesar de que el animal no ha salido a celo, al término de este trabajo el animal repitió celo.

El animal 165 de nombre Candy, en el chequeo del 9 de marzo del 2018, su diagnóstico fue F22 y re-chequeo, en el cheque del 13 de abril del 2018 su diagnóstico fue folículo derecho grado tres y normal servir, este animal fue inseminado el 11 de mayo del 2018 con doble pajuela con el criterio de tener mejor éxito en la concepción, al término de este trabajo el animal repitió celo.

El animal número 262 de nombre Sobrera, en el chequeo del 9 de marzo del 2018, su diagnóstico fue F22 y normal servir, sin embargo, no fue servida por la aplicación del protocolo, este animal fue inseminado artificialmente el 14 de abril del 2018, al término de este trabajo se confirma la preñez el viernes 13 de julio por parte del ginecólogo.

El animal número 234 de nombre Festival, en el chequeo del 9 de marzo del 2018, su diagnóstico fue folículo derecho grado dos y re-chequear, este bovino fue inseminado artificialmente el 13 de abril del 2018, al término de este trabajo se confirma la preñez el viernes 13 de julio por parte del ginecólogo.

El animal número 333 de nombre Natty, en el chequeo del 9 de marzo del 2018, su diagnóstico fue que el animal se encontraba con quistes ováricos por lo tanto se esperaba un mes más para realizar un re-chequeo y valorar si sus estructuras reproductivas regresaban a la normalidad, el 13 de abril del 2018 su diagnóstico fue cuerpo lúteo izquierdo grado tres, folículo izquierdo grado 3, normal servir, este animal se inseminó artificialmente el 14 de abril del 2018, al término de este trabajo el animal repitió celo.

4.4 Análisis beneficio-costo.

Para realizar este análisis financiero se tomaron en cuenta únicamente los gastos de alimentación (pasto y concentrado) como gastos de producción más el costo del protocolo y se los comparó con el ingreso considerando un precio \$0.52 por litro de leche.

De esta manera se obtuvieron los siguientes resultados para los animales en estudio, los mismo que se describen y se explican en la tabla 30.

Tabla 30

Ingresos y egresos del estudio

Animal		Ingresos			Egresos				
N	Kg de leche a los 70 días	Precio/Kg/L	Total, ingresos \$	P	Alimentación	C\$	O/G	Total, egresos \$	B/C
96	62,13	0,52	32,31	90	30,77	0,31	10	162,27	0,2
165	128	0,52	66,56	90	38,77	0,31	10	170,27	0,4
234	602,7	0,52	313,40	90	35,82	0,31	10	167,32	1,87
262	125,86	0,52	65,45	90	36,36	0,31	10	167,86	0,4
333	137,45	0,52	71,47	90	33,31	0,31	10	164,81	0,43
Total	1065		549,19	450	175	157	50	832,53	0,66

Nota: Los ingresos y egresos que se encuentran detallados en la tabla 30 se utilizaron para estimar el análisis beneficio costo del estudio de lactoinducción.

N: Número, Precio/Kg/L: Precio pagado por cada kilogramo de leche producido,

B/C: Beneficio-costo, O/G: Inversión en otros gastos, C: Precio del kilogramo

de concentrado, P: Precio del protocolo aplicado.

Así para el animal 96 en el análisis B/C se obtuvo una pérdida de 80 centavos por dólar invertido, en la vaca 165 se produjo una pérdida de 60 centavos por dólar, para la vaca 234 se obtuvo una ganancia de 87 centavos, los individuos 262 y 333 generaron pérdidas de 60 y 57 centavos respectivamente.

De forma grupal el análisis beneficio costo demostró que se produjo una pérdida de 34 centavos por cada dólar invertido.

4.5 Discusión

Un estudio realizado en México por Centeno Bautista y otros (2012) demostraron un 100% de éxito iniciaron lactancia en los 44 animales que fueron inducidos. Otro análisis realizado por Ribeiro y otros (2010) obtuvieron una tasa de éxito del 85% de los animales inducidos. Por otro lado, en Colombia se trabajó con dos grupos de bovinos, el primer grupo conformado por vacas obtuvo un 80% de respuesta positiva al tratamiento, en contraste con el segundo grupo conformado por las vaconas inducidas hormonalmente obtuvieron el 100% de respuesta positiva al tratamiento realizado por Tarazona Loaiza & Vargas Cifuentes (1992). Aportando a los porcentajes de eficiencia de los distintos protocolos de lactoinducción, se tiene que Tello Velasteguí (2010) en la investigación realizada en el Cantón Píllaro, obtuvo un 71,42% de respuesta positiva al tratamiento efectuado en un total de 14 bovinos. Adicionalmente Collier, Bauman, & Hays (1975), modificaron el protocolo del estudio que fue realizado por (Smith & Schanbacher, 1973), obteniendo así, sólo un 40% de respuesta en su tratamiento, finalmente un estudio no reportado por Cuasapaz en el (2017), en la provincial del Carchi en Ecuador, refleja un 100% de respuesta lactogénica de los animales tratados mientras que en el presente trabajo la respuesta láctea a las hormonas fue del 100% en las 5 vacas tratadas porque todas reiniciaron lactancia.

El porcentaje de respuesta a cada protocolo varían dependiendo de ciertas particularidades propias de cada investigación, es decir, existe una relación directa entre el protocolo que cada autor sigue y los resultados que se lograron, es importante el tipo de fármacos que se usan, en este caso, hormonas, además de su molécula, concentración, dosis, frecuencia y vía de administración en la que utiliza cada protocolo y cada autor, es posible evidenciarlo en los resultados y protocolos que usaron cada uno de estos estudios, (Smith & Schanbacher, 1973), (Tello Velasteguí, 2010) (Tarazona Loaiza & Vargas Cifuentes, 1992) (Collier, Bauman, & Hays, 1975) (Ribeiro, y otros, 2010) (Centeno Bautista, y otros, 2012), además de que la mayoría de los experimentos tienen una población mucho más amplia en comparación con la cantidad de animales del estudio en cuestión, por lo tanto, es justificable decir que la precisión de la obtención de resultados es directamente proporcional a la cantidad de animales seleccionados para la inducción hormonal.

Centeno Bautista, y otros (2012) indican que el promedio de producción diario de sus animales fue de 9 kilogramos de leche por vaca, en otro estudio un aproximado de 5,64 kilogramos de leche por vaca día es lo que llegaron a producir los animales de Tello Velasteguí (2010), mientras tanto en Brasil, Ribeiro, y otros (2010) reportan un promedio de producción de 9 kilogramos de leche día. Un estudio no reportado por Cuasapaz (2017) realizado en la provincia del Carchi reporta una media de producción de 18,7 kilogramos de leche al día, a pesar de que las cantidades de leche producida varían significativamente entre los estudios analizados previamente, se debe tomar en cuenta que en este estudio se evaluó a los animales únicamente por 70 días de producción láctea, obteniendo una media de producción del grupo de animales del estudio de 3 kilogramos de leche diarios y los otros estudios se enfocan en evaluar lactancia completas como se evidencia en los trabajos realizados por Tello Velasteguí (2010) y Ribeiro, y otros (2010) por lo tanto es difícil comparar los datos de leche en volumen por los días de evaluación a los que se somete cada estudio. Salvador & Martínez (2007) indican que, en la producción

lechera, son muchos los factores que influyen, entre los que se puede mencionar a la nutrición, ambiente, genética, sanidad, manejo, todos en conjunto favorecen para que la expresión del temperamento lechero del animal se vea claramente reflejada, como lo corrobora Alais en (1985) es así como en cada estudio estos factores fluctúan entre sí y como consecuencia la estimación de los kilogramos de leche producida.

El uso de la somatotropina bovina recombinante (STbr) en este protocolo se dio porque ya se ha comprobado su efecto en el aumento de producción de leche por los animales, tal es así que en un estudio realizado por Vargas, Osorio, Loaiza, Villa, & Ceballos (2006) probó como actuaba la (STbr) usándola en la misma dosis que en este estudio con intervalos de 14 días vía subcutánea, llegando a concluir que la (STbr) produce un aumento de 7,4% en la producción de leche diaria promedio, de igual manera Peel & Bauman (1987) en sus estudios concluyen que se puede alcanzar entre un 10% y 25% más de producción de leche con la aplicación de esta hormona, son estos los fundamentos bibliográficos que se toman en cuenta para incorporar a la somatotropina en el presente estudio y evaluar sus resultados.

Es importante mencionar que las vacas tratadas, tuvieron un comportamiento de celos muy seguidos entre 5 y 8 días con duración de 1 a 2 días, durante los primeros 15 días postratamiento, se debe tener en cuenta esta etapa para que los animales no puedan tener accidentes al intentar montar otras vacas.

Cabe recalcar que al ser un estudio de caso los resultados son propios del predio Los Arrayanes que fue el lugar donde se realizó el estudio por lo tanto estos resultados no interfieren en la población total, pero los análisis porcentuales obtenidos son los indicadores claves para saber si el protocolo es aplicable o no para otros predios y animales.

La relación costo beneficio, es negativa en este trabajo porque se suma los gastos frente a los egresos por venta de leche hasta el día 70, sin considerar

que la producción inducida continuaba varias semanas más y en consecuencia mayores ingresos.

4.6 Limitantes

El corto tiempo de evaluación de producción fue una de las limitantes para este estudio, ya que un bovino puede lactar por más de 70 días, además de no poder confirmar la preñez de estos bovinos, por el método ginecológica por palpación usado por el especialista. La curva de lactancia no se logró ajustar a los 305 días como se realiza normalmente porque solo se evaluó 70 días de producción de leche en los animales para este estudio.

El número de animales que se tomó para esta muestra también fue una limitante, pero cabe recalcar que no se tomó más animales ya que las otras vacas no se ajustaban a los criterios de inclusión y exclusión.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El 100% de vacas respondieron al tratamiento de lactoinducción 5/5 respondieron al protocolo con 3 litros por día en promedio durante los 70 días que duró la evaluación de resultados.

En la parte reproductiva estos animales presentaron celo, su aparato reproductivo estuvo apto para ser inseminadas después del tratamiento 4 de 5 animales fueron inseminados al día 61 y a los 88 días 1 de 5 animales fue inseminado con celos regulares, al término de este trabajo con fecha 13 de julio 2 de 5 están preñados.

Se evaluó la respuesta al protocolo de lactoinducción en los animales mediante kilogramos de leche producida, obteniendo un total de 1056 kg de leche por los 5 animales y el análisis beneficio-costos entrega con una pérdida de 0,34 centavos, por cada dólar invertido, por lo tanto, este protocolo hasta el día 70 no es rentable.

El tratamiento de lactoinducción es una herramienta válida, para obtener un periodo de lactancia en animales con problemas reproductivos, que tengan una genética buena para producir leche y estén en clínicamente sanas, buenas condiciones ambientales, sanitarias y que se ordeñen más allá de 70 días.

5.2 Recomendaciones

Por las conclusiones anteriormente mencionadas esta es una herramienta técnica útil para no descartar estos animales que tienen problemas reproductivos interviniendo farmacológicamente sobre estos animales para aprovechar su potencial genético y productivo.

En cuanto a la genética que se maneja en la producción, se recomienda realizar cruces con animales más pequeños, pastoriles y con mayor rusticidad, ya que esta genética canadiense que se mantiene en el predio está adaptada a la topografía de su región mas no a las adversidades ambientales que presenta nuestra sierra ecuatoriana y de esta manera es posible que estos problemas sean superados evitando pérdidas por descartes en la hacienda los Arrayanes.

Para otros estudios se recomienda inducir la lactancia por medio de hormonas en bovinos cuando las características logren justificar y en animales clínicamente sanos, se puede realizar una lista de criterios de inclusión y de exclusión similar a la que se realizó en este estudio para que el grupo experimental sea lo más homogéneo posible.

Cuando se vaya a seleccionar un animal para someterlo a este tratamiento hormonal, debe presentar problemas reproductivos como animales anestricos, animales que no retornan al celo, que sus estructuras ováricas no estén normales y poder realizar lactoinducción en ellos.

Se recomienda optar por la realización de este tratamiento en las épocas que el estrés medioambiental sea mínimo y la cantidad de forraje que se les pueda ofrecer sea mayor, además de que se debe tomar en cuenta que son animales

que está produciendo leche por lo tanto se debe dar algún suplemento alimenticio para que su producción se mantenga y su condición corporal no disminuya.

En el comportamiento sexual postratamiento con los 5 tipos de hormonas se debe tener en cuenta la vigilancia en los animales tratados, debido a que puede ocasionar problemas de fracturas al tratar de montar a otras vacas en los fuertes celos que se presentan.

Para facilidad de manejo mientras se lleva los animales a la manga para inyectar las hormonas diariamente ponerlos en un potrero cercano a las instalaciones, de esta manera se evitará que los animales caminen mucho durante los 21 días de protocolo, así también se impide las montas por los celos ocasionados por la cantidad de hormonas aplicadas, a partir del primer día de producción se es posible llevar a los animales con el hato lechero y mantenerlos en las mismas condiciones que un animal lactante normal.

REFERENCIAS

- Alais, C. (1985). *Ciencia de la leche*. Barcelona, España: REVERTÉ, S. A.
- Andrade, R., Caro, S., & Porras, J. (2016). Efecto de la frecuencia de ordeño en la producción y comportamiento de vacas lecheras en lactancia. *Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XXVI, N° 1*, 33-40.
- Artavia Rodríguez, M. L. (2007). *Inducción artificial de la lactación en un hato de vacas lecheras en el trópico húmedo*. Recuperado el 4 de abril del 2018 de <http://www.repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13002/Mar%C3%ADa-L%C3%ADa-Artavia-Rodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ávila, J., & Cruz, G. (s.f.). *Quistes ováricos*. Recuperado el 10 de abril del 2018 http://www.ammvab.net/clinica/quistes_ovaricos.pdf
- Barillas Flores, M. A., & Carballo Carias, R. A. (Diciembre de 2007). *Tasa de preñez en vacas anéstricas tratadas con el dispositivo intravaginal CIDR® más Benzoato de Estradiol o Cipionato de Estradiol y GnRH e inseminadas a celo detectado en Zamorano, Honduras*. Recuperado el 20 de abril de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/767/1/T2528.pdf>
- Bartolomé, J. (2013). *Endocrinología y fisiología de la gestación y el parto en el bovino*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de la Pampa.
- Bauman, D. (1992). Bovine Somatotropin: Review of an Emerging Animal Technology. *ELSEVIER*, 3432-3451.
- Bavera, G. (2005). *Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC*. Recuperado el 5 de mayo del 2018 de: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_amamantamiento/34-lactancia_y_destete_definitivo.pdf
- Benavídez, O. (20 de Mayo de 2018). Interpretación del tamaño de las estructuras reproductivas en bovinos hembras. (K. Morales, Entrevistador)

- Britt, J. (1992). Influence of nutrition and weight loss on reproduction and early embryonic death in cattle. . *In: Proc. Vol 2, 25th Ann. Meeting Am. Assoc. Bovine Practitioners. St. Paul, MN*, 143-148. Recuperado el 15 de mayo del 2018 de https://wcds.ualberta.ca/wcds/wp-content/uploads/sites/57/wcds_archive/Archive/1995/wcd95015.htm
- Canadá. (s.f.). *Genética de la Industria Lechera Canadiense*. Recuperado el 24 de abril del 2018 de <http://www.agr.gc.ca/resources/prod/Internet-Internet/MISB-DGSIM/ATS-SEA/PDF/4663-spa.pdf>
- Castro, Á. (2002). *Ganadería de leche*. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
- Centeno Bautista, S., Luna Palomera, C., Aguilar Cabrales, J. A., Pérez Mora, A., Rodríguez Hernández, K., Villa Godoy, A., & Trueta Santiago, R. (2012). Economic evaluation of two variations of a hormonal induction treatment in replacement heifers in a tropical dual purpose system. *Scielo Analytics*.
- Centeno, S., Luna, C., Aguilar, J., Pérez, A., Rodríguez, K., Villa, A., & Trueta, R. (2012). Evaluación económica de dos variaciones de un tratamiento lactoinductor en vaquillas de reemplazo en un sistema de doble propósito tropical. *Scielo*, 0301-5092.
- Cole, H. H., & Cupps, P. T. (1984). *Reproducción de los animales domésticos*. Zaragoza, España: Acribia.
- Collier, R. J., Bauman, D. E., & Hays, R. L. (1975). Milk Production and Reproductive Performance of Cows Hormonally Induced into Lactation. *ELSEVIER*, 1524-1527.
- Collier, R., & Tucker, H. (1978). Regulation of Cortisol Uptake in Mammary Tissue of Cows. *Journal of Dairy Science Vol. 61*, 1709-1714.
- Cuasapaz, K. (2017). *Evaluación del efecto de lactoinducción sobre la tasa de concepción en vaconas y vacas lecheras criollas Holstein de la provincia del Carchi-Ecuador*. Córdoba, Argentina: IRAC.
- Cunningham, J. G. (2014). *Cunningham*. Barcelona, España: Elsevier.
- David Lagos, K. L. (Diciembre de 2007). *Inducción de lactancia con hormonas en vacas y vaquillas con problemas reproductivos*. Recuperado el 22

de mayo del 2018 de
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/791/1/T2393.pdf>

De la Torre, A. (2015). *Evaluación costo – beneficio en la aplicación de IATF en vacas Bos Taurus, lecheras en Nanegalito-Ecuador*. Recuperado el 28 de marzo del 2018 de:
<http://www.iracbiogen.com.ar/admin/biblioteca/documentos/t.f.out-andres%20de%20la%20torre.pdf>

Dieter, K., Habel, R., Wunsche, A., & Buda, S. (2003). *Bovine Anatomy*. Hannover, Germany: Schlutersche.

Fernández, A. (2017). *Producción de carne y leche bovina en sistemas silvopastoriles*. Bordenave, Buenos Aires: INTA.

Frandsen, R. D., Spurgeon, T., Fuentes, Hernández, V. O., & Sánchez, Herrera, I. (1995). *Anatomía y fisiología de los animales domésticos*. México: Interamericana.

Fulkerson, W., & Mc Dowell, G. (1975). Artificial Induction of Lactation in Cattle by Use of Dexamethasone Trimethylacetate. *Aust. J. Biol. Sci* 28, 183-7.

Gala, S., & Sarret, R. (2007). El periodo de secado de las vacas. *DANONE, S.A.*, 4-39.

Galina, C., & Valencia, J. (2011). *Reproducción de animales domésticos*. México: LIMUSA.

Glauber, C. (2013). ¿Los altos rendimientos en producción lechera, afectan la fertilidad del rodeo? *Rev. Med. Vet*, 10 - 16.

Hernández, J. (2012). *Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros*. México: DCVF. Avrill Braulio Ortiz.

Hernández, J., & Gutiérrez, G. (2013). Recombinant Bovine Somatotropin and Reproduction in Cattle, Sheep and Goat. *Scielo*, 35-45.

Hill, R., Wyse, G., & Anderson, M. (2006). *Fisiología Animal*. Madrid, España: Panamericana.

Holy, L. (1986). *Bases biológicas de la reproducción bovina*. México: Diana.

Kriuf, A. (1978). Factors influencing the fertility of a cattle population. *Reprod Fert* 54, 507-518.

- Lefcourt, A., & Akers, M. (1983). Is Oxytocin Really Necessary for Efficient Milk Removal in Dairy Cows? *J. Dairy Sci.* 66, 2251–2259.
- López, H., Satter, L., & Wiltbank, M. (2004). Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. *ELSEVIER*, 209-223.
- López, V., & Alvarez, J. (2005). Consejos prácticos para alimentar y reproducir bien a nuestras vacas lecheras. *ACPA*, 3:37 .
- Macrina, A., Kauf, A., Pape-Zambito, D., & Kensinger, R. (2014). Induced lactation in heifers: Effects of dexamethasone and age at induction on milk yield and composition. *American Dairy Science Association*, 1446–1453.
- Melgar, E. M. (Junio de 2012). *Lactoinducción en bovinos de leche*. Recuperado el 5 de abril del 2018 de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3298/ELIO%20MAURICIO%20MELGAR%20RAMOS.pdf?sequence=1>
- Mellado, J., Sepúlveda, E., Garcia, J., Rodriguez, A., A De Santiago, M., Véliz, F., & Mellado, M. (2014). Milk Yield of Holstein Cows Induced into Lactation Twice Consecutively and Lactation Curve Models Fitted to Artificial Lactations. *Journal of Integrative Agriculture*, 1349-1354.
- Mills, E., & Topper, Y. (1970). Some ultrastructural effects of insulin, hydrocortisone, and prolactin on mammary gland explants. *J. Biol. Chem.* 44, 310-328.
- Ochoa, P. (1991). *Ciencia Veterinaria*. Recuperado el 6 de abril del 2018 de <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c4.pdf>
- Ortíz, M. (3 de Julio de 2018). Ciclicidad Ovárica. (K. Morales, Entrevistador)
- Peel, C., & Bauman, D. (1987). Somatotropin and Lactation. *ELSEVIER*, 474-486.
- Reinoso, M., Díaz, F., & Simón, L. (2005). Pastizales arborizados. Beneficios nutricionales en comparación con monoculturas. *Redalyc*, 165-174.
- Restrepo, J. (2016). *Terapéutica Veterinaria*. Medellín, Colombia: CIB Fondo Editorial.

- Ribeiro, P., Gesteira, S., Rabelo, E., Quintao, A., Torres, M., & Mattana, H. (2010). Indução artificial de lactação em bovinos. *SciELO*, 1806-9290.
- Rodríguez Pérez, J. O. (Abril de 2012). *Inducción de lactancia con hormonas en vacas Holstein*. Recuperado el 2 de abril del 2018 de <http://ninive.uaslp.mx/jspui/bitstream/i/3433/2/IAZ1IND01201.pdf>
- Salvador, A., & Martínez, G. (2007). Factors that Affect Yield and Composition of Goat Milk: A Bibliographic Review. *Redalyc*, 61-76.
- Schmidt, G. (1974). *Biología de la lactación*. Zaragoza, España: ACRIBIA, S.A.
- Senger, P. (2012). *Pathways to Pregnancy and Parturition*. Washington Redmond: Publisher.
- Sheen, S., & Riesco, A. (2002). Factores que afectan la producción de leche en vacas de doble propósito en trópico húmedo (Pucallpa). *SciELO*, 25-31.
- Silvia, W. (2003). Addressing the Decline in Reproductive Performance of Lactating Dairy Cows: A Researcher's Perspective. *Animal and Food Sciences Faculty Publications*, 1-5.
- Smith, K., & Schanbacher, F. (1973). Hormone induced lactation in the bovine. I. Lactational performance following injections of 17β -estradiol and progesterone. *J. Dairy Sci*, 56:738.
- Smith, L. K., & Schanbacher, F. L. (1974). Hormone Induced Lactation in the Bovine. II. Response of Nulligravida Heifers to Modified Estrogen-Progesterone Treatment. *Journal of Dairy Science*, 296–303.
- Tarazona Loaiza, G., & Vargas Cifuentes, H. F. (1992). *Lactoinducción hormonal en novillas y vacas infértiles en el piedemonte llanero*. Recuperado el 5 de mayo del 2018 de <http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/lactoinduccion/lactoinduccion1.htm#1>
- Tello Velasteguí, F. M. (2010). *Efecto de la lactotropina aplicado a un protocolo de lactoinducción usada como tratamiento hormonal en vacas lecheras con problemas reproductivos en el Cantón Píllaro Provincia de Tungurahua*. Recuperado el 29 de abril del 2018 de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/2819>

- Tucker, H. (2000). Hormones, Mammary Growth, and Lactation: a 41-Year Perspective. *Journal of Dairy Science*, 874-884.
- Van Vleck, & Henderson. (1964). Measurement of genetic trend. *J. Dairy Sci.* 47, 441-446.
- Vargas, O., Osorio, C., Loaiza, J., Villa, N., & Ceballos, A. (2006). Effect of the use of a recombinant bovine somatotropin (rbST) in dairy grazing cows in a tropical environment. *Scielo*, 33-38.
- Vélez de Villa, E. (2013). *Sistema de Revisiones en Investigación*. Recuperado el 27 de mayo del 2018 de: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/225-Articulo_velez.pdf
- Welch, J., Hackett, A., Cunningham, C., Heishman, J., Ford, S., Nadaraje, R., . . . Inskip, E. (1975). Control of estrus in lactating beef cows with prostaglandin F2 alpha and estradiol benzoate. *J. Anim. Sci.* 41, 1686-1692.
- Westwood, C., Lean, I., & Garvin, J. (2002). Factors influencing fertility of Holstein dairy cows: a multivariate description. *J Dairy Sci.*, 3225-37.
- Yutaka, S., Satoshi, H., Daiki, k., Kyoung-ha, S., Ki-choon, C., U-suk, J., . . . Sang-gun, R. (2015). Chemerin is a novel regulator of lactogenesis in bovine mammary epithelial cells. *ELSEVIER*, 1-6.

ANEXOS

Anexo 1. Chequeo ginecológico.



Anexo 1. A) Palpación rectal. B) Visualización del cérvix a través del vaginoscopio. como parte del chequeo ginecológico.

Anexo 2. Fármacos y dosis por cada animal



Anexo 2. A) Progesterona, Estrógenos, Oxitocina, Dexametasona, Lactotropina. B) La dosis de cada animal, en su respectiva jeringuilla.

Anexo 3. Bovinos en la manga de manejo y animales rumiando.



Anexo 3. A) El grupo de animales en la manga de manejo listos, para una dosis más de hormonas. B) Se aprecian los 5 animales en el potrero rumiando y relajados.

Anexo 4. Bovinos en celo, Pesaje de animales.



Anexo 4. A) Dos animales con signos evidentes de celo después de algunas dosis de hormonas. B) Pesaje y examen clínico de los animales previo a iniciar el protocolo.

Anexo 5. Animales en la sala de ordeño, botellones contadores de kg de leche.



Anexo 5. A) Los animales se encuentran en la sala de ordeño, para ser ordeñadas por primera vez al día 21 luego de iniciar el tratamiento. B) Botellones de cristal cuantificadores de leche en kilogramos y libras.

Anexo 6. Animales en el corral de espera, glándula mamaria de bovino.



Anexo 6. A) El hato lechero completo en el corral de espera, listo para ingresar a la sala de ordeño. B) Aumento en el desarrollo de la mamaria de los animales en la cuarta semana de ordeño.

Anexo 7. Kilogramos de leche, hato lechero en el potrero.



Anexo 7. A) Aumento de producción en kilogramos de leche vaca por ordeño, con el pasar de los días. B) Hato lechero con los animales usados para el estudio, en uno solo potrero.

Anexo 8. Animales aplicación hormonal, hato lechero.



Anexo 8. A) Grupo de animales regresando al potrero después de su última dosis de lactotropina. B) Hato lechero pastando, minutos después del ordeño de la tarde.

Anexo 9. Bovinos al día 70 de evaluación.



Anexo 9. A) y B) Fotografías tomadas al día 70 de ordeño, último día de evaluación de la cantidad de kilogramos por bovino al día.

Anexo 10. Asociación Holstein Friesian del Ecuador

Asociación Holstein Friesian del Ecuador
Asociación de Criadores de Vacas Holstein del Ecuador
 75% P.C.H (PUREZA POR SUS CRUZAMIENTOS HOLSTEIN)

ARSTP 92
 REGISTRO 78579
 NOMBRE BURBUJA ADVNTE BARCELONA PURBUSA
 CIUDAD MORALDE PÉRUITO
 PROPIETARIO MORALDE ARMANDO

COLOR Fawn (F902)
 ARSTP GENIAL (25) RC.050775
 NACIDA 2007 JUN. 05

PADRE EE KHV ADVNTE RESULT
 USA - 13322937

MADRE ARRAGAZATE PRIVATE BARCELONA
 H.S. 83884

MARKVALL KTC47
 USA - 23846078
 KAVPS HOLLOW N.TUDOR ET
 USA - 12819637

CHTADUKK GLOW PRVATE ET
 USA - 2156467
 ARRAGAZATE PRIVATE
 H.S. - 37111

8 1 0000 PLUS AGO 1 1 2011
 8 2 0000 PLUS JUL 1 1 2011
 8 4 0000 PLUS DIC. 2 0 2007

CLASIFICACION

EN CASO DE CAMBIO DEL DUEÑO DE ESTE ANIMAL, ESTE CERTIFICADO DEBE DEVOLVERSE AL SECRETARIO EJECUTIVO CON UNA APLICACION PARA TRANSFERIR EL CAMBIO QUE PUEDE SER REGISTRADO EN EL MISMO

CERTIFICADO DE TRANSFERENCIA

LA PROPIEDAD DE ESTE ANIMAL HA SIDO TRANSFERIDA AL REGISTRO DE LA ASOCIACION HOLSTEIN-FRIESIAN DEL ECUADOR TAL COMO SE VE EN ESTE REGISTRO NO ES UNA GARANTIA LEGAL O SUBJETIVA DEL PROPIETARIO DEL ANIMAL


REGISTRO DEL PROPIETARIO DIRECCION CUENTA N° FECHA TRANSFERENCIA

EL ANIMAL DESCRITO EN ESTE CERTIFICADO HA SIDO ACEPTADO PARA REGISTRARSE EN LA HERD BOOK DE LA ASOCIACION HOLSTEIN-FRIESIAN DEL ECUADOR.

ESTE CERTIFICADO HA SIDO EMITIDO BAJO LAS NORMAS Y CLASIFICACIONES VIGENTES EN EL REGISTRO DE LA ASOCIACION HOLSTEIN-FRIESIAN DEL ECUADOR. CUALQUIER ALTERACION O MANIPULACION EN ESTE CERTIFICADO SIGNIFICA UN FALSO Y NO AUTORIZADO E INVÁLIDA EL CERTIFICADO.

FECHA EMITIDA 2007 JUL. 05

SECRETARIO EJECUTIVO



Anexo 10. Registro otorgado por la asociación Holstein Friesian del Ecuador del animal número 96 de nombre Burbuja.

Anexo 11. Asociación Holstein Friesian del Ecuador

Asociación Holstein Friesian del Ecuador
CERTIFICADO DE REGISTRO
HOLSTEIN ECUATORIANA

75% P.C.H (PUREZA POR SUS CRUZAMIENTOS HOLSTEIN)

REGISTRO 087736 ARETE OFICIAL

NOMBRE ARRAYANES MCCORMICK SOLTERA SOBERRERA

ARETE 234 COLOR Blanco / Negro NACIDA 2011 AGO /12

CRIADOR MORALES HIPOLITO IND

PROPIETARIO MORALES ARMANDO

PADRE GRANJ OWAN MCCORMICK
 USA - 135778059

MADRE ARRAYANES KEMVIEW SOLTERA
 H.E. - 056280

GRANJ MASPRED JUSTICE RT
 USA - 192358313
 GRANJ DURHAM MARCO
 USA - 131704567

KEMVIEW VANETAS VISION
 USA - 2150272
 ARRAYANES SERENA
 H.E. - 033895

CLASIFICACION

B 1 6000 PLUS NOV 30 2016

EN CASO DE CAMBIO DEL DUEÑO DE ESTE ANIMAL, ESTE CERTIFICADO SERA DEVUELTO AL SECRETARIO EJECUTIVO CON UNA APLICACION PARA TRANSFERIR EL CAMBIO QUE PUEDE SER REGISTRADO EN EL MGNIC

CERTIFICADO DE TRANSFERENCIA

LA PROPIEDAD DE ESTE ANIMAL HA SIDO TRANSFERIDA AL REGISTRO DE LA ASOCIACION HOLSTEIN-FRIESIAN DEL ECUADOR TAL COMO SIGUE. ESTE REGISTRO NO ES UNA GARANTIA LEGAL O EQUITATIVA DEL PROPIETARIO DEL ANIMAL

REGISTRO DEL PROPIETARIO	DIRECCION	CUENTA N°	FECHA TRANSFERENCIA

EL ANIMAL DESCRITO EN ESTE CERTIFICADO HA SIDO ACEPTADO PARA REGISTRARSE EN EL HERD BOOK DE LA ASOCIACION HOLSTEIN-FRIESIAN DEL ECUADOR

ESTE CERTIFICADO ES EMITIDO BAJO LAS NORMAS Y CLAUSULAS VIGENTES EN EL REGLAMENTO DE REGISTRO. CUALQUIER ALTERACION QUE APAREZCA EN ESTE CERTIFICADO, SIGNIFICA UN CAMBIO NO AUTORIZADO E INVALIDA EL CERTIFICADO.

FECHA EMITIDA 2011 AGO /25

SECRETARIO EJECUTIVO



Anexo 11. Registro otorgado por la asociación Holstein Friesian del Ecuador del animal número 234 de nombre Sobrera.

Anexo 12. Asociación Holstein Friesian del Ecuador

Asociación Holstein Friesian del Ecuador
HOLSTEIN ECUATORIANA

75% P.C.H. (PUREZA POR SUS CRUZAMIENTOS HOLSTEIN)
ARETE OFICIAL

REGISTRO 089031
 NOMBRE ARRAYANES CHIPOLE FELIPA FESTIVAL
 ARETE 262 COLOR Blanco / Negro NACIDA 2012 MAY. 08

CRADOR MORALES HIPOLITO ING.
 PROPIETARIO MORALES ARMANDO

PADRE LANCREST CHIPOLE ET
 USA - 51870141

MADRE ARRAYANES TRIBUTE FANY FELIPA
 H.E. - 068279

O-BEE MANFRED JUSTICE ET
 USA - 72258313
 LANCREST CONFIDENCE CHANTE
 USA - 51442884
 GRANDUC TRIBUTE
 CAN - 683398
 ARRAYANES FANY
 I.D. - 023635

CLASIFICACION

70 GOOD OCT. 7 a 2015 B 2 GOOD PLUS OCT. 2 a 2014
 B 2 GOOD PLUS OCT. 1 a 2015

EN CASO DE CAMBIO DEL DUEÑO DE ESTE ANIMAL, ESTE CERTIFICADO SERA DEVUELTO AL SECRETARIO EJECUTIVO CON UNA APLICACION PARA TRANSFERIR EL CAMBIO QUE PUEDE SER REGISTRADO EN EL MISMO

CERTIFICADO DE TRANSFERENCIA

LA PROPIEDAD DE ESTE ANIMAL HA SIDO TRANSFERIDA AL REGISTRO DE LA ASOCIACION HOLSTEIN-FRIESIAN DEL ECUADOR TAL COMO SIGUE. ESTE REGISTRO NO ES UNA GARANTIA LEGAL O EQUITATIVA DEL PROPIETARIO DEL ANIMAL

REGISTRO DEL PROPIETARIO DIRECCION	CUENTA N°	FECHA TRANSFERENCIA

EL ANIMAL DESCRITO EN ESTE CERTIFICADO HA SIDO ACEPTADO PARA REGISTRARSE EN EL HERD BOOK DE LA ASOCIACION HOLSTEIN-FRIESIAN DEL ECUADOR

ESTE CERTIFICADO ES EMITIDO BAJO LAS NORMAS Y CLAUSULAS VIGENTES EN EL REGLAMENTO DE REGISTRO. CUALQUIER ALTERACION QUE APAREZCA EN ESTE CERTIFICADO, SIGNIFICA UN CAMBIO NO AUTORIZADO E INVALIDA EL CERTIFICADO

FECHA EMITIDA 2012 / MAY. / 30



[Firma]
SECRETARIO EJECUTIVO

Anexo 12. Registro otorgado por la asociación Holstein Friesian del Ecuador del animal número 262 de nombre Festival.

Anexo 13. Asociación Holstein Friesian del Ecuador.



Anexo 13. Registro otorgado por la asociación Holstein Friesian del Ecuador del animal número 333 de nombre Natty.

Anexo 14. Asociación Holstein Friesian del Ecuador

Asociación Holstein Friesian del Ecuador
CERTIFICADO DE REGISTRO
HOLSTEIN ECUATORIANA

87% P.C.H. (PUREZA POR SUS CRUZAMIENTOS HOLSTEIN)
 ARETE OFICIAL (251)-EC-0043653

REGISTRO: 082648
 NOMBRE: ARRAYANES TALENT II COLINA CANDY R-ET
 ARETE: 165 COLOR: Blanco / Rojo NACIDA: 2008 JUN 100

CREADOR: MORALES HPOLITO
 PROPIETARIO: MORALES ARMANDO

PADRE: LADINO PARK TALENT I
 CAN - 102473846

MADRE: ARRAYANES ADVENT CAPRICHOUSA OCLINA R
 H.E. - 075990

MARSHLEST ORF
 CAN - 5457791
 MARKWELL LEADER ROSE-ET
 USA - 15804313

KHW KITE ADVENT-RBD-ET
 USA - 133002653
 ARRAYANES BENITO CONCENTIDA CAPRICHO
 H.E. - 065536

CLASIFICACION

W 100 10 7 2012
 B B VERY GOOD OCT. 2 8 2015
 B B VERY GOOD NOV. 3 0 2016

EN CASO DE CAMBIO DEL DUEÑO DE ESTE ANIMAL, ESTE CERTIFICADO SERA DEVUELTO AL SECRETARIO EJECUTIVO O UNA APLICACION PARA TRANSFERIR EL CAMBIO QUE PUEDE SER REGISTRADO EN EL MISMO

CERTIFICADO DE TRANSFERENCIA

LA PROPIEDAD DE ESTE ANIMAL HA SIDO TRANSFERIDA AL REGISTRO DE LA ASOCIACION HOLSTEIN-FRIESIAN DEL ECUADOR TAL COMO SIGUE. ESTE REGISTRO NO ES UNA GARANTIA LEGAL O EQUITATIVA DEL PROPIETARIO DEL ANIMAL

REGISTRO DEL PROPIETARIO: DIRECCION CUENTA N° FECHA TRANSFERENCIA

EL ANIMAL DESCRITO EN ESTE CERTIFICADO HA SIDO ACEPTADO PARA REGISTRO EN EL HERD BOOK DE LA ASOCIACION HOLSTEIN-FRIESIAN DEL ECUADOR

ESTE CERTIFICADO ES EMITIDO BAJO LAS NORMAS Y CLAUSULAS VIGENTES EN EL REGLAMENTO DE REGISTRO. CUALQUIER ALTERACION QUE APAREZCA EN ESTE CERTIFICADO, SIGNIFICA UN CAMBIO NO AUTORIZADO E INVALIDA EL CERTIFICADO.

FECHA EMITIDA: 2008 / AGO / 08

SECRETARIO EJECUTIVO



Anexo 14. Registro otorgado por la asociación Holstein Friesian del Ecuador del animal número 165 de nombre Candy.

