



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“PEDRO RUIZ GALLO”**



**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**

**“INDICE DE PREÑEZ LOGRADO EN VACAS CRIOLLAS  
LECHERAS CRIADAS AL PASTOREO E INSEMINADAS A  
LA PRESENTACION DE CELO NATURAL PERIODO  
ENERO – SETIEMBRE 2017”**

**TESIS**

**PRESENTADA PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. M.V. ORTIZ PERALTA HEBERT**

**LAMBAYEQUE – PERÚ**

**2018**

**TESIS**

**PRESENTADA PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. M.V. ORTIZ PERALTA HEBERT**

**SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO**

---

**M.V. Plaza Castillo Elmer**

**PRESIDENTE**

---

**M.V. M.Sc. Víctor Ravillet Suarez**

**SECRETARIO**

---

**M.V. M.Sc. Benjamín García Vilela**

**VOCAL**

---

**M.V. M.Sc. Luis Vílchez Muñoz**

**PATROCINADOR**

## **DEDICATORIA**

Lo dedico a mi padre Arturo Ortiz Villena y a mi madre Gloria María Peralta Delgado por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación he recibido su apoyo tanto en lo económico, salud, inculcándome principios, valores y su constante apoyo incondicional, durante todo este tiempo ha permitido que mi esfuerzo y dedicación se haga realidad.

A Dios por darme esa esperanza, una luz que brille en mi camino y fortalecer mi corazón y mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que ha sido mi soporte, mi compañía en toda mi carrera y lograr mis objetivos y ser mejor tanto como profesional y como persona.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fortalezas para superar obstáculos y dificultades en toda mi carrera profesional.

Agradezco infinitamente de todo corazón por sus consejos y por darme ánimos de luchar y seguir adelante a mi abuelita Asencia Villena Campos que en paz descansa y vivirá por siempre en nuestros corazones que fue mi inspiración en mis decisiones y metas trazadas.

Agradezco a mis padres por su apoyo y amor en todas las circunstancias de mi vida que pasé, y todos sus consejos, enseñanzas y valores que me han inculcado a seguir adelante, su apoyo ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus consejos.

Y agradezco a todos mis hermanos que han contribuido positivamente para mejorar y lograr mis metas y ser un buen profesional.

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
CONTENIDO .....	iii
INDICE DE CUADROS .....	iv
INDICE DE GRAFICOS .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISION BIBLIOGRÁFICA .....	3
III. MATERIALES Y METODOS .....	16
IV. RESULTADOS Y DISCUSION .....	18
V. CONCLUSIONES .....	29
VI. RECOMENDACIONES .....	30
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	31
VIII. ANEXO .....	35

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1:</b> Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural que preñaron y no preñaron .....	18
<b>Cuadro 2:</b> Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural que preñaron y no preñaron según mes de inseminación .....	20
<b>Cuadro 3:</b> Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural según mes de inseminación y prueba de chi cuadrado .....	21
<b>Cuadro 4:</b> Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural que preñaron y no preñaron según el número de parto.....	22
<b>Cuadro 5:</b> Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural según número de parto y prueba de chi cuadrado .....	24
<b>Cuadro 6:</b> Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural que preñaron y no preñaron según la hora de inseminación después de iniciado el celo .....	25
<b>Cuadro 7:</b> Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural según la hora de inseminación y prueba de chi cuadrado.....	26
<b>Cuadro 8:</b> Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural que preñaron y no preñaron según el sector .....	27
<b>Cuadro 9:</b> Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural que preñaron y no preñaron según el sector y prueba de chi cuadrado.....	28

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Figura 1:</b> Porcentaje de vacas que preñaron inseminadas a celo natural .....	18
<b>Figura 2:</b> Porcentaje de vacas que preñaron inseminadas a celo natural según mes .....	21
<b>Figura 3:</b> Porcentaje de vacas que preñaron inseminadas a celo natural según parto .....	23
<b>Figura 4:</b> Porcentaje de vacas que preñaron inseminadas a celo natural según fueron inseminadas después de iniciado el celo .....	25
<b>Figura 5:</b> Porcentaje de vacas que preñaron inseminadas a celo natural según hora que fueron inseminadas después de iniciado el celo .....	27

## RESUMEN

Se realizó un estudio dentro del Programa de Inseminación Artificial de la Municipalidad distrital de Cutervo con el objetivo de determinar el índice de preñez en vacas criollas bajo la crianza extensiva inseminadas a celo natural en el distrito de Cutervo.

La muestra estuvo constituida por todas las vacas pertenecientes al programa de inseminación que fueron servidas en el periodo enero – septiembre del 2017, para lo cual se trabajó con los registros de inseminación del programa, tabulando los datos en tablas para su mejor entendimiento y procesamiento.

Los resultados obtenidos muestran un índice de preñez de 72.48% con un índice de confiabilidad de  $\pm 9.85$ , lo cual es superior al promedio esperado (60%), así mismo se encontró que fue en el mes de Junio donde se alcanzó el mayor porcentaje de vacas preñadas con un 85.71%; el menor porcentaje fue en el mes de Abril con un 64.29%, sin embargo no hubo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

En cuanto al número de partos, las vacas de 4 y 5 partos obtuvieron el mayor índice de preñez, siendo de 87.500 % y 80% respectivamente sin embargo no hubo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ); así también las vacas que fueron inseminadas entre las 15 – 17 horas obtuvieron mayor porcentaje de preñez: 75.51%, el menor porcentaje de preñez (65%), fuero para las vacas inseminadas a más 18 horas, sin embargo no hubo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

## **ABSTRACT**

A study was carried out within the Artificial Insemination Program of the District Municipality of Cutervo with the objective of determining the index of pregnancies in Creole cows under extensive breeding inseminated to natural heat in the district of Cutervo.

The sample consisted of all the cows belonging to the insemination program that were served in the period January - September 2017, for which we worked with the insemination records of the program, tabulating the data into tables for better understanding and processing.

The results obtained show a pregnancy rate of 72.48% with an index of reliability of  $\pm 9.85$ , which is higher than the expected average (60%), likewise it was found that it was in the month of June where the highest percentage of pregnant cows with 85.71%; the lowest percentage was in the month of April with 64.29%, however there was no significant difference ( $p < 0.05$ ).

Regarding the number of births, the cows of 4 and 5 births obtained the highest pregnancy rate, being 87.500% and 80% respectively, however there was no significant difference ( $p < 0.05$ ); thus also the cows that were inseminated between 15 - 17 hours obtained a higher percentage of pregnancy: 75.51%, the lower percentage of pregnancy (65%), for inseminated cows at more 18 hours, however there was no significant difference ( $p < 0.05$ )

## I. INTRODUCCIÓN.

La eficiencia reproductiva es uno de los aspectos más críticos en la crianza de ganado, las pérdidas económicas que se producen como consecuencia de una reproducción retrasada es cuantiosa.

El distrito de Cutervo, se caracteriza porque gran parte de 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, donde la mayoría de ganaderos manejan sus hatos con monta libre, sin llevar adecuadamente sus registros o simplemente no los usan, además de diversos factores que influyen en el desempeño reproductivo de las vacas de modo que los parámetros reproductivos generalmente no son los deseables conduciendo al incremento de intervalos entre partos, lo que para cualquier ganadería significa una disminución tanto en la producción láctea como en el número de crías en su vida reproductiva.

Aun cuando la Inseminación Artificial ha probado ser efectiva, se creen que los índices de preñez son más altos cuando se usa toro en lugar de la inseminación artificial, olvidándose que los toros pueden causar muchos accidentes fatales; debiendo ser manejados de manera firme y con extrema precaución; además que pueden diseminar enfermedades transmitidas sexualmente provocando infertilidad a las vacas por meses o de por vida, y en algunos casos hasta muerte embrionaria precoz cuando se ha logrado la preñez (1)

Ya sea que el productor utilice inseminación artificial o monta natural, la detección de celo es un componente crítico de un buen manejo reproductivo en la explotación lechera. Cualquiera que sea el caso, el registro de las vacas en celo o fechas de servicio es necesario para predecir celos futuros o fechas de parto y programar los periodos de seca.

La Inseminación Artificial es la biotecnología reproductiva que ha hecho posible el uso de semen de progenitores seleccionados, genéticamente probados para transmitir rasgos deseables a la próxima generación, reduciendo la diseminación de enfermedades venéreas e infecciosas. Su utilización como estrategia para la diseminación del progreso genético

logrado por selección artificial en vacas lecheras ha tenido un crecimiento exponencial. Sin embargo, un prerrequisito obvio para aumentar la eficiencia en el uso del material genético seleccionado, es obtener una fertilidad aceptable luego de la IA (2)

Siendo responsabilidad del Médico Veterinario la mejora de la productividad en las diferentes entidades en la que preste sus servicios, buscando lograr hatos ganaderos con óptimos parámetros reproductivos, es que se realizó el siguiente estudio teniendo por objetivo:

Determinar el índice de preñez en vacas criollas bajo crianza extensiva inseminadas a celo natural en el distrito de Cutervo.

En base a las consideraciones expuestas se planteó el presente trabajo de investigación a  
Fin de determinar la situación del servicio de inseminación artificial en bovinos del distrito de Cutervo.

## II. REVISION BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 ANTECEDENTES

En un estudio realizado en Zamorano – Honduras, se comparó la fertilidad de celo natural y sincronizado; se implantaron 27 vacas pm 9 días con el progestágeno Crestar11, más 300 U.I. de Foligón® y 25 se dejaron que presentaran celo natural. En la finca comercial El Convento se sincronizaron 54 vacas con Crestar®, se midió: respuesta al celo (%); fertilidad al primer y segundo celo, preñez acumulada, días a primer servicio, días a servicio efectivo, número de pajillas por vaca preñada y la condición corporal. En Zamorano la respuesta al celo fue un 100 y 84% para celo sincronizado y celo natural respectivamente. La fertilidad al primer celo fue de 43.2 y 36% para celo sincronizado celo natural, respectivamente; mientras; la fertilidad al segundo celo fue de 75 y 5.7% para celo sincronizado y celo natural, respectivamente. Los días a primer servicio fueron de 79 y 84 para celo sincronizado y celo natural, respectivamente, y los días a servicio efectivo fueron de 86 y 103 para celo natural y celo sincronizado, respectivamente. La preñez acumulada para celo sincronizado fue del 59.3% y para celo natural fue 60%. El número de pajillas por vaca preñada fue de 1.94 en celo sincronizado y 1.87 en celo natural. En la finca comercial se obtuvo 79% de fertilidad y se usaron 1.25 pajillas por vaca preñada (3)

En otro estudio realizado en hatos ganaderos de la zona del Cantón Paute – Cuenca, utilizando 40 vacas Holstein mestizas, entre 3 a 5 años, con óptimas condiciones del tracto reproductivo, vacío y aparentemente sano. Se separó las vacas en dos grupos, al grupo A se aplicó inseminación artificial con celo natural sin el proceso de descongelamiento del semen y al grupo B se aplicó la inseminación artificial con celo natural mediante el proceso de descongelamiento del semen.

La Inseminación Artificial fue aplicada según el sistema universal AM-PM; es decir, que las vacas que son detectadas en celo en la mañana se inseminan en la tarde del mismo día y las que son detectadas en celo por la tarde son inseminadas por la mañana del día siguiente.

La preñez se confirmó desde los treinta y ocho a los sesenta días después de la inseminación artificial, a través de chequeo ginecológico mediante la utilización de un ecógrafo, no encontrando diferencias significativas (4)

En investigaciones 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 primer parto o concebían en la temporada de monta del siguiente año, 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 sincronización de celo primero con el grupo joven y luego con el resto de rebaño (5).

En una investigación donde se usó prostaglandina en vacas criollas cruzadas con Holstein y Brown Swiss, de las campiñas de Socotá, Cutervo y San Andrés (provincia de Cutervo) del distrito de Chiguirip, las que fueron distribuidas en grupos de 50 cada uno y asignada a los siguientes tratamientos:

T0 (testigo), T1 (implante progestágeno), T2 (tratadas con prostaglandinas), T3 (combinación de progestágeno y prostaglandina) estudiados como sincronizadores de celo y tasa de preñez. Las tasas de preñez fueron de 38.00; 38.00; 34.00 y 23.00% para T0, T1, T2 y T3 respectivamente, no hallando diferencias con el tratamiento implantado. (6).

Al evaluar la eficiencia del protocolo Ov- synch en 50 vacas lecheras de 2 establos de Lambayeque, con diferentes números de partos, condición corporal y nivel de producción y las agrupo en 2 tratamientos: T0 (testigo) y T1 (Ov-synch); obteniendo fertilidad en vacas de 1 – 3 partos para las tratadas fue de 66.67% y de 9.52% en vacas testigos, en vacas de 4 partos la fertilidad fue de 55.55% y 25.0% en vacas tratadas y testigo respectivamente (7).

En un ensayo donde se trataron 24 animales con Crestar y 24 animales testigos; a la inseminación se obtuvo un 27.5% de preñez en el grupo tratado y 41.6% en el grupo control (8).

## 2.2 BASES TEORICAS

### 2.2.1 ANATOMIA Y FISIOLOGIA REPRODUCTIVA DE LA VACA.

“El sistema reproductivo de la hembra bovina está considerado por los órganos internos y externos. Los primeros incluyen el ovario y al sistema de conductos formados por el oviducto, útero, cérvix y vagina y los segundos están representados por el vestíbulo vaginal y la vulva” Fernández 2006

La eficiencia reproductiva en las hembras bovinas determina el desempeño de los hatos bovinos, eficiencia que está determinada a partir del desarrollo de los folículos contenidos en los ovarios. Estos folículos, que son la unidad fundamental, determinan desde el momento del nacimiento el potencial reproductivo que puede exhibir una hembra a lo largo de su vida.

“el ciclo estral de la vaca” en rumiantes el crecimiento folicular ocurre en forma continua e forma de olas de crecimiento proceso conocido como dinámica folicular (9).

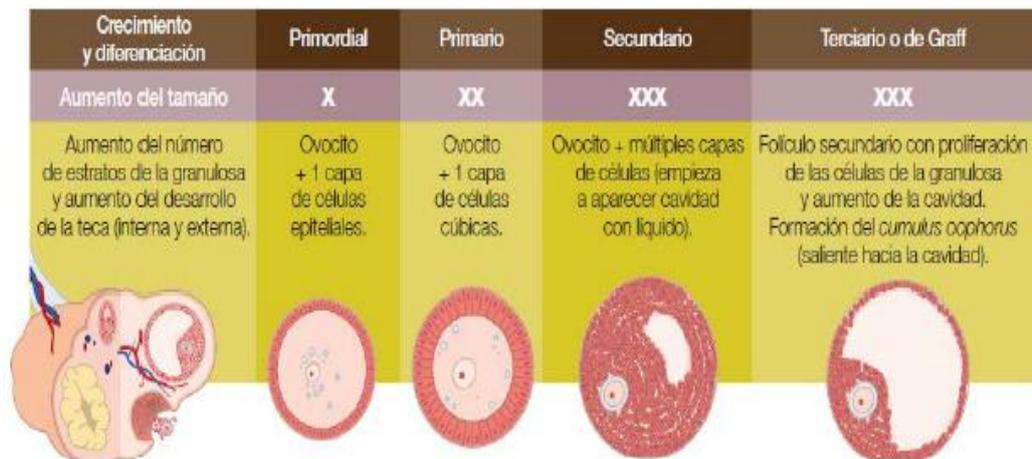


Figura N° 1: Dinámica folicular

Fuente: Fernández M (2006)

El folículo dominante seleccionado se convierte en el folículo ovulatorio que produce Estradiol e Inhibina, aun cuando la concentración de FSH disminuye el folículo sigue creciendo hasta la ovulación (10).

Los ovarios son glándulas que tienen básicamente dos funciones: una exocrina, que es la liberación de óvulos, y otra endocrina, que es la producción y secreción de hormonas. Entre las hormonas tenemos los estrógenos, la progesterona y la inhibina. Los estrógenos son hormonas esteroides producidas en el folículo ovárico y son los responsables de estimular la conducta sexual o de celo actuando sobre el sistema nervioso central del animal; además, tienen acción sobre otros órganos del aparato reproductivo como son las trompas de Falopio, el útero, la vagina y la vulva (10)

El útero produce la Prostaglandina  $F2\alpha$  ( $PGF2\alpha$ ) la cual interviene en la regulación del ciclo estral mediante su efecto de luteolisis o regresión del cuerpo lúteo. También interviene en los procesos de ovulación y parto (11)

#### **2.2.1.1. CICLO ESTRAL**

Fenómeno rítmico que se observa en todos los mamíferos excepto algunos primates, en el cual existen periodos regulares pero limitados de receptividad sexual o celos que se presenta a intervalos que son característicos de cada especie.

Las manifestaciones del ciclo estral se desarrolla durante la pubertad donde surgen en las hembras varios tipos de conducta sexual. La receptividad sexual es llamada estro o celo mismo que se considera el inicio del ciclo, en las hembras bovinas tienen una duración de 21 días en promedio (11).

Presenta cuatro fases: estro, metaestro, diestro, proestro, donde el estro es el periodo de receptividad sexual.

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

El día 0 del ciclo estral es el día del celo o calor aparente con signos manifiestos, dura relativamente poco, 18 horas de promedio, con un rango de 4 a 24 horas. La ovulación se da unas 30 horas después del

inicio del estro y se considera el día del comienzo del nuevo ciclo a partir de la destrucción del cuerpo lúteo del ciclo estral anterior y finalizara con el día del celo del siguiente ciclo (11)

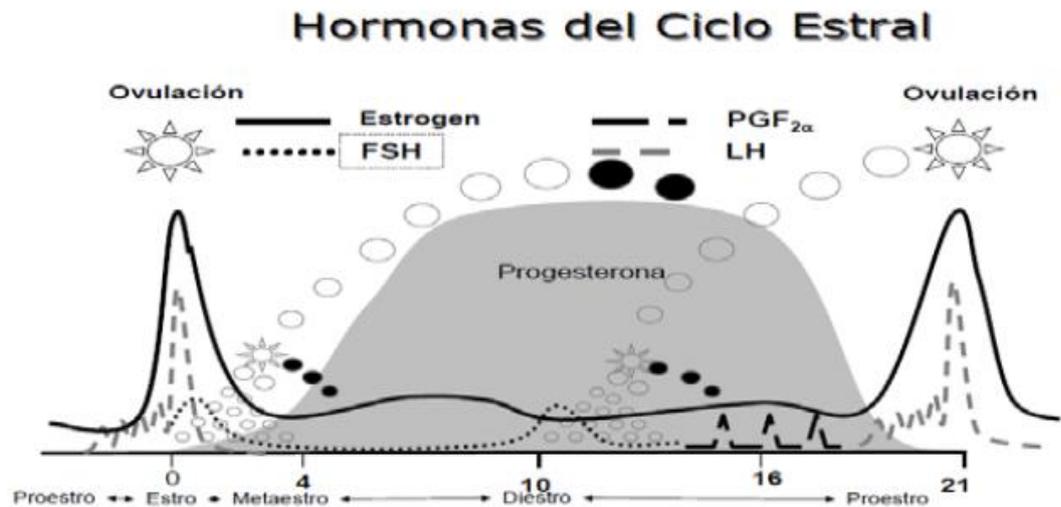


Figura N° 2: Esquema de las horminas del ciclo estral (13)

Cuadro N°1: Fases del ciclo estral (13)

Fase	Día	Duración	Evento
<b>Estro</b>	0	10-12hrs.	Maduración folicular, altos niveles de Estrógeno y pico de LH.
<b>Metaestro</b>	1-3	5-7 días	Ovulación (dentro de las 12-18hrs) Formación de cuerpo hemorrágico que no responde a la PGF <sub>2α</sub> .
<b>Diestro</b>	5-18	10-15 días	Maduración de Cuerpo lúteo. Altos niveles de Progesterona.
<b>Proestro</b>	19-21	3 días	Regresión de cuerpo lúteo, maduración del foliculo e incremento de estrógenos.

La posibilidad de incrementar el porcentaje de animales detectados en estro se puede lograr mediante una tercera observación al medio día, dicho incremento puede ser aproximadamente un 10%. Una observación más por la noche puede dar un incremento del orden de casi 20 % con cuatro observaciones el porcentaje de vacas detectadas es alrededor del 95 – 99 % (14).

## **2.2.2 MEJORAMIENTO GENETICO Y REPRODUCCION**

“Uno de los objetivos de un programa de manejo reproductivo está orientado a obtener óptimos parámetros reproductivos, entre ellos una reducción del intervalo entre partos, buscando obtener una máxima eficiencia para garantizar el retorno económico. Esta búsqueda de elevados índices de producción asociados con una alta eficacia reproductiva, deben ser las metas fijadas por los productores para mejorar la productividad y un satisfactorio retorno económico; sin embargo, existen, factores que dificultan alcanzar las metas fijadas, entre los que podemos considerar las deficiencias del nivel nutricional y las diferencias del manejo de los animales en cada uno de los establecimientos (15).

Son diversas las tecnologías y estrategias para asegurar la reproducción y la supervivencia de las especies, las cuales involucra procesos muy complicados que toman lugar en órganos delicados (16)

Estas tecnologías disponibles y factibles deben aplicarse para contribuir a la mejora de los animales y a la mejora de los índices de productividad, tal como lo es la Inseminación Artificial (IA), técnica que ha contribuido favorablemente en el mejoramiento genético de las unidades productivas (1).

En muchas explotaciones lecheras, la inseminación artificial ha reemplazado básicamente el uso de toros, a pesar de ello, muchos productores encuentran más conveniente el uso de toro en ciertas vacas y en ciertas situaciones donde no es posible realizar un buen trabajo de detección de celo e inseminación artificial (16).

## **2.2.3 INFLUENCIA DE LA ALIMENTACION EN LA REPRODUCCION**

Se ha establecido el efecto de la influencia de la nutrición en vacas lecheras sobre la reproducción, ejerciendo 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 (17).

También actúa en 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 (17).

#### **2.2.4 INSEMINACION ARTIFICIAL**

La inseminación artificial consiste en la introducción de semen de toros genéticamente calificados a los cuales se les ha recolectado el semen por distintos métodos, permaneciendo conservado hasta el momento de su utilización. Es una técnica muy empleada para lograr el mejoramiento genético de los rebaños bovinos, se persigue principalmente el nacimiento de animales de alta productividad en un corto período de tiempo (18).

Ha demostrado ampliamente su gran aporte para el mejoramiento genético de la ganadería lechera y nadie puede negar el gran impacto de la técnica en la mejora de los índices de producción lechera en diferentes partes del mundo. Sin embargo, aún subsisten factores que atentan contra una mejor eficiencia de la técnica y entre las que se pueden mencionar las dificultades y las deficiencias de celo” anestro post parto y pubertad tardía (15,19).

En explotaciones extensivas su aplicación es muy limitada, debido principalmente a las dificultades de manejo animal por la crianza extensiva, comportamiento arisco de los animales, conducta de celo menos visible, que en el caso del ganado Cebuino es corto y mayoritariamente nocturno y a una pobre calificación de la mano de obra (1).

Su creciente implementación ha sido posible mediante el desarrollo de un sistema de pruebas de progenie y la utilización de los subsiguientes registros de producción de leche como medida objetiva del rendimiento para la selección de toros mejorados, así como también de las técnicas de recolección y manejo de semen (18).

#### **2.2.4.1 VENTAJAS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL**

La Inseminación Artificial presenta innumerables ventajas como estandarización del hato, control de enfermedades sexualmente transmisibles, mejor organización de la hacienda, disminución del costo de reposición de los toros, etc. Sin embargo, la ventaja principal de esa técnica está directamente vinculada al proceso de mejoramiento genético, tanto en *Bos indicus* como en *Bos taurus*, que posibilitan identificar con mucha precisión individuos superiores para la utilización a gran escala en programas de inseminación artificial (19).

Entre otras ventajas tenemos

- Uso de sementales sobre salientes para mejorar genéticamente.
- Potencial reproductivo de un semental se incrementa.
- Se puede probar rápidamente el potencial productivo y reproductivo de un semental.
- Se reduce los riesgos de transmitir las enfermedades.
- No se utiliza semen de animales enfermos.
- Se pueden utilizar sementales que no puedan copular.
- Pueden ser servidas hembras jóvenes o de talla pequeña por otros grandes o pesados sin temor de lastimarlos.
- Se puede mejorar el control de registros, cubriciones y nacimientos.
- A través de la IA se puede cubrir un gran número de vacas (15,20 o más) en un mismo día, cosa que sería muy difícil en condiciones naturales para un solo toro.
- La inseminación artificial permite la prueba de toros en forma más confiable y segura (20).

#### **2.2.4.2 DESVENTAJAS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL**

Entre las principales desventajas tenemos:

- Se necesita personal y una adecuada detección de celo.
- La utilización de un toro no probado ni estudiado en cuanto a sus características genéticas, puede traer como consecuencia perdida o una disminución en la producción de cualquier explotación.
- Al iniciar u programas de inseminación artificial en una explotación la inversión monetaria es alta (compra de equipos, instalaciones, etc.)

- Las enfermedades pueden propagarse con gran rapidez de toros que no se les lleva un control sanitario estricto.
- Si no se tiene un buen manejo del término (nivel de nitrógeno o de las de semen (descongelación) se puede reducir (e incluso llegar a cero) el porcentaje de concepción del hato” (20)

#### **2.2.4.3 MOMENTOS OPORTUNO DE LA INSEMINACION**

Uno de los aspectos más importantes para la Inseminación Artificial, y que es determinante en los resultados que se obtienen, lo constituye la inseminación de las vacas en el momento más adecuado, para ello es necesario que se lleve a cabo una buena detección del estro ya que no solamente permite asegurar una correcta relación entre la ovulación y la inseminación, sino que también permite introducir fácilmente el catéter a través del cérvix.

Actualmente el momento oportuno de la inseminación artificial se lleva a cabo considerando la regla am/pm es decir las vacas que se detectan celo por la mañana se inseminan por la tarde y las vacas que se detectan celo por las tardes se inseminan por la mañana; esta regla se hace debido a que el celo en las vacas tiene una duración de 12 -24 h (promedio 18 h) y según las investigaciones realizadas el mayor porcentaje de preñez se obtuvo cuando las vacas fueron inseminadas entre las 12 a 18 h de iniciado el celo (16).

#### **2.2.5 COMPORTAMIENTO SEXUAL**

El comportamiento sexual está controlado por procesos fisiológicos y conductuales que incluyen el sistema endocrino neural, ambos tipos de sistemas están mutuamente relacionados a través de una cadena compleja de mecanismos, estos mecanismos detectan estímulos internos y externos y los integran para que se expresen en el comportamiento sexual (21)

##### **2.2.5.1 FASES DEL COMPORTAMIENTO SEXUAL**

**Fase pre-receptiva:** esta fase se caracteriza por la búsqueda de una pareja sexual para que tenga lugar el cortejo, esto sucede generalmente

uno o dos días antes de la receptividad, Comúnmente esta fase es menos detectable y tiene una duración más corta en un grupo de hembras sexualmente maduras y sin la presencia de un macho.

**Fase receptiva:** muy corta ya que dura de 12 -18 horas y se caracteriza por presentar una postura de aceptación cuando es montada por su compañero sexual. El comportamiento general se puede describir como de excitación, la hembra muge cada vez más y pasa gran parte del tiempo montando a otras vacas.

**Fase pos-receptiva:** El interés de la hembra por la conducta sexual disminuye, generalmente esta fase es muy corta se rehúsa a permanecer quieta cuando es montada.

## **2.2.6 CONTROL REPRODUCTIVO EN BOVINOS**

Para lograr con éxito la reproducción es necesario que la copula coincida con el momento de la ovulación. Este momento en la vaca ocurre de 10-11 horas después del final del estro el que dura 20 horas en promedio en vacas de carne, 15 horas en promedio en vacas lecheras, con un ciclo estrual que dura 21- 22 días en total días este ciclo es regulado por mecanismos endocrino y neuroendocrino, a saber, hormonas hipotalámicas, gonadotropina y esteroides secretadas por ovarios. (22).

### **2.2.6.1 DETECCION DEL ESTRO**

“El celo es un periodo de aceptación para el apareamiento que normalmente se presenta en novillas pubescentes y vacas no preñadas, este periodo de receptividad puede durar de 6 -30 horas y ocurre cada 21 días en promedio. De todas formas, el intervalo de dos celos puede variar normalmente de 18-24 días (21).

Investigaciones han demostrado que la actividad de montas y de vacas que se dejan montar, así como la duración de los estros, es mayor en pisos de tierra que sobre pisos de concreto (23).

### **2.2.6.2 TÉCNICAS PARA LA DETECCIÓN DEL ESTRO**

La meta de un buen programa de detección de calores es identificar el estro acertadamente en todos los animales. Se han utilizado diferentes

ayudas en la detección del celo, comenzando con la preparación de machos celadores.

- Toros con desviación de pene
- Toros con fijación de pene a la pared abdominal
- Toros vasectomizados
- Toros con estrechamiento de la desembocadura prepucial
- Entre las técnicas presentadas, las más utilizadas son los toros con desviación y fijación del pene
- Vacas androgenizadas (21).

Para detectar o darse cuenta de cuando una vaca entra en calor, primero que todo observemos los síntomas del celo.

a) Primeras 8 horas

- La vaca se detiene y muge
- Huele otras vacas
- Monta a otras vacas, ella no se deja montar
- Tiene la vulva húmeda, coloreada y ligeramente hinchada
- Puede tener descarga de moco claro por la vulva.

b) De 8 a 18 horas

- Se deja montar
- Muge frecuentemente
- Está nerviosa y excitable
- Monta a otras vacas

c) Saliendo del calor.

- No se deja montar, pero ella trata de montar
- Huele a otras vacas
- Puede tener descarga de moco claro por la vulva.

### **2.2.7 INDICE DE PREÑEZ**

La fertilidad de las vacas lecheras ha declinado continuamente durante los últimos cuarenta años. En un estudio se demostró que las tasas de concepción a primer servicio en vacas lecheras habían bajado alrededor de 65% en 1951 a 40 en 1996 (23)

El índice de preñez refleja o mide que proporción o porcentaje de las vacas que se han servido en cada ciclo, han quedado gestando. El índice de preñez de cada ovulación en los bovinos es del 60% a, sin embargo, con un buen manejo nutricional y sanitario permite alcanzar tasas de concepción superior al 90% (24)

El número de servicios por concepción debe ser de 1 – 1.6 con el objetivo de tener un porcentaje de concepción del 62.5% considerado como normal (25).

Las hembras sometidas a inseminación artificial deben examinarse mediante palpación rectal, a los 40 ó 50 días después del último servicio, con el propósito de establecer el diagnóstico de preñez y detectar posibles alteraciones reproductivas. El registro de estos eventos permite controlar la eficiencia reproductiva del rebaño y aplicar los correctivos que sean necesarios (26).

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 junta o cerca de la madre, desbalance energético post parto, la mala nutrición y enfermedades reproductivas (27).

Otro factor importante que contribuye a los problemas de fertilidad en el ganado lechero es el balance negativo de energía. Por lo menos 92% de las vacas lecheras sufren un periodo de balance negativo de energía durante las primeras 4 a 10 semanas después del parto. Los requerimientos de energía durante los primeros tres meses de lactancia en vacas altas productoras son tan grandes, que físicamente no pueden comer alimento suficiente para cubrirlo aun cuando sean alimentadas con dietas altas en energía y ricas en concentrado (23).

En el artículo “trabajos sobre la eficiencia y comportamiento reproductivo de la vaca lecheras” se señala que: “el valor promedio deseable para el numero de servicios por concepción es de 1.7 y que cuando este valor es de 2.5 o más debe analizarse como un problema de infertilidad, considera a demás como óptimo para días de vacía post parto 85 días y hasta un máximo de 100 días y para intervalo entre partos 13 meses (20)

Investigadores han reportado que las tasas de concepción de los animales que están en balance negativo de energía dentro de los treinta días anteriores al servicio son 23% más bajas que las vacas que estuvieron en un balance positivo de energía en el mismo periodo. (23)

“La observación embrionaria depende de una correcta sincronía entre el embrión y la madre para que la gestación se lleve a cabo, se debe establecer un lazo estrecho entre el embrión en desarrollo y el ambiente materno, de esta forma el embrión establecerá los mecanismos necesarios para evitar la regresión del cuerpo lúteo durante los días 15 a 17 post-inseminación” (28).

Más del 90% de las vacas en el hato deben requerir menos de tres servicios para concebir. Las posibles causas de un bajo índice de concepción (menos de 50%) pueden caer en las siguientes categorías:

**a) Problemas relacionados con la detección de celo:**

- \* No inseminar una vaca que está en celo;
- \* Inseminar una vaca que no está en celo;
- \* Momento inadecuado de inseminación;
- \* Errores en la identificación de los animales lo que conduce a errores en el registro de datos.

**b) Problemas relacionados con el servicio natural o inseminación artificial:**

- \* Un toro con baja fertilidad;
- \* Técnicas de inseminación inadecuadas.

**c) Factores de la vaca:**

- \* Infecciones del tracto reproductivo;
- \* Desórdenes hormonales;
- \* Oviductos obstruidos;
- \* Defectos anatómicos;
- \* Muerte embrionaria precoz (la vaca se preña pero la preñez no se mantiene).Inforcarne s/ año

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN TERRITORIAL Y DURACION DEL EXPERIMENTO.

La investigación se realizó en el distrito Cutervo, Provincia de Cutervo, dicha provincia está ubicada en la parte Central del espacio geográfico del departamento de Cajamarca a 2637 msnm en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes del norte del país.

La fase experimental tuvo una duración de 8 meses, habiéndose iniciado en el mes de febrero del 2017, concluyendo en setiembre del 2018.



#### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

La población consta de todas las vacas registradas en el programa de Inseminación Artificial de la Municipalidad del distrito de Cutervo, que fueron inseminadas a celo natural durante el periodo de la investigación.

### **3.3 MATERIAL EXPERIMENTAL**

#### **3.3.1. MATERIAL BIOLÓGICO**

Se analizó a 109 vacas criollas de diferentes edades y número de partos criadas a pastoreo, inseminadas a celo natural, pertenecientes al programa de Mejoramiento de Ganado de la Municipalidad del Distrito de Cutervo.

#### **3.3.2 MATERIALES DE RECOJO Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION**

- Registros de inseminación del Programa de Inseminación de la Municipalidad provincial de Cutervo correspondiente al periodo febrero del 2017- setiembre del 2018
- Computadora.
- Material de oficina.

### **3.4 METODOLOGIA EXPERIMENTAL**

Se analizaron los registros de inseminación del programa de Inseminación de la Municipalidad Distrital de Cutervo, tabulando los datos en tablas para su mejor entendimiento y procesamiento.

Se determinó el índice de preñez en general de todas las vacas del estudio, así mismo se tomó en cuenta la influencia del mes en que se realizó la inseminación, número de partos, hora de inseminadas después del celo, además se sectorizó las zonas (anexo 1) donde se realizó las inseminaciones para determinar si había alguna influencia de la zona sobre el índice de preñez.

### **3.5 DISEÑO ESTADISTICO**

Se emplearon medidas de tendencia central para determinar el índice de preñez, así mismo para evaluarla relación entre el número de partos, sector, horas de inseminación con el índice de preñes se aplicó la prueba de Chi Cuadrado, además de obtener el índice de Confianza.

Se procesó utilizando el programa estadístico SPSS <sup>(v)</sup> 22.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el desarrollo del presente trabajo se obtuvo los siguientes resultados:

De las 109 vacas estudiadas, 79 preñaron (74.48%) y 30 no preñaron (27.52%), afirmando que el índice de preñez alcanzado en vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural fue de 72.48%, con un índice de confiabilidad de  $\pm 9.85$ , como se detalla en el cuadro 01 y figura 01.

**Cuadro 01: Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural que preñaron y no preñaron**

CELO NATURAL	PREÑARON		NO PREÑARON		TOTAL		I.C
	N	%	N	%	N	%	
VACAS CRIOLLAS	79	72.48	30	27.52	109	100	$\pm 9.85$

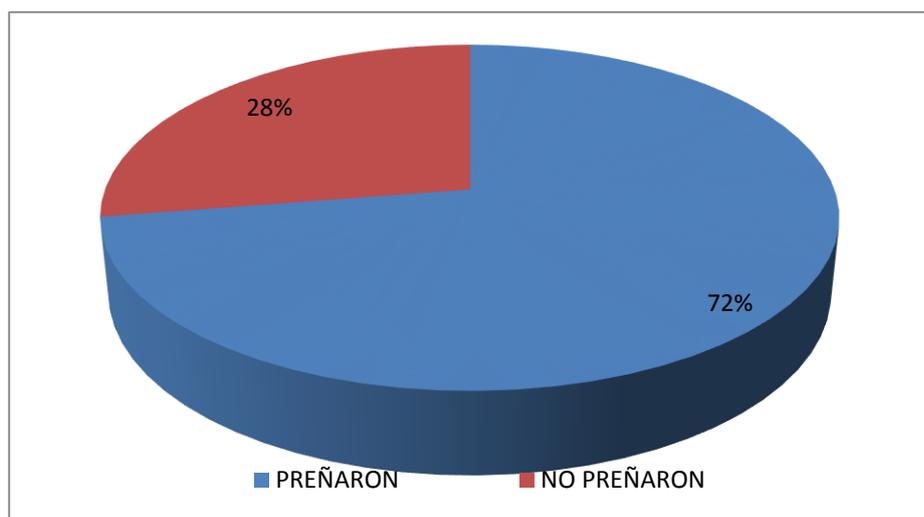


Figura 01: Porcentaje de vacas que preñaron inseminadas a celo natural

El objetivo de un programa de manejo reproductivo está orientado a obtener óptimos parámetros reproductivos, buscando una máxima eficiencia que garantice el retorno económico; sin embargo, existen, factores que dificultan alcanzar las metas fijadas, entre los que podemos considerar las deficiencias del nivel nutricional y las diferencias del manejo de los animales en cada uno de los establecimientos (15).

Uno de los principales problemas que nos impide obtener una cría por año es el anestro o ausencia de celo, tanto en vacas post parto como en novillas en la pubertad, siendo las causas más comunes la presencia permanente de la cría junta o cerca de la madre, desbalance energético post parto, la mala nutrición y enfermedades reproductivas (27). Así mismo por lo menos 92% de las vacas lecheras sufren un periodo de balance negativo de energía durante las primeras 4 a 10 semanas después del parto. Los requerimientos de energía durante los primeros tres meses de lactancia en vacas altas productoras son tan grandes, que físicamente no pueden comer alimento suficiente para cubrirlo aun cuando sean alimentadas con dietas altas en energía y ricas en concentrado (23).

Los resultados encontrados en la presente investigación son mayores a lo encontrado en investigaciones realizadas en otros países con similar altitud como el estudio realizado en Zamorano – Honduras, donde se comparó la fertilidad de celo natural y sincronizado; se implantaron 27 vacas pm 9 días con el progestágeno Crestar11, más 300 U.I. de Foligón® y' 25 se dejaron que presentaran celo natural. La preñez acumulada para celo sincronizado fue del 59.3% y para celo natural fue 60% (3) y en un ensayo donde se trataron 24 animales con Crestar y 24 animales testigos; a la inseminación se obtuvo un 27.5% de preñez en el grupo tratado y 41.6% en el grupo control. (8)

Así mismo discrepan con una investigación realizada en la misma zona, donde se usó prostaglandina en vacas criollas de las campiñas de Socotá, Cutervo y San Andrés (provincia de Cutervo) y del distrito de Chiguirip, asignada a los siguientes tratamientos: T0 (testigo), T1 (implante progestágeno), T2 (tratadas con prostaglandinas), T3 (combinación de progestágeno y prostaglandina). Las tasas de preñez fueron de 38.00; 38.00; 34.00 y 23.00% para T0, T1, T2 y T3 respectivamente, no hallando diferencias con el tratamiento implantado. (6).

Pese a que en explotaciones extensivas la aplicación de la inseminación artificial es muy limitada, debido principalmente a las dificultades de manejo animal por la crianza extensiva, comportamiento arisco de los animales, conducta de celo menos visible, que en el caso del ganado Cebuino es corto y mayoritariamente nocturno y a una pobre calificación de la mano de obra. (1); el Programa de Inseminación Artificial de la Municipal Distrital de Cutervo han obtenido mejores resultados que en otras investigaciones.

Reafirmando que el índice de preñez de cada ovulación en los bovinos es del 60%, sin embargo con un buen manejo nutricional y sanitario permite alcanzar tasas de concepción superior al 90% (24).

En el cuadro 02 y figura 02, se presenta la distribución de 109 vacas inseminadas a celo natural según el mes en que se inseminó y el porcentaje de preñez que se obtuvo, observándose que fue en el mes de Junio donde se alcanzó el mayor porcentaje de vacas preñadas con un 85.71%; el menor porcentaje fue en el mes de Abril con un 64.29%.

**Cuadro 02: Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural que preñaron y no preñaron según mes de inseminación.**

MES INSEMINACION	PREÑARON		NO PREÑARON		TOTAL		I.C
	N	%	N	%	N	%	
FEBRERO	11	73.33	4	26.67	15	100.00	± 22.38
MARZO	9	81.82	2	18.18	11	100.00	± 22.79
ABRIL	9	64.29	5	35.71	14	100.00	± 25.10
MAYO	13	72.22	5	27.78	18	100.00	± 20.69
JUNIO	6	85.71	1	14.29	7	100.00	± 25.92
JULIO	14	73.68	5	26.32	19	100.00	± 19.80
AGOSTO	10	66.67	5	33.33	15	100.00	± 23.86
SEPTIEMBRE	7	70.00	3	30.00	10	100.00	± 28.40

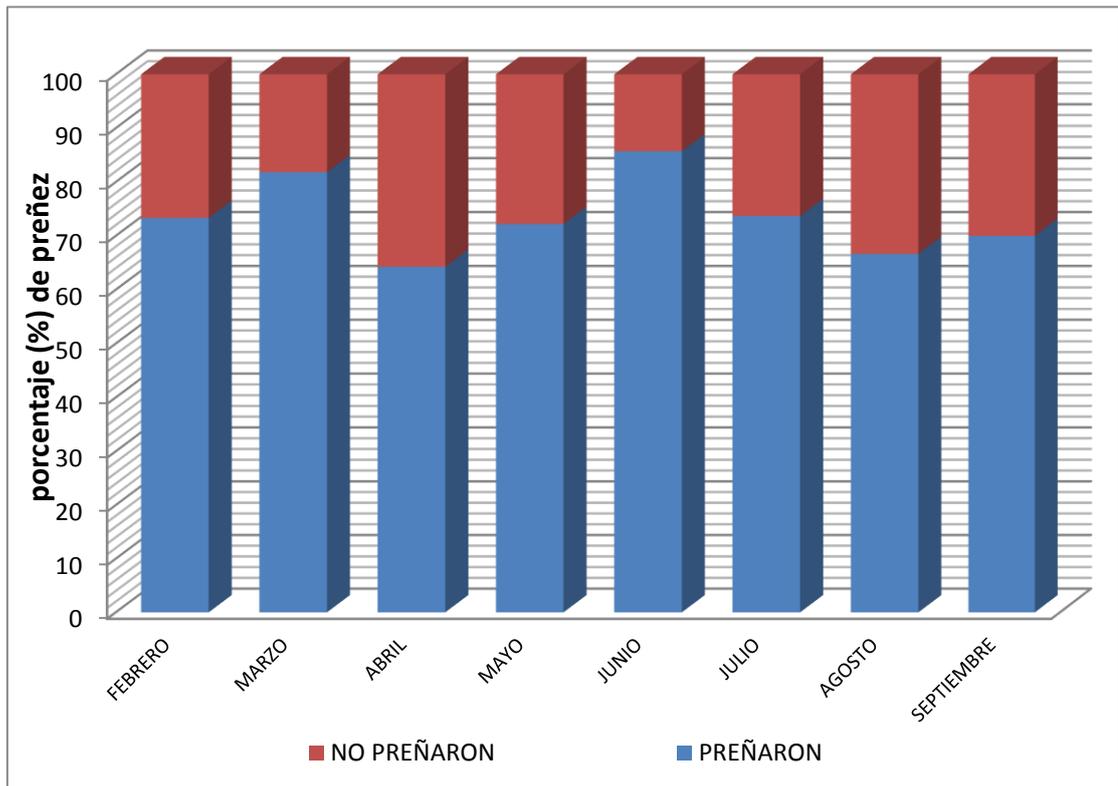


Figura 02: Porcentaje de vacas que preñaron inseminadas a celo natural según mes.

En el cuadro 3 se presenta la prueba  $\chi^2$  “chi-cuadrado” al 5% de significancia, que se aplicó para medir la relación que existe entre el porcentaje de preñez de vacas criollas inseminadas a celo natural y el mes en que se realizó la inseminación, obteniendo que no depende del mes en que se insemina el porcentaje de preñez, es decir no hay demasiada discrepancia entre lo observado y lo esperado; por lo tanto, preñez en vacas inseminadas a celo natural se da indistintamente en cualquier mes.

**Cuadro 03: Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural según mes de inseminación y prueba de chi cuadrado**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,872 <sup>a</sup>	7	,967
Razón de verosimilitud	1,966	7	,962
Asociación lineal por lineal	,112	1	,738
N de casos válidos	109		

$$X^2_c: 1.8727 \text{ NS } X^2_t(7,0.05): 14.07$$

H<sub>0</sub>: La preñez en vacas criollas inseminadas a celo natural es independiente del mes de inseminación.

H<sub>a</sub>: La preñez en vacas criollas inseminadas a celo natural depende del mes de inseminación.

X<sup>2</sup><sub>c</sub>: Ji- Cuadrado Calculada

X<sup>2</sup><sub>t</sub>: Ji- Cuadrado Tabulada.

N.S.: No significativo

En el cuadro 04 y figura 03, se presenta la distribución de 109 vacas inseminadas a celo natural según el número de partos y el porcentaje de preñez que se obtuvo, observándose que en vacas de 4 y 5 partos se obtuvo el mayor porcentaje de preñez, siendo de 87.500 % y 80% respectivamente; sin embargo, podemos notar que son también en las que menos vacas hubo (8 y 5 vacas respectivamente).

**Cuadro 04: Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural que preñaron y no preñaron según el número de parto**

N° PARTO	PREÑARON		NO PREÑARON		TOTAL		I.C	
	N	%	N	%	N	%		
0 PARTOS	12	70.59	5	29.41	17	100.00	±	21.66
1 PARTO	22	73.33	8	26.67	30	100.00	±	15.82
2 PARTOS	18	64.29	10	35.71	28	100.00	±	17.75
3 PARTOS	16	76.19	5	23.81	21	100.00	±	18.22
4 PARTOS	7	87.50	1	12.50	8	100.00	±	22.92
5 PARTOS	4	80.00	1	20.00	5	100.00	±	35.06

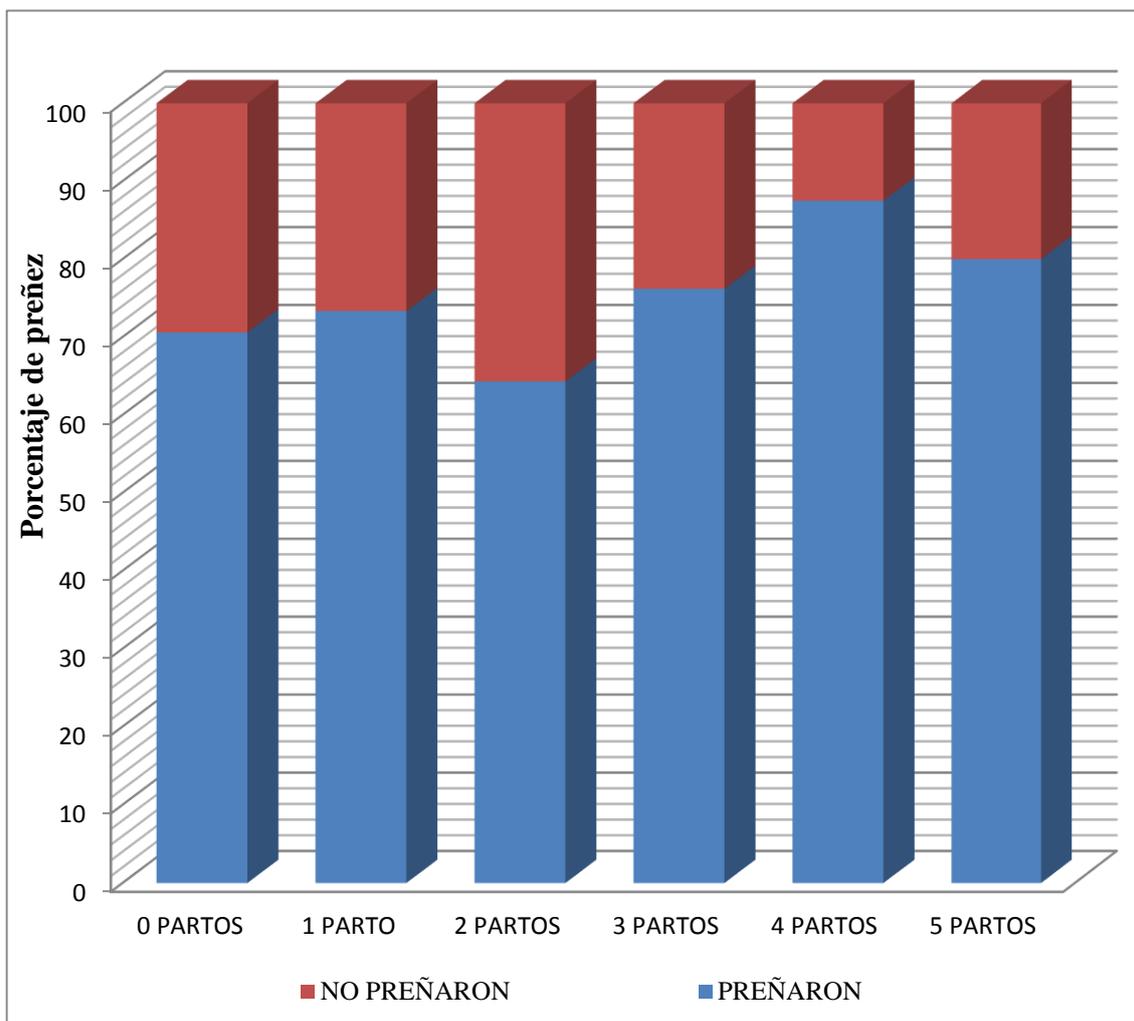


Figura 03: Porcentaje de vacas que preñaron inseminadas a celo natural según número de parto.

En el cuadro 5 se presenta la prueba  $\chi^2$  “chi-cuadrado” al 5% de significancia, que se aplicó para medir la relación que existe entre el porcentaje de preñez de vacas criollas inseminadas a celo natural y el número de partos de las vacas, obteniendo que el porcentaje de preñez no depende del número de partos que tiene las vacas que se inseminaron, es decir no hay demasiada discrepancia entre lo observado y lo esperado; por lo tanto preñez en vacas inseminadas a celo natural se da indistintamente del número de partos que haya tenido la vaca que se insemina.

**Cuadro 05: Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural según número de parto y prueba de chi cuadrado**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,175 <sup>a</sup>	5	,824
Razón de verosimilitud	2,294	5	,807
Asociación lineal por lineal	,563	1	,453
N de casos válidos	109		

$X^2_c: 2.175$  NS  $X^2_t(5,0.05): 11.07$

H<sub>0</sub>: La preñez en vacas criollas inseminadas a celo natural es independiente del número de parto

H<sub>a</sub>: La preñez en vacas criollas inseminadas a celo natural depende del número de parto

$X^2_c$ : Ji- Cuadrado Calculada

$X^2_t$ : Ji- Cuadrado Tabulada.

N.S.: No significativo

Estos resultados discrepan con investigaciones donde se ha reportado la edad de la vaca como un factor que afecta la tasa de preñez donde un gran número de vacas jóvenes (< 7 años) especialmente primer parto no concebía en la temporada de monta del siguiente año, 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 sincronización de celo primero con el grupo joven y luego con el resto de rebaño (5)

Así mismo discrepa con un estudio donde se evaluar la eficiencia del protocolo Ov- synch en 50 vacas lecheras de 2 establos de Lambayeque, con diferentes números de partos, condición corporal y nivel de producción y las agrupo en 2 tratamientos: T0 (testigo) y T1 (Ov-synch); obteniendo fertilidad en vacas de 1 – 3 partos para las tratadas fue de 66.67% y de 9.52% en vacas testigos, en vacas de 4 partos la fertilidad fue de 55.55% y 25.0% en vacas tratadas y testigo respectivamente (7).

En el cuadro 06 y figura 04, se presenta la distribución de 109 vacas inseminadas a celo natural según la hora de inseminación después de iniciado el celo y el porcentaje de preñez obtenido, observándose que las vacas que fueron inseminadas entre las 15 – 17 horas obtuvieron mayor porcentaje de preñez: 75.51%, el menor porcentaje de preñez: 65%, fuero para las vacas que fueron inseminadas a más 18% horas.

**Cuadro 06: Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural que preñaron y no preñaron según la hora de inseminación después de iniciado el celo**

HORA DE INSEMINACION	PREÑARON		NO PREÑARON		TOTAL		I.C
	N	%	N	%	N	%	
6 - 8 HORAS	16	72.73	6	27.27	22	100.00	± 18.61
9 -11 HORAS	11	73.33	4	26.67	15	100.00	± 22.38
12 - 14 HORAS	2	66.67	1	33.33	3	100.00	± 53.34
15 - 17 HORAS	37	75.51	12	24.49	49	100.00	± 12.04
18 - MAS	13	65.00	7	35.00	20	100.00	± 20.90

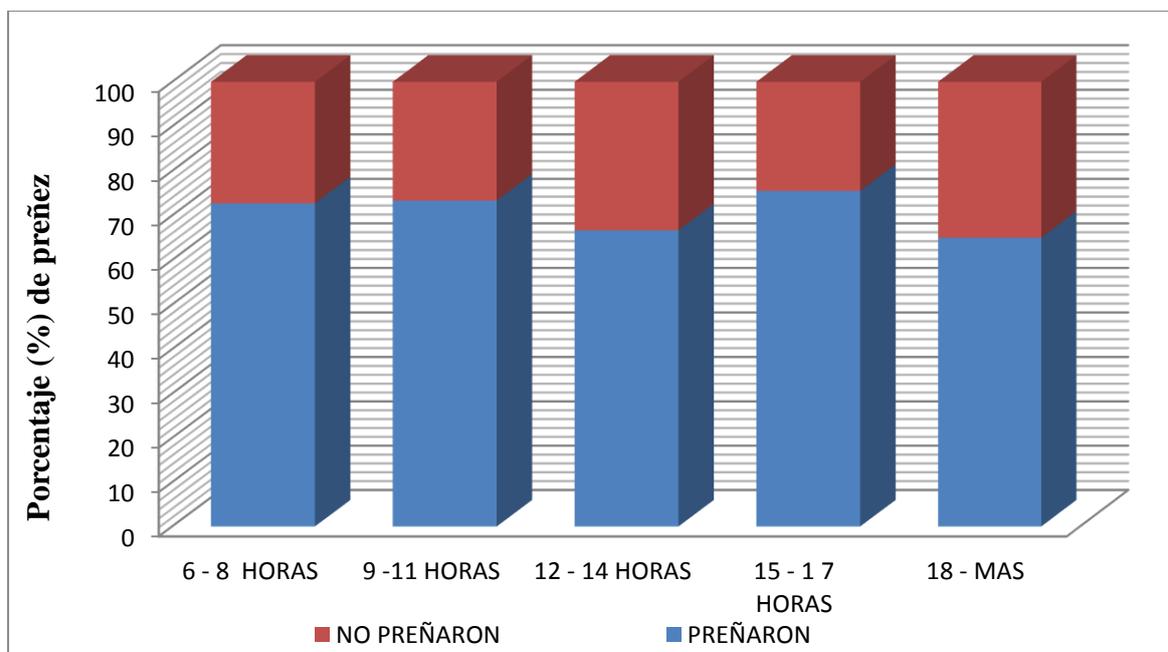


Figura 04: Porcentaje de vacas que preñaron inseminadas a celo natural según hora que fueron inseminadas después de iniciado el celo.

En el cuadro 7 se presenta la prueba  $\chi^2$  “chi-cuadrado” al 5% de significancia, que se aplicó para medir la relación que existe entre el porcentaje de preñez de vacas criollas inseminadas a celo natural y la hora en que se inseminó a las vacas después de iniciado el celo, obteniendo que el porcentaje de preñez no depende de las horas en que se inseminó después de iniciado el celo, es decir no hay demasiada discrepancia entre lo observado y lo esperado; por lo tanto preñez en vacas inseminadas a celo natural se da indistintamente de la hora de inseminación.

**Cuadro 07: Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural según la hora de inseminación y prueba de chi cuadrado**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,843 <sup>a</sup>	4	,933
Razón de verosimilitud	,820	4	,936
Asociación lineal por lineal	,067	1	,795
N de casos válidos	109		

$X^2_c: 0.843$  NS  $X^2_t(4,0.05): 9.4877$

H<sub>0</sub>: La preñez en vacas criollas inseminadas a celo natural es independiente de la hora de inseminación

H<sub>a</sub>: La preñez en vacas criollas inseminadas a celo natural depende de la hora de inseminación

$X^2_c$ : Ji- Cuadrado Calculada

$X^2_t$ : Ji- Cuadrado Tabulada.

N.S.: No significativo

Pese a que no se encuentran diferencia estadística significativa, los resultados de porcentaje ( mayor porcentaje de preñez en vacas inseminadas dentro de las 15 – 17 horas post celo) afirma manifestado en algunas investigaciones: “ Actualmente el momento oportuno de la inseminación artificial se lleva a cabo considerando la regla am/pm es decir las vacas que se detectan celo por la mañana se inseminan por la tarde y las vacas que se detectan celo por las tardes se inseminan por la mañana; esta regla se hace debido a que el celo en las vacas tiene una duración de 12 -24 h (promedio 18 h)” y según las

investigaciones realizadas el mayor porcentaje de preñez se obtuvo cuando las vacas fueron inseminadas entre las 12 a 18 h de iniciado el celo (16).

En el cuadro 08 y figura 05, se presenta la distribución de 109 vacas inseminadas a celo natural según el sector de procedencia y el porcentaje de preñez obtenido, observándose que las vacas del sector II obtuvieron mayor porcentaje de preñez: 83.33%, el menor porcentaje de preñez: 65%, fuero para las vacas del sector X y XI.

**Cuadro 08: Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural que preñaron y no preñaron según el sector.**

SECTOR	PREÑARON		NO PREÑARON		TOTAL		I.C	
	N	%	N	%	N	%		
I	22	70.97	9	29.03	31	100.00	±	15.98
II	5	83.33	1	16.67	6	100.00	±	29.82
III	5	71.43	2	28.57	7	100.00	±	33.47
IV	4	50.00	4	50.00	8	100.00	±	34.65
V	4	66.67	2	33.33	6	100.00	±	37.72
VI	5	71.43	2	28.57	7	100.00	±	33.47
VII	5	62.50	3	37.50	8	100.00	±	33.55
VIII	9	75.00	3	25.00	12	100.00	±	24.50
IX	8	80.00	2	20.00	10	100.00	±	24.79
X	1	14.29	6	85.71	7	100.00	±	25.92
XI	1	14.29	6	85.71	7	100.00	±	25.92

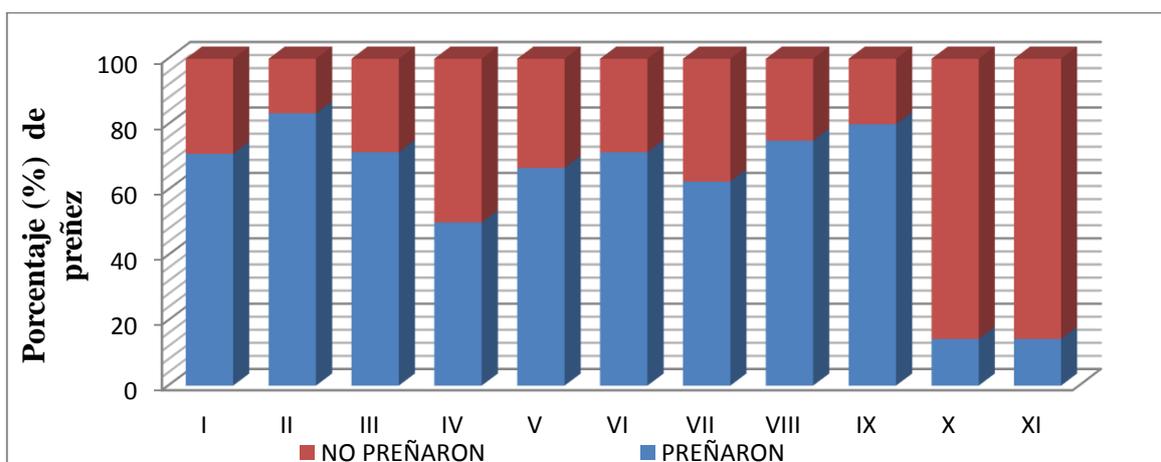


Figura 05: Porcentaje de vacas que preñaron inseminadas a celo natural según sector que fueron inseminadas después de iniciado el celo.

En el cuadro 9 se presenta la prueba  $\chi^2$  “chi-cuadrado” al 5% de significancia, que se aplicó para medir la relación que existe entre el porcentaje de preñez de vacas criollas inseminadas a celo natural y el sector de procedencia, obteniendo que el porcentaje de preñez no depende del sector donde se realizó la inseminación, es decir no hay demasiada discrepancia entre lo observado y lo esperado; por lo tanto preñez en vacas inseminadas a celo natural se da indistintamente del sector de procedencia de la vacas.

**Cuadro 09: Distribución de vacas criollas criadas al pastoreo inseminadas a celo natural que preñaron y no preñaron según el sector y prueba de chi cuadrado**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,476 <sup>a</sup>	10	,923
Razón de verosimilitud	4,459	10	,924
Asociación lineal por lineal	,771	1	,380
N de casos válidos	109		

$X^2_c: 4.476$  NS  $X^2_t(10,0.05): 18.31$

H<sub>0</sub>: La preñez en vacas criollas inseminadas a celo natural es independiente del sector

H<sub>a</sub>: La preñez en vacas criollas inseminadas a celo natural depende del sector

$X^2_c$ : Ji- Cuadrado Calculada

$X^2_t$ : Ji- Cuadrado Tabulada.

N.S.: No significativo

## V. CONCLUSIONES

De la presente investigación se concluye que:

- El índice de preñez obtenido en el programa de inseminación de la Municipalidad Distrital de Cutervo periodo febrero – septiembre 2017 fue de 72.48% con un índice de confiabilidad de  $\pm 9.85$ .
- En el mes de junio donde se alcanzó el mayor porcentaje de vacas preñadas con un 85.71%; el menor porcentaje fue en el mes de abril con un 64.29%, sin embargo, no hubo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).
- En vacas de 4 y 5 partos se obtuvo el mayor porcentaje de preñez, siendo de 87.500 % y 80% respectivamente, sin embargo, no hubo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).
- Las vacas que fueron inseminadas entre las 15 – 17 horas obtuvieron mayor porcentaje de preñez: 75.51%, el menor porcentaje de preñez: 65%, fue para las vacas que fueron inseminadas a más 18% horas sin embargo no hubo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Comparar los resultados con investigaciones realizadas en otro programa de inseminación cercana al distrito de Cutervo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Dejarnete, J.; Salverson R; Marshal C. 2001. *Incidence of premature estrus in lactating dairy cows and conceptions rates to standing estrus or fixed-time insemination after synchronization using GnRH and PGF2a*. Journal of Animal Reproduction Science. 3 (67). 10 p.
2. Marini, P.; Galassi, I.; Di Masso, R. 2010 *Relación entre el lapso detección del celo-inseminación y el porcentaje de preñez en vacas lecheras Celo-inseminación y porcentaje de preñez*. InVet., 12(1): 69-73.
3. Charris C. 2000. *Comparación de celo natural y sincronizado en Raza Brabman utilizando dos protocolos evaluados en inseminación artificial*. Tesis presentada para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Zamora- HONDURA
4. Sumba L. Juan Pablo. 2012. *Inseminación artificial con celo natural en vacas productoras de leche con semen sin el proceso de descongelado en el Canto Paute*. Tesis para la obtención de médico veterinario zootecnista. Cuenca ecuador.
5. Acosta, R; Randel, R. 2002. *Pubertad en novillas mestizas Bos taurus/Bos indicus alimentadas con concentrado, concentrado con Monensina y pasto alemán (Echinochloa polystachya H.B.K: Hitchcock)*. Overton Texas. Zootecnia Tropical 20(2): 319-339.
6. Villareal I. 2002. *Sincronización de celo en vacas de la provincia de Cutervo y Chota, utilizando Prostaglandinas y progestágenos*. Tesis para optar el título de Médico Veterinario. Facultad Medicina Veterinaria Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. 49pp.
7. Phan Lung J. 2003. *Reduccion del intervalo parto- primer servicio en vacas lecheras estabuladas mediante el uso de gonadorrelina y D- Cloprostenol*. Tesis para optar el título de Médico Veterinario. Facultad Medicina Veterinaria Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. 80 pp

8. Fernández. L. 1993. *Reproducción aplicada en ganado Bovino Lechero*. Editora Trivas México, 1ra edición.
  
9. Fernández M. 2006. *“El ciclo estral de la vaca”* editorial Servet: Zaragoza España
  
10. Acuña V. *Compendio de Reproducción Animal*. Intervet. Sinervia Uruguay/Paraguay Diciembre, 2007. (Recuperado el 20 de mayo del 2012)  
 Disponible desde:  
[http://www.Cinervia.com/library\\_files/503416277\\_comprendido% 20 reproducción % 20 animal %20 intervet.pdf](http://www.Cinervia.com/library_files/503416277_comprendido%20reproducción%20animal%20intervet.pdf).
  
11. Rippe, C-2009. *El ciclo estral*. DairyCattleReproduccionConference.
  
12. Gonzales G. 2008. *“Observación de la conducta homosexual de un rebaño de vacas mestizas de doble propósito”* (Recuperado el 10 de octubre del 2011)  
 disponible desde: <http://www.webveterinaria.com/virbac/news12/bovinos.pdf>
  
13. Shearer, J.K. 2003. *Reproductive Anatomy and Physiology of Dairy Cattle*. Animal Science Department, University of Florida.  
[https://www.researchgate.net/publication/265116863\\_EL\\_CICLO ESTRAL](https://www.researchgate.net/publication/265116863_EL_CICLO ESTRAL)  
 [accessed Aug 27 2018].
  
14. Lucy, M.C. (2006). *Estrus: Basic Biology and Improving Estrus Detection*. Proc. Dairy Cattle Reproductive Conference.
  
15. Arthur, G y colaboradores, (1996). *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. Seventh Edition Saunders.
  
16. Wattiaux M. 1996. *Detección de celo, servicio natural e Inseminación Artificial*. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional dela Industria Lechera Esenciales Lecheras - Universidad de Wisconsin-Madison.
  
17. REDVET. 2007. *Técnicas para la resolución del anestro verdadero en bovinos de actitud cárnica*. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504. 2008 Volumen. .

18. Gelvez (2010) *Mecanismo de acción hormonal*.  
[http://mundopecuario.com/tema263/fisiologia\\_animal/hormonas\\_accion\\_hormonal-2098.html](http://mundopecuario.com/tema263/fisiologia_animal/hormonas_accion_hormonal-2098.html)
19. Perotto, D. Cubas, A.C. ABrahão, J.J.S. Mella, S.C. Jose, W.P.K. 1996. *Desempenho ponderal de animais Nelore e cruzas com Nelore. II. Periodo predesmama*. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, P. 127.
20. Sterner, (1995), *En su artículo "trabajos sobre la eficiencia y comportamiento reproductivo de la vaca lecheras"*.
21. Wiltbank, M. (2002). *Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 and GnRH*. Theriogenology 44: 915 - 923.
22. Haféz E.S.E. B., 2002 *"Reproducción e inseminación artificial en bovinos"*. Pág. 2
23. Coffman, L 2008 *¿En dónde está la fertilidad?* Hoard's Dairyman. Año 15, numero 168.
24. Alterior, R. 2010. *Manejo reproductivo del ganado bovino en sistemas extensivos*. Informativo veterinario. PV ALBEITAR. España.
25. Gallegos, M. 1992. *Manejo del problema reproductivo en ganado lechero*, 2da edición. Santa Fe de Bogotá.
26. Miguel Mora, J. R. *"Inseminación artificial en bovinos"*  
<http://inseminacionartificialenbovino.blogspot.com/2016/02/procedimiento-de-inseminacion.html>
27. Serrano, J. 2009. *Anestro, reproducción, sincronización. Plantilla de revolution* blog, 2009.

- 28.** Hernandez.J(2001) “*Fallas en la concepción del ganado lechero, terapias hormonales*”, Unam-exico ISSN: 0301-5092.Pag.282-283.disponible desde: <http://www.ejournal.unam.mx/rvm/vol32-04/RVM32406.pdf>

# ANEXOS:

## Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
MES DE INSEMINACION * RESULTADO A LA INSEMINACION	109	100,0%	0	0,0%	109	100,0%

## TABLA CRUZADA MES DE INSEMINACION\*RESULTADO A LA INSEMINACION

			RESULTADO A LA INSEMINACION		Total
			PREÑARON	NO PREÑARON	
MES DE INSEMINACION	FEBRERO	Recuento	11	4	15
		Recuento esperado	10,9	4,1	15,0
	MARZO	Recuento	9	2	11
		Recuento esperado	8,0	3,0	11,0
	ABRIL	Recuento	9	5	14
		Recuento esperado	10,1	3,9	14,0
	MAYO	Recuento	13	5	18
		Recuento esperado	13,0	5,0	18,0
	JUNIO	Recuento	6	1	7
		Recuento esperado	5,1	1,9	7,0
	JULIO	Recuento	14	5	19
		Recuento esperado	13,8	5,2	19,0
	AGOSTO	Recuento	10	5	15
		Recuento esperado	10,9	4,1	15,0
	SEPTIEMBRE	Recuento	7	3	10
		Recuento esperado	7,2	2,8	10,0
Total		Recuento	79	30	109
		Recuento esperado	79,0	30,0	109,0

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,872 <sup>a</sup>	7	,967
Razón de verosimilitud	1,966	7	,962
Asociación lineal por lineal	,112	1	,738
N de casos válidos	109		

a. 7 casillas (43,8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,93.

**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
NUMERO DE PARTOS * RESULTADO A LA INSEMINACION	109	100,0%	0	0,0%	109	100,0%

**TABLA CRUZADA NUMERO DE PARTOS\*RESULTADO A LA INSEMINACION**

			RESULTADO A LA INSEMINACION		Total
			PREÑARON	NOPREÑARON	
NUMERO DE PARTOS	0 PARTOS	Recuento	12	5	17
		Recuento esperado	12,3	4,7	17,0
	1 PARTO	Recuento	22	8	30
		Recuento esperado	21,7	8,3	30,0
	2 PARTOS	Recuento	18	10	28
		Recuento esperado	20,3	7,7	28,0
	3 PARTOS	Recuento	16	5	21
		Recuento esperado	15,2	5,8	21,0
	4 PARTOS	Recuento	7	1	8
		Recuento esperado	5,8	2,2	8,0
	5 PARTOS	Recuento	4	1	5
		Recuento esperado	3,6	1,4	5,0
Total		Recuento	79	30	109
		Recuento esperado	79,0	30,0	109,0

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
--	-------	----	--------------------------------------

Chi-cuadrado de Pearson	2,175 <sup>a</sup>	5	,824
Razón de verosimilitud	2,294	5	,807
Asociación lineal por lineal	,563	1	,453
N de casos válidos	109		

a. 4 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,38.

#### Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
NUMERO DE PARTOS * RESULTADO A LA INSEMINACION	109	100,0%	0	0,0%	109	100,0%

#### TABLA CRUZADA NUMERO DE PARTOS\*RESULTADO A LA INSEMINACION

			RESULTADO A LA INSEMINACION		Total
			PREÑARON	NOPREÑARON	
NUMERO DE PARTOS	I SECTOR	Recuento	22	9	31
		Recuento esperado	22,5	8,5	31,0
	II SECTOR	Recuento	5	1	6
		Recuento esperado	4,3	1,7	6,0
	III SECTOR	Recuento	5	2	7
		Recuento esperado	5,1	1,9	7,0
	IV SECTOR	Recuento	4	4	8
		Recuento esperado	5,8	2,2	8,0
	V SECTOR	Recuento	4	2	6
		Recuento esperado	4,3	1,7	6,0
	VI SECTOR	Recuento	5	2	7
		Recuento esperado	5,1	1,9	7,0
	VII SECTOR	Recuento	5	3	8
		Recuento esperado	5,8	2,2	8,0

VIII SECTOR	Recuento	9	3	12
	Recuento esperado	8,7	3,3	12,0
IX SECTOR	Recuento	8	2	10
	Recuento esperado	7,2	2,8	10,0
X SECTOR	Recuento	6	1	7
	Recuento esperado	5,1	1,9	7,0
XI SECTOR	Recuento	6	1	7
	Recuento esperado	5,1	1,9	7,0
Total	Recuento	79	30	109
	Recuento esperado	79,0	30,0	109,0

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,476 <sup>a</sup>	10	,923
Razón de verosimilitud	4,459	10	,924
Asociación lineal por lineal	,771	1	,380
N de casos válidos	109		

a. 12 casillas (54,5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,65.