



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERIA ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNIA

**Inducción y sincronización de celos en vacas Holstein del establo lechero
de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque**

Trabajo de suficiencia profesional

Presentado para optar el título profesional de

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

Bach. Aguirre Urbina, Otniel Isac

ASESOR

Ing. Flores Paiva, Alejandro
(ORCID: 0000-0001-9309-3557)

Lambayeque, 20 de diciembre de 2013

**Inducción y sincronización de celos en vacas Holstein del establo lechero de la
Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque**

Trabajo de suficiencia profesional
Presentada para optar el título profesional de
INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

Bach. Aguirre Urbina, Otniel Isac

Presentado, sustentado y aprobada ante el siguiente jurado



Ing. Francis Villena Rodríguez M.Sc.
Presidente

Ing. Jose Humberto Gamonal Cruz
Secretario

Ing. Enrique Martin Adrianzen Arbulu M.Sc.
Vocal

Ing. Alejandro Flores Paiva M.Sc.
Asesor



La indicación para expedir el acto respectivo, se está adecuando a lo dispuesto en la Ley Universitaria 30220 y el reglamento de SUNEDU, debiendo consignarse en estos casos de trabajo de suficiencia profesional.

ACTO DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE INVESTIGACION

En la ciudad de Lambayeque, siendo las 2:00 p.m. del día viernes 20 de diciembre de 2013, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Zootécnica de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, se procedió a exponer el informe de Investigación titulado "INDUCCION Y SINCRONIZACION DE CELOS EN VACAS HOLSTEIN DEL ESTABLE LECHERO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO DE LAMBOYEQVE", presentado por el Bachiller OTNIEL ISAAC AGUIRRE URBINA, ante el Jurado integrado por los ingenieros FRANCIS VILLENA RODRIGUEZ (PRESIDENTE), JOSÉ HUMBERTO GAMONAL CRUZ (SECRETARIO) y MARTIN ADRIANZEN ARBULO (VOCAL).

Realizada la exposición y absueltas las preguntas por parte del sustentante, el Jurado decidió APROBAR el informe de investigación con el calificativo de EXCELENTE quedando al sustentante apto para continuar su trámite para la obtención del Título Profesional de INGENIERO ZOTECNISTA.

Siendo las 2:45 p.m. del día ante mencionado, se dio por finalizado el acto de sustentación.

J. Villena

Ing. FRANCIS VILLENA RODRIGUEZ
(PRESIDENTE)

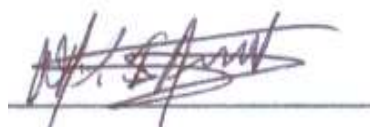
J. Gamonal Cruz
Ing. J. HUMBERTO GAMONAL
CRUZ (SECRETARIO)

M. Adrianzen Arbulo
Ing. MARTIN ADRIANZEN ARBULO
(VOCAL)

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, **Bach. Aguirre Urbina, Otniel Isac**, investigador principal, e Ing. Alejandro Flores Paiva, M.Sc. asesor del trabajo de investigación “**Inducción y sincronización de celos en vacas Holstein del establo lechero de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque**”, declaramos bajo juramento que este trabajo, no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demuestre lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del grado o título emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, junio del 2023



Bach. Aguirre Urbina, Otniel Isac
Investigador



Ing. Flores Paiva, Alejandro M.Sc.
Asesor

DEDICATORIA

A mi esposa Danitza Ubillus Quevedo y a mis hijos Alejandro Isac y

Juan Mauricio Aguirre Ubillus, Siendo ellos mi impulso para seguir

adelante.

AGRADECIMIENTO

A dios por iluminarme cada día, en cada momento de mi vida, a la

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y en Especial

A los docentes de la Facultad De Ingeniería Zootecnia, por el

enriquecedor aporte, el cual me fortalece profesionalmente.

Índice

INTRODUCCION	1
Planteamiento Del Problema.....	3
MARCO TEORICO	6
El celo - detección del celo de la vaca.....	6
Síntomas de celo o estro.....	6
Regulación endócrina del ciclo estral.....	7
La dinámica folicular y luteal durante el ciclo estral	8
Patrón de crecimiento del desarrollo de folículos antrales	10
Sincronizaciones de celos y ovulación.....	12
Métodos de sincronización de celos:.....	14
Tasa de preñez en el ganado lechero	19
Tasa de concepción	22
III.- MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1. Localización y duración.	25
3.2. Tratamientos a evaluar:	25
3.3.2. Diseño de contrastación de la hipótesis.....	26
3.3.3. Población y muestra	27
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION	30
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
VI. BIBLIOGRAFÍA	34

Inducción y sincronización de celos en vacas Holstein del establo lechero de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque

Resumen

A nivel nacional en los establos se presentan problemas en las detecciones de celo, y mientras más productora de leche sean las vacas, aumenta la dificultad de poder preñarias ya que la detección de celos es el cuello de botella por no contar con personal especializado el cual tiene un alto costo, además sabemos que existen técnicas y herramientas para poder visualizar celos, pero no solo es ese el problema, también es la existencia de celos largos o cortos y de ovulaciones rápidas o muy extensas lo cual resulta en bajos porcentajes de fertilidad y alto número de días abiertos lo cual provoca pérdidas económicas (Sosa, 2000). Es por eso que el presente trabajo "Inducción y Sincronización de celos en vacas Holstein del Establo Lechero de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque se realizó como una opción de poder solucionar algunos problemas en el área reproductiva tratando de disminuir los días abiertos y a la vez el número de servicios por preñez, logrando tener una mejor tasa de concepción y de preñez, y según los resultados se encontró, que las vacas con Inseminación artificial a tiempo fijo utilizando CIDR., (LA.T.F. CIDR) se obtuvo un porcentaje de preñez del 60% el cual se encuentra dentro del rango óptimo recomendado. Llegando a la conclusión de que la tasa de preñez y tasa de concepción utilizando I.A.T.F CIDR en vacas Holstein tuvo una mejor respuesta en comparación a los indicadores con inseminaciones artificiales a celo visto.

Palabras clave: concepción, sincronización, crianza intensiva.

Induction and synchronization of heat in Holstein cows from the dairy farm of the Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque National University

Abstract

At the national level in the stables there are problems in the detection of heat, and the more milk producing the cows are, the difficulty of being able to get pregnant increases since the detection of heat is the bottleneck due to not having specialized personnel who It has a high cost, we also know that there are techniques and tools to be able to visualize heat, but that is not only the problem, it is also the existence of long or short heat and rapid or very extensive ovulations, which results in low fertility rates and high number of days open which causes economic losses (Sosa, 2000). That is why The present work "Induction and Synchronization of heat in Holstein cows from the Dairy Farm of the Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque National University was carried out as an option to solve some problems in the reproductive area trying to reduce the days open and at the same time the number of pregnancy services, achieving a better conception and pregnancy rate, and according to the results, it was found that cows with artificial insemination at a fixed time using CIDR., (LA.T.F. CIDR) a pregnancy percentage of 60% was obtained. which is within the recommended optimal range, reaching the conclusion that the pregnancy rate and conception rate using I.A.T.F CIDR in Holstein cows had a better response compared to the indicators with artificial inseminations in visible heat.

Keywords: conception, synchronization, intensive rearing.

INTRODUCCION

La labor de la detección de celos en los establos, se ha convertido en uno de los factores más importantes los cuales afectan los indicadores reproductivos., existen diversos métodos para mejorar la detección de celo, la sincronización de ovulaciones e inseminación sistemática de todos los animales sin detectar celos se ha convertido en una alternativa viable y fácil de implementar con la que se puede obtener una fertilidad del 35 al 40% (Giraldo 2008). Uno de los mayores problemas en una explotación de ganado lechero es una mala respuesta en la reproducción. Bajos porcentajes de fertilidad y altos números de días abiertos provocan grandes pérdidas económicas (Sosa, 2000). La inseminación artificial es la técnica más importante creada para el mejoramiento genético de los animales, porque se practica esencialmente de manera conjunta con programas de sincronización del estro (Hafez 1996). La inseminación en el momento oportuno es extremadamente importante. La observación cuidadosa es esencial para poder percibir vacas en celo. Solo el 60% de las vacas tienen ciclo estral con duración de 17-25 días, el porcentaje restante tiene ciclos más largos o más cortos. A pesar de que la longitud del ciclo no es promedio, las tasas de parición no se reducen fuertemente si las vacas irregulares se observan cuidadosamente para capturarlas en celo (Salisbury, 1961). La eficiencia de la reproducción usando inseminación artificial es tan buena como el apareamiento natural cuando no hay enfermedades. Cuando aparecen ciertas enfermedades, especialmente venéreas, la inseminación artificial representa un importante factor de control (Bearden, 1982). Los progestágenos son un grupo de hormonas con gran actividad fisiológica y la más importante es la progesterona ya que esta es producida por el cuerpo lúteo y tiene tres funciones muy importantes: inhibición del comportamiento sexual,

mantenimiento de la preñez por inhibición de las contracciones uterinas y promoción del desarrollo glandular en el endometrio y promover el desarrollo alveolar de las glándulas mamarias, las cuales preparan de manera más rápida la presencia del celo y programan las fechas respectivas de las inseminaciones.

Por tal motivo se planteó el presente trabajo de investigación “Inducción y Sincronización de celos en vacas Holstein del Establo Lechero de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque”, para evaluar la respuesta en la tasa de concepción y de preñez, esperando que sea una buena opción para mejorar los parámetros reproductivos y esta información sirva como apoyo y pueda llegar a los ganaderos interesados.

Planteamiento Del Problema

La detección de celos en los establos lecheros, se ha convertido en uno de los factores más importantes los cuales afectan los indicadores reproductivos., por lo cual existen diversos métodos para mejorar la detección de celos pudiendo utilizar herramientas como las tizas o crayones, aparatos activados por presión, podómetros etc. Además de la utilización de la sincronización de ovulaciones e inseminación de forma sistemática sin tener la necesidad de detectar celos por lo cual se ha convertido en una alternativa viable y fácil de implementar con la que se puede obtener una fertilidad del 35 al 40% (Giraldo 2008).

Uno de los mayores problemas en una explotación de ganado lechero es una mala respuesta en la reproducción. Bajos porcentajes de fertilidad y altos números de días abiertos provocan grandes pérdidas económicas (Sosa, 2000).

La inseminación artificial es la técnica creada para el mejoramiento genético de los animales, porque se practica esencialmente de manera conjunta con programas de sincronización del estro (Hafez 1996).

La inseminación artificial en el momento oportuno es extremadamente importante. La observación cuidadosa es esencial para poder percibir vacas en celo, y sabiendo que solo el 60% de las vacas tienen ciclo estral con duración de 17-25 días, el porcentaje restante tiene ciclos más largos o más cortos y teniendo en cuenta el no solo la duración del celo sino también la intensidad que es otra característica muy importante para poder tener una buena respuesta. A pesar de que la longitud del ciclo no es exactamente 21 días promedio, las tasas de parición no se reducen fuertemente si las vacas irregulares se observan cuidadosamente para captar en celo (Salisbury, 1961).

Formulación Del Problema

¿La inducción y sincronización de celos en vacas Holstein ayudara a solucionar la deficiente visualización de celos que hay en el establo lechero de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo?

Justificación

El siguiente trabajo de investigación se justifica por lo siguiente:

- Podrá disminuir la mala detección de celos por una alta tasa de respuesta al estro.
- Alta precisión en la sincronización del estro y ovulación
- No se requiere de las detecciones de calores (I.A.T.F.)
- Permite la I.A.P. con fertilidad normal
- Mayor tasa de preñez
- Reducir el intervalo parto – primer servicio
- Reducir intervalos entre partos
- Programar las pariciones en la época de abundancia de pastos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

La utilización de la sincronización en la inducción de celos en vacas Holstein del Establo Lechero de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque mejorara sus indicadores reproductivos.

1.4.2. Objetivos específicos

- Lograr mejoras en la tasa de respuesta al estro.
- Tener una precisión en la sincronización del estro y ovulación.

- Mejorar la tasa de preñez en comparación al celo visto.
- Mejorar los días vacíos, numero de servicios.

MARCO TEORICO

El celo - detección del celo de la vaca

Síntomas de celo o estro

Su visualización es varias semanas después que el pico de producción láctea, con lo cual se produce un desfase entre ambos, como en el pico de producción la cantidad de energía que la vaca requiere para mantenerse y producir leche es bastante alta, existe un déficit que no es cubierto por la ingesta de alimentos, aun cuando éstos sean de una alta calidad energética, por lo cual la vaca debe recurrir a sus reservas corporales para suplir el déficit de energía necesaria. Se determinó a través de muchas investigaciones, que las vacas con mejores condiciones corporales y niveles nutricionales previas y posteriores al parto, comienza su ciclo reproductivo antes que aquellas que tienen baja condición corporal. La vaca que se deja montar por otro animal, es el único signo seguro y que tiene importancia para el momento oportuno de la inseminación artificial o monta dirigida. Dentro de los síntomas secundarios podemos notar:

Inquietud, vaca nerviosa, excitada, bramidos, orejas alertas, vulva roja edematosa, inflamada, labios vulvares inflamados, rojos, monta a otras vacas o al toro, elimina una descarga de mucus, transparente claro, por la vagina; en ocasiones sanguinolento, Pérdida del apetito, reducción de la producción de leche.

En condiciones de confinamiento el celo se presenta en el 70% de los casos entre las 6:00 de la tarde y las 6:00 de la mañana. De las vacas que presentan celo entre la 01:00 y las 7:00 de la mañana más de la mitad tienen celos de menos de 08 horas (IPA la Platina, 1984)

Regulación endócrina del ciclo estral

Los bovinos son animales poliéstricos anuales cuyos ciclos estrales son en promedio de 21 días, con un rango 17-24 días. El ciclo estral está dirigido por hormonas del hipotálamo (hormona liberadora de gonadotropina, GnRH), la hipófisis anterior (hormona folículo estimulante, FSH y hormona luteinizante, LH), los ovarios (progesterona, P4; estradiol, E2 e inhibinas) y el útero (prostaglandina F2 α , PGF). Estas hormonas trabajan a través de un sistema de retroalimentación positiva y negativa en el ciclo estral del bovino. (Stevenson, 2007).

La GnRH es un decapeptido producido en el área ventromedial y preóptica del hipotálamo. La GnRH es secretada de dos formas: una secreción pulsátil o tónica desde el centro tónico del hipotálamo y la secreción preovulatoria de GnRH (Colazo, 2014).

La GnRH llega a la pituitaria anterior a través del sistema porta-hipotálamo-hipofisiario (Moenter et al., 1992) y controla la salida de LH y FSH uniéndose a su proteína G acoplada al receptor en la superficie celular de las células gonadotrofos. (Kakar et al., 1993).

La FSH sólo se almacena en los gránulos secretores en el citoplasma durante pequeños períodos de tiempo, mientras que la LH se almacena durante períodos más largos durante el ciclo estral (Farnworth., 1995).

Durante la fase folicular del ciclo estral las concentraciones de P4 circulante son bajas debido a la regresión del cuerpo lúteo (CL). El aumento de las concentraciones de E2, proveniente del folículo dominante preovulatorio induce un pico de GnRH a través de la Kisspeptina y a su vez permite la visualización del comportamiento del ciclo estral en hembras sexualmente receptivas y que permiten ser montadas (Stevenson., 2007).

Este pico preovulatorio de GnRH induce un pico de LH y FSH, y la ovulación se da en promedio a las 27 horas después del pico de LH o inicio del estro. (Nett et al., 1984).

A la ovulación le sigue la fase lútea del ciclo estral. Los primeros 3-4 días son conocidos como el metaestro que es cuando toma parte la formación del CL. En los siguientes días, (diestro) la concentración de P4 en sangre comienza a incrementarse debido a la formación del CL en el que las células luteinizadas de la granulosa y la teca produciendo gran cantidad de P4 preparándose para el establecimiento y mantenimiento de la preñez o el reinicio del ciclo estral (Niswender et al., 2000).

Después de 12-14 días de exposición a altos niveles séricos de P4, el CL regresa en respuesta a la secreción de PGF del útero que llega al ovario a través de un mecanismo de contracorriente (Ginther, 1974), y da lugar al inicio a la siguiente fase que es el proestro.

El proestro tiene una duración de 2-3 días y se caracteriza por un incremento en la frecuencia de los pulsos de LH (1 pulso cada hora) que conlleva a la maduración final del folículo ovulatorio y al incremento del E2 que desencadena el comportamiento sexual (estro) en el bovino.

La dinámica folicular y luteal durante el ciclo estral

Las ondas foliculares

Rajakoski fue uno de los primeros en postular la teoría de las ondas foliculares en su publicación del año 1960., y no fue hasta los 80 cuando con la ecografía se comenzó a utilizar como un método de estudio de la ciclicidad ovárica en el ganado bovino (Pierson y Ginther, 1984)., (Colazo et al, 2014).

Se vio que más del 95 % de los ciclos estrales se componen de 2 o 3 ondas foliculares (Ginther et al., 1989), (Savio et al., 1988); (Sirois y Fortune, 1988); (Knopf et al., 1989). Los ciclos estrales de una onda folicular se dan en novillas en el momento de la pubertad (Evans et al., 1994) y en vacas adultas durante el primer intervalo inter ovulatorio post parto (Murphy et al., 1990); (Savio et al., 1990).

Los ciclos estrales de cuatro ondas se dan ocasionalmente en *Bos indicus* (Rhodes et al., 1995); (Zeitoun et al., 1996), pero los ciclos estrales compuestos por 4 o más ondas foliculares son acompañados por un espacio de tiempo interovulatorio prolongado como consecuencia del retraso en la luteólisis o una falla en la ovulación (Ko et al., 1991); (Adams et al., 1992); (Roche y Boland, 1991). (Colazo et al, 2014).

La cantidad de animales con 2 vs. 3 ondas foliculares varía, algunos autores reportan que la mayoría de los ciclos fueron de 2 ondas (Rajamahendran y Taylor, 1990), otros informan que una mayoría fue de 3 ondas (Sirois y Fortune, 1988), mientras que otros observaron una distribución más pareja (Evans et al., 1994); (Savio et al., 1993). (Rhodes et al., 1995).

Se trabajo con 117 intervalos inter ovulatorios de 17 vaquillas Brahman y se reporto que el 26%, 68% y 7% de los ciclos estrales estaban compuestos de 2, 3 y 4 ondas foliculares, respectivamente. (Colazo et al, 2014).

Se publicaron en dos investigaciones que la tasa de concepción al primer servicio se redujo en vacas donde el folículo ovulatorio provenía de la segunda onda folicular en comparación con vacas que ovularon el folículo dominante de la tercera onda (Ahmad et al., 1997); (Townson et al., 2002). Y en otro estudio, la tasa de preñez no se diferenció entre vacas en lactación con diferentes patrones de ondas con desarrollo folicular, aunque la fertilidad se

correlacionó negativamente con el intervalo entre la emergencia de la onda folicular y el estro (Bleach et al., 2004).

Patrón de crecimiento del desarrollo de folículos antrales

El patrón del desarrollo de folículos antrales en los ovarios se ha dividido en dos fases distintas (Mihm, 2003). Una fase de crecimiento "lenta" desde la adquisición del antro hasta un tamaño medible mediante exámenes ecográficos (3 a 4 mm) y la fase de crecimiento "rápida" desde el momento de la emergencia de la onda folicular a la ovulación o la atresia del folículo ovulatorio. El crecimiento de los folículos antrales ováricos desde la adquisición de un antro (0.3 mm) a un diámetro de entre 3 a 4 mm (fase de crecimiento "lenta") lleva más de 30 días (Lussier et al., 1987). (Colazo et al, 2014).

Aún no está bien claro si esta etapa del desarrollo folicular en las vacas, es posible sin la hormona FSH. Sin embargo, existen evidencias de que los receptores de FSH están presentes (Xu et al., 1995); (Bao, 1998) y funcionalmente activos (McNatty et al., 1999) durante el desarrollo preantral y antral temprano en el bovino, lo que indica que la FSH podría tener un papel importante en las primeras etapas del desarrollo folicular. Además que los folículos sin la capacidad de responder a la FSH no muestran progresión desde etapas preantrales a estadios antrales tempranos del desarrollo folicular (Abel et al., 2000).

Por el contrario, es bien sabido que los folículos en la fase de "rápido" crecimiento son absolutamente dependiente de las concentraciones adecuadas de FSH y LH (Ginther et al., 1996).

En los vacunos, la emergencia de la onda se caracteriza por el repentino (en de 1 a 2 días) crecimiento de un numero variable (8 a 41) de folículos que se detectan inicialmente por ultrasonografía cuando tienen un diámetro de 3 a 4 mm (Ginther et al., 1989).

La presentación de la segunda onda se produce en el Día 9 o 10 en los animales con ciclos de 2 ondas, y en el día 8 o 9 en los animales con ciclos de 3 ondas (es decir, 1 o 2 días antes que los de 2 ondas). En los ciclos de 3 ondas, una tercera onda emerge en el Día 15 o 16. Las ondas foliculares sucesivas permanecerán anovulatorias hasta que ocurra la luteólisis (Bergfelt et al., 1991). (Colazo et al, 2014).

La FSH circulante es posteriormente suprimida por el feedback negativo de los productos de los folículos emergentes (principalmente E2 e inhibina) y el mantenimiento de una concentración de FSH baja que previene eficazmente la emergencia de una nueva onda folicular (Adams et al., 1992).

El folículo dominante u ovulatorio parece tener más receptores de LH en las células de la granulosa y tiene ventaja competitiva sobre los folículos subordinados. Por otro lado, la capacidad de respuesta a la LH y la capacidad de convertirse en un folículo ovulatorio probablemente representa una diferencia cuantitativa más que una diferencia absoluta entre los folículos de una onda (Ko et al., 1991); (Adams et al., 1993). (Colazo et al, 2014).

Una disminución de LH como consecuencia de un aumento de secreción de la progesterona durante la fase luteal provoca que el folículo dominante comience a morir. Tras el termino de la secreción de los productos foliculares por parte del mismo, la FSH circulante comienza a aumentar nuevamente y este aumento no tiene ningún efecto sobre el folículo dominante, pero es responsable de provocar una nueva onda folicular. (Colazo et al, 2014).

Al terminar la fase luteal, una disminución de la concentración sanguínea de progesterona debido a la luteólisis provocada por la liberación de PGF., permite que la frecuencia de los pulsos de LH aumente, estimulando así un mayor crecimiento del folículo dominante y un incremento de la secreción de E2, que finalmente resultara en un pico de LH seguido de la ovulación. Por lo tanto, el ciclo estral se repite. (Colazo et al, 2014).

Sincronizaciones de celos y ovulación

Los métodos de sincronización de celos en vacunos con la manipulación de la ciclicidad, que permitan la utilización de forma eficiente a la Inseminación Artificial, a constituido un reto para los profesionales de campo. Para que los métodos de sincronización de celos en vacunos sean utilizados se debe considerar el costo de las hormonas utilizadas y el porcentaje de preñez, tener en cuenta la relación costo/beneficio de los animales tratados, la primera propuesta de un método capaz de manipular al ciclo estral de la vaca partió de (Casida.,1948) que sugirió la utilización de la progesterona con el fin de bloquear la función reproductiva. desde la suspensión de la misma buena parte de los animales presentaron síntomas de celo más tarde (Wiltbank y Kasson., 1968) revisaron que la aplicación de un estrógeno (Valerato de estradiol) al inicio del tratamiento a través de su efecto luteolítico, incrementaba la presencia de celos en los animales tratados y permitía la reducción del periodo de bloqueo con progesterona. Se indico un protocolo para sincronización de celo en vacunos utilizando Prostaglandina F2 α como agente luteolítico. (Rowson et al; 1972).

Las sincronizaciones de celo en vacunos fueron conducidas en dos líneas principales, las dos fueron cambiando en la duración del ciclo estral. Los métodos comprenden la utilización de agentes luteolíticos que conlleva a un inicio rápido de la regresión del cuerpo lúteo y el consecuente acortamiento del ciclo, y el alargamiento del ciclo con una simulación de diestro

a través de la administración de progestágenos independientemente de la vía de administración, se vio que los tratamientos con progestágenos por periodos largos (16 días) resultaban en mejor sincronización de celos pero con indicadores de concepción peores a la inseminación. Cuando el período de tratamiento es de aprox. (9 días) se obtiene peor sincronía, pero con mejores indicadores de concepción. (Boyd et al;1973).

(Pursley et al.,1997) La ovulación en ciclos con prostaglandinas presenta grandes variaciones. Por este motivo la detección de celo es muy importante, cuando se pretende adoptar la inducción de ciclos con ovulación e inseminación artificial para sus programas en momentos pre-determinados debe darse la preferencia a los tratamientos con hormonas que promueven ovulaciones con mejor uniformidad de tiempo.

La GnRH a través de la hipófisis por el sistema porta hipofisiario por el lóbulo anterior es donde regula la producción de las gonadotropinas FSH (folículo estimulante) y LH (luteinizante). Después de la pubertad las vaquillas comienzan a crear eventos cíclicos regulados por la liberación de la GnRH. Los estímulos de liberación de la FSH conllevan al crecimiento folicular en forma de ondas, generalmente son 2 o 3 en un ciclo estral, lo que lleva al incremento en la concentración de estrógeno debido al crecimiento folicular. Este crecimiento induce a una mayor concentración de estrógeno que termina en la liberación de LH. Esta ocurre en forma de pico, aproximadamente 6 horas antes de ocurrida la ovulación. Después de la ovulación, por la influencia de la LH, comienza el proceso de luteinización de las células de la teca interna del folículo, entonces el crecimiento del tejido lúteo con la formación del mismo, responsable de la secreción de progesterona que ejerce un efecto supresión sobre la liberación de LH., este cuerpo amarillo va a desaparecer por efecto de la hormona prostaglandina $F2\alpha$, la cuál va a ser secretada por el endometrio, la cual tiene un

efecto luteolítico y va a ser que este regrese. Una vez que desaparece el bloqueo ejercido por la progesterona, se restablece la ciclicidad. (Patterson et al; 2000).

Métodos de sincronización de celos:

El control del ciclo estral en la vaca, puede ser conducido por cinco fases distintas. La primera comprende todas investigaciones con el sentido de prolongar la fase lútea con la administración de progesterona exógena. Estos métodos pasaron a contar con una asociación de estrógenos y gonadotropinas. La tercera fase se caracteriza por la inclusión de prostaglandinas con el fin de acortar la fase lútea, la cuarta fase fue desarrollada con los métodos de la asociación de progestágenos y prostaglandinas. La quinta fase surgió por estudios de las ondas foliculares que mostraron que el control de la ciclicidad en la vaca requiere la manipulación no solo de la fase lútea sino también del crecimiento folicular. (Patterson et al;2000)

Las ventajas que ofrece la sincronización de celos en vacunos son las siguientes:

- Concentración de animales en celo en un corto periodo
- Racionalización de la Inseminación Artificial principalmente en vacas de carne.
- Concentración y reducción de época de parición.
- Manejo de los alimentos presentes en la época planificada del año y las categorías de animales.
- Facilitar la formación de test de evaluación zootécnica para posibilitar la compra de individuos con intervalos similares entre los nacimientos.

-Registro de los terneros, facilitando las prácticas de manejo y comercialización.

Los factores limitantes de los protocolos de sincronización de celos y ovulación en vacas, está asociado relativamente a los costos de las hormonas; desconocimiento de los mecanismos fisiológicos de la reproducción de la vaca por parte de los técnicos y situaciones de planificación alimentaria en época de escasez, así como una pequeña reducción de la fertilidad de los animales después de los celos inducidos. (Patterson et al;2000)

En los programas de sincronización se tiene que caracterizar al grupo de animales que serán tratados. Esta clasificación se da básicamente considerando si se trata de vaquillas o vacas con cría al pie y el estado del ovario. Indicar que los protocolos que pueden ser utilizados en vacas o vaquillas cíclicas, son inadecuados en hembras no cíclicas.

Existen tratamientos hormonales disponibles en el mercado que pueden ser utilizadas para sincronizar celos en los bovinos:

1-Progestágenos que tienen como efecto principal un bloqueo hipotálamo-hipofisiario simulando una fase lútea.

2-Prostaglandinas y sus análogos que actúan como agente luteolítico sobre el cuerpo lúteo

Protocolos con Progestágenos:

-Bloqueo a través de la administración de MGA (Acetato de Melengestrol)

Hay variaciones en los protocolos que utiliza el MGA. (Anderson y Day., 1994) proponen una administración diaria de MGA durante 14 días. Luego se verificó que reduciendo el periodo de tratamiento se obtenía mayor fertilidad.

Los más recomendados, prevén la administración de 0,5mg de MGA por cabeza por día durante 7 días, con una ración. En el séptimo día después de la suspensión del MGA se aplica prostaglandina, la cual provoca lisis del cuerpo lúteo de animales que ya estaban ciclando al comienzo del tratamiento. Cuatro días después de la aplicación de prostaglandina, con el objetivo de inducir la ovulación o luteinización folicular, se administra GnRH. La inseminación artificial es realizada después de la visualización del celo, 48 a 96 horas de la aplicación de prostaglandina.

Este protocolo está indicado principalmente para vaquillas próximas al inicio de la pubertad o ya púberes y en vacas no cíclicas postparto.

Bloqueo a través de la utilización de dispositivos intravaginales

En el mercado se encuentran disponibles diferentes tipos de dispositivos intravaginales los cuales contienen diferentes concentraciones de progesterona, como tenemos: CIDR-B (1,9 g de progesterona), PRID (1,55 g de progesterona), DIB (1gr de progesterona), DISPOCEL (1 gr de progesterona), etc.

El más utilizado es el CIDR-B. Este dispositivo consta con un implante en forma de T de silicona con un molde de nylon impregnado con 1,9 g de progesterona. Cuyo objetivo es que la mucosa vaginal absorba aproximadamente 0,5 a 0,6 mg de progesterona al día, realizándose de esta forma el bloqueo hipotalámico-hipofisiario.

El dispositivo es introducido en la vagina a través de un aplicador parecido a un espejo que mantiene las extremidades de la T aproximadas a manera de facilitar su introducción. La extremidad distal del CIDR contiene un filamento de nylon que al final del periodo de utilización sirve para la remoción del dispositivo por tracción.

El protocolo que utiliza el CIDR preconiza la permanencia del dispositivo en la cavidad vaginal por un periodo de 9 días. En el día de aplicación del mismo se recomienda la aplicación intramuscular de 2 mg de Benzoato de Estradiol, con el objetivo de lograr un crecimiento folicular. En este mismo momento se administran 50 mg de progesterona vía intramuscular para auxiliar el inicio del bloqueo. Para grupo de animales cíclicos en tratamiento, se aplicará la prostaglandina al momento de la retirada de los dispositivos, como auxiliar del desencadenamiento de la ovulación, es de utilidad la administración de 1 mg de Benzoato de Estradiol intramuscular en el décimo día del protocolo, realizando la inseminación artificial a las 50 hs posteriores a la retirada del dispositivo.

Otros protocolos prevén la sustitución de Benzoato de Estradiol por dos aplicaciones de 100 mcg de GnRH, siendo la segunda realizada en el momento de la inseminación artificial.

En vacas amamantando terneros con gran probabilidad de que se encuentren en estado de acíclia, al momento de retirar el CIDR, en lugar de prostaglandina, se debe aplicar 400 a 700 UI de eCG, realizando un destete temporal de los terneros por 48 horas, en el décimo día del protocolo se aplica por vía intramuscular 1 mg de Benzoato de Estradiol, realizando la inseminación artificial a tiempo fijo 24 horas después.

Protocolos con Prostaglandinas:

Doble aplicación de prostaglandinas en la totalidad de los animales.

Las prostaglandinas se utilizan con el objetivo de sincronización de celos, se aplica dos dosis de hormona con un intervalo de 12 a 14 días. La primera dosis en rodeos cíclicos normalmente el efecto luteolítico se da aproximadamente en el 60% de las vacas. Con la

segunda dosis de prostaglandina entran en celo la todos los animales. Desde las 48 horas de la segunda aplicación se comienza a detectar celo e inseminar por 2 a 3 días.

Aplicación única de prostaglandina después de un periodo de observación de celos:

Este protocolo se basa en la observación de celos de las vacas en un periodo de 7 días e inseminación de las vacas que entraron en celo, siendo aplicada al séptimo día una dosis de prostaglandina en todas las vacas que no ciclaron. El periodo de observación de siete días debe dar tiempo para que todas las vacas en el momento del segundo tratamiento esten en diestro.

La mayoría de los protocolos con prostaglandinas solamente son indicados para animales cíclicos, no logrando buenos resultados cuando se le aplica a vacas con condiciones nutricionales deficitarias y no cíclicas.

Priming de progesterona

Elevados niveles de progesterona parece ser un requisito previo para la expresión normal del estro y para el desarrollo de una fase lúteal normal. Ciclos estrales cortos pueden ser provocados por la ovulación inducida por GnRH durante el anestro en el ovino y bovino (Troxel y Kesler, 1984), pero en la ciclicidad normal puede lograrse dando progesterona exógena antes del tratamiento con GnRH (Smith et al., 1987). Entonces, la exposición a progesterona seguido por una disminución en las concentraciones circulantes de progesterona (llamado “priming de progesterona”) parece ser necesario para la diferenciación normal de las células de la granulosa y el desarrollo del cuerpo luteo después de la ovulación. Así mismo, el mecanismo asociado implica los efectos de un incremento

de los pulsos de la frecuencia de LH sobre la producción de estrógeno folicular, el desarrollo de los receptores de LH y la luteinización (Inskeep et al., 1988). La asociación de ciclos cortos y un período no ovulatorio posparto largo puede ser debido a un período largo de baja progesterona, en comparación con las vacas con ciclicidad normal en el que el periodo anovulatorio fue corto.

Tasa de preñez en el ganado lechero

Para medir el desempeño reproductivo, mediante el uso de programas computacionales de manejo ganadero, como el Dairycomp305, Dairyflex, Dairyplan, entre otros. Las medidas reproductivas involucran: los días en lactación del hato, los días abiertos, la tasa de detección de celos el intervalo entre partos y la tasa de concepción.

La tasa de detección de celos (TDC), conocida como Tasa de servicios, que es el número real de vacas que son inseminadas de un total de 100 animales elegibles para la cría. Si hay un centenar de vacas vacías de más de 60 días en lactación (Período de espera voluntario) y elegibles para ser inseminadas, y se llega a inseminar a 35 de ellas en un mes (considerada muy baja), nuestra tasa de detección de celo será entonces del 35%. El trabajar con alguna o de varias herramientas en conjunto (crayones, podómetros, heat time, parches “estrus alert”, “estrotec”, etc.) garantizan un incremento en la tasa de servicio.

Tasa de preñez, el índice más importante, es una combinación de la tasa de concepción y de la tasa de inseminación. El ideal es de 20 más. La importancia radica en que un punto de tasa de preñez son unos 20 euros por vaca. Así, que si llegamos de 15 a 20 supone unos 100 euros por vaca, año, y pasar de 15 a 25 representa unos 200 €.

El porcentaje de gestación acumulada con 15% y 20% de tasa de preñez según los días en lactación, es importante tener en cuenta la mayoría de las eliminaciones en una ganadería siguen siendo debidas a la infertilidad. De tal manera, las tasas de preñez de 15% conllevan un porcentaje de alrededor de un 50% de eliminaciones debidas a infertilidad y las buenas tasas de preñez como un 20-25 conllevan entre un 15 y 30 % de eliminación debida a infertilidad.

La tasa de servicio se obtiene con el número de animales que se sirvieron en un lapso de 21 días, dividido por el número de vacas aptas para inseminar. Manifestó Aristizábal, que también tiene una relación directa con la detección de celos. Además, que uno de los principales problemas de muchas ganaderías en el país es que la tasa de servicio es muy baja. Debería estar por encima del 50%, pero la gran mayoría no pasa del 30 %. tambien detalló que la tasa de concepción se calcula determinando cuantas vacas quedaron preñadas, de ese grupo de animales que inseminaron en el lapso de 21 días.

La tasa de detección de celos, en la mayoría de zonas lecheras en las que él ha trabajado, está alrededor de un 40 %, por lo cual no sería pretencioso decir que el porcentaje de preñez en gran parte del territorio esta entre el 12 y el 14 %, cuando el ideal sería que estuviera por encima del 25 %. El objetivo de tener una alta tasa de preñez es lograr el mayor número de vacas preñadas en el menor tiempo posible. Esto contribuye en que los días en lactación van a ser menores y entonces el promedio de producción va a ser superior., por el contrario, si un establo lechero tiene una tasa de preñez del 10 %, muestra un indicador bajo y el ganadero pierde dinero. Eso debe dar lugar a un plan de acción para diagnosticar con el técnico a cargo.

El segundo parámetro corresponde a la tasa de concepción (TC), se refiere al número de vacas que quedan preñadas del número total de animales inseminados en porcentaje. Se trata de una cifra importante, demuestra la habilidad del técnico o inseminador. La condición de salud del útero de la vaca y de la vaca en sí misma para mantener una preñez. Solo que, no da ninguna información acerca de otros parámetros importantes para medir el desempeño reproductivo del Establo y lastimosamente para algunos Establos continúa siendo el parámetro reproductivo más empleado para la tomar decisiones.

El tercer parámetro es la tasa de preñez (TP), y se obtiene multiplicando la tasa de detección de celos por la tasa de concepción. Así que, si tenemos una tasa de detección de celos del 35%, y una tasa de concepción del 45%, nuestra tasa de preñez sería de $0,35 \times 0,45 = 0,158$. y la tasa de preñez mejorará si somos exigentes con las tasas de detección de celos y de concepción.

Con un protocolo adecuado y oportuno de sincronización y siendo eficientes en nuestra detección de celos, en un período de 4 ciclos de celo podemos llegar a tener inseminado al 75% de los animales del hato. Y a medida en que haga un mejor trabajo de detección de celos, ésta cifra podría ser mucho mayor. Mientras que la tasa de detección celos como la tasa de concepción deben ir caminando de la mano maximizando el desempeño reproductivo del establo.

FERTILIDAD DE LA VACA.

Cuando las vacas sufren cualquier tipo de problemas en la salud están predispuestas a bajas tasas de concepción, son muy susceptibles a otros problemas sanitarios, lo cual incrementa el nivel de dificultad en preñarlas. Por ejemplo: las vacas con fiebre de leche tienen una

mayor posibilidad de ser afectadas por Ketosis, Desplazamiento del Abomaso, Metritis, Mastitis y quistes ováricos, que las que no fueron afectadas. No existe un solo factor que afecte la fertilidad de la vaca que la nutrición. La incidencia de problemas en la vaca recién parida es altamente dependiente del programa de transición y este depende fuertemente de la calidad de la vaca al momento de la seca. Un buen programa de nutrición y de la evaluación de la condición corporal durante el ciclo reproductivo de la vaca, es esencial para asegurar que durante cada etapa sea preparada adecuadamente (SELECT SIRE, 1984).

Tasa de concepción

La tasa de concepción es el número de preñeces dividido entre número de inseminaciones, es lo que solemos llamar fertilidad y es un dato importante, pero si no se inseminan suficientes vacas no aporta mucho. Por lo que la tasa de inseminación es el número de inseminaciones en total que podríamos hacer. Se mejora con mejor detección de celos, pero también con más sincronizaciones.

Factores que influyen en la tasa de concepción:

Existen factores que influyen en la tasa de concepción y sobre los que el ganadero tiene mayor o menor grado de actuación. Podemos dividirlos en 4 grandes grupos:

- Fertilidad propia de la vaca: genética, salud, alimentación.
- Fertilidad del semen: fertilidad del toro, manejo del semen.
- Momento de la inseminación

– Calidad de la inseminación: ésta debe ser limpia, atraumática, pasado la cervix, con semen correctamente descongelado, (38° C, 20 segundos) con un adecuado mantenimiento e inseminación artificial práctica, ósea en menos de 10 minutos.

Los factores más importantes que afectan a la fertilidad propia de la vaca son:

-Cetosis. Los problemas relacionados con el balance energético negativo y la cetosis son de los que más importantes. Se ha demostrado que las vacas que no tienen un balance energético negativo y mantienen o incluso pueden hasta ganar peso en el posparto son una población con una alta fertilidad, que pasa desapercibida al analizar los datos en conjunto.

– Enfermedades infecciosas. Existe una serie de enfermedades infecciosas con un gran impacto en la reproducción, la cual debe estar bajo control.

-Niveles de calcio posparto. Se estima que el 50% de las vacas tienen hipocalcemia subclínica, y sólo en las primeras 48- 72 horas, afecta a los glóbulos blancos y predispone a metritis.

-Densidad de población. En general no se debe sobrepasar el 100% de ocupación, sobretodo en las vacas en transición en las cuales deben estar por debajo.

-Confort. Se puede medir por el Índice de Cow confort (CCI), que es la proporción de vacas que están tumbadas del total de vacas en los echaderos. El objetivo debe ser mayor del 85%. Otra forma de medirlo es mediante el Índice de uso de cubículos o echaderos (SUI), que es la proporción de vacas que están tumbadas del total de vacas que no están comiendo. El objetivo que se supere el 75%.

-Estrés por calor. Es otro indicador de una menor fertilidad.

-Metritis. Entre sus consecuencias están una baja en la producción de leche, alarga los días abiertos (de 20 a 40 días) e incluso infertilidad total, lo que conlleva a la eliminación del animal.

-Mastitis. El componente inflamatorio de las mamas, baja también las tasas de concepción. Por lo que una mastitis subclínica baja la fertilidad entre un 14 y un 20%. Y un episodio de mastitis clínica entre 10 días antes y 30 días después de la inseminación baja en un 23% la fertilidad. número de vacas gestantes en el mayor tiempo. Esto va a repercutir en que los días en lactación van a ser superiores y por tanto el promedio de producción va a ser inferior si un hato lechero tiene una tasa de preñez del 10 %, muestra un indicador bajo y el ganadero pierde dinero, por lo tanto. Se debe hacer plan de acción para diagnosticar con el técnico encargado.

III.- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y duración.

El presente trabajo de investigación se realizó en el Establo de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, en el departamento de Lambayeque, el cual cuenta con 13 vacas lecheras de raza Holstein.

El presente trabajo de investigación tendrá una duración de dos meses dentro de los cuales se trabajará con 5 vacas Holstein.

3.2. Tratamientos a evaluar:

En el presente trabajo de investigación se plantea la evaluación de los siguientes tratamientos como consecuencia de la comparación de la utilización del método de sincronización de celos y ovulación.

T0: Inseminación Artificial a celo visto.

T1: Inseminación Artificial utilizando protocolo de sincronización de celos y ovulación con dispositivo CIDR.

3.3. Descripción de la metodología.

3.3.1. Metodología.

Se utilizaron 10 vacas de raza Holstein con una condición corporal entre 2.25 a 3.0 puntos de las cuales se dividió en dos grupos, 5 vacas se inseminó a celo visto (T0) y 5 vacas se sincronizó juntas y se les aplicó como dispositivo intravaginal al CIDR. (T1)

En los dos grupos se separará a las vacas para hacer su examen ginecológico para evaluar si los ovarios están trabajando y hay ciclicidad.

En las vacas en tratamiento T1 se empleó una sincronización de celo y ovulación utilizando un dispositivo intravaginal CIDR, el cual se empleó en los días determinados en el protocolo siguiente.

T1:

DIA 1: Aplicación de una dosis de 2mg de benzoato de estradiol además de la aplicación del PRO CICLAR directo a la vagina.

DIA 8: Aplicación de una dosis de una prostaglandina F2 alfa y retirar el CIDR.

DIA 9: Aplicación de 1 mg. De benzoato de estradiol y verificar la hora de aplicación, en todos los casos debe ser la misma hora para cada vaca.

DIA 10: Contabilizar el tiempo para poder inseminar debe de ser 30 horas después de la aplicación de la última dosis de aplicación del benzoato de estradiol., Para poder realizar la Inseminación Artificial tiempo fijo.

3.3.2. Diseño de contrastación de la hipótesis.

Para medir y calificar de forma dinámica la Tasa de concepción se utilizaron los registros de uso normal del establo lechero de la UNPRG, teniendo en consideración los indicadores que nos permitan detectar en forma temprana los cambios de situaciones que afectan este importante aspecto.

El indicador que se consideró para el presente estudio es el siguiente.

$$\text{Tasa de servicios} \times \text{tasa de Concepción} = \text{Tasa de Preñez}$$

Se realizará el siguiente planteamiento de hipótesis.

H0: **T0 = T1.**

Ha: **T0 ≠ T1.**

3.3.3. Población y muestra

El Establo Lechero de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, cuenta con 15 vacas en producción de las cuales se empezó a realizar el trabajo con 10 vacas vacías.

Muestreo:

Para determinar el tamaño de muestras (N° de vacas) se tomó en consideración: las vacas que se encuentran vacías.

3.3.4. Materiales, técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Características de manejo:
 - El sistema de manejo de la explotación del ganado vacuno de lechero
 - Su sistema de alimentación es en base a forraje (Chala chocleada), y concentrados con insumos tradicionales.
 - Manejo sanitario; referente a los controles sanitarios como son la T.B.C. Brucelosis Bovina y otras es realizada por las programaciones de SENASA Chiclayo.

- Manejo reproductivo; los animales son inseminados cuando aparece su celo visto con Inseminación Artificial I.A.

- Vacas para Palpación rectal

Se seleccionaron vacas vacías post parto, Las cuales fueron examinadas por palpación rectal. El examen rectal consistió en la evaluación de estructuras ováricas funcionales.

- Monitoreo manual del cuerpo lúteo

Para la palpación rectal se tuvo en consideración las fases del ciclo estral.

- Monitoreo del útero

Los cambios morfológicos del útero se tuvieron en consideración durante todo el ciclo estral.

Equipos de campo y laboratorio.

a. Semen congelado.

b. Pistola de inseminación.

c. termo.

d. guantes.

e. Registros.

f. hormonas (Estrovet, Lutalyse)

g. Dispositivo intravaginal CIDR

h. Lanzador de CIDR.

i. jeringas y agujas.

Otros materiales y Equipos.

a. Mangas de manejo.

b. Movilidad.

c. Cámara digital.

d. Sogas.

e. Naricera.

f. Otros.

3.3.5 Diseño experimental y análisis Estadístico.

Se utilizó la prueba de chi cuadrado evaluando los promedios y desviaciones y coeficiente de variación, para contrastar parámetros reproductivos del Establo Lechero de la UNPRG.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

Tabla 1. Numero de servicios, días abiertos y condición corporal (C.C)

Indicadores	I.A a Celo Visto	I.A.T.F. CIDR
Numero Servicios	2.25±0.6 ^a	1.85±0.6 ^a
Días Abiertos	150±30 ^a	99±29 ^a
C.C	2.95±0.1 ^a	3.00±0.2 ^a

^(a,b) Letras diferentes entre medias en la misma fila, es significativo,

T-student ($P>0,05$).

Fuente: Elaboración propia.

Se determinó el número de servicios, días abiertos y Condición Corporal (C.C) en vacas Holstein agrupadas según el tipo de inseminación a celo visto y a tiempo fijo (IATF) del Establo UNPRG – Lambayeque mostrados en la tabla 1, encontrándose que las vacas con I.A.T.F. CIDR tuvo menor número de servicios y días abiertos con 1.85±0.60 servicios, 99.±29 días respectivamente (Sienra, 2002).

Tabla 2, Tasa de concepción y preñez

Tipo de Inseminación	Vacas inseminadas	Vacas Preñadas	Tasa de Concepción (%)	Tasa de Detención de Celos (%)	Tasa de preñez
I.A a Celo Visto	5	1	20 ^a	20	4
I.A.T.F. CIDR	5	3	60 ^a	20	60

^(a,b) Letras diferentes entres medias en la misma fila, es significativo,

$$\chi^2_{\text{calculado}} < \chi^2_{\text{tabulado}} (p>0.05)$$

Fuente: Elaboración propia.

Se han desarrollado numerosas técnicas para la manipulación de los procesos reproductivos en el ganado bovino. Los resultados de fertilidad se ven afectados por factores nutricionales, condiciones de manejo y explotación. La baja eficiencia reproductiva puede estar dada por malas manifestaciones de celos fértiles, mortalidad embrionaria, retención placentaria y anestro (Kruif, 1978). La tasa de concepción % (TC) mostrado en la tabla 2 y figura 1 de los grupos en la que se usaron diferentes tipos de inseminación, se observó una TC de 60% para el grupo de vacas con I.A.T.F. CIDR mayor a los grupos de vacas en la que se inseminaron a Celo Visto. Resultados inferiores a lo reportado por Ortiz, (2008) que encontró un porcentaje de gestación o TC de 58.4% durante un período de 5 años, calificado como moderadamente bajo al compararlo con los valores de 68 y 72,8% reportados en hatos lecheros manejados bajo tratamientos de sincronización y celo natural respectivamente

El análisis estadístico, a través de la Prueba de “Chi Cuadrado X²” no encontró dependencia entre el porcentaje de preñez y el tratamiento aplicado; esto indica que existe otros factores

condicionantes, ambientales o del animal, que influyen en la preñez bajo ambientes desfavorables prevalentes en la zona estudiada.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- 1.-Las vacas Holstein con I.A.T.F. CIDR tuvo mejor número de servicios, días abiertos y C.C en comparación con el grupo de I.A a Celo Visto.
- 2.- La tasa de preñez y tasa de concepción utilizando I.A.T.F CIDR en vacas Holstein tuvo mejor tasa de concepción y preñez, pero no significativa con respecto a las vacas con I.A a Celo Visto
- 3.-Las vacas Holstein de 2 servicios presentaron mejor tasa de preñez y tasa de concepción utilizando I.A.T.F CIDR con respecto a las vacas con I.A a Celo Visto.

Recomendaciones:

- ✓ Implementar la inseminación artificial a tiempo fijo con CIDR debido a que se obtuvo mayor tasa de preñez.
- ✓ Realizar otras investigaciones utilizando más métodos de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF).

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Bearden, H.J.; Fuquay, JW. 1982. Reproducción animal aplicada. Trad. H.S. López. 3 ed. Cuauhtémoc, México. El Manual Moderno, S.A de C.V. 358 p.
- Butler, W. R. (2000) 'Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle.', *Animal Reproduction Science*, 60(61), pp. 449–457.
- Charris, C. (2000) Comparación de celo natural y sincronizado en Raza Brabman utilizando dos protocolos evaluados en inseminación artificial. Honduras: ZAMORANO Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria.
- Colazo Marcos y Reuben J. Mapletoft Livestock Research Branch, Alberta 2014. Fisiología del ciclo estral bovino, Agriculture and Rural Development, Edmonton, Alberta, Canada WCVN, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, Canada
- Estela, W. G. (2017) Efecto de dos programas de sincronización e inseminación artificial de vacas criollas en sistema extensivo, distrito de Andabamba, Santa Cruz, Cajamarca. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Available at: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/3157/BC-TES-TMP-1969.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Accessed: 8 July 2019).
- Kruif, A. (1978) 'Factors influencing the fertility of a cattle population', *J. Reprod. Fert.*, 54, pp. 507–518.
- Lenis, Y., Tamayo, L., Rodríguez, A. and Muñoz, L. (2014) *Manual didáctico sobre la reproducción, la gestación, la lactancia y el bienestar de la hembra bovina*. Medellin - Colombia: Corporación Universitaria Remington.

- Levine, H. D. (1999) 'The repeat breeder cow.', *The Bovine Practitioner*, 33, pp. 97–105.
- Giraldo, J. 2008. Sincronización y resincronización de celos y de ovulaciones en ganado de leche y carne. *Revista Lasallista de Investigación* 5(2): 90-99.
- Hernández, J. s.f. Causas y tratamientos de la fertilidad en la vaca lechera (en línea). México. Consultado el 29 de setiembre del 2018. Disponible en <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/bovinotecnia/BtRgZooG010.p df> 13
- Martínez, C.B.; Sierra, I.F. 2010. Efecto de la aplicación de eCG al momento del retiro del implante intravaginal DIV-B ® sobre los porcentajes de inducción de celo y preñez en vacas lecheras con anestro pos parto. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, Tegucigalpa, Honduras. 17 p.
- Ortiz, H. (2008) Evaluacion reproductiva y productiva del hato lechero holstein friesian de la hacienda San Luis durante el periodo 2002-2006. Riobamba- Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Wattiaux, A. (2009) Manejo de la eficiencia reproductiva, instituto Babcock para la investigación y desarrollo internacional de la industria lechera.



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Otniel Isaac Aguirre Urbina
Título del ejercicio: Informe 1
Título de la entrega: Inducción y sincronización de celos en vacas Holstein del Est...
Nombre del archivo: tesina_OTNIEL_AGUIRRE.docx
Tamaño del archivo: 109.56K
Total páginas: 37
Total de palabras: 8,451
Total de caracteres: 44,453
Fecha de entrega: 14-sept.-2022 06:04p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 1899983479




Ing. Alejandro Flores Paiva M.Sc.
Asesor

Inducción y sincronización de celos en vacas Holstein del Establo Lechero de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque.

por Otniel Isaac Aguirre Urbina

Fecha de entrega: 14-sep-2022 06:04p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1899983479

Nombre del archivo: tesina_OTNIEL_AGUIRRE.docx (109.56K)

Total de palabras: 8451

Total de caracteres: 44453



Ing. Alejandro Flores Paiva M.Sc.
Asesor

Inducción y sincronización de celos en vacas Holstein del Establo Lechero de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque.

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	14%	1%	11%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	creativecommons.org	1%
	Fuente de Internet	
2	www.selectsires.com	1%
	Fuente de Internet	
3	Submitted to Universidade de Sao Paulo	1%
	Trabajo del estudiante	
4	Submitted to Universidad Técnica Nacional de Costa Rica	1%
	Trabajo del estudiante	
5	www.veterinariargentina.com	1%
	Fuente de Internet	
6	Submitted to Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	1%
	Trabajo del estudiante	
7	Submitted to costa rica tec	1%
	Trabajo del estudiante	


Ing. Alejandro Flores Paiva M.Sc.
Asesor

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, **Ing. Flores Paiva, Alejandro** Docente/Asesor de tesis/Revisor del trabajo de investigación de la estudiante: **Aguirre Urbina, Otniel Isac**

Titulada:

Induccion y sincronizacion de celos en vacas Holstein del establo lechero de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 20 % verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 01 de junio de 2023


Ing. Flores Paiva, Alejandro M.Sc.
Asesor
DNI: 17629464

Anexo de la resolución N° 659 – 2020-R
Pagina 30