



# **UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”**



## **FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**

**“ÍNDICE DE PREÑEZ EN VACAS CRIOLLAS SINCRONIZADAS CON TRES PROGRAMAS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL PARA SERVICIO A TIEMPO FIJO (IATF) EN LA PROVINCIA DE AYABACA – REGION PIURA”.**

## **TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
MÉDICO VETERINARIO**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. M.V. EBER PÉREZ RAFAEL**

**Lambayeque – Perú**

**2017**

**“INDICE DE PREÑEZ EN VACAS CRIOLLAS SINCRONIZADAS CON  
TRES PROGRAMAS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL PARA SERVICIO A  
TIEMPO FIJO (IATF) EN LA PROVINCIA DE AYABACA – REGION  
PIURA”.**

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MEDICO  
VETERINARIO**

**SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO**

---

**MSc. Lumber Gonzales Zamora**  
**Presidente**

---

**MSc. Victor Raúl Ravillet Suárez**  
**Secretario**

---

**MSC. Benjamin García Vilela**  
**Vocal**

---

**MSc. José Luis Vilchez Muñoz**  
**Patrocinador**

## DEDICATORIA

*A mi padre **Guzmán** , por todos los sacrificios que ha soportado para brindarme todo lo que necesito, ya que eso me ha enseñado el valor de la familia, el estudio y el trabajo duro, por lo que la persona que soy es gracias a él.*

*A mi madre **Hilda**, por ser una excelente madre y se ha sacrificado por años para que yo sea una persona exitosa.*

*A mis hermanos: **Guilmer, Einever, Dilma y Ney**, por apoyarme en toda situación y darme ánimos para salir adelante.*

**Eber Pérez**

## **AGRADECIMIENTO**

*A **DIOS**, por su amor incondicional, por ser el guía de mi camino, porque siempre me da fuerzas para seguir adelante y lograr todo lo que me proponga, por darme vida y tanta felicidad, porque me ama como nadie.*

*A **mis padres** por siempre tener los mejores consejos en los momentos más difíciles, servirme siempre de apoyo en cada paso de mi vida y ser excelente modelo de padres y amigos.*

*A **M.Sc Victor Ravillet Suarez**, de manera muy especial por su gentileza y profesionalismo y apoyo a la ejecución del presente trabajo de tesis.*

*A mi asesor **MV José Luis Vilchez Muñoz**, por su ayuda incondicional prestada para la culminación del presente trabajo.*

**EBER PEREZ**

## CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA .....	4
2.1. Anestro pos parto y reinicio de la actividad reproductiva.....	4
2.2. Concepto, definición e importancia de la sincronización de celo y Ovulación.....	11
2.3. Progestágenos en la sincronización de celo y ovulación.....	18
2.4. Prostaglandina F2 $\alpha$ en la sincronizacion de celo y ovulación.....	21
2.5. Gonadotropina Corionica equina (eCG) .....	23
2.6. Hormona liberadora de gonadotropina (GnRH).....	23
2.7. Resultados por el uso de programas de sincronizacion de Ovulación: OVSYNCH- CRESTAR- CIDR.....	25
III. MATERIALES Y METODOS.....	27
3.1. Lugar y duración del experimento.....	27
3.2. Material experimental.....	27
3.2.1. Material biológico.....	27
3.2.2. Sincronizadores de ovulación.....	27
3.2.3. Material farmacológico.....	28
3.2.4. Materiales para la aplicación de sincronizadores de ovulación.....	28
3.2.5. Material de manejo.....	29
3.2.6. Registro de datos.....	29
3.3. Metodología experimental.....	29
3.3.1. Selección e identificación de los animales.....	29
3.3.2. Aplicación del programa experimental.....	29
3.4. Análisis estadístico de la información.....	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	32
4.1. Fertilidad en vacas criollas criadas al pastoreo, según tratamientos experimentales .....	32
4.2. Relación entre el número de parto y preñez según tratamientos evaluados.....	34

4.2.1. Influencia del número de partos en el porcentaje de animales preñados en tratamiento T1.....	34
4.2.2. Influencia del número de partos en el porcentaje de animales preñados en tratamiento T2.....	35
4.2.3. Influencia del número de partos en el porcentaje de animales preñados en tratamiento T3 .....	36
4.2.4. Influencia del número de partos en el porcentaje de animales preñados en tratamiento T0 .....	37
4.3. Relación entre el número de días vacíos y el número de animales preñados según los tratamientos evaluados.....	41
4.3.1. Influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados en tratamiento T1.....	41
4.3.2. Influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados en tratamiento T2.....	42
4.3.3. Influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados en tratamiento T3.....	43
4.3.4. Influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados en tratamiento T0.....	44
4.4. Costo de tratamientos aplicados.....	48
 V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	 50
 VI. RESUMEN.....	 51
 VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	 52
 VIII. CUADROS ANEXOS.....	 56

## INDICE DE CUADROS

N° Pág.

1. Numero de vacas que preñaron y no preñaron según tratamientos.....	32
2. Influencia del número de partos en el número de animales preñados según T1.....	34
3. Influencia del número de partos en el número de animales preñados según T2.....	35
4. Influencia del número de partos en el número de animales preñados según T3.....	36
5. Influencia del número de partos en el número de animales preñados según T0.....	38
6. Influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados según T1.....	41
7. Influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados según T2.....	42
8. Influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados según T3.....	43
9. Influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados según T0.....	45

## INDICE DE GRÁFICOS

N° Pág.

1. Porcentaje de vacas preñadas y no preñadas según tratamiento.....	33
2. Porcentaje de animales preñados según tratamiento aplicado y número de partos.....	40
3. Porcentaje de animales preñados según tratamiento aplicado y días vacíos.....	47

## CUADROS ANEXOS

N° Pág.

1. Ji cuadrado (SPSS) para determinar influencia del número de partos en el número de Animales preñados según T0.....	57
2. Ji cuadrado (SPSS) para determinar influencia del número de partos en el número de animales preñados según T1.....	58
3. Ji cuadrado (SPSS) para determinar influencia del número de partos en el número de animales preñados según T2.....	59
4. Ji cuadrado (SPSS) para determinar influencia del número de partos en el número de animales preñados según T3.....	61
5. Ji cuadrado (SPSS) para determinar influencia de los días vacíos en el número de animales preñados según T0.....	62
6. Ji cuadrado (SPSS) para determinar influencia de los días vacíos en el número de animales preñados según T1.....	63
7. Ji cuadrado (SPSS) para determinar influencia de los días vacíos en el número de animales preñados según T2.....	64
8. Ji cuadrado (SPSS) para determinar influencia de los días vacíos en el número de animales preñados según T3.....	65



## **I. INTRODUCCIÓN**

El Médico Veterinario tiene como objetivo hoy en día mejorar la productividad de toda empresa en la que preste sus servicios. Los establecimientos ganaderos deben poseer óptimos parámetros reproductivos, entre ellos obtener un parto por vaca cada 12 a 13 meses, para así poder garantizar el éxito económico de dicha actividad.

La provincia de Ayabaca, situada al Nor Este de la Región Piura se caracteriza porque su ganadería bovina presenta problemas reproductivos en la mayoría de los hatos, especialmente en los que se dedican a la crianza de ganado criollo, con sistemas extensivos de pastoreo, debido a diversos factores que influyen en el desempeño reproductivo de las vacas, entre ellos tenemos las deficiencias en nutrición mineral en especial el déficit de fósforo en los suelos y forrajes; el clima, la raza, el manejo sanitario y la estacionalidad de la producción forrajera, que se convierten en limitantes para obtener un ciclo estral normal, de modo que los parámetros reproductivos de esta explotación generalmente no son los deseables.

Otra problemática radica en el hecho que la mayoría de los ganaderos manejan sus hatos con monta libre sin llevar registros adecuados o algunos simplemente no los llevan, esto conduce al incremento de intervalos entre partos, lo que para cualquier ganadería significa una disminución en el número de crías por vida útil.

La manipulación del ciclo estral, para que todas las hembras criollas presenten celo en un período breve de tiempo o para activar a aquellas que están en anestro, ha estimulado el desarrollo de numerosas líneas de investigación, estas investigaciones llevaron al diseño de protocolos que permiten realizar la Inseminación Artificial sin detección del celo, a tiempo fijo (IATF).

El uso de análogos sintéticos de las hormonas de la reproducción, tales como: hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), Progestágenos y Prostaglandinas ( $F2\alpha$ ), es la herramienta más frecuentemente usada en el control de la reproducción de bovinos, hoy en día está disponible también la Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) que se comporta como FSH y es una herramienta más a utilizarse en el control de la reproducción.

Bajo las consideraciones expuestas, el presente trabajo de investigación se orientó a evaluar el comportamiento de vacas criollas sometidas a la aplicación de las hormonas liberadora de gonadotropina (GnRH), Progestágenos, Prostaglandinas ( $F2\alpha$ ), y gonadotropina coriónica equina (eCG) en tres programas de sincronización de ovulación, comparando porcentajes de preñez; estableciéndose de esta manera conclusiones útiles para el mejoramiento de la eficiencia reproductiva de las ganaderías extensivas de la sierra de Ayabaca. En tal sentido, el problema quedó delimitado en la siguiente interrogante: ¿Cuál es el efecto de aplicar 3 programas de sincronización de ovulación en vacas criollas utilizando Hormona liberadora de Gonadotropina (GnRH), Progestágenos, Prostaglandina ( $F2\alpha$ ) y Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en la provincia de Ayabaca, Región Piura?.

## **- OBJETIVOS TRAZADOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Evaluar la fertilidad de vacas criollas sometidas a tres programas de Sincronización de ovulación utilizando hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), progestágenos, prostaglandina (F2 $\alpha$ ), y Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en la provincia de Ayabaca región Piura.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Determinar tasa de preñez en vacas criollas sincronizadas, empleando: Las hormonas liberadoras de gonadotropinas (GnRh) progestágenos, prostaglandina, Gonadotropina Coriónica Equina (eCG).
- Establecer la relación entre los programas de sincronización aplicados y el número de partos y días vacíos de las vacas tratadas.
- Realizar el estudio económico correspondiente por el uso de cada programa de sincronización aplicado.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA.

### 2.1. ANESTRO POST- PARTO Y REINICIO DE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA

**FERNANDEZ (1993)**, refiere que después del parto suele presentarse un periodo en el cual no se desarrolla ninguna actividad ovárica, sin embargo, bajo condiciones normales el desarrollo folicular se inicia entre los 5 y 10 días posteriores al parto y se puede presentar la primera ovulación entre los 15 y 34 días.

La duración del primer ciclo es menor que los ciclos posteriores, que se desarrollan a intervalos regulares de 21 días. Además señala que el intervalo entre el parto y la presentación del primer calor varia, llegando a tener entre 20 a 100 días.

**GORDON (1999)**, indica que la primera presentación de celo y ovulación normalmente ocurre más tarde en el ganado de carne que en el ganado de aptitud láctea; está de igual forma, admitido que la frecuencia e intensidad de acción de mamar, puede afectar la duración de periodo de anestro pos parto, aunque las rutas precisas porque se llegan a esos efectos aún no están bien comprendidas. Se ha indicado en muchos trabajos que el estado nutricional del ganado de carne juega un papel primordial en determinar la extensión del anestro post parto.

La infertilidad de post parto, en ganado de carne que amamanta a sus crías, puede ser el resultado de una infertilidad general; carencia de involución uterina, ciclos estrales largos o anestros. En USA los métodos para reducir los efectos del anestro y la infertilidad incluyen: restricción de la época reproductiva 45 días o menos; alimentar adecuadamente al ganado para que la puntuación de la condición corpórea sea la apropiada; reducir al mínimo los efectos de dificultad de paridera y estimular la actividad estral con un toro estéril: aplicar tratamientos para sincronizar el estro y destetar completamente o acortar el periodo de cría, por la leche de la madre.

**HENAO, G .C (2000)**, el tiempo transcurrido entre el parto y el primer servicio es el periodo más determinante de la eficiencia reproductiva de las vacas, su

prolongación es la mayor causa de ineficiencia reproductiva de los bovinos. La especie *Bos Indicus* manifiesta un anestro pos parto más prolongado que la *Bos Taurus*. La duración del anestro se encuentra afectada por factores como el amamantamiento, nutrición, estación, raza, distocias.

La suspensión temporal de la lactancia que se viene utilizando en ganaderías cebuinas, que consiste en la separación de los terneros de sus madres durante 2 a 7 días, partir de 60, 90 o más días posparto, con el fin de inducir el estro y la ovulación disminuyendo el periodo de anestro posparto en vacas cebú.

**PEREZ y col (2001)**, la duración del anestro posparto es una de las principales causas que afecta la eficiencia reproductiva y productiva de las explotaciones bovinas de doble propósito. Se sabe que el amamantamiento inhibe la secreción de Ngr. en hipotálamo porque incrementa los efectos negativos. Para que las vacas restablezcan sus ciclos estrales después del parto deben superar los efectos negativos que ejercen la gestación y el parto en el eje-hipotálamo-hipófisis - gónadas; pero sobre todo el efecto inhibitorio de la presencia constante del becerro y su amamantamiento, al inhibir la secreción pulsátil de la Hormona Liberadora de Gonadotropinas (GnRH) y la Hormona Luteinizante (LH), lo cual impide el desarrollo folicular y la ovulación de los folículos dominantes.

**FERNANDEZ, J (2001)**, generalmente las vacas paridas en buen estado de carnes, tardan para presentar su primer celo después del parto, lo que se denomina anestro posparto, incluso la mayoría presenta su primer celo hasta después de destetar a sus becerros.

La principal causa que predispone el anestro posparto en vacas con buen estado de carnes, es el efecto del amamantamiento ejercido por el becerro, lo que ocasiona una prolongación en la aparición del primer celo posparto lo que consecuentemente aumenta el intervalo entre partos. Es posible reducir el anestro posparto con solo adoptar técnicas sencillas de manejo rutinario de las vacas y los becerros, como el control del amamantamiento que consiste en disminuir los

periodos en que la vaca amamanta a su becerro o bien reducir la duración del amamantamiento destetando los becerros a menor edad.

**ACOSTA y RANDEL (2002)**, describen que el primer ciclo post-parto (PCP) de la vaca se define como el celo que aparece inmediatamente después del parto, con el inicio de un nuevo ciclo estral y la aparición del folículo ovárico. Este período de tiempo en aparecer el primer celo después del parto se denomina intervalo del primer celo posparto (IPCP). La importancia del PCP fue reconocido como un factor que afecta la producción de bovinos de carne, influenciado por varias interacciones ambientales, genéticas y endocrinas. Investigaciones más recientes han señalado que un prolongado anestro posparto es uno de los factores más limitantes en una eficiente producción de carne bovina.

El período de anestro después del parto tiende a estar influenciado por el manejo nutricional de la vaca durante el periodo prenatal, reflejándose posteriormente en su condición cárnica y en el alargamiento del periodo para la aparición del primer celo post-parto. La aparición del PCP incrementa por cada diez días de intervalo a partir de los 60 hasta 90 días después del parto, si la condición cárnica en la vaca flaca a moderadamente gorda y gorda.

La lactación y el continuo amamantamiento del becerro han sido señalados como efectos alargadores del intervalo entre el parto y el primer celo ovulatorio en la vaca de carne; en varios países del continente americano. En Venezuela y otros países suramericanos tropicales varias publicaciones han referido el efecto de la lactación afectando los porcentajes de preñez en rebaños de vacas amamantando sus becerros con edades de destete entre siete y nueve meses. En el país se reportó 89.2% de preñez en vacas no lactantes y sólo 54,3% en vacas con amamantamiento constante de sus becerros, durante siete años continuos de experimentación.

Otros trabajos revelaron que el efecto de lactación afectó más a la vaca de raza Criollo Río Limonero (CRL) que a la de raza Brahman (Br), con 39 y 70% de preñez, respectivamente. Los mismos autores señalaron que además de la lactación y amamantamiento, el parto tardío durante la temporada de

apareamiento afectó la preñez con un 72,53 y 37% para las vacas que parieron con más de 30 días antes de la temporada de monta, con menos de 30 días después de comenzada y durante el apareamiento en 120 días, respectivamente.

También se ha reportado la edad de la vaca como un factor, afectando la tasa de preñez, donde un gran número de vacas jóvenes (< 7 años) especialmente de primer parto, no concebían en la temporada de monta del año siguiente, en comparación con las adultas (> 7 años). Considerando que las vacas jóvenes o novillas no han alcanzado totalmente el tamaño esquelético y la madurez fisiológica, algunos autores han propuesto el inicio de la temporada de servicio natural o bajo inseminación artificial con o sin la sincronización de celo; primero, con el grupo joven y luego con el resto del rebaño. Este problema ha sido estudiado continuamente en Venezuela por varios investigadores, reportándose recientemente los efectos de la edad y raza de las novillas en la tasa de preñez. Otros autores han sugerido como variable de manejo en ese grupo, el destete temprano antes de los siete meses y del inicio de la época de apareamiento y/o el amamantamiento restringido.

En el área reproductiva varios investigadores han dado importancia a las condiciones de manejo nutricional pre y posparto en los rebaños bajo estudio, publicando trabajos donde se reportan también los efectos de razas y condición cárnica sobre el PCP y otros parámetros, que en consecuencia, dan una inadecuada eficiencia reproductiva, al obtenerse bajos índices de preñez en vientres para producción de carne. Igualmente, en rebaños destinados a la producción de leche o leche y carne se han realizado varias revisiones de trabajos; los distintos intervalos e índices reproductivos e indicando las medidas de manejo para mejorar los índices de concepción y tasas de preñez, lo cual reflejaría el inicio de un aumento en producción y mejora de la productividad en leche y carne. Específicamente en relación con el PCP se ha reportado en ganado lechero y de doble propósito en las condiciones ecológicas del Estado Zulia. Con relación al ganado de carne sólo se ha estudiado el PCP en un rebaño Brahmán en las condiciones montañosas del Estado Yaracuy, con pasto *Panicum maximum* y una alta precipitación lluviosa anual de 2042 mm, obteniéndose

valores promedios para el PCP de 72 días con un mínimo de 28 días y un máximo de 192 días.

**PROPECA (2002)**, narra que inseminar vacas y lograr que queden preñadas es una tarea continua y es uno de los objetivos en toda explotación. Se puede establecer como una norma que en los rebaños, donde más vacas quedan gestantes es muy probable de que sean más rentables.

El cuidado de las vacas recién paridas debe integrar las disciplinas de nutrición y producción de programas de salud bien definidos en cada explotación para lograr buena producción de leche y concepción. Debemos de tornar en cuenta la salud de las vacas durante los primeros 10 días después del parto.

Motivo por el cual es sumamente importante la observación de las vacas recién paridas diariamente, ya que es uno de los momentos en que son más susceptibles a enfermedades, a fin de poder implementar tratamientos oportunos y adecuados al principio de la enfermedad para evitar complicaciones futuras.

**STAHRINGER (2003)**, la duración de la preñez de los bovinos es de 280 a 290 días, la vaca tiene menos de tres meses para quedar preñada con la finalidad de lograr un servicio fértil rápidamente después del parto. Los diversos factores que influyen con la duración del anestro posparto de la vaca son: amamantamiento, nivel nutricional, condición corporal, raza, edad y dificultad al parto.

**SOTO y col (2005)**, en los sistemas ganaderos de doble propósito (DP) el anestro o ausencia de celo durante el periodo posparto de las vacas es el principal problema reproductivo. Muchos factores están involucrados en el retardo del reinicio del ciclo sexual y de la ovulación de las vacas lactantes dentro de ellos son: la alimentación, presencia del becerro, infecciones posparto, enfermedades, raza y el nivel de producción láctea juegan un papel preponderante.

Inmediatamente que la placenta es expulsada después del parto, comienza un proceso de regresión de las dimensiones del útero hasta alcanzar un estado morfológico, funcionalmente compatible con el inicio y desarrollo de una gestación



exitosa. En vacas mestizas, la involución uterina se completa entre 21 y 26 días posparto en aquellas hembras que han parido sin dificultad, siendo un poco más tarde en aquellas con parto distócico, a la vez descartar procesos infecciosos.

**WILLIAM, G.L. (2005)**, durante más de medio siglo se ha pensado que la estimulación sensorial crónica de la ubre (amamantamiento) era la causa principal de anovulación durante la lactancia en todas las especies, incluyendo el ganado bovino. Sin embargo se ha demostrado que las vías somato-sensoriales dentro del pezón y la ubre no son necesarias para que el amamantamiento suprima la secreción de LH, ni la desnervación de la ubre ni la mastectomía han demostrado disminuir el intervalo anovulatorio posparto si los terneros permanecen con sus madres. Estos estudios han mostrado claramente que la unión entre la madre y el ternero es necesaria para que exista la anovulación posparto. La formación de esta unión maternal selectiva por parte de la vaca además de la interacción física del ternero en la región inguinal (cabeceo, manipulación oral del flanco o el amamantamiento) parecen ser responsables de los cambios neurales que crean la condición anovulatoria.

Adicionalmente al amamantamiento existen efectos genéticos que influyen en la reanudación del patrón apropiado de secreción de gonadotropina para promover la ciclicidad ovárica como el genotipo de la vaca, los Bos indicus puros suelen verse más afectados tanto por los efectos negativos de la lactancia y la nutrición que la mayoría de hembras Bos taurus. El cruzamiento, ya sea dentro de una especie o entre especies resulta en un mejor desempeño reproductivo, incluyendo una reducción de la duración del intervalo postparto.

**MONTIEL. F Y AHUJA (2005)**, la restricción del amamantamiento ha incrementado las tasas de preñez tanto en vacas multíparas Bos indicus y Bos indicus x Bos taurus pero este efecto ha sido superior en animales de primer parto. En vacas Bos indicus primerizas el efecto del destete sobre la reactivación de la ciclicidad y duración del anestro ha sido mejor en comparación con el efecto de la suplementación alimenticia luego del parto.

**REDVET (2007)**, la influencia de la nutrición en vacas lecheras sobre la reproducción, ha sido ampliamente estudiada, estableciéndose su efecto en varios puntos del sistema productivo. El más importante se centra en el eje hipotálamo-hipófisis ya que una deficiente nutrición al inicio de la lactancia produce una depresión de la síntesis de GnRH que afecta la liberación de FSH y la frecuencia pulsátil de LH, provocando una disminución de la función ovárica que origina un retraso en la ovulación y el consiguiente incremento del período de anestro.

Otro sitio de acción es el ovario, donde una nutrición deficiente afecta a la disponibilidad de colesterol como precursor de las hormonas esteroideas. Por otra parte, las vacas lecheras de primera lactancia pueden presentar un mayor antagonismo entre producción de leche y fertilidad, pues aún no completaron su desarrollo. También la reanudación de la actividad ovárica después del parto depende de los cambios de peso al fin de la gestación y de la condición corporal al momento del parto.

**REDVET (2008)**, el anestro posparto ha sido identificado como la limitante principal de la eficiencia reproductiva en el ganado bovino productor de carne. Se ha observado que después de parir las vacas con cría no presenta celo, lo cual es debido básicamente a que durante esta etapa, se lleva a cabo la involución uterina, la cual toma entre 30 a 45 días, período en el cual el útero regresa a su tamaño normal y se da el reinicio de la actividad ovárica. La raza, la época del año al parto, el número de partos y la condición corporal (CC) también influyen en la presentación del anestro.

Por otra parte, el amamantamiento juega un papel importante en gobernar los ciclos reproductivos de las hembras, y su efecto indeseable puede ser debido a factores directos como reproductivos de las hembras, y su efecto indeseable puede ser debido a factores directos como: la influencia que ejerce la alimentación sobre la ovulación y sobre las manifestaciones externas del celo es fundamental. Si existen variaciones en la alimentación que inciden en el metabolismo, las manifestaciones de celo variarán correlativamente en la misma proporción;

animales alimentados en exceso pueden sufrir trastornos reproductivos y la baja fertilidad se debe a una nutrición deficiente.

**SERRANO, J (2009)**, uno de los principales problemas que nos impide obtener una cría por año es el anestro o ausencia de celo, se puede presentar tanto en vacas post parto (anestro primario) como en novillas en la pubertad pero es más marcado en animales *Bos indicus*. Las causas más comunes del anestro son: presencia permanente de la cría junto o cerca de la madre, desbalance energético post parto, la mala nutrición y enfermedades reproductivas.

## **2.2. CONCEPTO, DEFINICION E IMPORTANCIA DE LA SINCRONIZACION DE CELO Y OVULACION.**

**INTERVET (s.f)**, manifiesta que el manejo de la técnica de sincronización de celo en ganado bovino en general aporta importantes ventajas, como la elección de los días de inseminación, utilización de semen de alto valor con mayor eficiencia, (inseminación en el momento más adecuado) manejo de lotes, disminución del error de detección de celo, etc.

Finalmente permite un aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, económicos y humanos en la explotación. Explica que en los sistemas de producción lechera moderna se han venido trabajando arduamente en lograr tener no solo índices de producción adecuada, si no que resulta más importante pensar en la productividad.

En el programa de sincronización de celos en animales vacunos hembras, nos estamos refiriendo exclusivamente al tratamiento de los animales seleccionados, para lograr tener el mayor número de las vacas o novillas presentando celo en un periodo de tiempo corto y predecible, de este modo se busca tener más vacas preñadas con el menor número de servicios

Por sincronización de estro debe entenderse la alteración del ciclo estral de tal manera que todas las hembras lo presenten en el mismo día o en un periodo de no más de tres. Esto presenta varias ventajas para el criador de ganado. Hará posible inseminar artificialmente o cubrir a muchas hembras de una granja en un

mismo día, concentrando así esta labor en un periodo limitado de tiempo.

Se ha recurrido para sincronizar y regular el estro al uso de Progesterona, debido a que esta hormona inhibe el crecimiento de los folículos, al estro y a la ovulación. Los primeros experimentos utilizaron inyecciones de progesterona, pero estos no dieron siempre resultados uniformes, debido a las diferencias individuales, en lo que se refiera al índice de absorción de las hormonas, al de su inhibición y al de recuperación después de haberse agotado el suministro de la hormona.

**NIKLITSCHKEK (s.f.)**, dice que obtener un celo fértil e inseminar las vacas dentro de los 90 días post-parto es fundamental para obtener rentabilidad dentro de planteles lecheros y de carne, por lo cual , constantemente se están desarrollando nuevos productos y normas de manejo que ayuden en la obtención de estos objetivos. La reproducción en la vaca es controlada por la interacción entre el hipotálamo y la hipófisis con el tracto reproductivo. El hipotálamo es parte del cerebro y la hipófisis es una glándula endocrina localizada bajo el hipotálamo. El hipotálamo produce GnRh (hormona liberadora de gonadotropinas) encargada de controlar la liberación de FSH (hormona folículo estimulante) y LH (hormona luteinizante). La FSH estimula el crecimiento de los folículos de los ovarios y la LH provoca la ovulación del folículo y posterior formación del cuerpo lúteo. El aumento del nivel de estrógenos producidos por el Folículo maduro originan los signos de celos donde la hembra acepta la monta, intenta montar, presenta hinchazón de la vulva, descarga mucosa y presenta un comportamiento nervioso.

Cuando el hipotálamo libera GnRh genera una secuencia de eventos que constituyen el ciclo estral. La GnRh estimula la liberación de FSH Y LH desde la hipófisis, que estimulan ondas de maduración folicular en los ovarios, al crecer el folículo dominante aumenta su producción de estrógenos inhibiendo la liberación de FSH provocando la atrofia de los otros folículos en maduración.

Cuando los estrógenos alcanzan un nivel umbral se gatilla otra oleada de GnRH y consecuente liberación de FSH Y LH que provoca la ovulación con la ruptura del folículo y liberación del óvulo.

La progesterona es fundamental en el control del ciclo estral, ya que inhibe la liberación de GnRh. El hipotálamo, impidiendo que se desencadene toda la

secuencia de eventos de un ciclo estral. Si posterior a la ovulación la vaca no queda preñada, el útero libera prostaglandinas (PG) que provoca la luteólisis o destrucción del cuerpo lúteo, lo que hace bajar drásticamente el nivel de progesterona circulante, permitiendo la liberación de GnRh desencadenándose un nuevo ciclo estral.

**GORDON (1989)**, recomienda que debe tenerse en mente el manejo cuidadoso y libre de estrés del ganado durante un programa de control de estro; la buena alimentación, la inseminación artificial bien organizada, la identificación exacta y los registros del hato son algunos de los factores que dan lugar a buenos resultados en los programas de sincronización del estro. También dice que el control del estro en ganado vacuno, ha jugado un importantísimo papel en el resultado de la reproducción, durante las décadas pasadas. La sincronización del estro permite la inseminación artificial, planificada de acuerdo a un estricto esquema de tiempo, también permite escalonar la parienda comenzando en un periodo específico de tiempo y permite el uso de inseminación artificial en grupo de animales a tiempo fijo, más que el momento de ser detectados los calores y controlar e inseminar los animales individualmente.

**TECNOVET (2000)**, explica que si la sincronización de estro es algo que está planeado hacer o ya lo hace, actualmente dispone de diferentes opciones. Se continúa investigando para tener programas más efectivos. Cada opción, sin embargo, requiere un costo adicional y trabajo extra, pero acortar la temporada de empadre y tener una cosecha de crías más uniforme puede traer beneficios para usted. Recuerda que ningún programa de sincronización es un remedio para los problemas reproductivos en un hato.

Ningún programa trabajará con vaquillas o vacas que no estén en un buen nivel de alimentación. Las vaquillas a primer servicio y las vacas maduras deben estar en una buena condición corporal y ganando peso con anterioridad a la sincronización. Según los investigadores, las vaquillas de dos años, paridas son los peores candidatos para la sincronización ya que ellas son lentas en empezar a ciclar y cargarse luego de su primer parto. Con las vacas esperar 45 días del parto para sincronizar.

**ÁVILA (2001)**, dice que para hablar de sincronización de estro (período de celo) tenemos que tener buenas bases nutricionales, de manejo, salud y conocimiento de los aspectos fisiológicos que ocurren en los bovinos con respecto al qué hacer reproductivo. Las vacas presentan estro aproximadamente cada 21 días. Los niveles altos de estrógeno y bajos de progesterona en la sangre causan directamente expresión involuntaria de estro. El enrojecimiento e hinchazón de la vulva, la secreción de moco claro, los mugidos, la inquietud, dejarse montar por otras vacas quedándose tranquilas, son signos evidentes de que la vaca se encuentra en periodo de receptividad sexual y podrá quedar preñada si es montada por toro o inseminada. Gran parte de la literatura habla sobre la sincronización de estro, pero en realidad, existe un mayor interés en la ovulación que en el estro.

El término “sincronizado” indica agrupamiento y el propósito de este programa es reunir la concepción y, por ende, el parto y la venta del producto en tiempo determinado. Conociendo los elementos para inducir el estro en un animal, podemos trabajarlos de tal manera que logramos acomodar o ajustar el celo o calor de varios animales para que se presente en todos los escogidos en una fecha predeterminada. A continuación describiremos algunos de los sistemas más utilizados en la sincronización del estro. Con esta técnica se obtienen porcentajes de preñez que oscilan entre el 40 y 50% .Hay que considerar que estamos preñando, en un solo día la mitad de un grupo determinado.

En este sistema es recomendable que cuando las vacas estén dando de mamar, retirar al ternero durante 48 horas, al momento del retiro del implante para aumentar las posibilidades de ovulación, luego después de la inseminación regresará al amamantamiento. Para tener éxito con la sincronización de estro y la inseminación artificial, un productor necesita tomar en cuenta lo siguiente: Debe tener un buen asesoramiento por un profesional que se dedica a trabajar aspectos reproductivos.

Las vacas y novillas deben tener una buena condición corporal y ser suplementadas con minerales energético proteicos. Las vacas deben tener un buen reposo post –parto y estar ciclando. Esto significa esperar de 45 a 60 días,

por lo menos, después del parto para intentar la sincronización. Asegurarse que los animales que van a entrar en el programa de sincronización estén ciclando todas las hembras a sincronizar deben estar ganando peso en el momento en que se están trabajando. Es recomendable no trabajar más de 20 animales, ya que existe fatiga de la mano del inseminador. Maneje los animales lo más tranquilamente posible para evitar estrés y mal manejo, así aumentarán las probabilidades de éxito.

**CRUDELI y col. (2001)**, explican que cumplir la exigencia de un ternero anual por vaca, en un sistema de producción bovina, significa que, restando a los 365 días de periodo de gestación y 40 o 60 días de recuperación de la capacidad reproductiva después del parto, la hembra debería estar nuevamente preñada a los 82 días de parida; de modo que las hembras adultas, disponen sólo de uno o dos estros para lograr la preñez. Teniendo en cuenta lo anterior la pérdida de un ciclo es particularmente crítica en programas de inseminación artificial (I.A) donde la detección de celos depende del hombre. El ciclo estral dura 21 días y la oportunidad de servicio es de muy pocas horas, por lo que la detección de celos es una actividad clave del trabajo de I.A. Esta ha sido, quizás, una de las mayores limitantes para la utilización masiva de la I A en rodeos bovinos y ha afectado en gran parte una de las técnicas reproductivas de mayor impacto en la producción. Con la aparición de la ultrasonografía fue posible a fines de la década de los ochenta caracterizar el desarrollo folicular bovino.

**ALCÁNTARA y col. (2002)**, manifiestan que investigadores de la Universidad de Wisconsin (Pursley, 1994) propusieron un nuevo tratamiento (método GPG GnRH.- Prostaglandina- GnRH) para el control del ciclo basado en el empleo de GnRh y- Prostaglandina. Las ventajas de este método consisten en que las vacas se tratan con independencia de la fase del ciclo (presencia del cuerpo lúteo) y además se sincroniza la ovulación. Esto hace posible inseminar las vacas tratadas con el método GPG a tiempo prefijado, sin necesidad de detectar celos (Tratcher 1994, Twagiramungu 1992, Schimitt 1994, Pursley 1994, Silcox 1995, Twagiramungu 1995, Roy 1996, Schimitt 1996).

Estos resultados, sugieren que el método GPG es más eficaz que otros métodos

para el control del ciclo en cuanto a reducción de días abiertos y beneficio económico por vaca. Su estudio consistió en:

Día 0: 250mcg de GnRh.

Día 7: dosis luteolítica de PGF2 $\alpha$

Día 9: 250mcg de GnRh (48h. más tarde después de la aplicación de la PGF2 $\alpha$ ).

Día 10: inseminación sin detención de celos (A las 24 h. de la administración de una segunda dosis de GnRh). Todas las vacas que iniciaron el tratamiento lo continúan hasta el final y fueron inseminadas a las 24 h. de la segunda aplicación de la GnRh.

En el momento de la inseminación, aunque la mayor parte de las vacas no mostraban síntomas externos de celo a juicio del veterinario o ganadero, todas las vacas tenían la cervix suficientemente abierta y con flujos como para permitir el paso del inyector de inseminación con facilidad. El diagnóstico de gestación se realizó por exploración rectal a partir de los 45 días de inseminación.

La tasa de fertilidad obtenida en las 74 vacas tratadas con el método de GPG fue del 27%. Aparentemente, la fertilidad fue más elevada en las vacas tratadas con el método GPG e inseminadas antes de los 60 DEL (31.3% de fertilidad en 32 vacas inseminadas en las que inicio el tratamiento a los 36.5 +/- 7DEL) que en las vacas tratadas más tarde (23.8% de fertilidad en 42 vacas inseminadas a los 149 DEL). Igualmente la fertilidad fue similar en las vacas que no habían sido inseminadas previamente al tratamiento GPG que en las vacas que se habían inseminado con anterioridad (28.6% vs. 24.5%).

Cabe destacar que la fertilidad más reducida se obtuvo en el grupo de vacas (16 animales) que se inseminaron con más del 150 DEL (18.8%). Concluyen que los resultados de la aplicación del método GPG que han obtenido parecen prometedoras, destacando que la totalidad de las vacas tratadas con este método se inseminaron mientras que en los tratamientos tradicionales con prostaglandinas sin un pre tratamiento con Ngr., normalmente no se inseminan más del 60-70% de las vacas tratadas. Además, la fertilidad de las vacas tratadas con el método GPG fue similar a la de las vacas inseminadas después de ser



detectadas en celo, lo que concuerda con los resultados de numerosas pruebas de campo realizadas en otros países y con mayor número de vacas.

**DE LA SOTA Y CRUDELI (2002)**, sostienen que los protocolos de sincronización de celos que se utilizan para vacas se dividen en tres categorías:

- 1) Progestágenos y estradiol,
- 2) Prostaglandinas y sus análogos
- 3) Análogos de hormona reguladora de las gonadotropinas y prostaglandinas.

Es muy importante que cuando se decida sobre un sistema de producción, se evalúe los beneficios económicos de la sincronización y otras tecnologías reproductivas. Un análisis económico parcial puede a menudo sobrestimar el beneficio.

Los costos de la sincronización incluyen las drogas, honorarios del profesional, tiempo y trabajo del personal del establecimiento para implementar el programa.

Estos costos deben ser recuperados del aumento en la eficiencia reproductiva a través de una reducción en el número de vacas vacías, un aumento de la producción de leche por estar más días produciendo en el rodeo y reducción del trabajo de detección de celo. La realidad es que la mayoría de estos programas tuvieron un efecto marginal sobre la proporción de vacas preñadas y no ha sido muy grande el máximo avance en reducir el intervalo en días a la concepción. Por consiguiente, todavía es cuestionable el beneficio directo financiero que se obtiene de la sincronización en vacas ciclando bajo nuestra situación.

La insuficiencia reproductiva resulta en intervalos entre partos más largos de los óptimos desde el punto de vista productivo y económico. La utilización de un protocolo de sincronización de celo puede resultar muy efectiva en rodeos lecheros para aumentar dicha eficiencia reproductiva, reduciendo el tiempo de trabajo en la detección de celo, incrementando la fertilidad a la inseminación artificial e induciendo la actividad cíclica en vacas no ciclando durante el período post-parto y en vaquillonas pre púberes en el caso del uso de progestágenos.

**ABS (s.f.)**, manifiestan que la sincronización de estros puede ayudar hasta a las explotaciones con buen manejo reproductivo. Investigaciones conducidas en la Universidad de Michigan compararon el desempeño reproductivo de 233 vacas

en diferentes hatos del sur de Wisconsin en los Estados Unidos. La mitad de las vacas fueron manejadas de la manera tradicional en sus respectivos hatos (detección de celo con inseminación mañana y tarde) y la otra mitad fueron sincronizadas bajo un protocolo con una inyección inicial de GnRH al noveno día. Todas las inseminaciones fueron realizadas por el personal de los hatos correspondientes. La tasa de preñez fue similar para los grupos. La ventaja de la sincronización de celos se encuentra en la reducción de número total de días abiertos sin tener que depender de la detección de celo. Al comparar un grupo control y sincronizado hallaron que el número promedio de días para la primera inseminación fueron de 83 y 54, el promedio de días abiertos de 118 y 99, la preñez confirmadas a los 60 días de 5 y 37%, preñez confirmada a los 100 días de 35 y 53%, respectivamente.

### **2.3. PROGESTAGENOS EN LA SINCRONIZACION DE CELO Y OVULACIÓN**

**PFIZER (s.a)**, la progesterona del dispositivo intravaginal **CIDR**, se absorbe a través de la mucosa vaginal, resultando con niveles en el plasma de progesterona con suficiente magnitud para suprimir la liberación de LH y FSH del hipotálamo, este efecto de retroalimentación negativa sobre el hipotálamo previene el estro y la ovulación. Al remover el dispositivo CIDR el bloqueo cesa bruscamente permitiendo que la LH impulse su frecuencia para incrementarse, dando como resultado el estro y la ovulación del folículo emergente dominante de las hembras sincronizadas

**INTERVET (s.f.)**, da a conocer que el método Crestar con un tratamiento adaptado a cada tipo de animal, es la herramienta necesaria para conseguir una inmejorable sincronización que ayuda a implementar un programa reproductivo idóneo a cada tratamiento.

**FERNANDEZ Y ARRILLAGA (s.f.)**, dan cuenta de un ensayo en 20 vacas en lactación, en anestro, 100 post parto, divididas en 10 con Crestar y 10 quedaron como control. El porcentaje de vacas en celo fue de 100% en el grupo tratado mientras que en el control no hubo respuesta alguna, todos los animales que presentaron celo fueron inseminados y el diagnóstico de preñez realizado a

los 30 días se obtuvo un índice de 90%. El mayor número de vacas tratadas presentaron estro entre las 36 y 48 horas post retiro del implante Crestar.

**FERNANDEZ y col (s.f.)**, señalan otro ensayo donde se consideró 24 animales tratados con Crestar y 24 animales testigos. El porcentaje de vacas que presentó celo fue de 79.1% (tratados) y 12.5% testigo; a la inseminación se obtuvo 27.5% de preñez en el grupo tratado y 41.6 en el grupo control.

**CRESTAR (s.f.)**, señala un ensayo donde se consideró 25 vacas tratadas con Crestar y 25 animales testigos. El porcentaje de vacas que presentó celo fue de 68%( tratadas) y 12%(testigo); a la inseminación se obtuvo 92% de preñez en el grupo tratado y 4% en el grupo control.

Señalan otro trabajo donde consideró 43 vacas tratadas con Crestar y 23 animales testigo. El porcentaje de vacas que presentó celo fue de 41.8%(tratadas) y 13%(control); a la inseminación se obtuvo 62.7% de preñez en el grupo tratado y 4.3% en grupo control. En resultados de trabajos realizados se obtuvo un acumulado. En 92 vacas tratadas con Crestar y 72 vacas testigos se menciona un 58.6% de vacas en celo (tratadas) y 12.5% en vacas testigos y un 77.1% de preñez en el grupo tratado y 16.6% en grupo control.

**INTERVET (s.f.)**. Informa un trabajo de sincronización en el cual el primer tratamiento lo hace con implante de Norgestomet por 9 días, el segundo tratamiento usó un implante de Norgestomet por 9 días, luego aplicó prostaglandinas en el día 7, en el tercer y tratamiento uso un implante de Norgestomet por 9 días más prostaglandinas en el día 7 y luego uso 500 UI de PMSG el día 9. Los resultados fueron 49%, 59.5% y 65.4% respectivamente.

En otro trabajo con novillas de actitud lechera como material biológico se probaron distintos tratamientos, entre los cuales se usó Crestar, 9 días después se retiró el implante y luego 48 horas después se inseminó artificialmente; el otro tratamiento consistió en usar Prosolvin e inseminar a las 72 y 96 horas de su aplicación y los resultados fueron para Crestar de 139 animales tratados 59% preñaron en la primera inseminación y con los estros detectado a los 30 días consecutivos a la retirada del implante fueron 73%. Mientras el tratamiento donde incluía Prosolvin

de 135 hembras tratadas 53% preñaron y en los 30 días después de aplicada la inyección preñó un total de 66% en total.

**INTERVET s.a**, el implante **CRESTAR** promueve una liberación homogénea de Norgestomet, un progestágeno sintético a razón aproximada de 200 mg. por día que impide a las hembras tratadas ovular durante 9 ó 10 días de tratamiento.

Al momento del retiro del implante, el bloqueo cesará bruscamente, haciendo que las vacas en forma sincronizada entren a una nueva fase folicular, que dará lugar a un ciclo y a la ovulación. CRESTAR inyectable posee básicamente dos funciones:

EFEECTO LUTEOLITICO, para controlar la duración del cuerpo lúteo bloqueando el estro y la ovulación en los animales que están ciclando, para que cuando el implante sea retirado caiga la progesterona endógena.

PROVOCAR ATRESIA de los folículos ováricos con emergencia sincronizada de una nueva onda folicular, que evita la formación de folículos persistentes y aumenta el grado de sincronización de celos.

**VILLAREAL (2002)**, evaluó el uso de prostaglandinas (Dinoprost) y Crestar (Norgestomet) en vacas criollas cruzadas con Holstein y Brown Swiss, de las campiñas de los distritos de Socotá, Cutervo y San Andrés(Provincia de Cutervo) y del distrito de Chiguirip (Provincia de Chota) las que fueron distribuidas en grupos de 50 cada uno y asignadas a los siguientes tratamientos:

T<sub>0</sub> (testigo), T<sub>1</sub> (implante de progestágeno), T<sub>2</sub> (tratadas con prostaglandinas), T<sub>3</sub> (combinación de progestágeno y prostaglandina), estudiados como sincronizadores de celo y evaluados posteriormente en el porcentaje de celo y tasa de preñez. El porcentaje de celo fue de 64.00% en T<sub>0</sub> (testigo); 70.00% en T<sub>1</sub> (implante de progestágeno); 80.00% en T<sub>2</sub> (tratadas con prostaglandinas), y 88.00% en T<sub>3</sub> (combinación de progestágeno y prostaglandinas), habiendo encontrado en la prueba de X<sub>2</sub> superioridad de este último con respecto a T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub>; similitud entre T<sub>3</sub> y T<sub>2</sub>. Las tasas de preñez fueron de 38.00, 38.00, 34.00 y 23.00% para T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, respectivamente, no habiéndose hallado diferencia

con el tratamiento implantado. El porcentaje de preñeces según el número de partos previos de la vaca evaluada fue de 23, 28, 18.6 y 3% para vacas con 1, 2, 3 y 4 partos respectivamente.

**VELEZ et al. (2014)**, refieren que el uso de progesteronas naturales o sintéticas estimulan el diestro y se usan en forma de implantes (subcutáneos o intravaginales) o con inyecciones. El retiro de este tratamiento emula la destrucción del cuerpo lúteo y cesan los efectos negativos de la progesterona sobre la liberación de gonadotropinas (FSH), promoviendo así, el crecimiento folicular y consecuentemente la presentación de celo. Este tratamiento puede ser usado en vacas en el período de anestro posparto.

#### **2.4. PROSTAGLANDINA $F_{2\alpha}$ EN LA SINCRONIZACIÓN DE CELO Y OVULACIÓN.**

**GARDE (1996)**, afirma que la prostaglandina se utiliza para provocar la luteólisis y consecuente ovulación, pero presentan el inconveniente de tener que emplear en animales de estación sexual, en la fase luteal, requiriéndose una doble aplicación intramuscular con intervalos de 9 a 14 días pudiendo además ser peligrosa su aplicación en animales gestantes al provocar aborto; otro efecto secundario es disminución de espermatozoides en la cervix y útero a las pocas horas post coito. Estos compuestos no han tenido continuidad a gran escala en los programas de inseminación artificial en las razas explotadas en Europa, aunque se emplea con cierta intensidad en países como Argentina, Chile y Uruguay.

**HAFEZ (2002)**, *“la  $PGF_{2\alpha}$  es un agente luteolítico natural que finaliza la fase lútea (de cuerpo amarillo) del ciclo estral y permite el inicio de un nuevo ciclo estral en ausencia de fertilización, esta es particularmente potente para finalizar la preñez temprana”.*

**VILLARREAL (2002)**, en la provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca, sincronizó celo en vacas de cruces criollos por Brown suis y Holstein, habiendo considerado un tratamiento donde se aplicó Prostaglandina  $F_2$  alfa

(Dinoprost). El porcentaje de celo alcanzó el 80%, en tanto que en la preñez sólo se obtuvo un 34 por ciento.

**Bó, et al (2004)**, la utilización de la PGF2 $\alpha$  y sus análogos en los programas de sincronización de celo, ha sido ampliamente desarrollada en los últimos años, en gran parte debido a los bajos costos que representa su uso. Su efecto fisiológico consiste en causar la regresión del cuerpo lúteo (CL) a partir del día 5 del ciclo estral y su efecto luteolítico es máximo entre los días 12 y 17 del ciclo. Sin embargo, el estadio del folículo dominante en el momento de la aplicación de la PGF2 $\alpha$  va a producir una variación del momento del celo y la ovulación de 2 a 7 d. Los tratamientos tradicionales con PGF2 $\alpha$  utilizan dos dosis con 11 a 14 días de intervalo y detección por 5-7 días después de la segunda aplicación de PGF2 $\alpha$ . Teóricamente, estas dos aplicaciones de PGF2 $\alpha$  son efectivas cuando hay una gran proporción de hembras ciclando y un 80% de ellas deberían ser observadas en celo, pero los problemas de detección.

**PÉREZ, M. (2006)**, da cuenta de un estudio donde 186 vacas recibieron una prostaglandina sintética entre los días 35 y 42 post-parto. La detección de celos se realizaba mediante un sistema de podómetros, y la inseminación se realizó siguiendo la regla am-pm. Si no se detectaba celo en los 14 días posteriores a la primera dosis hormonal el tratamiento era repetido, hasta un máximo de 3 inyecciones. Los animales tratados mostraron un adecuado porcentaje de celo (79.57%) y muy buena tasa de concepción al primer servicio (46.15%).

**SUMANO et. al. (2006)**, las Prostaglandinas "*Son metabolitos obtenidos del ácido araquidónico a través de la vía metabólica conocida como ciclooxigenasa. Uno de ellos es la PGF2 sustancia con actividad marcada sobre el control del ciclo estral.*

Estructuralmente es un ácido graso insaturado Compuesto por 20 átomos de carbono, contiene un anillo ciclo pentano y dos cadenas laterales. La PGF2 $\alpha$  se produce en el endometrio, siendo transportada por un mecanismo de

contracorriente vena uterina hasta la arteria ovárica, ejerciendo su acción específica o luteólisis sobre el cuerpo lúteo del ovario.”

**DUTÁN (2013)**, “el cloprostenol es un análogo sintético de la PGF2  $\alpha$  La PGF2  $\alpha$ , también se comercializa como sal de trometamina (Dinoprost). La única actividad útil que desarrolla la PGF2  $\alpha$  o sus análogos es la de inducir una luteólisis prematura y en consecuencia, una caída de los niveles de progesterona; al desaparecer el feed back negativo se reanuda una secuencia de eventos hormonales y ováricos que deben culminar en un celo ovulatorio”

## **2.5. GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA (eCG).**

**BARUCELLI (2004)**, la Gonadotrofina Corionica Equina (eCG) es una glicoproteína compleja con actividad FSH y LH. Tiene una vida media aproximadamente de 40 horas en la vaca y persiste por más de 10 días en la circulación sanguínea La eCG estimula el crecimiento folicular a través de su acción de FSH y LH, aumenta el tamaño del folículo, también incrementan las concentraciones plasmáticas de progesterona, y mejorar así el desarrollo embrionario y el mantenimiento de la preñez. También la eCG puede mejorar las tasas de preñez en vacas de carne con cría al pie y con mala condición corporal Por su parte dice que no podrá ser eficaz la eCG en las vacas con buena condición corporal.

## **2.6. HORMONA LIBERADORA DE GONADOTROPINA (GnRH).**

### **BUSERRELINA.**

**LEÓN y col. (1996)**, determinaron la acción de la Buserrelina (GnRH sintética) en el grado de la involución uterina, intervalo parto – celo post parto, entre otros parámetros. Al grupo tratado se aplicó 5 ml., de Buserrelina a los 10 días pos-parto y al grupo testigo no se aplicó ningún tratamiento; debiendo indicar que en total se utilizaron 28 animales divididos en 2 grupos de 14 cada uno. Los resultados que reportan los autores fueron los siguientes: en cuanto a la involución

uterina en el grupo tratado, 11 presentaron involución fisiológica (45 días) y 3 involución biológica (60 días); en el grupos control, de las 14 vacas, una presentó involución precoz (30 días), 4 involución fisiológica y 9 involución biológica. El intervalo entre parto y primer celo 102 días. En base a tales resultados concluyen que la aplicación de GnRH sintético (Bucerrelina), 10 días post-parto estimula la función ovárica de vacas en producción, disminuyendo el intervalo entre parto y primer celo post parto, aumentando a la vez ligeramente, la fertilidad o índice de preñez.

**FUTRO, Lab. (2007)**, describe como un derivado sintético de la hormona liberadora de las gonadotropinas (GnRH) que se diferencia de ésta por la sustitución de dos aminoácidos. Esta modificación aumenta la resistencia a la degradación enzimática, incrementándose las concentraciones de FSH y LH desde la hipófisis en el plasma durante varias horas. Actúa directamente sobre la hipófisis anterior controlando la síntesis y liberación de gonadotropinas. La FSH estimula el crecimiento y la maduración del folículo, mientras la LH es responsable de la ovulación y de la formación del cuerpo lúteo.

**MANTA (2007)**, evaluó la respuesta a la administración de GnRH, determinando que el folículo dominante existente sufre ovulación o continúa su regresión por atresia, dependiendo del estadio de desarrollo en que se encuentre. La GnRH o análogos inducen la ovulación y formación de un cuerpo lúteo en vacas durante la fase luteal inicial como también, en aquellas sin un cuerpo lúteo funcional ( $P4 < 1\text{ng/ml}$ ), al momento del tratamiento. La onda de LH inducida por la GnRH es responsable de la ovulación de un folículo funcionalmente dominante en su fase de crecimiento, causando ovulación.

**INOÑAN (2009)**, cita a Gática, quien manifiesta que históricamente el uso de estrógenos fue importante en la inducción del estro, aún con el conocimiento que es capaz de inducir celo sin ovulación. Actualmente existe una hormona que es básica en el tratamiento de anestro por inactividad ovárica: GnRH con este tratamiento se trata de inducir una liberación de hormonas luteinizante (LH), la que al aumentar su frecuencia permite el reinicio de la ciclicidad pos-parto.



Dice que los resultados del tratamiento con GnRH para adelantar la ciclicidad pos-parto y tratar el anestro son irregulares, por lo que es necesario persistir en el estudio del uso de la hormona; de esta manera investigadores hindúes han inducido una sensibilización previa con estradiol al tratamiento con GnRH.

## **2.7. RESULTADOS POR EL USO DE PROGRAMAS DE SINCRONIZACION DE OVULACIÓN: OV-SYNCH, CRESTAR Y CIDR.**

**PHAN LUNG, J (2003)**, midió la eficiencia del protocolo Ov-synch en 50 vacas lecheras de 2 establos de Lambayeque, con diferente número de partos, condición corporal y nivel de producción y las agrupó en 2 tratamientos: T0 (Testigo) y T1 (Ov-synch), fueron evaluadas en la presentación de celo y fertilidad. Obtuvo porcentajes de celo de 26,67 %, en vacas de 1 - 3 partos, 22,22 % en vacas de 4-6 partos, 20 % con una condición corporal entre 2.6 y 3.0, en vacas con una condición corporal entre 3.1 y 3.5, siendo el promedio de celo en vacas tratadas hormonalmente de 24 %.

La fertilidad, en vacas de 1-3 partos para las tratadas fue de 66,67 % y de 9,52 % en vacas testigo, en vacas de 4-6 partos la fertilidad fue de 55.55 % y 25.0% en vacas tratadas y testigo respectivamente. Según la condición corporal, se determinó índices de 30.0 y 15.79% con una condición corporal entre 2.6 y 3.0; 78.57 en vacas cuya condición corporal fue de 3.1 y 3.5, para vacas tratadas y testigo, habiéndose observado 100% de fertilidad cuando la vaca tenía una condición corporal entre 3.6 y 4.0.

**PEREZ, G (2005)**, con la finalidad de acortar el intervalo parto preñez en vacas de carne bajo condiciones de ceja de selva (Yamón-Utcubamba-Región Amazonas), utilizó el programa de sincronización Ov-Synch con el uso de Gonadorrelin (GnRh) y D-cloprostenol (PGF2 $\alpha$ ). Para dicho efecto se utilizaron 50 vacas: 25 sometidas al programa y 25 testigos. Los resultados indicaron una fertilidad de 80% en vacas tratadas contra 20% de vacas testigos.

De acuerdo al número de partos hubo mayor respuesta en los animales de 1-3 partos (80%), para 4-6 partos (87%) en tanto que para la categoría 7-9 partos obtuvo 50% de fertilidad. En las vacas testigo la fertilidad fue "0" durante los 5 primeros meses post parto, a partir de dicho periodo la fertilidad alcanzo el 100%.

En lo que respecta a días vacíos, con 0-90 días de descanso la fertilidad fue de 100%, mientras que en la categoría 91-150 días se tuvo un 64.28%.

Se concluye que con el programa de sincronización aplicado se logró acortar considerablemente el periodo parto-preñez.

**INOÑÁN, A (2009)**, con la finalidad de acortar el intervalo parto preñez en vacas de carne, explotadas bajo condiciones de sierra (Ayabaca-Piura), realizó un estudio donde se utilizaron los programas de sincronización con el uso de Progesterona sintética (Crestar) y natural (CIDR). Para dicho efecto se utilizaron 75 vacas: 25 sometidas al programa Crestar, 25 al programa CIDR y las otras 25 testigos. Los resultados indicaron una fertilidad de 80% en las vacas tratadas con Crestar, 40% de fertilidad en las vacas tratadas con CIDR y 24% en las vacas testigo.

De acuerdo al número de partos y de días vacíos hubo mayor respuesta en los animales tratados con el programa Crestar (50%), respecto al programa CIDR.

En las vacas testigo la fertilidad fue de 24 y 28 durante los 5 primeros meses post parto; a partir de dicho periodo la fertilidad alcanzó el 24%.

Se concluye que con ambos programas de sincronización aplicados se logró acortar considerablemente el periodo parto-preñez.

### **III.MATERIAL Y METODOS**

#### **3.1. LUGAR Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El presente trabajo se realizó en el Distrito de Ayabaca, Provincia del mismo nombre, Región Piura. La fase experimental tuvo una duración de 6 meses, habiéndose iniciado en el mes de Mayo del 2016, y concluyéndose en Diciembre del 2016.

La superficie territorial de la provincia de Ayabaca es de 5,230.68 Km<sup>2</sup>. el relieve de la Provincia está configurado por valles más o menos profundos por el río Quiroz, que nace desde la Cordillera de Huamaní, en los límites con Huancabamba y cumbres que incluso superan los 3,000 metros sobre el nivel del mar.

Cabe mencionar que la zona de estudio se encuentra a una altitud entre los 2300 y 2700 m.s.n.m, el clima es templado; desde los 2800 hasta los 3000 metros sobre el nivel del mar, el clima es frío, la variedad de altitud determina una gran variedad climática que va de seco y cálido hasta muy húmedo y frío.

#### **3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL**

##### **3.2.1. MATERIAL BIOLÓGICO**

Cien (100) vacas criollas criadas a pastoreo de cruces heterogéneos entre las razas Cebú, Holstein, Brown Swiss y criolla de diferentes edades, número de partos y condición corporal repartidas en 4 grupos de 25 cada uno.

##### **3.2.2. SINCRONIZADORES DE OVULACION**

Se emplearon como sincronizadores de ovulación diferentes combinaciones de hormona liberadora de gonadotropina (GnRh), Progestágenos, Prostaglandina (F2 $\alpha$ ) y Gonadotropina Coriónica Equina (eCG).

### **3.2.3. TRATAMIENTOS**

T0.-Vacas control (sin aplicación de sincronizadores)

T1.-Vacas sincronizadas con hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), progestágeno más prostaglandinas (F2 $\alpha$ ) y Gonadotropina Corionica Equina (eCG).

T2.-Vacas sincronizadas con progestágeno más Gonadotropina Corionica Equina (eCG).

T3.-Vacas sincronizadas con progestágeno más prostaglandina más Gonadotropina Corionica Equina (eCG).

### **3.2.4. MATERIAL FARMACOLOGICO:**

- GnRH (Buserrelina)
- \* Progestágeno (Norgestamet)
- Prostaglandinas F2 $\alpha$  (Dinoprost)
- Gonadotropina coriónica equina (eCG)

\* Cabe indicar que el progestágeno se presenta en un implante subcutáneo para aplicaciones en la base de la oreja, además de una ampolla para aplicación intramuscular que contiene Norgestamet + estradiol.

### **3.2.5. MATERIALES PARA LA APLICACIÓN DE SINCRONIZADORES DE OVULACIÓN.**

- Jeringa metálica aplicadora de Progestágeno.
- Jeringas descartables de 3ml.
- Jeringas hipodérmicas de 5ml.
- Pistoleta de Cassou (pistola de inseminación)
- Thermo criogénico.

- Pajuelas de semen.
- Bisturí.
- Alcohol.
- Algodón.
- Guantes obstétricos.
- otros.

### **3.2.6. MATERIAL DE MANEJO:**

Se utilizó un brete de madera para sujeción y aplicación de los sincronizadores correspondientes.

### **3.2.7. REGISTRO DE DATOS.**

Incluyó fecha de preparación de las vacas para aplicar el programa de sincronización, condición corporal, fecha de aplicación del programa, fecha de inseminación y resultado del diagnóstico de preñez.

Además se anotó la edad aproximada, numero de parto, días de descanso reproductivo (días vacíos) y procedencia de los animales.

## **3.3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL**

### **3.3.1. SELECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS ANIMALES**

Las vacas a utilizar fueron seleccionadas para ser empleadas en los programas de sincronización, se les practicó un examen ginecológico que consistía en descarte de preñez, palpación de ovarios, oviducto, útero y vagina, para definir su estado reproductivo.

Asimismo, los animales antes de entrar a la fase de sincronización recibieron dosificación antiparasitaria con triclabendazol y febendazol, además de una suplementación con sal mineral, golpes vitamínicos y fósforo.

### 3.3.2. APLICACIÓN DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL

Las 100 vacas a utilizar fueron agrupadas en 4 tratamientos de 25 cada uno.

#### **Tratamiento T0. Testigo:**

Las vacas no recibieron sincronizador alguno. Aquellas que presentaban celo fueron servidas entre las 14 y 18 horas luego del inicio de este.

#### **Tratamiento T1:**

0	7	14	16	18
GnRH	Progestágeno	PGF2 $\alpha$	Retiro de progest.	IATF
	(Crestar)		y aplicar eCG.	
	(Implant. Subc)			

Las vacas empezaron recibiendo una inyección de 5ml de GnRh; 07 días después el implante Crestar; 07 días después se colocó 05 ml de prostaglandina, y 02 días después (16) se retiró al progestágeno y se aplicó 2.5ml de (eCG), procediéndose a la respectiva inseminación a las 48 horas (vaquillas) y a las 54 o 56 horas (vacas) después de la aplicación de eCG. (Boletín Intervet).

#### **Tratamiento T2:**

0	9	11
Progestágeno	Retiro de Crestar	IATF
(Crestar)	(Más eCG)	

Consistió en la aplicación del implante de progestágeno (Crestar), en la base de la oreja y la otra aplicación simultánea de Valerato de Estradiol más Norgestomet I.M. El implante era retirado luego de 09 días, el retiro del implante coincidió con la aplicación de una dosis de 2.5ml de eCG, procediéndose al servicio entre las 48 y 56 horas posteriores, con o sin la manifestación de celo, tal como lo recomienda el protocolo de sincronización. (Boletín Intervet).

### **Tratamiento T3:**

0	7	9	11
Progestágeno	PGF2 $\alpha$	Retiro progest.	IATF
(Crestar)		(Aplicar eCG)	

En este tratamiento a cada vaca se le aplicó el implante de progestágeno subcutáneo Crestar, más una inyección intramuscular de Valerato de Estradiol con Norgestomet; 07 días después se aplicó la prostaglandina (vía intramuscular), luego al noveno día se le retiró el implante a la vez que se inyectó una dosis de eCG y procediendo al servicio entre las 48 y 56 horas posteriores.

Cabe indicar que todas las vacas sincronizadas y servidas fueron sometidas al diagnóstico de preñez a los 45 días post servicio, dicho diagnóstico se realizó a través de la palpación transrectal o método “slip”.

### **3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN**

Los datos recolectados acerca del grado de fertilidad alcanzado por el efecto de los tratamientos respectivos fueron tabulados de acuerdo a las características de número de partos y número de días vacíos. Esta información se evaluó estadísticamente con la prueba de Ji cuadrado ( $\chi^2$ ) frente a un porcentaje de fertilidad esperado en una explotación extensiva (70%).

## IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. FERTILIDAD EN VACAS CRIOLLAS CRIADAS AL PASTOREO, SEGÚN TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES.

La eficiencia reproductiva de las vacas criollas criadas al pastoreo se evaluó a través del índice de preñez, expresado en porcentaje dentro de cada grupo o categoría establecida.

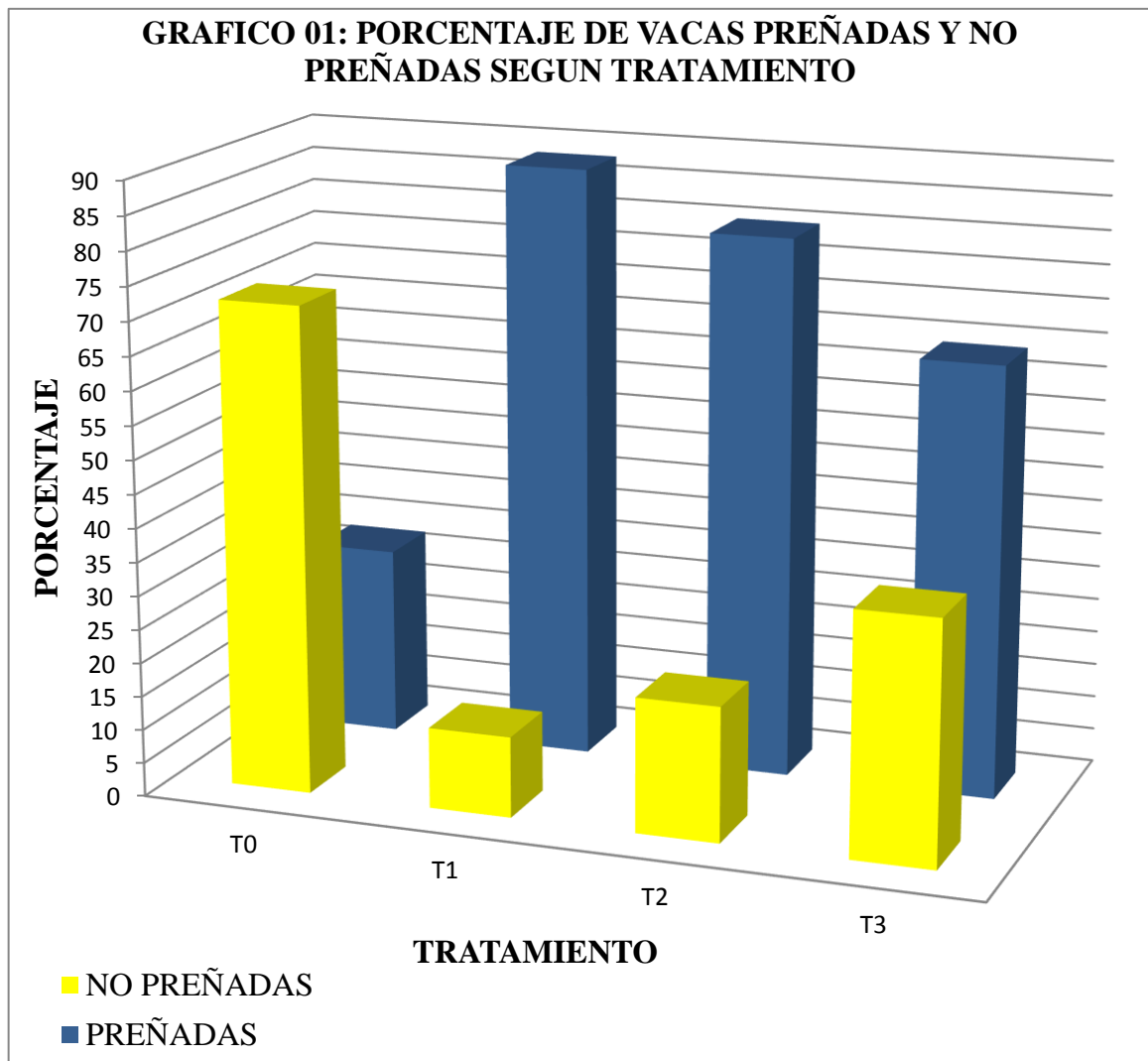
**Cuadro 01: Número de vacas que preñaron y no preñaron según tratamientos.**

TRATAMIENTOS	T0		T1		T2		T3	
	N	%	N	%	N	%	N	%
PREÑADAS	7	28	22	88	20	80	16	64
NO PREÑADAS	18	72	3	12	5	20	9	36
TOTAL	25	100	25	100	25	100	25	100

En este cuadro, se puede apreciar los datos obtenidos tanto de las vacas que respondieron como las que no respondieron al tratamiento aplicado.

En el T1, 22 vacas (88%) resultaron preñadas y 3 vacas (12%) no respondieron. En el caso de T2, 20 vacas (80%) resultaron preñadas y 5 vacas (20%) no respondieron, y en el T3, 16 vacas (64%) resultaron preñadas y 9 vacas (36%) no respondieron. En cuanto al tratamiento T0, tenemos que 7 vacas (28%) resultaron preñadas y 18 vacas (72%) no preñaron.





Al aplicar la prueba de  $X^2$  (Ji cuadrado) para determinar si los tratamientos y el número de animales preñados son independientes ( $H_0$ ); se rechaza la  $H_0$  (anexo 9, es decir hay demasiada discrepancia entre lo observado y lo esperado), por lo tanto el número de animales preñados depende de los tratamientos aplicados.

## 4.2. RELACIÓN ENTRE NÚMERO DE PARTO Y PREÑEZ SEGÚN TRATAMIENTOS EVALUADOS.

### 4.2.1 INFLUENCIA DEL NUMERO DE PARTOS EN EL PORCENTAJE DE ANIMALES PREÑADOS EN TRATAMIENTO T1.

La influencia del número de partos en el número de animales preñados se observa en el cuadro n° 02.

**Cuadro N° 02: Influencia del número de partos en el número de animales preñados según T1**

N° PARTOS	N° ANIMALES	PREÑADAS		VACIAS	
		N	%	N	%
0 – 3	19	17	89.47	2	10.53
4 – 6	4	3	75	1	25
7 – 9	2	2	100	0	0
TOTAL	25	22	88	3	12

En dicho cuadro podemos observar que la categoría 0-3 partos presenta el mayor número de animales sincronizados (19 vacas), seguido de la categoría 4-6 partos (4 vacas) y finalmente la categoría 7-9 partos (2 vacas). Con respecto al número de preñeces, también se observa un mayor porcentaje para la categoría 0-3 partos (89.47%), seguido de la categoría 4-6 partos (75%) y finalmente la categoría 7-9 partos (100%).

En cifras totales podemos concluir que con este tratamiento (T1) se obtuvo un 88% de vacas preñadas, y 12% de vacas no preñadas.

Al realizar la prueba de Ji cuadrado para determinar si el número de partos y el número de animales preñados son independientes ( $H_0$ ); se rechaza la  $H_0$  (anexo 01), es decir hay demasiada discrepancia entre lo observado y lo esperado, por lo tanto el número de animales preñados depende del número de partos que hayan tenido los animales.

#### **4.2.2 INFLUENCIA DEL NUMERO DE PARTOS EN EL PORCENTAJE DE ANIMALES PREÑADOS EN TRATAMIENTO T2**

La influencia del número de partos en el número de animales preñados se observa en el cuadro n° 03.

**Cuadro n°03: Influencia del número de partos en el número de animales preñados según T2.**

<b>Nº DE PARTOS</b>	<b>Nº ANIMAL</b>	<b>PREÑADAS</b>		<b>VACIAS</b>	
		<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
0 – 3	18	15	83.3	3	16.6
4 – 6	5	4	80.0	1	20.0
7 – 9	2	1	50.0	1	50.0
TOTAL	25	20	80	5	20

En dicho cuadro, se tiene que al igual que el tratamiento anterior, fue la categoría 0-3 partos la que presento un mayor número de animales sincronizados. Tenemos un 83.3% de preñeces (0-3), 80% (4-6) y 50% (7-9). En el total podemos apreciar que con el T2 se obtiene un 80% de vacas preñadas, y solo 20% de vacas no preñadas.

Al realizar la prueba de Ji cuadrado para determinar si el número de partos y el número de animales preñados son independientes ( $H_0$ ); se rechaza la  $H_0$  (anexo 02), es decir hay demasiada discrepancia entre lo observado y lo esperado, por lo tanto el número de vacas preñadas depende del número de partos que hayan tenido los animales.

#### **4.2.3 INFLUENCIA DEL NUMERO DE PARTOS EN EL PORCENTAJE DE ANIMALES PREÑADOS EN TRATAMIENTO T3.**

La influencia del número de partos en el número de animales preñados se observa en el cuadro n°04.

**Cuadro N°04: Influencia del número de partos en el número de animales preñados según T3.**

<b>Nº DE PARTOS</b>	<b>Nº ANIMALES</b>	<b>PREÑADAS</b>		<b>VACIAS</b>	
		<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
0 – 3	15	10	66.6	5	33.3
4 – 6	8	4	50.0	4	50.0
7 – 9	2	2	100	0	0
TOTAL	25	16	64	9	36

En este caso también la categoría de vacas de 0-3 partos presentó el mayor número de vacas sincronizadas, obteniéndose un 66.6% de preñez, seguido de la categoría 4-6 partos y luego 7-9 partos con índice de preñez de 50 y 100% respectivamente.

En total podemos apreciar que con el T3 se obtuvo un 64% de vacas preñadas, y solo 36% de vacas no preñadas.

Al realizar la prueba de Ji cuadrado para determinar si el número de partos y el número de animales preñados son independientes ( $H_0$ ); se rechaza la  $H_0$  (anexo 03), es decir hay demasiada discrepancia entre lo observado y lo esperado, por lo tanto el número de animales preñados depende del número de partos que hayan tenido las vacas.

#### **4.2.4 INFLUENCIA DEL NUMERO DE PARTOS EN EL PORCENTAJE DE ANIMALES PREÑADOS EN TRATAMIENTO T0.**

La influencia del número de partos en el número de animales preñados se observa en el cuadro n°05.

**Cuadro N°05: Influencia del número de partos en el número de animales preñados según T0.**

<b>Nº DE PARTOS</b>	<b>Nº ANIMALES</b>	<b>PREÑADAS</b>		<b>VACIAS</b>	
		<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
0 – 3	18	5	27.8	13	72.2
4 – 6	5	1	20.0	4	80.0
7 – 9	2	1	50.0	1	50.0
TOTAL	25	7	28	18	72

En este tratamiento testigo T0 se observa también que el mayor número de animales corresponde a la categoría 0-3 partos.

En total podemos apreciar que se obtiene solo un 28% de vacas preñadas, y un alto porcentaje de vacas vacías (72%).

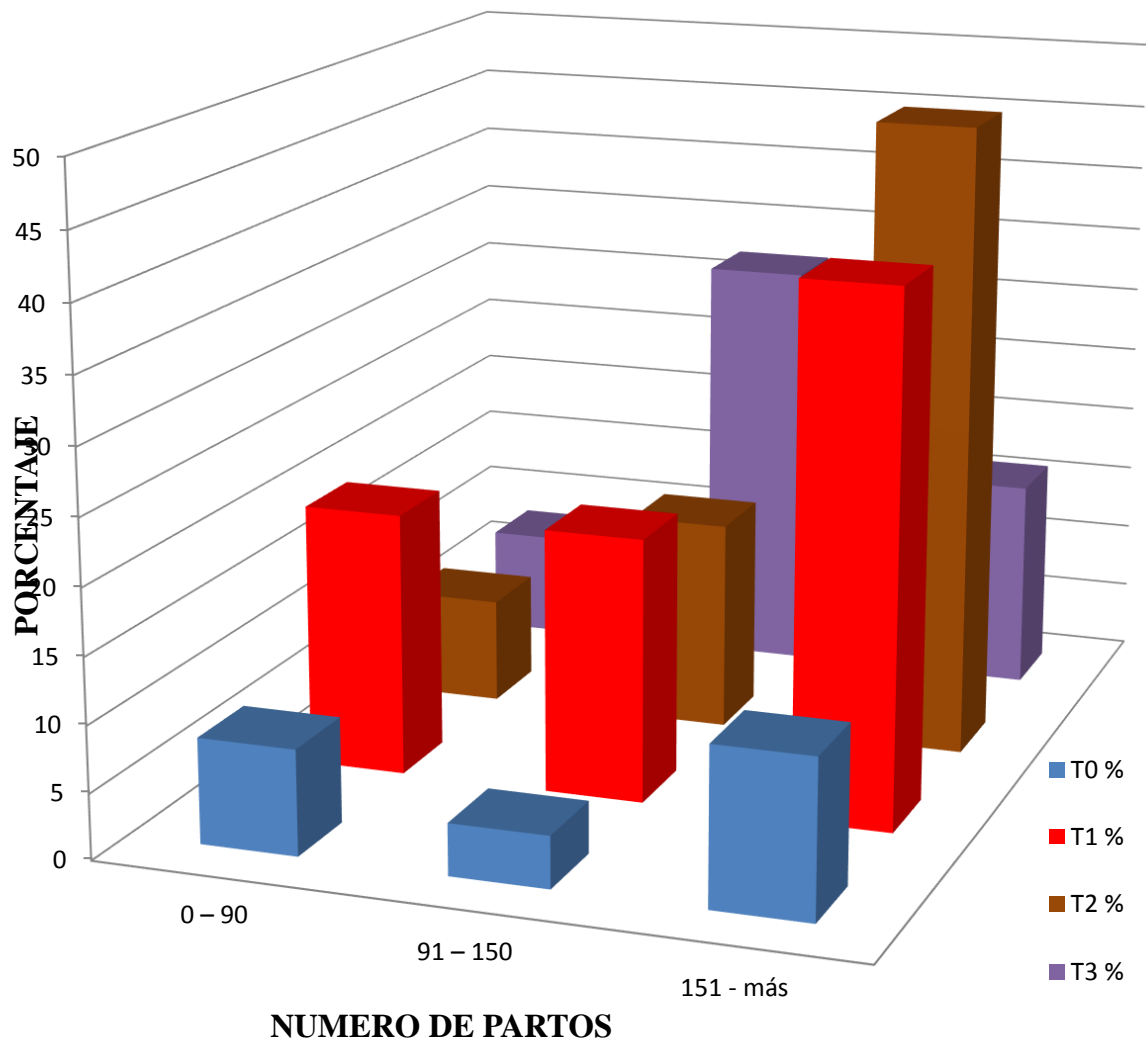
Al realizar la prueba de Ji cuadrado para determinar si el número de partos y el número de animales preñados son independientes ( $H_0$ ); se rechaza la  $H_0$  (anexo 04), es decir hay demasiada discrepancia entre lo observado y lo esperado, por lo tanto el número de animales preñados depende del número de partos que hayan tenido los animales.

Al comparar los resultados obtenidos en el presente estudio con la bibliografía consultada, encontramos que la mejor respuesta hallada en la categoría 0-3 partos es coincidente con reportes que señalan algunos autores; al respecto, **Phan Lung (2003)** trabajando con el protocolo Ovsynch en vacas lecheras estabuladas en Lambayeque obtuvo un mayor porcentaje de preñez en la categoría 1-3 partos (66.67%), seguida de la categoría 4-6 partos (55.55%). En cifras totales los animales tratados alcanzaron 60% de preñez, mientras que los animales testigos solo alcanzaron 12% de preñez; haciendo una diferencia de 48%.

Por otro lado **Pérez (2005)**, en la misma categoría (1-3 partos) obtuvo valores de 80%, en tanto que **Inoñan (2009)** obtiene 76.5% para el sincronizador CRESTAR y 42.11% para CIDR.

Ésta similitud de respuesta entre el presente trabajo y los autores antes mencionados estaría relacionado con la edad de los animales, es decir animales de 0-3 partos son más jóvenes por lo que habría una mejor respuesta hacia las hormonas utilizadas.

**GRAFICO 02: PORCENTAJE DE ANIMALES PREÑADOS  
SEGUN TRATAMIENTO APLICADO Y NUMERO DE PARTOS**



### 4.3. RELACION ENTRE EL NÚMERO DE DÍAS VACÍOS Y EL NÚMERO DE ANIMALES PREÑADOS SEGUN LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS.

#### 4.3.1 INFLUENCIA DEL NÚMERO DE DÍAS VACÍOS EN EL NUMERO DE ANIMALES PREÑADOS EN TRATAMIENTO T1.

La influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados se observa en el cuadro n°06.

**Cuadro N° 06: Influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados según T1.**

Nº DE DÍAS VACÍOS	Nº ANIMALES	PREÑADAS		VACIAS	
		N	%	N	%
0 – 90	6	5	83.3	1	16.7
91 – 150	6	5	83.3	1	16.7
151 – más	13	10	76.9	3	23.1
TOTAL	25	20	80	5	20

En este cuadro (06) el mayor número de vacas sincronizadas se encuentran en la categoría 151 a más días con 13 animales seguido de las categorías 91-150 y 0-90 días respectivamente. Desde el punto de vista de índice de preñez, se observa un 76.9% para la categoría 150 a más días, y un 83.3% para las otras categorías evaluadas.

En conclusión tenemos que con el T1 se obtiene un 80% de vacas preñadas, y el 20% de vacas vacías.



Al realizar la prueba de Ji cuadrado para determinar si el número de días vacíos y el número de animales preñados son independientes ( $H_0$ ); se rechaza la  $H_0$  (anexo 05), es decir hay demasiada discrepancia entre lo observado y lo esperado, por lo tanto el número de animales preñados depende del número de días vacíos de los animales.

#### **4.3.2 INFLUENCIA DEL NÚMERO DE DÍAS VACÍOS EN EL NUMERO DE ANIMALES PREÑADOS EN TRATAMIENTO T2.**

La influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados se observa en el cuadro n°07.

**Cuadro N° 07: Influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados según T2.**

<b>Nº DE DÍAS VACÍOS</b>	<b>Nº ANIMALES</b>	<b>PREÑADAS</b>		<b>VACIAS</b>	
		<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
0 – 90	6	2	33.3	4	66.7
91 – 150	5	4	80.0	1	20.0
151 – más	14	12	85.7	2	14.3
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>7</b>	<b>28</b>

De la misma forma que el tratamiento T1, el presente cuadro muestra que el mayor número de vacas sincronizadas corresponden a la categoría 150 a más días de vacío.

En total podemos apreciar que con el T2 se obtiene un 72% de vacas preñadas, y el 28% de vacas no preñadas.

A la prueba de Ji cuadrado para determinar si el número de días vacíos y el número de animales preñados son independientes ( $H_0$ ); se rechaza la  $H_0$  (anexo 06), es decir hay demasiada discrepancia entre lo observado y lo esperado, por lo tanto el número de animales preñados depende del número de los días vacíos que presentan los animales.

#### **4.3.3 INFLUENCIA DEL NÚMERO DE DÍAS VACÍOS EN EL NUMERO DE ANIMALES PREÑADOS EN EL TRATAMIENTO T3.**

La influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados se observa en el cuadro n°08.

**Cuadro n°08: Influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados según T3.**

<b>Nº DE DÍAS VACÍOS</b>	<b>Nº DE ANIMALES</b>	<b>PREÑADAS</b>		<b>VACIAS</b>	
		<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
0 – 90	6	2	33.3	4	66.7
91 – 150	14	8	57.14	6	42.86
151 - más	5	4	80.0	1	20.0
TOTAL	25	14	56	11	44

En este caso vemos, que a diferencia de los tratamientos anteriores (T1-T2), el mayor número de vacas sincronizadas estuvo dentro de la categoría 91-150 días de vacíos (14 animales), correspondiendo también a esta categoría el mayor índice de preñez con un 57.14%. Le sigue la categoría 151- más días con 80% de preñez.

Desde un punto de vista total podemos apreciar que con éste tratamiento se obtuvo un 56% de vacas preñadas, y el 44% de vacas no preñadas.

Al realizar la prueba de Ji cuadrado para determinar si el número de días vacíos y el número de animales preñados son independientes ( $H_0$ ); se rechaza la  $H_0$  (anexo 07), es decir hay demasiada discrepancia entre lo observado y lo esperado, por lo tanto el número de animales preñados depende del número de los días vacíos de los animales.

#### **4.3.4 INFLUENCIA DEL NÚMERO DE DÍAS VACÍOS EN EL NUMERO DE ANIMALES PREÑADOS EN EL TRATAMIENTO T0.**

La influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados se observa en el cuadro n°09.

**Cuadro N° 09: Influencia del número de días vacíos en el número de animales preñados según T0.**

<b>Nº DE DÍAS VACÍOS</b>	<b>Nº DE ANIMALES</b>	<b>PREÑADAS</b>		<b>VACIAS</b>	
		<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
0 – 90	7	2	28.57	5	71.43
91 – 150	6	1	16.7	5	83.3
151 – más	12	3	25.0	9	75.0
TOTAL	25	6	24	19	76

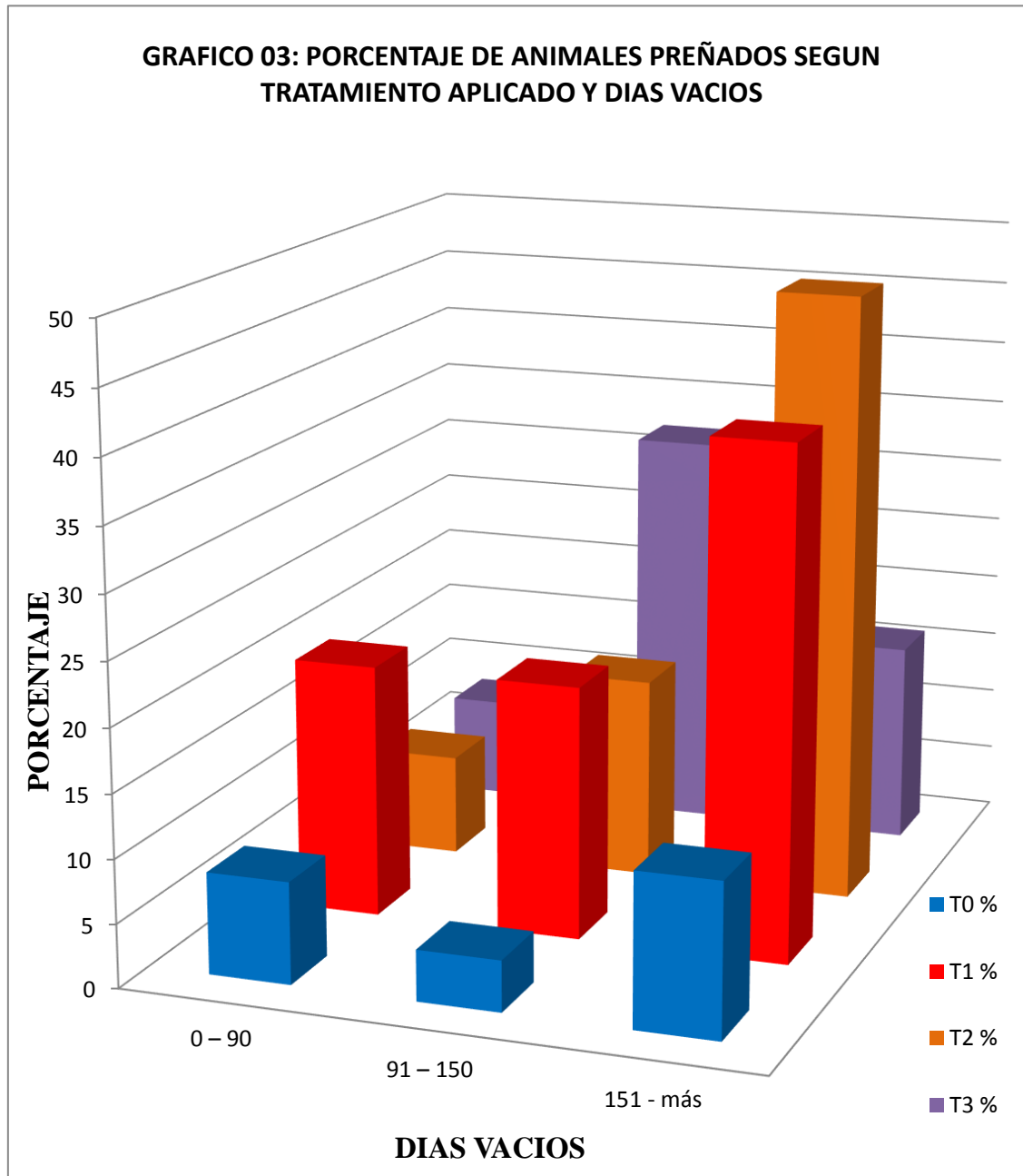
En forma resumida podemos apreciar que con el T0 solo se obtuvo un 24% de vacas preñadas, y el 76% de vacas no preñaron.

Al realizar la prueba de Ji cuadrado para determinar si el número de días vacíos y el número de animales preñados son independientes ( $H_0$ ); se rechaza la  $H_0$  (anexo 08), es decir hay demasiada discrepancia entre lo observado y lo esperado, por lo tanto el número de animales preñados depende del número de los días vacíos de los animales.

Al establecer comparaciones con los reportes de algunos autores, encontramos que **Pérez (2005)** para la categoría 0-90 días obtuvo 100% de respuesta, en tanto **Inoñan (2009)** en la misma categoría reporta 83.33% (programa CRESTAR), y 33.33% (CIDR).

En la categoría 91-150 días los valores alcanzados fueron 64.28% (Pérez, 2005); Inoñan señala respuestas de 83.33% para CRESTAR y 40% CIDR. Vacas con más de 151 días de descanso respondieron el 100% en caso del primero y 76.92% (CRESTAR) y 42.86% (CIDR) para el segundo de los autores nombrados.

La tendencia observada entre los reportes que señalan dichos autores y los resultados del presente estudio podrían estar relacionados por un mejor estado nutricional de los animales (recuperación de la condición corporal) lo cual resulta clave para que las hormonas aplicadas puedan ejercer su efecto. También habría que mencionar el hecho de que a mayor número de días vacíos la influencia negativa del amamantamiento sobre las gonadotropinas es casi nula; esto se da sobre todo en sistemas de explotación en que la cría permanece varios meses con la madre. (Pérez y col. 2001; Fernández, J. 2001).



#### 4.4. COSTO DE LOS TRATAMIENTOS APLICADOS

En el cuadro 10, se presenta los costos totales de los tratamientos materia de evaluación.

**Cuadro 10: Costo de tratamientos.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>COSTO (S/.)</b>
T1	88
T2	63
T3	78

Según el cuadro se puede apreciar que el tratamiento T2 resulto el más económico, siendo el más costoso el tratamiento T1; dichos costos solamente involucra el costo de celo de los productos hormonales utilizados.

**CONDICION CORPORAL EN VACAS CRIOLLAS CRIADAS AL PASTOREO**

<b>CONDICION CORPORAL</b>	<b>T0</b>		<b>T1</b>		<b>T2</b>		<b>T3</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
2.25-3.00	14	56.0	10	40.0	11	44.0	9	36.0
3.25-3.75	8	32.0	14	56.0	13	52.0	10	40.0
Mayor a 3.75	3	12.0	1	4.0	1	4.0	6	24.0
TOTAL	25	100	25	100	25	100	25	100

## **V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo se llegó a las siguientes:

### **CONCLUSIONES:**

1. Con los programas de sincronización T1-T2-T3 aplicado a vacas criollas al pastoreo bajo condiciones de sierra se logró acortar considerablemente el intervalo parto – preñez.
2. Los índices de preñez que se obtuvieron fueron: T1=88%, T2= 80%, T3= 64%, T0= 28%.
3. Los tratamientos T1, T2 y T3 fueron estadísticamente similares; y estos a su vez resultaron superiores al tratamiento testigo (T0)
4. El número de partos de las vacas influyó sobre el índice de preñez, correspondiendo los mayores porcentajes a la categoría 0-3 partos.
5. En cuanto a días vacíos, se obtuvo una mayor respuesta en las categorías 151 días a más, y principalmente en el caso de los tratamientos T1 y T2.
6. El tratamiento T1 resultó el de mayor costo, debido a la mayor cantidad de hormonas utilizadas, siendo el T2 el más económico.

### **RECOMENDACIONES:**

1. Utilizar los protocolos T1, T2 y T3 por acortar el periodo parto-preñez, sin embargo, desde el punto de vista económico más conveniente resulta usar T2.
2. Seguir investigando sobre protocolos de sincronización en otras zonas geográficas.
3. Evaluar los programas de sincronización estudiados empleando vacas productoras de leche.
4. Realizar sincronización a tiempo fijo, considerando diferentes horas de servicio (respecto a la última dosis hormonal del programa).

## VI.- RESUMEN

Con la finalidad de acortar el intervalo parto preñez en vacas criollas, explotadas bajo condiciones de sierra en Ayabaca-Piura, se estudiaron tres programas de sincronización de ovulación con servicio a tiempo fijo: T1 ( 25 vacas sincronizadas con GnRH + Progestágeno Crestar + Prostaglandina F<sub>2</sub> alfa + Gonadotropina Corionica Equina) ; T2 ( 25 vacas sincronizadas con Progestágeno Crestar + Gonadotropina Corionica Equina); T3 (25 vacas sincronizadas con progestágeno Crestar + Prostaglandina F<sub>2</sub> alfa + Gonadotropina Corionica Equina), quedando como testigo T0 (25 vacas conformado por vacas a las que no se le aplicó sincronizador alguno). En resultados se obtuvieron índices de preñez de 88, 80, 64 y 28 por ciento, para T1, T2, T3 y T0 respectivamente. El número de parto y el número de días vacíos influyeron sobre los índices de preñez. El menor costo correspondió al tratamiento T2; se concluye que con los programas de sincronización aplicados se logró acortar considerablemente el intervalo parto-preñez.



## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**AB, MEXICO. (s.f).** La Sincronización de estros reduce el tiempo para la concepción. México. D. F. 4 pp.

**ALCANTARA, G; J. M. VALERA Y J. M. SANCHEZ. 2002.** Sincronización de la ovulación mediante Ngr. y Prostaglandina Sersa Veterinarios, S. L. Salamanca, España. 8 pp.

**AVILA, L. 2001,** las ventajas de sincronizar la preñez de los bovinos. Revista Agricultura, 8 pp.

**BARUSELLI, P.S., REIS, E.L., MARQUES, M.O, NASSER, L.F., Bó, G.A. 2004.** The use of treatments to improve reproductive performance of Anestrus beef cattle in tropical climates. Anim Reprod Sci;

**CRUDELI, G. A; G. TORRES, R. DE LA SOTA, G. PELLERANO Y A. JACQUET. 2001.** Fisiopatología de la Reproducción y Obstetricia, Facultad de Ciencias Veterinarias – UNNE, Corriente Argentina.

**DE LA SOTA, L. G. CRUDELI. 2002.** Sincronización de celos en bovinos lecheros, Ganadería argentina. 4 pp.

**E. SOTO, F. PEREA. 2005.** Servicio temprano en las vacas post parto. .. Manual de Ganadería Doble Propósito. Facultad de Ciencias Veterinaria, Universidad del Zulia, Maracaibo – Venezuela.

**FERNÁNDEZ, L. 1993.** Reproducción aplicada en ganado Bovino lechero. Editorial Trivas México, España, Colombia, Puerto Rico, Venezuela, 1ª edición.

- GARDE, J. 1996.** Inseminación Artificial en ganado ovino curso de reproducción e inseminación artificial en animales domésticos. España.
- GORDON, I. 1989.** Control de la crianza de los animales de granja Editorial Continental S.A., MEXICO.
- GORDON, I. 1999.** Reproducción controlada en ganado vacuno y búfalo. Editorial Acribia S.A. Zaragoza-España.
- HAFEZ, E. 2002.** Reproducción e Inseminación artificial en Animales. Quintana Edición Edit. Interamericana MC .GRAW HILL. México.
- HENAO, L; TRUJILLO, J. VASQUEZ. 2000.** Cambios en la dinámica folicular en vacas cebú anéstricas sometidas a suspensión temporal de la lactancia. Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional De Medellín – Colombia.
- INOÑAN, J. 2009.** Reducción del intervalo parto-preñez en vacas criollas al pastoreo utilizando dos programas de sincronización de ovulación a base de progestágenos Provincia de Ayabaca, Tesis Facultad de Medicina Veterinaria. UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO – Lambayeque. 69 pp.
- INTERVET INTERNACIONAL BU S.A (S.F).** El método para el control del estro sin distinción de colores. Boletín informativo 2000. Editorial Acribia. Zaragoza – España. 1º edición.
- LEON, C; ORDÓÑEZ, C; PACHECO, I; PINTO, J. y A. CABALLERO. 1996.** Efectos de la Buserrelina en el post parto, en el transcurso del puerperio y la fertilidad de vacas en la granja KAYRA. In Resúmenes de la XIX Reunión Científica Anual Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Cuzco. Perú.

**NIKLITSCHKE, S.** (s.f.). Tratamiento de Anestros y sincronización de Celos. Art. N° 6. Software Agrícola, Cooprinsem. 2pp.

**PÉREZ G. 2005.** Evaluación de un programa de reproducción controlada en ganado vacuno de carne utilizando Gonadorrelina y D-cloprostenol. Distrito de Yamón-Región Amazonas, Tesis Facultad de Medicina Veterinaria. UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO – Lambayeque. 75 pp.

**PÉREZ, M. 2006.** Eficacia Reproductiva obtenida con un programa basado en administracion repetida de D-cloprostenol durante el post-parto en vacas de aptitud láctea. Unidad de reproducción y obstetrícia. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba- España.

**PHAN LUNG J. 2003.** Reducción del intervalo parto-primer servicio en vacas lecheras estabuladas mediante el uso de gonadorrelina y D-cloprostenol. Departamento de Lambayeque, Tesis Facultad de Medicina Veterinaria. UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO – Lambayeque. 80 pp.

**PROPECA. 2002.** Programa hormonal para vacas con sincronizacion de celo (Hormona sintética análoga de la Prostaglandina F2 $\alpha$ ).

**P. PEREZ, C. SANCHEZ, J. GALLEGOS. 2001.** Anestro post-parto y alternativas de manejo, del amamantamiento en vacas de doble propósito. Departamento de Zootecnia – Universidad Autónoma. Chapingo- México.

**REDVET. 2007.** Técnicas para la resolución del anestro verdadero en bovinos de actitud cárnica. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504. 2008 Volumen. IX.

**REDVET. 2008.** Técnicas para la resolución del anestro verdadero en bovinos de actitud cárnica. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504. 2008 Volumen. IX.

**SERRANO .J. 2009.** Anestro, reproducción, sincronización. Plantilla de revolution blog, 2009.

**STAHRINGER. R 2003.** Anestro posparto y pubertad en bovinos de cría. Inta E.E.A, Chaco- Argentina

**SUMANO. M, OCAMPO, L. 1990.** Farmacología Veterinaria Edit. MC.GRAW HILL. México. 633pp.

**TECNOVET DE MEXICO. 2000.** Sincronización del estro, una revisión de los sistemas, México, D.F. 6 pp.

**VÉLEZ, M., J.J. HINCAPIÉ y I. MATAMOROS. 2014.** Producción de Ganado Lechero en el Trópico. Séptima ed., Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras. 294pp.

**VILLAREAL, I 2002.** Sincronización de celo en vacas de las Provincias de Cutervo y Chota, utilizando Prostaglandinas y Progestágeno”. Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Lambayeque. 49 pp.

**Williams, G.L. 2005.** Anestro post parto en ganado de carne. Intervet, actividad privada – Pronaca Ganadería.

# **CUADROS**

# **ANEXOS**

ANEXO 1: JI CUADRADO (SPSS) PARA DETERMINAR INFLUENCIA DEL  
NUMERO DE PARTOS EN EL NUMERO DE ANIMALES PREÑADOS SEGÚN T0.

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
NUMERO DE PARTOS * ESTADO REPRODUCTIVO	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%

**NUMERO DE PARTOS \* ESTADO REPRODUCTIVO Crosstabulation**

Count

		ESTADO REPRODUCTIVO		Total
		NO PREÑADA	PREÑADA	
NUMERO DE PARTOS	0- 3 PARTOS	13	5	18
	4 - 6 PARTOS	4	1	5
	7 - 9 PARTOS	1	1	2
Total		18	7	25

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	,639 <sup>a</sup>	2	,726
Likelihood Ratio	,601	2	,741
Linear-by-Linear Association	,112	1	,737
N of Valid Cases	25		

a. 4 cells (66,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,56.

ANEXO 2: JI CUADRADO (SPSS) PARA DETERMINAR INFLUENCIA DEL  
NÚMERO DE PARTOS EN EL NUMERO DE ANIMALES PREÑADOS SEGÚN T1.

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
NUMERO DE PARTOS * ESTADO REPRODUCTIVO	25	100,0%	0	, 0%	25	100,0%

**NUMERO DE PARTOS \* ESTADO REPRODUCTIVO Crosstabulation**

			ESTADO REPRODUCTIVO		Total
			NO PREÑADA	PREÑADA	
NUMERO DE PARTOS	0- 3 PARTOS	Count	2	17	19
		Expected Count	2,3	16,7	19,0
	4 - 6 PARTOS	Count	1	3	4
		Expected Count	,5	3,5	4,0
	7 - 9 PARTOS	Count	0	2	2
		Expected Count	,2	1,8	2,0
	Total	Count	3	22	25
		Expected Count	3,0	22,0	25,0

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	,952 <sup>a</sup>	2	,621
Likelihood Ratio	1,061	2	,588
Linear-by-Linear Association	,002	1	,969
N of Valid Cases	25		

a. 5 cells (83,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,24.

**ANEXO 3: JI CUADRADO (SPSS) PARA DETERMINAR INFLUENCIA DEL  
NÚMERO DE PARTOS EN EL NUMERO DE ANIMALES PREÑADOS SEGÚN T2.**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
NUMERO DE PARTOS * ESTADO REPRODUCTIVO	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%

**NUMERO DE PARTOS \* ESTADO REPRODUCTIVO Crosstabulation**

			ESTADO REPRODUCTIVO		Total
			NO PREÑADA	PREÑADA	
NUMERO DE PARTOS	0- 3 PARTOS	Count	3	15	18
		Expected Count	3,6	14,4	18,0
	4 - 6 PARTOS	Count	1	4	5
		Expected Count	1,0	4,0	5,0
	7 - 9 PARTOS	Count	1	1	2
		Expected Count	,4	1,6	2,0
Total	Count	5	20	25	
	Expected Count	5,0	20,0	25,0	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,250 <sup>a</sup>	2	,535
Likelihood Ratio	1,023	2	,600
Linear-by-Linear Association	,885	1	,347
N of Valid Cases	25		

a. 5 cells (83,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,40.



**ANEXO 4: JI CUADRADO (SPSS) PARA DETERMINAR INFLUENCIA DEL  
NÚMERO DE PARTOS EN EL NUMERO DE ANIMALES PREÑADOS SEGÚN T3.**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
NUMERO DE PARTOS * ESTADO REPRODUCTIVO	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%

**NUMERO DE PARTOS \* ESTADO REPRODUCTIVO Crosstabulation**

			ESTADO REPRODUCTIVO		Total
			NO PREÑADA	PREÑADA	
NUMERO DE PARTOS	0- 3 PARTOS	Count	5	10	15
		Expected Count	5,4	9,6	15,0
	4 - 6 PARTOS	Count	4	4	8
		Expected Count	2,9	5,1	8,0
	7 - 9 PARTOS	Count	0	2	2
		Expected Count	,7	1,3	2,0
Total	Count	9	16	25	
	Expected Count	9,0	16,0	25,0	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,852 <sup>a</sup>	2	,396
Likelihood Ratio	2,485	2	,289
Linear-by-Linear Association	,042	1	,838
N of Valid Cases	25		

a. 3 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,72.

**ANEXO 5: JI CUADRADO (SPSS) PARA DETERMINAR INFLUENCIA DE LOS  
DIAS VACIOS EN EL NUMERO DE ANIMALES PREÑADOS SEGÚN T0.**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
DIAS VACIOS * ESTADO REPRODUCTIVO	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%

**DIAS VACIOS \* ESTADO REPRODUCTIVO Crosstabulation**

			ESTADO REPRODUCTIVO		Total
			NO PREÑADA	PREÑADA	
DIAS VACIOS	0-90 DIAS	Count	2	5	7
		Expected Count	1,7	5,3	7,0
	91 - 150 DIAS	Count	1	5	6
		Expected Count	1,4	4,6	6,0
	151 A MAS	Count	3	9	12
		Expected Count	2,9	9,1	12,0
Total	Count	6	19	25	
	Expected Count	6,0	19,0	25,0	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	,264 <sup>a</sup>	2	,876
Likelihood Ratio	,275	2	,871
Linear-by-Linear Association	,012	1	,914
N of Valid Cases	25		

a. 4 cells (66,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,44.

**ANEXO 6: JI CUADRADO (SPSS) PARA DETERMINAR INFLUENCIA DE LOS  
DIAS VACIOS EN EL NUMERO DE ANIMALES PREÑADOS SEGÚN T1.**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
DIAS VACIOS * ESTADO REPRODUCTIVO	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%

**DIAS VACIOS \* ESTADO REPRODUCTIVO Crosstabulation**

			ESTADO REPRODUCTIVO		Total
			NO PREÑADA	PREÑADA	
DIAS VACIOS	0-90 DIAS	Count	1	5	6
		Expected Count	1,2	4,8	6,0
	91 - 150 DIAS	Count	1	5	6
		Expected Count	1,2	4,8	6,0
	151 A MAS	Count	3	10	13
		Expected Count	2,6	10,4	13,0
Total	Count	5	20	25	
	Expected Count	5,0	20,0	25,0	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	,160 <sup>a</sup>	2	,923
Likelihood Ratio	,161	2	,922
Linear-by-Linear Association	,127	1	,722
N of Valid Cases	25		

a. 5 cells (83,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,20.

ANEXO 7: JI CUADRADO (SPSS) PARA DETERMINAR INFLUENCIA DE LOS DIAS VACIOS EN EL NUMERO DE ANIMALES PREÑADOS SEGÚN T2.

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
DIAS VACIOS * ESTADO REPRODUCTIVO	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%

**DIAS VACIOS \* ESTADO REPRODUCTIVO Crosstabulation**

			ESTADO REPRODUCTIVO		Total
			NO PREÑADA	PREÑADA	
DIAS VACIOS	0-90 DIAS	Count	4	2	6
		Expected Count	1,7	4,3	6,0
	91 - 150 DIAS	Count	1	4	5
		Expected Count	1,4	3,6	5,0
	151 A MAS	Count	2	12	14
		Expected Count	3,9	10,1	14,0
Total	Count	7	18	25	
	Expected Count	7,0	18,0	25,0	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,915 <sup>a</sup>	2	,052
Likelihood Ratio	5,522	2	,063
Linear-by-Linear Association	4,909	1	,027
N of Valid Cases	25		

a. 5 cells (83,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,40.

**ANEXO 8: JI CUADRADO (SPSS) PARA DETERMINAR INFLUENCIA DE LOS  
DIAS VACIOS EN EL NUMERO DE ANIMALES PREÑADOS SEGÚN T3**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
DIAS VACIOS * ESTADO REPRODUCTIVO	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%

**DIAS VACIOS \* ESTADO REPRODUCTIVO Crosstabulation**

			ESTADO REPRODUCTIVO		Total
			NO PREÑADA	PREÑADA	
DIAS VACIOS	0-90 DIAS	Count	4	2	6
		Expected Count	2,6	3,4	6,0
	91 - 150 DIAS	Count	6	8	14
		Expected Count	6,2	7,8	14,0
	151 A MAS	Count	1	4	5
		Expected Count	2,2	2,8	5,0
	Total	Count	11	14	25
		Expected Count	11,0	14,0	25,0

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,427 <sup>a</sup>	2	,297
Likelihood Ratio	2,533	2	,282
Linear-by-Linear Association	2,330	1	,127
N of Valid Cases	25		

a. 4 cells (66,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,20.