

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERU



FACULTAD DE ZOOTECNIA

**“EVALUACION DE DOS PROTOCOLOS PARA
INSEMINACION ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO EN VACUNOS
BROWN SWISS EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE
YANACANCHA – LAIVE”**

TESIS

PRESENTADA POR EL BACHILLER

LEONARDO POMA DE LA CRUZ

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

HUANCAYO – PERU

2007

ASESOR
ING. SAUL ESPINOZA MOLINA.

Este trabajo lo dedico con mucho cariño a Dios y a mis padres: Percy y Sonia, quienes estuvieron a mi lado en todo momento para poder culminar mis estudios universitarios.

A mi hermano por su comprensión y apoyo constate en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

1. Eternamente al Ing. Roberto Juica Lozano, Administrador del módulo de ganado bovino lechero de la C.C. de Yananacha – Laive, por su invaluable apoyo profesional en la realización del presente estudio.
2. Mi eterna gratitud al Ing. Saúl Espinoza Molina, por la dirección profesional como asesor en la ejecución del presente estudio de investigación.
3. A todos los docentes de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional del Centro del Perú, por su aporte de conocimientos zootécnicos.
4. A los directivos y personal técnico del Módulo de Ganado Bovino de leche de la C.C. de Yanacancha, Laive.
5. A mis colegas y amigos de promoción, que contribuyeron en mi vida estudiantil universitaria y promovieron la ejecución del presente trabajo de investigación.

INDICE

| | |
|---|----------|
| RESUMEN | 7 |
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| CAPITULO I REVISIÓN BIBLIOGRAFICA | |
| 1.1 DESCRIPCION DE LA RAZA BROWN SWISS | 11 |
| 1.2 ANATOMIA DE LA REPRODUCCIÓN EN LA HEMBRA | 13 |
| 1.3 FISILOGIA DE LA REPRODUCCIÓN Y SU REGULACIÓN | 13 |
| Ciclo Estral y Ovárico de la Vaca | 14 |
| Estro o celo | 14 |
| Ovulación | 14 |
| Luteinizacion | 15 |
| Estro Posparto y Ovulación.- | 15 |
| Dinámica folicular | 15 |
| Fecundación e inseminación Artificial | 15 |
| 1.4 DINÁMICA FOLICULAR | 15 |
| 1.5 FECUNDACIÓN E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL | 16 |
| 1.6 HORMONA | 17 |
| 1.6.1 HORMONAS HIPOFISIARIAS Y GONADALES QUE REGULAN EL CICLO ESTRAL | 18 |
| A. GnRH. | 18 |
| B. FSH.- | 18 |
| C. LH | 18 |
| D. Estrógeno | 18 |
| E. Progesterona | 19 |
| F. Prostaglandinas. | 19 |
| 1.7 REGULACION ENDOCRINA DEL CICLO ESTRUAL | 19 |
| 1.8 INTERACCION HIPOTÁLAMO - HIPÓFISIS - ÓRGANO BLANCO | 20 |
| 1.9 TRATAMIENTOS HORMONALES Y SINCRONIZACIÓN DE ESTROS | 21 |
| 1.10 SINCRONIZACIÓN DE LA OVULACIÓN UTILIZANDO GPG PARA LA IA A TIEMPO FIJO | 22 |
| 1.11 MOTILIDAD ESPERMATICA | 24 |
| 1.12 PARAMETROS REPRODUCTIVOS | 25 |
| 1.12.1. Edad al Primer Servicio | 25 |
| 1.12.2 Edad y Peso a la Concepción de Vaquillas | 28 |
| 1.13 ALTERACIONES EN EL MANEJO REPRODUCTIVO DEL GANADO VACUNO DE LECHE | 29 |
| 1.13.1 PUERPERIO | 29 |
| 1.13.2 ANESTRO | 30 |
| 1.14 INTERVALO ENTRE PARTOS | 31 |
| 1.15 DIAGNÓSTICO DE PREÑEZ | 33 |
| 1.16 EFICIENCIA REPRODUCTIVA | 33 |
| 1.17 FERTILIDAD DE LA VACA | 34 |

CAPITULO II MATERIALES Y METODOS

| | |
|---|----|
| 2.1. LUGAR DE EJECUCIÓN Y DURACIÓN | 35 |
| 2.1.1 UBICACIÓN | 35 |
| 2.1.2. CONDICIONES AMBIENTALES | 36 |
| 2.1.3. DURACIÓN | 36 |
| 2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ANIMALES | 37 |
| 2.3. MATERIALES Y EQUIPOS | 37 |
| 2.3.1. DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS | 38 |
| 2.4 DE LA METODOLOGÍA | 39 |
| 2.4.1 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS | 39 |
| 2.4.2. DE LOS TRATAMIENTOS | 39 |
| 2.4.3 DISTRIBUCIÓN DEL EXPERIMENTO | 40 |
| 2.5 ANALISIS ESTADISTICO | 40 |

CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSION

| | |
|---|----|
| 3.1. ESTUDIO DE LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA REPRODUCCIÓN EN VACAS. | 41 |
| 3.1.1. EDAD DE LAS VACAS EN ESTUDIO | 41 |
| 3.1.2. PESO DE LAS VACAS EN ESTUDIO. | 43 |
| 3.1.3. NUMERO DE PARTOS DE LAS VACAS EN ESTUDIO | 44 |
| 3.1.4. MOTILIDAD DE ESPERMATOZIDES. | 46 |
| 3.2 NÚMERO Y PORCENTAJE DE VACAS PREÑADAS Y NO PREÑADAS POR USO DE PROGRAMAS | 48 |
| 3.3 ESTUDIO DE LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA REPRODUCCIÓN EN VAQUILLAS | 49 |
| 3.3.1. EDAD DE LAS VAQUILLAS EN ESTUDIO. | 49 |
| 3.3.2. PESO VIVO DE LAS VAQUILLAS EN ESTUDIO. | 51 |
| 3.3.3. MOTILIDAD DE ESPERMATOZIDES. | 53 |
| 3.4. NÚMERO Y PORCENTAJE DE VAQUILLAS PREÑADAS Y NO PREÑADAS POR USO DE PROGRAMAS | 55 |

CAPITULO IV CONCLUSIONES

58

CAPITULO V. RECOMENDACIONES

60

BIBLIOGRAFÍA

62

ANEXOS

65

RESUMEN

El presente trabajo experimental de investigación “Evaluación de dos protocolos para inseminación artificial a tiempo fijo en vacunos brown swiss en la comunidad campesina de Yanacancha – Laive” se ejecuto en el Módulo de Ganado Bovino de Leche de la C.C. de Yanacancha – Laive, ubicado geográficamente en el departamento de Junín, provincia de Chupaca, distrito de Yanacancha, localizado a los 3950 m.s.n.m. , donde se desarrollo la etapa experimental de campo de mayo a Septiembre del 2006, cuyo objetivo fue: Evaluar dos protocolos de inducción y sincronización de celo y ovulación con inseminación artificial a tiempo fijo (I.A.T.F.) en vaquillas y vacas con anestro. Para tal fin se tuvieron 22 vacas con anestro post parto prolongado (n1=11 y n2=11) y 15 vaquillas con edad y peso optimo con ausencia de primer celo (n1=10 y n2=5) , luego se distribuyeron al azar en dos grupos , para hacer uso de la combinación de GnRH y PGF 2 α a los cuales se le asignaron los siguientes tratamientos T1: Tratamiento GPG , día 0 (9 am) : 2.5 ml de GnRH , día 7 (9am) : 5 ml PGF 2 α , día 9 (5pm) :2.5 ml GnRH , día 10 (9 am): I.A.T.F ; y T2 tratamiento GPG día 0(9am) :2.5 ml GnRH , día 7(9am) : 5ml de PGF 2 α , día 9(9am) : GnRH, día 10 (9am) I.A.T.F .Los datos fueron analizados mediante el análisis de varianza y la prueba de Chi cuadrado . Los resultados a los que arribamos fueron: El número y porcentajes de vacas preñadas y no preñadas por uso de protocolos, el mayor porcentaje de preñez, se obtuvo con el protocolo 1 y el menor con el protocolo 2, siendo sus valores de 72,73 % y 45,45 % respectivamente, y que los intervalos de confianza al 95 % fueron de 36 % – 56% y 50 % - 70 % respectivamente. No existiendo diferencias estadísticas significativas. Por lo tanto ambos protocolos tienen un comportamiento similar para la preñez de vacas en estudio. Para el número y porcentajes de vaquillas preñadas y no preñadas por uso de protocolos, el mayor porcentaje de preñez, se obtuvo con el protocolo 2 y el menor con el protocolo 1, siendo sus valores de 60,00 % y 46,00 % respectivamente y que los intervalos de confianza al 95 % fueron de 63 % – 81 % y 35 % - 55 % respectivamente. No existiendo diferencias estadísticas significativas. El protocolo t1 (GPG e IATF a 16 hrs de la 2da GnRH) ha sido mas eficaz que el t2 (GPG e IATF a 24 hrs de la 2da GnRH) en vacas, cuya ocurrencia fue muy opuesta

al hallado en vaquillas el protocolo t2 (GPG e IATF a 24 hrs de la 2da GnRH) ha sido mas eficaz que el t1 (GPG e IATF a 16 hrs de la 2da GnRH); siendo aun desconocida la causa de estas diferencias. Estableciéndose que ambos programas tienen un comportamiento similar para el porcentaje de preñez tanto en vacas como en vaquillas en estudio.

INTRODUCCIÓN

En el país la producción de vacunos de leche viene a constituir una actividad económica dentro de la producción animal comercial, donde el proceso reproductivo determina su eficiencia. El manejo reproductivo debe optimizarse en la producción de bovinos de leche con sus razas especializadas como el Brown Swiss de la línea americana, cuyo objetivo es producir leche en forma constante y que las hembras primerizas ingresen cuanto antes al proceso reproductivo. Para el cual deben mostrar celo y ovulación; sin embargo se ve alterado estas metas, al prologarse el anestro en vacas post parto del mismo, retrasando su actividad; por lo tanto existiendo en la actualidad programas que incentivan la reversión de estas patologías reproductivas, es necesario buscar programas que permitan revertir estas patologías , entre ellas como el uso de hormonas y sus combinaciones entre gonadolibéricas y prostaglandinas que estimulan la presentación de estros y ovulación, facilitando la detección de celos y la inseminación artificial , por lo tanto contribuir a mejorar la eficiencia reproductiva actual del hato.

En el módulo de la comunidad campesina de Yanacancha – Chupaca se ha encontrado vacas y vaquillas con problemas reproductivos .Por lo que se plantea mejorar la eficiencia reproductiva a través de procesos reproductivos como la inseminación artificial a tiempo fijo con el uso de protocolos de sincronización que consiste en sincronizar el estro y la ovulación permitiendo así inseminar a las vacas tratadas a un tiempo prefijado, sin necesidad de detectar los celos y así les permita encontrar alternativas viables para tratar de mejorar los índices reproductivos y productivos actuales como el porcentaje de preñez, menor descarte de hembras improductivas , mayor número de crías por vaca, menor periodo entre partos de

vacas con problemas reproductivos, mayor producción de leche. El problema de investigación planteado fue:

En la actualidad existe un 26 % de vacas con problemas reproductivos como el anestro prolongado (intervalo parto – primer celo) y vaquillas 43% con edad y peso óptimo para el primer servicio, con ausencia de primer celo , que no se reproducen normalmente y cíclicamente .Por lo tanto afectan a la producción de leche normal, ¿Será posible reincorporar al proceso reproductivo a vacas con anestro post parto prolongado y incorporar a las vaquillas con ausencia de primer celo , con manejo hormonal , predeterminando el tiempo fijo apropiado de inseminación artificial ?. Siendo la hipótesis planteada: Es posible revertir el anestro prolongado en vacas post parto y vaquillas con edad y peso óptimos para el primer servicio, con inducción de celo y ovulación a través del uso de gonadolibéricas y prostaglandinas con inseminación artificial a tiempo fijo a las 16 horas que las 24 horas post administración hormonal en ganado bovino de leche del módulo de Yanacancha - Laive.

El objetivo propuesto en el presente trabajo de investigación:

- 1.-Evaluar dos protocolos de inducción y sincronización de celo y ovulación con inseminación artificial a tiempo fijo (I.A.T.F.) en vaquillas y vacas con anestro.

CAPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

1.3 DESCRIPCION DE LA RAZA BROWN SWISS

Buxade (1 995), menciona que el ganado vacuno Brown Swiss es de origen Suizo y el color de la capa varía del pardo claro al pardo oscuro, las pezuñas y el mechón son negros, los cuernos son blancos con las puntas negras, son animales voluminosos y tiene una capacidad excelente para pastorear, posee una madurez sexual tardía, el peso ideal de las vacas es de 636 Kg. y 909 Kg. Para los toros, las crías alcanzan un peso al nacimiento de 41 Kg. El valor para carne es excelente, la producción lechera es de 5939 Kg. Con una producción de grasa del 4,01%.

Perulactea (2 005), reporta que el Brown Swiss también es conocido como Pardo Alemán o Pardo Suizo. El color de su pelaje pasa por todas las tonalidades del marrón. Los ejemplares de esta raza provenientes de Europa son principalmente de doble propósito al contrario de las provenientes de Norteamérica donde han venido seleccionándose sobre la base exclusivamente de su producción lechera, llegando a obtener entre 5000 a 6000 litros por campaña. Tenemos que una vaca adulta pesa entre 650 a 800 Kg; mientras que el toro en condiciones de servicio pesa entre 1100 a 1200 Kg. En condiciones de estabulación en sistemas intensivos llega a producir 6029 Kg con 4,2% de grasa y 3,09% de proteína. Esta raza también es importante en nuestro país, es la más adaptada a la altura y de ahí su importancia en la sierra peruana, su población se encuentra principalmente en el Departamento de Junín (45,7%) y su producción de leche promedio es entre 1500 a 3500 litros/vaca/campaña en condiciones de altitud y alimentación en base a pastos naturales y cultivados.

Casas (2 002), define que, Es la más antigua de las razas lecheras. Esta raza es la segunda raza lechera más pesada, alcanzando casi el tamaño de la Holstein; las vacas adultas alcanzan un peso vivo promedio que varía de 589 a 634 kilos. El color de su capa es castaño o pardo, que varía de claro a muy oscuro, presentando pelo más claro en la espina dorsal y alrededor del morro. Los animales de esta raza son dóciles, con una tendencia a ser obstinados; las vacas producen leche bastante bien, con una riqueza de grasa promedio en la leche de 4,0. Esta raza se desarrolló en las pendientes montañosas de Suiza, lo

que ha generado en estos animales una excelente capacidad para el pastoreo y una notable rusticidad.

1.4 ANATOMIA DE LA REPRODUCCIÓN EN LA HEMBRA

Bearden y Fuquay (1 995), el aparato reproductor de la hembra, está constituido por dos ovarios y el sistema de conductos femeninos. El sistema de conductos incluye los oviductos, útero, cerviz, vagina y vulva.

Hafez (2 002), menciona que, los órganos del aparato reproductor femenino (de la hembra) incluyen ovarios, oviductos, el útero, cuello uterino, la vagina y los genitales externos.

1.3 FISILOGIA DE LA REPRODUCCIÓN Y SU REGULACIÓN

Mc Donald (1 991), define que la fisiología de la reproducción comprende:

Ciclo Estral y Ovárico de la Vaca.- El funcionamiento de los órganos principales del aparato reproductor de la hembra se caracteriza por un proceso cíclico permanente, que se inicia en la pubertad, es decir cuando la vaca es capaz de presentar su primer celo con ovulación; esto se produce en la vaca generalmente a los 08-10 meses de edad y continua durante la vida útil de la vaca interrumpiéndose solamente cuando es fecunda y le reinicia después del parto ó el aborto. A partir de la pubertad la vaquilla, vaquillona y vacas no gestantes

presenta el celo o estro aproximadamente cada 21 días en promedio (rango: 17-25 días)

Clásicamente, el ciclo estral se divide en cuatro fases; periodo de receptividad sexual o estro (1 día), seguido por una fase post-ovulatoria meta estro (3-4 días); El periodo de diestro (13-15 días) se corresponde con la fase lútea y el pro-estro (2-3 días) es el periodo inmediato al estro. Quizá sea más apropiado describir el ciclo en términos de su función ovárica, que está formado por dos componentes, la fase Folicular: (Proestro + Estro o celo) y la fase luteínica: (Metaestro + diestro).

Estro o celo.- El periodo estral en una vaca, es el tiempo durante el cual permitirá ser montada por el toro u otra vaca. Los cambios de concentraciones hormonales que se observan, particularmente los de estradiol, procedentes del folículo, en desarrollo, son los responsables de esos cambios del comportamiento relacionados con el estro Normalmente el estro o celo (día 0) en la vaca dura entre 18 a 24 horas, Para que se produzca el celo existente, sustancias llamadas hormonas que actúa a nivel del ovario ocasionando el desarrollo la maduración de un folículo. Estas hormonas son la FSH (hormona folículo estimulante), y la LH (hormona luteinizante), encargados de la maduración folicular y la ruptura de la pared folicular para que produzca la ovulación; ambas hormonas son producidas por la glándula hipófisis anterior.

Ovulación.- En los bovinos la ovulación ocurre de 10 a 12 horas después del final del comportamiento del estro o en promedio, 30 horas después del inicio de éste.

Luteinización.- Después de la ovulación, la cavidad del folículo ovulado es invadida por las células que derivan de la granulosa y de la teca interna del folículo. Estas células son grandes y se llaman células luteínicas y están provistas de muchos vasos sanguíneos. Normalmente, la estructura se protege desde la superficie ovárica, es de color amarillo-pardo y se la reconoce como cuerpo lúteo. Esta estructura persiste, sobre la superficie del ovario, hasta unos días antes de la próxima ovulación, cuando comienza a degenerar rápidamente, este proceso se conoce con el nombre de luteólisis.

Estro Posparto y Ovulación.- La duración del anestro posparto se ve modificada por varios factores ambientales, genéticos, fisiológicos y metabólicos, raza, nivel nutricional. En el ganado vacuno, el balance energético durante los primeros 20 días de lactación resulta importante para determinar el inicio de la actividad ovárica posparto, el tiempo requerido para la involución uterina posparto varía de cuatro a seis semanas.

1.4 DINÁMICA FOLICULAR

Huanca, (2 002), menciona que mediante el uso de la ultrasonografía ha sido posible confirmar que los folículos del bovino se desarrollan en ondas y que en cada ciclo estral se producen 2 o 3 ondas foliculares. Estas ondas foliculares consisten en que un grupo de folículos antrales inician un crecimiento hasta los 4 mm y a partir de allí se produce una selección de un folículo dominante, que continúa con su crecimiento, mientras que los demás folículos se convierten en

subordinados e inician un proceso de atresia. La emergencia de la primera onda folicular, sea en ciclos de 2 o 3 ondas, ocurre inmediatamente después de la ovulación, mientras que la segunda onda ocurre entre los días 9 o 10 en ciclos de 2 ondas y en los días 8 o 9 en los ciclos de 3 ondas, con una tercera onda emergiendo en los días 15 y 16.

Hafez (2 002), menciona que, se caracteriza por la presencia de ondas de crecimiento folicular. Estas presentan las fases de reclutamiento, selección, dominancia y atresia folicular, presentándose estas últimas solo aquellos folículos no ovulatorios. En el comienzo del ciclo estral se produce un reclutamiento de un cohorte de folículo del pool de folículos estrales más pequeños 2 a 4 mm y después de 2 a 4 días del ciclo estral, se detectan por ultrasonografía varios folículos de un tamaño medio de 6 a 9 mm. Inmediatamente después de este periodo, comienza el periodo de selección en el cual un folículo emerge del pool de folículos reclutados y continuos creciendo posteriormente, este folículo se transforma en dominante e inhibe el crecimiento de los demás.

1.5 FECUNDACIÓN E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Hafez (2 002), menciona que, el lapso de vida fértil de espermatozoides y óvulo, determina una inseminación y ovulación sincrónica para lograr altas tasas de concepción. Independientemente del momento en que ocurra la ovulación, habrá altos índices de concepción si el espermatozoide se encuentra presente en el oviducto un poco antes de la ovulación. La inseminación muy temprana reduce

los índices de concepción debido a la pérdida de viabilidad del espermatozoide y número de ellos en el sitio de fecundación.

1.6 HORMONA

Corpuz (1 995), define que es una sustancia fisiológica orgánica producida por ciertas células especializadas que pasa al torrente sanguíneo con el objeto de estimular o inhibir la actividad funcional órgano o tejido blanco. Las que controlan los procesos de reproducción se derivan principalmente de ciertas áreas de hipotálamo, hipófisis, gónadas, placenta y útero La rama de las ciencias biológicas que estudia las hormonas y sus receptores se denominan endocrinología.

Hafez (2002), menciona que las hormonas hipofisarias: Folículo estimulante (FSH) y Luteinizante (LH), son las responsables de la emergencia de las ondas foliculares y la selección de un folículo dominante. Elevaciones de la concentración plasmática de FSH son responsables de la emergencia de una onda folicular, la que posteriormente es suprimida por productos de los folículos en crecimiento. El folículo que primero adquiere receptores para LH llega a adquirir la condición de "folículo dominante" mientras que los restantes se convierten en "folículos subordinados" y van a sufrir atresia. La secreción de progesterona por el cuerpo lúteo suprime la acción de la LH y como consecuencia que el folículo dominante cese en sus funciones metabólicas y que regrese; sin embargo, cuando ocurre la regresión del cuerpo lúteo, permite un

incremento de la frecuencia de pulsos de LH y unido a altas concentraciones de estradiol se suceda la ovulación.

1.6.1 HORMONAS HIPOFISIARIAS Y GONADALES QUE REGULAN EL CICLO ESTRAL

Mc Donald (1 991), menciona que son:

A. GnRH.- Hormona liberadora de Gonadotropina, lugar de producción es el hipotálamo y tejido blanco es la pituitaria anterior que permite liberación de LH y FSH.

B. FSH.- Hormona folículo estimulante, es producida por la pituitaria teniendo como tejido blanco el ovario (folículos) que va ha estimular el desarrollo folicular y producción de estrógenos.

C. LH.- Hormona luteinizante, es producida por la pituitaria teniendo como tejido blanco el ovario (folículos) que induce a la ovulación, desarrollo del cuerpo lúteo, y producción de progesterona.

D. Estrógeno.- Es producida por el ovario (folículos) teniendo como tejido blanco a al cerebro que va inducir los cambios de conducta asociados con el celo, acción en la pituitaria anterior que estimula la liberación de FSH y especialmente de LH durante el estro .e igual tiene como tejidos blanco al oviducto, útero, cerviz, vagina y vulva que van incrementar la actividad muscular y la producción de un fluido de baja viscosidad para facilitar la migración de espermatozoides y óvulo a su mutuo encuentro .

E. Progesterona.- Es producido por el ovario (cuerpo lúteo) y su tejido blanco es el hipotálamo que va a prevenir la completa maduración de los folículos y la ovulación otro tejido blanco que es el útero que va a reducir la actividad muscular y prepararle al útero para producir un medio ambiente favorable para el embrión.

F. Prostaglandinas.- Producido por el útero su tejido blanco es el ovario (cuerpo lúteo) que induce la involución del cuerpo lúteo y la disminución de progesterona.

1.7 REGULACION ENDOCRINA DEL CICLO ESTRUAL

En el ovario, el periodo estrual se caracteriza por una secreción elevada de estrógenos a partir de los folículos preovulatorios de Graaf. Al final del estro, ocurre la ovulación seguida de la formación del cuerpo lúteo lo que propicia la síntesis de progesterona. El cuerpo lúteo de la preñez es resistente al efecto luteolítico de la prostaglandina $f2\alpha$. Se ha identificado que la prostaglandina $f2\alpha$ como la hormona lúteolítica y que esta prostaglandina uterina controla la vida del cuerpo lúteo que a su vez regula la duración del ciclo. El periodo de actividad del cuerpo lúteo se llama fase lútea, dura de 16 a 17 días en la vaca. La fase folicular comprende desde la involución del cuerpo lúteo hasta la ovulación, es relativamente corta, de dos a tres días en las vacas. Es corta esta fase folicular no refleja la duración prolongada del crecimiento de los folículos de Graaf. Así la duración del ciclo estrual está relacionada estrechamente con la duración de la fase lútea. La involución del cuerpo lúteo es causada por la acción de un factor luteolítico, la prostaglandina $f2\alpha$. En la vaca, el útero tiene un rol

primordial en la producción de prostaglandina f2alfa. Se encuentran concentraciones elevadas durante la regresión lútea en la sangre venosa.

1.8 INTERACCION HIPOTÁLAMO - HIPÓFISIS - ÓRGANO BLANCO

Mc Donald (1 991), menciona que , como consecuencia de estímulos del sistema nervioso central en el hipotálamo las neuronas endocrinas producen GnRH, la cual es transportada hacia la adenohipofisis, una vez allí, estimula la secreción de las hormonas FSH y LH, las cuales son liberadas en forma pulsátil por la glándula pituitaria. La FSH estimula el crecimiento y desarrollo de los folículos ováricos. En la teca interna del folículo la testosterona bajo la influencia de la FSH se convierte en 17 beta estradiol, el cual ejerce un efecto de retro alimentación positiva sobre el hipotálamo e hipófisis. El hipotálamo aumenta la frecuencia de pulsaciones de GnRH, dicha descarga indica la liberación de LH, iniciándose la ovulación (conocido como pico preovulatorio de LH, además el estradiol (estrógeno) induce el síntoma de celo en la vaca a nivel del útero .La glándula pituitaria también produce inhibina la cual tiene un efecto de Feed Back (-), sobre la liberación de FSH por la hipófisis, controlando así el desarrollo folicular. Tras la ovulación, bajo la influencia de la LH los restos del folículo se reorganizan en el Cuerpo lúteo, se produce un aumento de tamaño de las células de la granulosa y la cavidad del folículo se llena de vasos sanguíneos. El cuerpo lúteo produce oxitocina y progesterona (P4), la cual es la responsable del mantenimiento de la gestación después de la concepción. Esta disminuye las pulsaciones de GnRH, la descarga de FSH y LH disminuyen y por lo tanto impide nuevas ovulaciones. La P4 también prepara al endometrio para la

anidación del embrión en desarrollo e inhibe las contracciones incontroladas de la pared uterina. En caso de que el ovocito liberado del folículo durante la ovulación no sea fecundado, el SNC no recibirá señal de gestación del embrión. Alrededor del día 16 de la ovulación, el endometrio liberará pgf2alfa la cual tiene una acción lúteolítica, lo que inicia la regresión del cuerpo lúteo. Como consecuencia de la regresión del Cuerpo Lúteo, la concentración de P4 en la sangre desciende y desaparece el bloqueo ejercido sobre la liberación de GnRH; ello da lugar al inicio de una nueva Fase Folicular y a que se concluya el desarrollo del folículo preovulatorio. Al periodo en que tiene lugar la maduración folicular, el celo y la ovulación, que se caracteriza por la producción de estrógeno, se le conoce como fase folicular del ciclo estrual, la cual es mas corta que la llamada fase luteínica dominada por la progesterona que comprende desde la ovulación hasta la luteólisis.

1.9 TRATAMIENTOS HORMONALES Y SINCRONIZACIÓN DE ESTROS

Bearden y Fuquay (1 995), durante los últimos años, se ha progresado de manera considerable en el manejo de los procesos reproductivos naturales; sin embargo los encargados de ranchos así como los investigadores han reconocido que ciertos parámetros reproductivos naturales pueden alterarse para conveniencia del manejo. La inseminación artificial, la sincronización del estro y otros medios que se emplean para alterar los procesos reproductivos con la finalidad de mejorar el manejo del ganado. Se ha reconocido algunas ventajas sobre la sincronización del estro, como el tiempo que se necesita para detectar el

estro. La sincronización del estro podría hacer mucho más atractiva a la IA, para el productor de ganado de carne y leche.

Hafez (2 002), se han empleado varias hormonas para incrementar la incidencia de estro y ovulación durante el segundo mes después del parto. Las inyecciones de hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) al principio del período postparto o las técnicas de inducción del estro han dado resultados variables. Durante el ciclo estrual de la vaca ocurren cambios morfológicos, endocrinos y secretorios en los ovarios. El conocimiento de estos cambios es útil para la detección y sincronización del estro, superovulación e inseminación artificial.

1.10 SINCRONIZACIÓN DE LA OVULACIÓN UTILIZANDO GPG PARA LA IA A TIEMPO FIJO

Huanca (2 002), Un esquema de sincronización de la ovulación utilizando GnRH para la IA a tiempo fijo llamado "Ovsynch" fue desarrollado por **Pursley (1995)**. La administración de una GnRH a una vaca con un folículo dominante en crecimiento induce la ovulación o luteinización del folículo dominante que se encuentra presente en el momento del tratamiento y los más pequeños sufren atresia. Se inicia una nueva onda folicular y un nuevo folículo dominante, días después del tratamiento con GnRH, la administración de PGF2alfa (7 días) causa luteólisis del cuerpo luteo por la inducido por la GnRH. El nuevo folículo dominante estará listo para ovular 2 a 3 días más tarde. La segunda dosis de

GnRH induce una onda de LH que sincroniza al folículo dominante, resultando en ovulación a un tiempo predecible, permitiendo así la inseminación a tiempo fijo de 8 hasta 24 horas mas tarde.

De Luca (2 002), reporta sus resultados de 1300 vacas tratadas en 10 establecimientos con la secuencia de GnRH, PgF2alfa, GnRH, IATF (ovuplan Burnet) entre los años 1997 a 1999, t1 porcentaje de vacas preñadas a 48 horas de la PG e IATF 24/36hrs de 2da GnRH 37 % y t2 porcentaje de vacas preñadas a 56 hrs de la PG e IATF 16/18 hrs. de 2da GnRh 70% respectivamente.

Velásquez (2 001), realizo un estudio , con el objeto de reducir los días abiertos selecciona 36 animales de primer parto y sin problemas infecciosos del tracto genital ,luego distribuyo al azar grupos de 18 animales a los cuales asigno tratamiento control sin aplicación hormonal y tratamiento GPG día cero dos ml de GnRH ;día siete 5 ml de prostaglandina f dos alfa , día nueve 2 ml GnRH y día 10 inseminación artificial .Los datos fueron analizados mediante el análisis de varianza y la prueba de Ji cuadrado .Los animales tratados con GPG presentaron menos días abiertos en relación a los grupos de control. La tasa de concepción a la primera inseminación en el grupo control fue de 61 % superior al obtenido en el grupo GPG 53 % ,se concluye que el tratamiento hormonal con GPG es una alternativa a considerar para reducir los días abiertos en vacas lecheras .

1.11 MOTILIDAD ESPERMATICA

Delgado (1 980), menciona que, en la evaluación microscópica, básicamente se utiliza el microscopio, que comprende la evaluación del movimiento que tiene los espermatozoides vivos, el cual debe ser progresivo y vigoroso. El movimiento indica el grado de energía de éstos (proporción de vivos). Cuando la muestra de semen es diluida, la determinación de la motilidad se hace en base al movimiento individual de los espermatozoides, a una apreciación global del campo microscópico reparando en la cantidad de espermatozoides con motilidad progresiva y vigorosa y refiriéndola en porcentaje.

Hafez (2 002), menciona que, la valoración de la motilidad implica la estimación subjetiva de la viabilidad de los espermatozoides y la calidad de la motilidad. Por lo general se utiliza el análisis del espermatozoide con microscopio de luz. La evaluación de la motilidad de los espermatozoides se realiza con semen puro y diluido. Cuando el semen criopreservado se descongela, se transfiere del tanque de nitrógeno líquido a un baño de agua a temperatura controlada a 37°C durante 3 a 5 minutos. La motilidad se estima inmediatamente después de descongelar. Los parámetros de motilidad incluyen:

- Porcentaje de espermatozoides en movimiento (lo normal es que 70 a 90% muestren motilidad)

1.12 PARAMETROS REPRODUCTIVOS

1.12.1. Edad al Primer Servicio

Vivanco (1 992), menciona que:

Es el período de tiempo transcurrido para que una hembra reciba los servicios de un macho o la inseminación artificial. Los factores que influyen en la edad al primer servicio son:

- Aspecto nutricional del animal
- Edad y peso del animal
- Raza del animal
- El medio ambiente, climas variados.

La época para efectuar el primer servicio por lo tanto dependerá de la condición de desarrollo del animal fundamentalmente, antes de la edad en si del animal, así en el ganado vacuno Holstein y Brown Swiss que son las razas lecheras predominantes en nuestro país, se ha determinado que el peso y alzada a la cruz del animal más convenientes para efectuar el primer servicio debe ser de 365 Kg y de 1,25 m respectivamente, para garantizar tanto una normal gestación y parto como un normal crecimiento de la vaquillona preñada y que a su vez produzca en su primera lactación en volumen de leche económicamente justificable.

La edad en que los animales alcanzan ese desarrollo es variable y depende del nivel nutritivo al que se haya sometido en los animales desde su nacimiento. Es evidente que mientras más temprano los animales inicien en la reproducción y por lo tanto en la producción de lechera tendrán una producción total de por vida mucho mayor y además tendrá la oportunidad de demostrar su calidad genética más temprano dando opción a la selección, todo esto redundará en mayor

economía en la producción porque además el animal empezará a pagar sus costos de crianza más temprano. Normalmente el peso y alzada recomendables para el primer servicio se alcanza entre los 15 y 18 meses de edad por lo que el planteamiento del primer empadre no debe exceder el límite de los 18 meses, ni por otro lado ser tan tempranos que originen interferencias en el normal crecimiento de la vaquillona.

Hafez (2 002), menciona que, en las vaquillas la edad del primer estro varía, debido en gran parte a diferencias de raza y rapidez de crecimiento; baja ingestión de nutrientes y crecimiento lento demoran la pubertad, mientras que el alto grado de nutrición y crecimiento rápido aceleran su inicio. La edad promedio de vaquillas que reciben la nutrición apropiada fluctúa entre 10 y 12 meses en razas lecheras, siendo servidas a los 13 meses.

Bearden y Fuquay (1 995), menciona que, los ganaderos que deseen alcanzar rendimientos de leche eficiente en el futuro y una rentabilidad en su explotación deben hacer todo el esfuerzo necesario para que sus vaquillonas tengan su primer parto a los 24 meses de edad. Al respecto estudios ha demostrado que, por cada mes de retraso en el parto, el ganadero deja de percibir US \$ 35,00 por cabeza.

Bearden y Fuquay (1 995), manifiesta que hay datos de vaquillas que se cruzan primera vez a los 4 ó 5 años tienen un incremento significativo en los problemas reproductivos. Es de mucha importancia que la hembra crezca a una

velocidad que le permita alcanzar el tamaño deseable, compatible con la edad deseada de 15 meses, 340 kg. y con un perímetro torácico de 160 cm. para la raza Brown Swiss.

Lorente (1 984), manifiesta que, en cuanto a la madurez sexual de la hembra, es decir el momento apto para la reproducción, más que la edad se tiene en consideración el desarrollo corporal. Debe presentar fuertes aplomos para resistir la monta, una capacidad torácica suficiente para poder hacer frente al desgaste fisiológico que significa la reproducción. Estas condiciones se alcanzan por término medio a los 2 años.

Davis (1 963), menciona que, el grado de intensidad de la alimentación influye mucho en la edad a que el animal alcanza la madurez sexual, las recomendaciones sobre el momento en que se debe cubrir a las novillas por primera vez suele hacerse en función a la edad, sin embargo es probable que el peso sea todavía más importante, si se pudiera entrar en producción a las novillas mas pronto sin cortar la vida productiva del animal se lograría una ventaja desde el punto de vista económico, siendo la edad al primer servicio de 15 meses para las novillas bien alimentadas.

- **Trabajos realizados en La región Central del País por:**

Matos (1 984), menciona una edad de 22.8 ± 5.74 meses para vaquillas Brown Swiss.

Casas (1 979), al realizar estudios en un establo de la sierra central encontró que la edad para vaquillas es de 22.14 meses y 20.52 meses para vaquillas de pedigree y PPC, Brown Swiss.

Espinoza y Rodríguez (1 984), al realizar estudios en los hatos del Valle del Mantaro, manifiestan que la edad al primer servicio es de 22.24 ± 5.29 meses en promedio.

1.13.2 EDAD Y PESO A LA CONCEPCIÓN DE VAQUILLAS

LORENTE (1984), menciona que:

Los factores que influyen en la concepción son:

- Detección de estro.
- El momento óptimo para realizar la inseminación artificial.
- Edad y peso de la hembra.
- Alimentación.

Para tener lugar a una cubrición efectiva es necesario establecer el momento más adecuado para efectuarla. En la cubrición el macho deposita el semen en la vagina de la hembra. Los espermatozoides dentro de las vías genitales tienen una viabilidad de 24 horas. En el ascenso al oviducto, lugar donde se producirá la unión del espermatozoide con el óvulo, es decir la fecundación invierte aproximadamente 5 horas. En la hembra la ovulación se produce de 10 a 12 horas después del celo en el único óvulo liberado que tiene una vida fértil de 5 horas, por todo ello se deduce que el momento más apropiado para efectuar la cubrición es de 12 a 24 horas.

Hafez (2 002), manifiestan que, las vaquillas de la raza de leche deben alcanzar el peso de la cubrición de 340 Kg. a una edad de 15 meses, así mismo la detección del estro es una de las practicas de manejo más importantes para que la inseminación se pueda realizar en el momento adecuado.

Bath (1 987), menciona que, una vaquilla debe tener una edad de 15 meses, con un peso de 750 libras para que sea cubierta.

Casas (1 979), al realizar estudios en un establo de la sierra central, encontró que la edad de las vaquillas a la cubrición es de 20.99 y 22.81 meses, para vaquillas de pedigree y PPC.

Estrella (2 002), indica que el intervalo de tiempo que ocurre entre el parto y la concepción, esta influenciado por factores como son: detección del estro, edad del animal, estado sanitario del animal y factores genéticos.

1.14 ALTERACIONES EN EL MANEJO REPRODUCTIVO DEL GANADO

VACUNO DE LECHE

1.13.1 PUERPERIO

De Córdoba (2 000), el puerperio se define como el período que transcurre entre el parto y el establecimiento de las condiciones del tracto genital a su estado pregrávido. El período de involución uterina se inicia inmediatamente después del parto y concluye, bajo condiciones normales,

entre 38 y 40 días postparto; es mayor el tiempo que se requiere para la involución en múltiparas que para primíparas.

Hafez (2 002), durante el puerperio o período postparto debe ocurrir tanto la involución uterina como la reanudación del ciclo estrual antes de que pueda haber una nueva concepción.

1.13.2 ANESTRO

De Córdoba (2 000), Se define el anestro como la falla para exhibir el ciclo estral normal; se conceptúa como la ausencia de estro. Por tal motivo se considera que el anestro es la condición patológica sin manifestaciones externas de calor, ni cambio en las estructuras de los ovarios.

El anestro es uno de los factores que más afectan la economía de las explotaciones y una de las principales causas de disminución de la fertilidad en ganado lechero; puede producir anestro cualquier factor que impida el mecanismo fisiológico involucrado en el ciclo estral. Las desviaciones que resultan de esta condición son fundamentalmente fallas en el desarrollo folicular a través del estímulo endocrino y la falla en la región del cuerpo lúteo.

BEARDEN y FUQUAY (1995), el anestro se define como la ausencia de estro, o sea es un estado en el cual los ovarios se encuentran inactivos. También es una condición normal durante el intervalo del posparto del ganado. En los hatos de ganado de carne bien manejados el anestro puede persistir por un período muy prolongado. Hay varias causas de anestro, pero la más común es la

preñez. En vacas y yeguas que pueden palpase por vía rectal para diagnóstico de preñez, ninguna hembra debe ser tratada por anestro sin antes verificar su preñez. La mayoría de las vacas muestran un anestro después del parto. En vacas lecheras este período dura de 30 a 40 días, pero en vacas de carne que tienen becerros lactantes este período se extiende considerablemente.

Cerca del 3% de las vacas en hatos lechero en donde la nutrición no debe ser un factor determinante se han encontrado en anestro. Se han utilizado varios tratamientos, incluyendo FSH y estrógenos.

1.14 INTERVALO ENTRE PARTOS

Vivanco (1 992), los animales que hayan tenido un parto o más deberán someterse a un ritmo de producción tal que exista una exacta coordinación entre los procesos fisiológicos de reproducción y lactación para lo cual ambas funciones deben darse óptimamente sin interferencias, es decir que los procesos reproductivos deben programarse en forma tal que no determinen decrementos en la producción lechera y por otro lado la producción láctea no debe mermar la eficiencia reproductiva de los animales. Esta coordinación se da cuando se sirve (empadra) a la vaca en un momento oportuno en relación al inicio de la producción láctea del animal es decir en relación al parto anterior. En tal sentido el momento óptimo para servir a las vacas recién paridas es pasado los 60 días del último parto para dar un tiempo suficiente para que se restablezcan las condiciones normales en el útero y ésta pueda soportar una nueva gestación; generalmente las vacas quedan preñadas nuevamente entre los 60 a 90 días de su parto anterior, esto permite que el animal produzca leche en altos volúmenes

hasta el octavo mes contado desde su último parto en que empieza a decrecer notoriamente en producción lechera.

Hafez (2 002), para mantener un intervalo entre partos de 12 meses en un hato lechero, por lo menos 90% de las vacas deben de presentar estro hacia el día 60 post parto y concebir hacia el día 85. Las tasas de concepción son menores cuando las vacas se aparean antes de los 60 días postparto. En hatos en que la incidencia de infecciones uterinas, anestro y quistes ováricos se reduce mediante programas de salud reproductiva, las tasas de concepción son más altas y los días abiertos son menos en vacas que se aparean a los 50 días después del parto, que en las que se aparean a intervalos postparto más prolongados.

Vivanco (1 992), tanto la duración de la campaña de lactación como el intervalo entre partos dependen fundamentalmente del momento en que la vaca quede preñada después de su último parto, es decir dependen de la cantidad de días que haya entre la fecha de su último parto y la fecha en que se haya hecho el servicio con el cual la vaca queda nuevamente preñada, al que se le conoce como “días vacíos” por lo tanto a mayor longitud de los días vacíos mayor será el distanciamiento entre los partos y la producción de leche se prolongará igualmente por encima de los 10 meses siendo el rendimiento por día cada vez menor. El problema fundamental del ganadero es lograr que sus animales conciban a los 90 días, de su parto anterior es decir que sus vacas no acumulen días vacíos por encima de estos 90 días.

1.15 DIAGNÓSTICO DE PREÑEZ

De Córdoba (2 000), menciona que, el diagnóstico de gestación se efectúa rutinariamente por medio de la palpación rectal, al localizar las modificaciones anatómicas y funcionales del tracto genital, que son características de la preñez con respecto a la edad de la misma.

Se desarrollaron varias técnicas para el diagnóstico de gestación, entre ellas se encuentra la que utiliza la cuantificación de los niveles de progesterona en la leche, ente los 20 a 25 días después del servicio. Esta técnica probó tener efectividad del 80 al 85% para señalar las vacas gestantes. Su empleo puede ser de gran utilidad para diagnosticar la ausencia de gestación, sin embargo, hay que considerar en nuestro medio los recursos, instrumentos y costo para desarrollar esta técnica rutinaria, ya que la presencia del cuerpo lúteo funcional, localizado por vía rectal, es indicativo y coincidente con los niveles de progesterona en la leche.

1.16 EFICIENCIA REPRODUCTIVA

Gática (1 994), menciona que, la eficiencia reproductiva de un estable se mide a través del rendimiento o capacidad reproductiva de cada uno de los animales. Toda explotación ganadera provechosa debe buscar que esta medida sea la más alta posible, tratando de explotar el máximo potencial productivo de los animales o buscando reducir al mínimo el número de animales problema.

Blood (1 996), define que la eficiencia reproductiva de los hatos lecheros es comúnmente medida mediante el intervalo entre partos , parámetro que afecta la producción diaria de leche (litros) de la vaca durante su vida productiva y el ingreso asociado por las ventas de leche de su producción, condicionando la rentabilidad del establecimiento. El intervalo entre partos está determinado por el período de espera voluntario, por el porcentaje de detección de celo y por el porcentaje de concepción. El porcentaje de preñez representa la proporción de vacas que quedan preñadas durante cada ciclo estral y determina el número de días con posterioridad al período de espera voluntario necesarios para que las vacas queden preñadas

1.17 FERTILIDAD DE LA VACA

Wattiaux (2 004), menciona que, la fertilidad de la vaca se encuentra influenciada por muchos factores. La edad del animal posee una influencia muy fuerte. Las novillas y las vacas de segunda lactancia son generalmente más fértiles que las de primera lactancia y las vacas adultas.

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1. LUGAR DE EJECUCIÓN Y DURACIÓN.

2.1.1 UBICACIÓN

El trabajo experimental se llevo a cabo en:

| | |
|----------------|----------------------------------|
| Departamento | : Junín |
| Provincia | : Chupaca |
| Distrito | : Yanacancha |
| Empresa | : Comunidad Campesina Yanacancha |
| Altitud | : 3950 msnm |
| Latitud sur | : 12° 19' |
| Longitud oeste | : 75° 23' |
| Topografía | : Accidentado |
| Clima | : frígido |

Temperat. Prom. : 13 °C

Pastos : Asociación de pastos Cultivados (25 ha)

2.1.2. CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de ejecución del experimento se describe topográficamente como una meseta con ligeras pendientes, donde se encuentran los potreros con pastos cultivados para el pastoreo y con disponibilidad con riego por gravedad e inundación, por lo que los animales se encontraban en buen estado nutricional, donde las precipitaciones pluviales se da con más intensidad en los mes de noviembre hasta marzo y de igual modo la temperatura y humedad fueron variables durante el día y la noche.

2.1.3. DURACIÓN:

El presente trabajo tuvo una duración de 5 meses en la etapa de campo; durante el mes de mayo de 2006 se realizo la selección de vacas y vaquillas que ingresaron a la formación de grupos para luego aplicar los tratamientos correspondientes e posteriormente la inseminación respectiva, seguidamente a los 60 días post inseminación el diagnostico de estado reproductivo (preñada o vacía), para luego ser registrado y sus respectivas evaluaciones.

2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ANIMALES

De una población de 25 vacas, se descartarán 03 vacas por metritis crónica, empleando solamente 22 vacas con anestro post parto en promedio 49,09 meses de edad y 479,14 kilos en promedio, y de una población de 17 vaquillas, se descartarán 02 vaquillas con atresia cervical, obteniendo como muestra 15 vaquillas con edad y peso con ausencia de primer celo de 23,60 meses en promedio de edad y de peso 350,80 Kg. en promedio cuya, genética corresponde a (PPC) de la raza Brown Swiss, pertenecientes al módulo de ganado bovino de leche de la C.C. de Yanacancha.

ETAPA PRE – EXPERIMENTAL.- Consideramos desde la selección de los animales del hato donde se realizo el examen ginecológico descartando vacas enfermas, por metritis quedándose solamente las mas aptas.

ETAPA EXPERIMENTAL.- Ha comprendido desde el primer examen ginecológico reproductivo hasta la confirmación definitiva del diagnostico de preñez post inseminación artificial a los sesenta días.

2.3. MATERIALES Y EQUIPOS

2.3.1. DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

- **Materiales para toma de datos**
 - ✓ Formato de registro reproductivo
- **Diagnostico clínico reproductivo**

- ✓ Brete
- ✓ Guantes de polietileno descartable
- ✓ Naricera
- ✓ Botas
- ✓ Mameluco
- **Tratamiento hormonal**
 - ✓ GnRH
 - ✓ Pg F2 α
 - ✓ Agujas hipodérmicas
 - ✓ Alcohol medicinal
- **Inseminación artificial a tiempo fijo**
 - ✓ Pistola de inseminación
 - ✓ Fundas descartables
 - ✓ Termo descongelador
 - ✓ Pajillas
 - ✓ Corta pajilla
 - ✓ Guantes descartable
 - ✓ Balde y esponja
- **Diagnóstico de preñez**
 - Por conducta sexual
 - ✓ Uso de registro
 - Por rectopalpación
 - ✓ Guantes de polietileno descartable
 - ✓ Botas

- ✓ Brete
- ✓ naricera

2.4 DE LA METODOLOGÍA

2.4.1 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Identificar y analizar los registros por vaca problema:

- Estado reproductivo
- Patología reproductiva
- Tratamiento hormonal (horarios)
- Inseminación artificial a tiempo fijo (horarios)
- Diagnostico de preñez por conducta sexual a 21 días de no retorno de celo
- Rectopalpación a 60 días post inseminación artificial.

2.4.2. DE LOS TRATAMIENTOS:

Anticipadamente a los tratamientos (t1) y (t2) se les inyecto por vía subcutánea a todos los vacunos 20ml de fósforo (kirofosfan) y se experimento los siguientes protocolos:

| | | VACAS | | VAQUILLAS | |
|-----|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| DIA | HORA | T1 | T2 | T1 | T2 |
| 0 | 9am | 2.5ml GnRH | 2.5ml GnRH | 2.5ml GnRH | 2.5ml GnRH |
| 7 | 9am | 5ml PGF 2 α | 5ml PGF 2 α | 5ml PGF 2 α | 5ml PGF 2 α |
| 9 | 9am | ----- | 2.5ml GnRH | ----- | 2.5ml GnRH |
| 9 | 5pm | 2.5ml GnRH | ----- | 2.5ml GnRH | ----- |
| 10 | 9am | IATF | IATF | IATF | IATF |

3.4.2 DISTRIBUCIÓN DEL EXPERIMENTO:

La distribución de unidades experimentales en los tratamientos fue:

| Vacas problema | | | |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|
| | TI 16 | T2 24 | TOTAL |
| SI | | | |
| NO | | | |
| TOTAL | | | |
| % | | | |
| I.C. | | | |

| Vaquilla problema | | | |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | TI 16 | T2 24 | TOTAL |
| SI | | | |
| NO | | | |
| TOTAL | | | |
| % | | | |
| I.C. | | | |

2.5 ANALISIS ESTADISTICO.

La prueba estadística utilizada fue de ji cuadrado χ^2

$$\chi^2 = \sum (O_i - e_i)^2 / e_i$$

Donde:

χ^2 = Valor de Ji- cuadrado calculado.

O_i = Número de datos observados por casilla entre una fila y una columna.

e_i = Número de datos esperados por casilla entre una fila y una columna

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. ESTUDIO DE LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA REPRODUCCIÓN EN VACAS.

3.1.1. EDAD DE LAS VACAS EN ESTUDIO.

El Cuadro N° 1 muestra el análisis de variancia para las edades de las vacas en estudio por programas (tratamientos), en el que se establece que no existe significación estadística entre programas, por lo que se establece que para las edades ambos programas recibieron unidades experimentales en forma homogéneas, y que esta variable no influyo definitivamente en la aplicación de los tratamientos.

CUADRO N° 1: ANVA DE LAS EDADES DE LAS VACAS EN ESTUDIO POR TRATAMIENTOS (PROGRAMAS)

| Fuente de Variación | Suma de Cuadrados | Grados de Libertad | Cuadrado Medio | Fc. | Significación |
|---------------------|-------------------|--------------------|----------------|-------|---------------|
| Programas | 726,923 | 1 | 726,923 | 3,695 | n. s. |
| Error | 2164,000 | 11 | 196,727 | | |
| Total | 2890,923 | 12 | | | |

El cuadro N° 2 muestra los promedios de edades de las vacas por tratamiento, del que se puede mencionar que el tratamiento 2 estuvo conformado por vacas con un promedio mayor que el tratamiento 1, siendo sus valores de $56,00 \pm 9,87$ meses y $41,00 \pm 17,78$ meses respectivamente, que entre ellas no existen diferencias estadísticas.

CUADRO N° 2: PROMEDIOS DE EDADES DE LAS VACAS EN ESTUDIO POR TRATAMIENTOS (PROGRAMAS)

| PROGRAMAS | PROMEDIOS |
|--------------|-------------------------------------|
| T1 | $41,00 \pm 17,78$ a |
| T2 | $56,00 \pm 9,87$ a |
| TOTAL | $49,09 \pm 15,52$ |

Estrella (2 002), indica que el intervalo de tiempo que ocurre entre el parto y la concepción, esta influenciado por factores, como la detección del estro, edad del animal, estado sanitario del animal y factores genéticos, destacando la edad de la vaca como un factor importante en el manejo reproductivo.

3.1.2. PESO DE LAS VACAS EN ESTUDIO.

En cuanto al peso vivo de las vacas en estudio, el cuadro N° 3 muestra el análisis de variancia en el que se establece que no existen diferencias estadísticas para esta variable, comportándose las unidades experimentales para ambos tratamientos en forma homogénea.

CUADRO N° 3: ANVA DEL PESO VIVO DE LAS VACAS EN ESTUDIO POR TRATAMIENTOS (PROGRAMAS)

| Fuente de Variación | Suma de Cuadrados | Grados de Libertad | Cuadrado Medio | Fc. | Significación |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|------------|----------------------|
| Programas | 3289,136 | 1 | 3289,136 | 3,582 | n. s. |
| Error | 18385,455 | 20 | 918,273 | | |
| Total | 21654,591 | 21 | | | |

El cuadro N° 4, muestra los promedios de los peso de las vacas para ambos tratamiento, y que el mayor promedio lo tuvieron las vacas que fueron incorporadas al tratamiento 2 y el menor al tratamiento 1, siendo sus valores de $491,14 \pm 32,66$ kg. y $466,91 \pm 27,75$ kg. Respectivamente y no existiendo diferencias estadísticas entre ambos promedios.

CUADRO N° 4: PROMEDIOS DE PESOS DE LAS VACAS EN ESTUDIO POR TRATAMIENTOS (PROGRAMAS)

| PROGRAMAS | PROMEDIOS |
|------------------|-----------------------|
| T1 | 466,91 ± 27,75 a |
| T2 | 491,36 ± 32,66 a |
| TOTAL | 479,14 ± 32,11 |

Los pesos corporales registrado en el presente estudio son menores al reportado por **Casas (2 002)** menciona que varía de 589 a 634 kilos , probablemente por el sistema de alimentación en base a pastos cultivados al pastoreo y altitud respecto al nivel del mar; al respecto **Lorente (1 984)**, indica para vacas adultas de la raza Brown Swiss un peso vivo ideal de 636 Kg. y 909 Kg.; del mismo modo al de **Perulactea (2 005)**, que reporta para la misma raza, que una vaca adulta pesa corporalmente entre 650 a 800 Kg. Por lo tanto encontramos en el presente trabajo de investigación un peso promedio menor con respecto a los investigadores citados anteriormente.

3.1.3. NUMERO DE PARTOS DE LAS VACAS EN ESTUDIO

Para efectos de la variable número de partos de las vacas en estudio, el cuadro N° 5 muestra el análisis de variancia, en el que se define que entre ambos tratamientos no existe diferencias estadísticas, y que para esta variable las muestras fueron distribuidas homogéneamente.

CUADRO N° 5: ANVA DE LOS NÚMERO DE PARTOS DE LAS VACAS EN ESTUDIO POR TRATAMIENTOS (PROGRAMAS)

| Fuente de Variación | Suma de Cuadrados | Grados de Libertad | Cuadrado Medio | Fc. | Significación |
|---------------------|-------------------|--------------------|----------------|-------|---------------|
| Programas | 1,136 | 1 | 1,136 | 2,358 | n. s. |
| Error | 9,636 | 20 | 0,482 | | |
| Total | 10,773 | 21 | | | |

El cuadro N° 6 establece los promedios para el numero de partos por vacas y por programas, y que el tratamiento 2 tuvo mayor promedio que el tratamiento 1, siendo sus valores de $1,91 \pm 0,83$ y $1,45 \pm 0,52$ partos respectivamente, no existiendo diferencias estadísticas entre ambos promedios.

CUADRO N° 6: PROMEDIOS DE NÚMEROS DE PARTOS DE LAS VACAS EN ESTUDIO POR TRATAMIENTOS (PROGRAMAS)

| PROGRAMAS | PROMEDIOS |
|--------------|-------------------|
| T1 | $1,45 \pm 0,52$ a |
| T2 | $1,91 \pm 0,83$ a |
| TOTAL | $1,68 \pm 0,72$ |

Wattiaux (2 004), la fertilidad de la vaca se encuentra influenciada por muchos factores. La edad del animal posee una influencia muy fuerte. Las novillas y las vacas de segunda lactancia son generalmente más

fértiles que las de primera lactancia y las vacas adultas; al respecto nosotros hemos trabajado con vacas adultas de más de un parto pero con edades en promedio que oscilaban entre los $56,00 \pm 9,87$ meses para el T2 y $41,00 \pm 17,78$ meses para el T1, vacas que habían retardado su actividad reproductiva posiblemente a una mayor producción láctea y disminuyendo a la vez su fertilidad.

3.1.4. MOTILIDAD DE ESPERMATOZIDES.

En cuanto a la variable motilidad de espermatozoides de semen utilizado para las inseminaciones de las vacas en estudio, el cuadro N° 7 muestra el análisis de variancia, y se establece que entre ambos tratamientos no existe diferencia estadística, indicándonos que el semen utilizado para las vacas en estudio tuvieron una viabilidad homogénea.

CUADRO N° 7: MOTILIDAD DE ESPERMATOZOIDEOS (%) DE SEMEN UTILIZADO PARA INSEMINACIÓN EN VACAS POR TRATAMIENTO (PROGRAMAS).

| Fuente de Variación | Suma de Cuadrados | Grados de Libertad | Cuadrado Medio | Fc. | Significación |
|---------------------|-------------------|--------------------|----------------|-------|---------------|
| Programas | 6,545 | 1 | 6,545 | 0,253 | n. s. |
| Error | 517,818 | 20 | 25,891 | | |
| Total | 524,364 | 21 | | | |

El cuadro N° 8, muestra los promedios de la motilidad de espermatozoides por tratamiento, y que el tratamiento 1 tuvo mayor

viabilidad y el tratamiento 2 menor, siendo los valores de $68,82 \pm 5,47$ % y $67,73 \pm 4,67$ % respectivamente, no existiendo diferencias estadísticas entre ambos tratamientos, por lo que se define que el semen utilizado para ambos tratamientos tuvieron similar viabilidad.

CUADRO N° 8: PROMEDIOS DE MOTILIDAD DE ESPERMATOZOIDES (%) DE SEMEN UTILIZADO PARA INSEMINACIÓN EN VACAS POR TRATAMIENTO (PROGRAMAS).

| PROGRAMAS | PROMEDIOS |
|------------------|------------------------------------|
| T1 | $68,82 \pm 5,47$ a |
| T2 | $67,73 \pm 4,67$ a |
| TOTAL | $68,27 \pm 5,00$ |

El porcentaje de motilidad de semen descongelado para la inseminación artificial muestra la evaluación del movimiento individual que tiene los espermatozoides vivos **Delgado (1 980)**, el cual debe ser progresivo y vigoroso expresado en porcentaje, cuyo promedio fue del $68,27 \pm 5,00$ % de motilidad similar al mínimo recomendable por **Hafez (2 002)**, que estima un porcentaje de espermatozoides en movimiento (lo normal es que 70 a 90% muestren motilidad) y con porcentaje de espermatozoides con motilidad progresiva. Los valores encontrados en el presente estudio se encuentran dentro de los rangos establecidos en anteriores estudios, corroborando que existe una normalidad en cuanto a esta característica.

3.2. NÚMERO Y PORCENTAJE DE VACAS PREÑADAS Y NO PREÑADAS POR USO DE PROGRAMAS

El cuadro N° 9 muestra, el número y porcentajes de vacas preñadas y no preñadas por uso de programas.

CUADRO N° 9: NÚMERO Y PORCENTAJE DE VACAS PREÑADAS Y NO PREÑADAS POR USO DE PROGRAMAS.

| ESTADO FISIOLÓGICO | PROGRAMA 1 | PROGRAMA 2 | TOTAL |
|--------------------|------------|------------|---------|
| PREÑADA | 8 | 5 | 13 |
| NO PREÑADA | 3 | 6 | 9 |
| TOTAL | 11 | 11 | 22 |
| % PREÑEZ | 72,73 | 45,45 | 59,09 |
| I.C. AL 95 % | 63 - 81 | 35 - 55 | 50 - 70 |

$\chi^2 = 1,41$ n.s.

El cuadro establece que el mayor porcentaje de preñez, se obtuvo con el programa 1 y el menor con el programa 2, siendo sus valores de 72,73 % y 45,45 % respectivamente, y que los intervalos de confianza al 95 % fueron de 63 % – 81% y 35 % - 55 % respectivamente. No existiendo diferencias estadísticas significativas.

Comparando con los resultados reportados por **De Luca (2 002)** trabajo realizado en 1300 vacas tratadas en 10 establecimientos con la secuencia de GPG e IATF, t1 porcentaje de vacas preñadas a 56 hrs de la PG e IATF 16/18 hrs. de 2da GnRh 70%, cuyos resultados son similares al hallado por nosotros 72,73% y t2 porcentaje de vacas preñadas a 48 horas de la PG e IATF 24/36hrs de 2da GnRH 37 % ; mientras que nosotros obtuvimos para el mismo tratamiento ligeramente superior con un 45,45% de preñez (T2)

respectivamente. Estableciéndose que ambos programas tienen un comportamiento similar para la preñez de vacas en estudio.

3.3. ESTUDIO DE LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA REPRODUCCIÓN EN VAQUILLAS

3.3.1. EDAD DE LAS VAQUILLAS EN ESTUDIO.

El Cuadro N° 10. muestra el análisis de variancia para las edades de las vaquillas en estudio por programas (tratamientos), en el que se establece que no existe significación estadística entre programas, por lo que se establece que para las edades ambos programas recibieron unidades experimentales en forma homogéneas, y que esta variable no influyo definitivamente en la aplicación de los tratamientos.

CUADRO N° 10: ANVA DE LAS EDADES DE LAS VAQUILLAS EN ESTUDIO POR TRATAMIENTOS (PROGRAMAS)

| Fuente de Variación | Suma de Cuadrados | Grados de Libertad | Cuadrado Medio | Fc. | Significación |
|---------------------|-------------------|--------------------|----------------|-------|---------------|
| Programas | 10,800 | 1 | 10,800 | 0,803 | n. s. |
| Error | 174,800 | 13 | 13,446 | | |
| Total | 185,600 | 14 | | | |

El cuadro N° 11 muestra los promedios de edades de las vacas por tratamiento, del que se puede mencionar que el tratamiento 1 estuvo conformado por vaquillas con un promedio mayor que el tratamiento 2, siendo sus valores de $24,20 \pm 4,05$ meses y $22,40 \pm 2,61$ meses respectivamente, que entre ellas no existen diferencias estadísticas.

**CUADRO N° 11: PROMEDIOS DE EDADES DE LAS VAQUILLAS EN ESTUDIO
POR TRATAMIENTOS (PROGRAMAS)**

| PROGRAMAS | PROMEDIOS |
|------------------|---------------------|
| T1 | 24,20 ± 4,05 a |
| T2 | 22,40 ± 2,61 a |
| TOTAL | 23,60 ± 3,64 |

La edad de las vaquillas para el primer servicio fue en promedio de 23,60 ± 3,64 meses, el cual fue muy retardado para el inicio del proceso reproductivo en el hato; que fue mayor al reportado y recomendado por **Vivanco (1 992)**; para el ganado vacuno Holstein y Brown Swiss que son las razas lecheras predominantes en nuestro país, normalmente el peso y alzada recomendables para el primer servicio se alcanza entre los 15 y 18 meses de edad por lo que el planteamiento del primer empadre no debe exceder el límite de los 18 meses, menciona **Hafez (2 002)**, en las vaquillas la edad del primer estro varía, debido en gran parte a diferencias de raza y rapidez de crecimiento; la edad promedio de vaquillas que reciben la nutrición apropiada fluctúa entre 10 y 12 meses en razas lecheras, siendo servidas a los 13 meses. Del mismo modo **Huanca (2 002)**, menciona que los ganaderos que deseen alcanzar rendimientos de leche eficiente en el futuro y una rentabilidad en su explotación deben hacer todo el esfuerzo necesario para que sus vaquillonas tengan su primer parto a los 24 meses de edad. **Bearden y Fuquay (1 995)**, manifiesta que hay datos de

vaquillas que se cruzan primera vez a los 4 ó 5 años tienen un incremento significativo en los problemas reproductivos. Es de mucha importancia que la hembra crezca a una velocidad que le permita alcanzar el tamaño deseable, compatible con la edad deseada de 15 meses, 340 kg. y con un perímetro torácico de 160 cm. para la raza Brown Swiss. **Lorente (1 984)**, en cuanto a la madurez sexual de la hembra, es decir el momento apto para la reproducción, más que la edad se tiene en consideración el desarrollo corporal.. Estas condiciones se alcanzan por término medio a los 2 años.

Los valores encontrados en el presente estudio se encuentran superiores a los rangos establecidos en anteriores estudios mencionados por los diferentes autores.

3.3.2. PESO VIVO DE LAS VAQUILLAS EN ESTUDIO.

En cuanto al peso vivo de las vacas, el cuadro N° 12 muestra el análisis de variancia en el que se establece que no existen diferencias estadísticas para esta variable, comportándose las unidades experimentales para ambos tratamientos en forma homogénea.

CUADRO N° 12: ANVA DEL PESO VIVO DE LAS VAQUILLAS EN ESTUDIO POR TRATAMIENTOS (PROGRAMAS).

| Fuente de Variación | Suma de Cuadrados | Grados de Libertad | Cuadrado Medio | Fc. | Significación |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|------------|----------------------|
| Programas | 252,300 | 1 | 252,300 | 0,330 | n. s. |
| Error | 9928,100 | 13 | 753,700 | | |
| Total | 10180,40 | 14 | | | |

El cuadro N° 13, muestra los promedios del peso vivo de las vaquillas para ambos tratamiento, y que el mayor promedio lo tuvieron las vaquillas que fueron incorporadas al tratamiento 2 y el menor al tratamiento 1, siendo sus valores de $356,60 \pm 32,58$ kg. y $347,90 \pm 25,13$ kg. Respectivamente y no existiendo diferencias estadísticas entre ambos promedios.

CUADRO N° 13: PROMEDIOS DE PESOS DE LAS VAQUILLAS EN ESTUDIO POR TRATAMIENTOS (PROGRAMAS)

| PROGRAMAS | PROMEDIOS |
|------------------|--------------------------------------|
| T1 | $347,90 \pm 25,13$ a |
| T2 | $356,60 \pm 32,58$ a |
| TOTAL | $350,80 \pm 26,97$ |

Vivanco (1 992); la época para efectuar el primer servicio depende más de la condición de desarrollo del animal fundamentalmente, así en el ganado vacuno Holstein y Brown Swiss que son las razas lecheras predominantes en nuestro país, se ha determinado que el peso y alzada a la cruz del animal más convenientes para efectuar el primer servicio debe ser de 365 Kg y de 1,25 m respectivamente, para garantizar tanto una normal gestación y parto como un normal crecimiento de la vaquilla preñada y que a su vez produzca en su primera lactación un volumen de leche económicamente justificable. Comparando con los datos que hemos encontrado se enmarcan dentro del peso corporal recomendado por muchos investigadores, que en promedio fue de $350,80 \pm 26,97$ kg. para nuestro tratamiento.

3.3.3. MOTILIDAD DE ESPERMATOZIDES.

En cuanto a la variable motilidad de espermatozoides de semen utilizado para las inseminaciones de las vaquillas en estudio, el cuadro N° 14 muestra el análisis de variancia, y se establece que entre ambos tratamientos no existe diferencia estadística, indicándonos que el semen utilizado para las vaquillas en estudio tuvieron una viabilidad homogénea.

CUADRO N° 14: ANVA DE MOTILIDAD DE ESPERMATOZOIDES (%) DE SEMEN UTILIZADO PARA INSEMINACIÓN EN VAQUILLAS POR TRATAMIENTO (PROGRAMAS)

| Fuente de Variación | Suma de Cuadrados | Grados de Libertad | Cuadrado Medio | Fc. | Significación |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------|----------------------|
| Programas | 197,633 | 1 | 197,633 | 1,776 | n.s |
| Error | 1448,10 | 13 | 111,392 | | |
| Total | 1645,733 | 14 | | | |

El cuadro N° 15, muestra los promedios de la motilidad de espermatozoides por tratamiento, y que el tratamiento 2 tuvo mayor motilidad y el tratamiento 1 menor, siendo los valores de $76,00 \pm 12,23$ % y $68,70 \pm 9,72$ % respectivamente, no existiendo diferencias estadísticas entre ambos tratamiento, por lo que se define que el semen utilizado para ambos tratamientos tuvieron similar motilidad.

CUADRO N° 15: PROMEDIOS DE MOTILIDAD DE ESPERMATOZOIDES (%) DE SEMEN UTILIZADO PARA INSEMINACIÓN EN VAQUILLAS POR TRATAMIENTO (PROGRAMAS)

| PROGRAMAS | PROMEDIOS |
|------------------|---------------------------------------|
| T1 | $68,70 \pm 9,72$ a |
| T2 | $76,00 \pm 12,23$ a |
| TOTAL | $70,87 \pm 10,86$ |

El porcentaje de motilidad de semen descongelado para la inseminación artificial muestra la evaluación del movimiento individual que tiene los espermatozoides vivos **Delgado (1 980)**, el cual debe ser progresivo y vigoroso expresado en porcentaje, cuyo promedio fue del $68,27 \pm 5,00$ % de motilidad similar al mínimo recomendable por **Hafez (2 002)**, que estima un porcentaje de espermatozoides en movimiento (lo normal es que 70 a 90% muestren motilidad) y con porcentaje de espermatozoides con motilidad progresiva. Los valores encontrados en el presente estudio se encuentran dentro de los rangos establecidos en anteriores estudios, corroborando que existe una normalidad en cuanto a esta característica para cada tratamiento.

3.4. NÚMERO Y PORCENTAJE DE VAQUILLAS PREÑADAS Y NO PREÑADAS POR USO DE PROGRAMAS

El cuadro N° 16 muestra, el número y porcentajes de vaquillas preñadas y no preñadas por uso de programas.

CUADRO N° 16: NÚMERO Y PORCENTAJE DE VAQUILLAS PREÑADAS Y NO PREÑADAS POR USO DE PROGRAMAS.

| ESTADO FISIOLÓGICO | PROGRAMA 1 | PROGRAMA 2 | TOTAL |
|--------------------|------------|------------|---------|
| PREÑADA | 4 | 3 | 7 |
| NO PREÑADA | 6 | 2 | 8 |
| TOTAL | 10 | 05 | 15 |
| % PREÑEZ | 46,00 | 60,00 | 46,67 |
| I.C. AL 95 % | 36 – 56 | 50 - 70 | 37 – 57 |

$\chi^2 = 0,54$ n.s.

El cuadro establece que el mayor porcentaje de preñez, se obtuvo con el programa 2 y el menor con el programa 1, siendo sus valores de 60,00 % y 46,00 % respectivamente, y que los intervalos de confianza al 95 % fueron de 36 % – 56% y 50 % - 70 % respectivamente. No existiendo diferencias estadísticas significativas. Estableciéndose que ambos programas tienen un comportamiento similar para la preñez de vaquillas en estudio.

Huanca (2 002); Un esquema de sincronización de la ovulación utilizando GnRH para la IA a tiempo fijo llamado “Ovsynch” fue desarrollado por **Pursley (1 995)**. La administración de una GnRH a una vaca con un folículo dominante en crecimiento induce la ovulación o luteinización del folículo dominante que se encuentra presente en el momento del tratamiento y los más pequeños sufren atresia. Se inicia una nueva onda folicular y un nuevo folículo dominante, días después del tratamiento con GnRH, la

administración de PGF2alfa (7días) causa luteólisis del cuerpo luteo por la inducido por la GnRH. El nuevo folículo dominante estará listo para ovular 2 a 3 días mas tarde. La segunda dosis de GnRH induce una onda de LH que sincroniza al folículo dominante, resultando en ovulación a un tiempo predecible, permitiendo así la inseminación a tiempo fijo de 8 hasta 24 horas mas tarde. El protocolo t2 ha sido mas eficaz que el t1 en vaquillas, cuya ocurrencia fue muy opuesta al hallado en vacas; siendo mayor en T1 y menor con el T2; siendo aun desconocida la causa de estas diferencias.

CAPITULO IV CONCLUSIONES

1. Para el caso de vacas el protocolo 1 tiene un 72.73 % de preñez y el menor el protocolo 2 tiene un 45 % de preñez y que los intervalos de confianza al 95 % fueron de 68 % – 76% y 40 % - 51 % respectivamente, No existen diferencias estadísticas significativas respecto al número y porcentajes de vacas preñadas y no preñadas por lo que tienen igual comportamiento ambos protocolos.
2. El número y porcentajes de vaquillas preñadas y no preñadas por uso de programas el mayor porcentaje de preñez, se obtuvo con el programa 2 y el menor con el programa 1, siendo sus valores de 60,00 % y 46,00 % respectivamente, y que los intervalos de confianza al 95 % fueron de 40 % – 49% y 56 % - 64 % respectivamente. No existiendo diferencias estadísticas

significativas. Estableciéndose que ambos protocolos tienen un comportamiento similar para la preñez de vaquillas en estudio.

3. El protocolo t1 (GPG e IATF a 16 hrs de la 2da GnRH) ha sido mas eficaz que el t2 (GPG e IATF a 24 hrs de la 2da GnRH) en vacas, cuya ocurrencia fue muy opuesta al hallado en vaquillas el protocolo t2 (GPG e IATF a 24 hrs de la 2da GnRH) ha sido mas eficaz que el t1 (GPG e IATF a 16 hrs de la 2da GnRH); siendo aun desconocida la causa de estas diferencias.

CAPITULO V. RECOMENDACIONES

1. Utilizar la inseminación artificial programada a tiempo fijo tanto en vacas en anestro reproductivo como en vaquillas en anestro fisiológico, con el uso de factores liberadores de gonadotropinas y prostaglandinas.
2. Es factible estimular la actividad ovárica y presentación del estro y ovulación hormonal tanto en vaquillas en edad reproductiva recomendable (18 meses de edad) y con un peso vivo de 350 Kg ; como en vacas adultas con anestro posparto (60 a 90 días de días vacíos), con programas de I.A. a tiempo fijo.
3. Monitorear la calidad del semen descongelado en programas de I.A. a tiempo fijo para mejorar la eficiencia reproductiva de vaquillas y vacas respectivamente.

4. Seguir investigando otros programas alternativos de reproducción asistida más económicos y con mayor eficiencia de éxito tanto en vacas como vaquillas en anestro fisiológico reproductivo.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Bath, B (1 987)** “Ganado Lechero Principios Prácticos Problemas y Beneficios”.
Editorial océano, México 256pp
2. **Bearden J; y Fuquay, J. (1 995)**” Reproducción Animal Aplicada”. Editorial el
Manual Moderno,S.A. México, D.F. Santa fe de Bogotá 355pp
3. **Buxade, C (1 995)** “Zootecnia Bases de la Producción Animal ” Editorial Madrid
mundi prensa , 344pp
4. **Casas , H (1 979)** “Estudio Comparativo de la Reproducción y Producción Láctea
del ganado Brown Swiss de Pedigree y PPC en la Sierra Central ” tesis
UNCP, 75pp
5. **Casas, H (2 002)** “Manual de Producción de Vacunos de Leche” UNCP –
Facultad de Zootecnia Dpto. de producción animal, 78pp
6. **Cavazos, J (2002)** “Ganado Lechero Alimentación y Administración ” Editorial
Linuja-México ,113pp
7. **Corpus, C (1 995)** “Reproducción de los Animales Domésticos” Cajamarca –
Perú, 220pp.

8. **Davis, Q (1 963)** “Reproducción Animal ” Editorial McGraw Hill. México , 256pp
9. **De Cordova, O (2 000)** “Reproducción en el Ganado Bovino” Artículo Científico
Universidad Católica de Argentina 53pp
10. **Delgado, E(1 980)** “Manual de Inseminación Artificial” UNA-La Molina Dpto.
Producción Animal Lima Perú 112pp
11. **De Luca, L(2 002)** “ Embriotec Embrapa ” Investigaciones laboratorio Burnet
Animal - Brasil 32pp.
12. **Espinoza F. y Rodríguez J. (1 984)** “Evaluación de la Eficiencia Reproductiva de
los Hatos Lecheros del Valle del Mantaro ” Tesis UNCP ,137pp
13. **Estrella, B (2 002)**, “Evaluación Reproductiva e Índices Productivos de Vacunos
Brown Swiss en la E.E.A el Mantaro” Tesis – UNCP ,72pp
14. **Gatica , R (1 994)** “ Manejo Reproductivo del Ganado Lechero ” - Universidad de
Chile separatas del IX curso internacional de reproducción animal
15. **Hafez, E (2 002)** “Reproducción e Inseminación Artificial en Animales 6^a ed”, edit
Mcgraw hill México, 480pp.

16. **Huanca, W (2 002)** “Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú” Facultad de Medicina Veterinaria – UNMSM ,540pp.
17. **Lorente, E(1984)** “Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera” Editorial Océano ,112pp
18. **Mc Donald, L(1 991)** “Endocrinología Veterinaria y Reproducción“ Editorial interamericana McGraw hill México, 405pp.
19. **Matos, S(1984)** “Evaluación de los Parámetros Reproductivos y de la Reproducción Láctea del Ganado Brown Swiss y Criollos” tesis -UNCP 47pp
20. **Perulactea (2 005)**. El Portal del Ganadero del Perú. <http://www.perulactea.com/>
21. **Velásquez, R (2 001)** “Reduzca las Perdidas Reproductivas de su Hato” Cajamarca –Perú ,180pp.
22. **Vivanco, W. (1992)** “El Manejo Reproductivo de los Animales Domésticos”. Sub dirección de Comunicación Técnica Región Agraria I – Piura, UNALM.
23. **Wattiaux, M. (2004)**, Instituto Babcock. Articulos U.S.A.

ANEXOS

ANEXO N° 1 EDAD (MESES) DE VACAS POR TRATAMIENTO

| T1 | T2 |
|-----------|-----------|
| 32 | 64 |
| 34 | 61 |
| 66 | 67 |
| 60 | 52 |
| 33 | 51 |
| 21 | 59 |
| | 38 |

ANEXO N° 2. PESO (Kg.) DE VACAS POR TRATAMIENTO

| T1 | T2 |
|-----------|-----------|
| 459 | 567 |
| 503 | 459 |
| 459 | 459 |
| 530 | 459 |
| 475 | 488 |
| 450 | 485 |
| 450 | 485 |
| 475 | 503 |
| 450 | 485 |
| 450 | 530 |
| 435 | 485 |

**ANEXO N° 3. NUMERO DE PARTO DE VACAS POR TRATAMIENTO CON
DATOS ORIGINALES Y TRANSFORMADOS**

| T1(O) | T1(T) | T2 (O) | T2 (T) |
|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 2 | 1,732 | 3 | 2,000 |
| 1 | 1,414 | 3 | 2,000 |
| 1 | 1,414 | 2 | 1,732 |
| 2 | 1,732 | 2 | 1,732 |
| 1 | 1,414 | 3 | 2,000 |
| 1 | 1,414 | 1 | 1,414 |
| 2 | 1,732 | 2 | 1,732 |
| 1 | 1,414 | 1 | 1,414 |
| 2 | 1,732 | 1 | 1,414 |
| 2 | 1,732 | 2 | 1,732 |
| 1 | 1,414 | 1 | 1,414 |

O = Datos originales —
T = Datos transformados ($\sqrt{X + 1}$)

**ANEXO N° 4. MOTILIDAD DE ESPERMATOZOIDES POR TRATAMIENTO CON
DATOS ORIGINALES Y TRANSFORMADOS**

| T1(O) | T1(T) | T2(O) | T2(T) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 70 | 0,37796447 | 80 | 0,35355339 |
| 70 | 0,37796447 | 65 | 0,39223227 |
| 75 | 0,36514837 | 65 | 0,39223227 |
| 78 | 0,35805744 | 70 | 0,37796447 |
| 70 | 0,37796447 | 70 | 0,37796447 |
| 70 | 0,37796447 | 65 | 0,39223227 |
| 70 | 0,37796447 | 70 | 0,37796447 |
| 60 | 0,40824829 | 65 | 0,39223227 |
| 60 | 0,40824829 | 65 | 0,39223227 |
| 65 | 0,39223227 | 65 | 0,39223227 |
| 69 | 0,38069349 | 65 | 0,39223227 |

O = Datos originales —
T = Datos transformados (Arc sen $\sqrt{\%}$)

ANEXO N° 5 .EDAD (MESES) DE VAQUILLAS POR TRATAMIENTO

| T1 | T2 |
|-----------|-----------|
| 22 | 22 |
| 24 | 19 |
| 19 | 21 |
| 18 | 25 |
| 21 | 25 |
| 29 | |
| 28 | |
| 26 | |
| 29 | |
| 26 | |

ANEXO N° 6. PESO (Kg.) DE VAQUILLAS POR TRATAMIENTO

| T1 | T2 |
|-----------|-----------|
| 311 | 386 |
| 332 | 311 |
| 375 | 388 |
| 359 | 359 |
| 375 | 339 |
| 359 | |
| 332 | |
| 311 | |
| 375 | |
| 350 | |

**ANEXO N° 7. MOTILIDAD DE ESPERMATOZOIDES POR TRATAMIENTO CON
DATOS ORIGINALES Y TRANSFORMADOS**

| T1(O) | T1(T) | T2(O) | T2(T) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 70 | 0,37796447 | 78 | 0,35805744 |
| 70 | 0,37796447 | 80 | 0,35355339 |
| 75 | 0,36514837 | 87 | 0,33903175 |
| 68 | 0,38348249 | 80 | 0,35355339 |
| 85 | 0,34299717 | 75 | 0,36514837 |
| 70 | 0,37796447 | | |
| 65 | 0,39223227 | | |
| 70 | 0,37796447 | | |
| 70 | 0,37796447 | | |
| 70 | 0,37796447 | | |

O = Datos originales

T = Datos transformados (Arc sen $\sqrt{\%$)

**ANEXO N° 8. DISTRIBUCIÓN DE VACAS PREÑADAS O NO PRENADAS
OBSERVADAS Y ESPERADAS PARA PRUEBA DE JI CUADRADA**

OBSERVADOS

| | T1 -16h | T2 -24h | TOTAL |
|--------------|----------------|----------------|--------------|
| SI | 8 | 5 | 13 |
| NO | 3 | 6 | 9 |
| TOTAL | 11 | 11 | 22 |
| % | 72,73 | 45,45 | 59,09 |
| I.C | 63-81 | 35-55 | 50-70 |

ESPERADOS

| | T1 -16h | T2- 24h | TOTAL |
|--------------|----------------|----------------|--------------|
| SI | 6,5 | 6,5 | 13 |
| NO | 4,5 | 4,5 | 9 |
| TOTAL | 11 | 11 | 22 |

$\chi^2= 1,41$ n.s.

**ANEXO N°9 . DISTRIBUCIÓN DE VAQUILLAS PREÑADAS O NO PRENADAS
OBSERVADAS Y ESPERADAS PARA PRUEBA DE JI CUADRADA.**

OBSERVADAS

| | TI-16h | T2-24h | TOTAL |
|-------------------|---------------|---------------|--------------|
| SI | 4 | 3 | 7 |
| NO | 6 | 2 | 8 |
| TOTAL | 10 | 5 | 15 |
| % | 40,00 | 60,00 | 46,67 |
| I.C al 95% | 36-56 | 50-70 | 37-57 |

ESPERADAS

| | TI -16h | T2-24h | TOTAL |
|--------------|----------------|---------------|--------------|
| SI | 4,67 | 2,33 | 7 |
| NO | 5,33 | 2,67 | 8 |
| TOTAL | 10 | 5 | 15 |

$\chi^2 = 0,54$ n.s.

Ojo

X2 = 1.70 para vacas corregir al ultimo