



# **Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**

**Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental  
Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica**

**Aplicación de progesterona a los 16 días post inseminación y su efecto sobre la  
eficiencia reproductiva en vacas Holstein**

**Tesis**

**Para optar el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista**

**Autora**

**Quiñones Córdova, Beatriz**

**Asesor**

**Dr. Carlomagno Velásquez Vergara**

**Huacho –Perú  
2023**



**Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Reconocimiento:** Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales.

**Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**  
**LICENCIADA**

*Resolución de Concejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020*

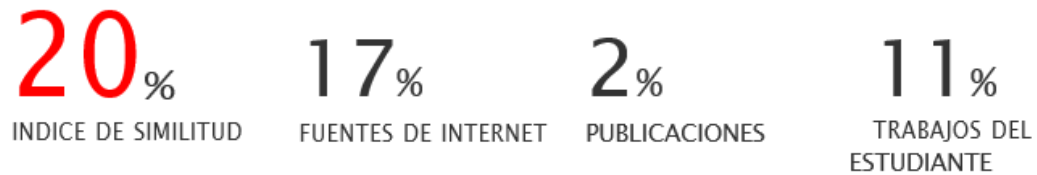
**Facultad de Ingeniería Agrarias, Industrias Alimentarias y Ambiental**  
**Escuela Académica de Ingeniería Zootécnica**

**INFORMACION**

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Beatriz Quiñones Córdoba	44448977	28 setiembre 2018
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Dr. Carlomagno Velásquez Vergara	08471692	0000-0001-7707-4591
DATOS DE LOS MIEMBROS DEL JURADO - PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
M(o) Hilario Norberto Pujada Abad	07077044	0000-0003-4939-3142
Dr. Jaime Fernando Vega Vilca	06039757	0000-0003-3037-5938
M(o).Pedro Martín Ríos Salazar	15591709	0000-0002-4748-5557

# APLICACIÓN DE PROGESTERONA A LOS 16 DIAS POST INSEMINACIÓN Y SU EFECTO SOBRE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN VACAS HOLSTEIN

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

2%

★ Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD  
AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA

Trabajo del estudiante

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

## **DEDICATORIA**

A mis padres, hermanos y con mucho  
cariño a mi hija Benny y eterna gratitud  
a quienes me apoyaron e  
incentivaron a culminar  
mis estudios.

## **AGRADECIMIENTO:**

A Dios en primer lugar por las oportunidades.

A la Empresa Agropecuaria San Ramón S.A.C. que me brindo las facilidades para la realización de esta investigación.

Al Dr. Carlomagno Velásquez Vergara, asesor de la tesis por su amistad, orientación en el tema y la realización.

Al ing. Kevin R. Ingaruca Cruz, por su apoyo y concejos brindados.

Al M.V. Luis Miguel Melgar, jefe del establo lechero San Ramón.

A los Jurados, miembros integrados por Dr. Telmo Morales Gálvez, Dr. Jaime Vega Vilca, e Ing. Hilario Pujada Abad.

Al señor congresista Elard Melgar Valdez, propietario del fundo Pampa Grande por las facilidades que me otorgaron.

A mis amigos y familiares, que de alguna u otra manera hicieron posible la culminación de carrera.

## INDICE

Pág.

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE .....	iv
RESUMEN .....	vi
INTRODUCCIÓN .....	vii
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1. DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1 PROBLEMA GENERAL .....	1
1.2.2 PROBLEMA ESPECÍFICO .....	1
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION .....	2
1.3.1 OBJETIVO GENERAL .....	2
1.3.2 OBJETIVO ESPECIFICO.....	2
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	3
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION .....	3
2.2. BASES TEORICAS .....	4
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES .....	13
2.4. FORMULACION DE LA HIPOTESIS.....	14
2.4.1 HIPOTESIS GENERAL.....	14
2.4.2 HIPOTESIS ESPECÍFICAS .....	14
CAPITULO III: METODOLOGIA.....	15
3.1. DISEÑO METODOLOGICO .....	15
3.1.1. TIPO.....	15
3.1.2. ENFOQUE .....	15
3.2. POBLACION Y MUESTRA .....	15
3.3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES E INDICADORES .....	15
3.4. EVALUACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE (Y) .....	16
3.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS .....	17
3.4.1 TECNICAS A EMPLEAR .....	17

3.4.2 DESCRIPCION DE LOS INSTRUMENTOS .....	18
3.5. TECNICAS PARA EL PROCEDIMIENTO DE LA INFORMACION.....	18
CAPITULO IV: RESULTADOS.....	22
4.1. Porcentaje de preñez con aplicación de P4.....	22
CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN .....	23
5.1. DISCUSIÓN.....	23
5.2. CONCLUSIONES .....	24
5.3. RECOMENDACIONES.....	25
CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACION .....	26
6.1. FUENTES BIBLIOGRAFICAS.....	26
ANEXOS .....	29



## INDICE DE CUADROS

Pág.

<b>Cuadro 01.</b> Estadística no paramétrica, para evaluar si las preñadas son iguales o diferentes con la aplicación de la hormona Progesterona .....	19
<b>Cuadro 02.</b> Distribución de los tratamientos .....	21
<b>Cuadro 03.</b> El uso de progesterona y el % preñez	
Número de preñeces en el día 16 pos inseminación. ....	22
<b>Cuadro 04.</b> Días abiertos con y sin aplicación de progesterona.....	22

## ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 01:</b> Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de abril .....	29
<b>Anexo 02:</b> Grafico de inseminaciones y diagnóstico del mes de abril .....	29
<b>Anexo 03:</b> Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de mayo .....	30
<b>Anexo 04:</b> Grafico de inseminaciones y diagnóstico del mes de mayo .....	30
<b>Anexo 05:</b> Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de junio .....	31
<b>Anexo 06:</b> Grafico de inseminaciones y diagnóstico del mes de junio .....	31
<b>Anexo 07:</b> Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de julio.....	32
<b>Anexo 08:</b> Grafico de inseminaciones y diagnóstico del mes de julio .....	32
<b>Anexo 09:</b> Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de agosto .....	33
<b>Anexo 10:</b> Grafico de inseminaciones y diagnóstico del mes de agosto .....	33
<b>Anexo 11:</b> Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de setiembre .....	34
<b>Anexo 12:</b> Grafico de inseminaciones y diagnóstico del mes de setiembre .....	34
<b>Anexo 13:</b> Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de octubre .....	35
<b>Anexo 14:</b> Grafico de inseminaciones y diagnóstico del mes de octubre .....	35
<b>Anexo 15:</b> Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de noviembre .....	36
<b>Anexo 16:</b> Grafico de inseminaciones y diagnóstico del mes de noviembre .....	36
<b>Anexo 17:</b> Resumen de inseminaciones y diagnóstico de los tratamientos .....	37
<b>Anexo 18:</b> Grafico de inseminaciones y diagnóstico de los tratamientos .....	37

## INDICE DE FIGURA

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Administración de alimento con concentrados a vacas lecheras .....	38
<b>Figura 2.</b> Realizando Inseminación Artificial en vaca lechera.....	39
<b>Figura 3.</b> Hormona Progesterona .....	40
<b>Figura 4.</b> Aplicación de P <sub>4</sub> a los 16 días post Inseminación Artificial.....	41

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar la influencia de la progesterona aplicada en el día 16 post inseminación en vacas Holstein sobre la eficiencia reproducción en el establo San ramón. **MÉTODOS:** Población de estudio: 70 vacas de raza Holstein de 2º parto al primer servicio, 35 vacas fueron grupo control y a 35 vacas se le aplico el tratamiento. Prueba estadística de **Prueba de  $\chi^2$  (Ji – cuadrada)**, para % de preñez y DCA para los días abiertos. La confiabilidad fue de 0.05. **RESULTADOS:** no se encontró asociación ( $p>0,05$ ) entre el número de preñeces obtenidas con la aplicación de progesterona. Sin embargo, se observó que las vacas con tratamiento progestacional en el día 16 post inseminación tuvieron un mayor porcentaje de preñez (40,0%). En el intervalo de tiempo entre parto y el primer servicio con gestación fue similar en el grupo de vacas control sin progesterona (95,9 días). **CONCLUSION:** La aplicación de P<sub>4</sub> en el día 16 post inseminación artificial en vacas de 2º parto no se relacionó con un mayor % de preñez y no redujo los días abiertos en vacas lecheras evaluadas.

**Palabra claves:** Vaca, Progesterona, día 16 post I.A., tasa de preñez, días abiertos.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** Determine the influence of the applied progesterone in the day 16 post insemination in Holstein cows on the efficiency of reproduction in the Ramón St cowshed. **MÉTODOS:** Study population: 70 cows from the Holstein race of 2<sup>o</sup> birth to the first service, 35 cows were in the control group and I applied progesterone to 35 cows in the treatment. Statistical test: Chi-square test (Chi - square) for pregnancy % and DCA open days. The reliability was 0.05. **RESULTS:** Association was not (> 0,05) between the obtained pregnancy with the progesterone application number (p.) However, it was observed that the cows with progesterone treatment in the day 16 post insemination (40,0%) had a higher pregnancy percentage. Similar in the control group of cows without progesterone was in the interval of time between birth and the first service with gestation (95,9 days.) **CONCLUSION:** The application of P 4 in the day 16 post artificial insemination in 2<sup>o</sup> birth cows did not relate to a higher pregnancy % and it did not reduce the open days in the evaluated cows.

**Keyword:** Hormone progesterone, Day 16 post A.I., pregnancy rate, open days.

## INTRODUCCIÓN

En nuestro país la producción de leche tiene un crecimiento sostenible anual del 2%. De la producción de 1 200 000 litros registrados hace 20 años, en la actualidad esta producción se ha duplicado (**Asganaderoslima, 2015**).

Uno de los principales problemas que se registran en los establos lecheros es la disminución de la eficiencia reproductiva. La tasa de concepción ha disminuido a niveles inferiores a 40% en vacas lecheras lo que genera pérdida económica al productor.

Los elevados niveles de producción de leche alcanzados en vacas Holstein ha originado la disminución de la duración del celo, menor intensidad del celo debido al rápido metabolismo esteroides en el hígado como consecuencia de ello la disminución del tasa de concepción.

El uso de progesterona a los 16 días post inseminación tiene por finalidad proporcionar a la vaca la mayor cantidad de progesterona que permita mantener viable el embrión y de esta manera evitar la muerte embrionaria.

El objetivo de la presente investigación fue de evaluar la aplicación de progesterona a los 16 días post inseminación y determinar el efecto que tiene sobre la eficiencia reproductiva en vacas lecheras Holstein.

# **CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

En el establo lechero San Ramón ubicado en el sector de Pampa Grande, Medio Mundo, Distrito de Vegueta, la performance reproductiva no es eficiente, lo cual genera una prolongación de los días abiertos en 135 días, generando menos preñeces por vaca durante su vida productiva, lo cual genera incrementos en los costos de producción.

## **1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Es posible mejorar la eficiencia reproductiva de las vacas Holstein de 2° parto con la aplicación de progesterona a los 16 días post inseminación, en el establo San Ramón, 2016?

### **1.2.1 PROBLEMA GENERAL**

¿Cómo influye la aplicación de progesterona en vacas de 2° parto a los 16 días post inseminadas sobre la eficiencia reproductiva en vacas lecheras?

### **1.2.2 PROBLEMA ESPECÍFICO**

#### **PROBLEMA 1**

¿Cómo influye la aplicación de progesterona a los 16 días post inseminación sobre los días abiertos en vacas lecheras?

## **PROBLEMA 2**

¿Cómo influye la aplicación de progesterona a los 16 días post inseminación sobre la tasa de preñez en vacas lecheras?

### **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la influencia de la progesterona aplicada a las vacas 16 días post inseminadas sobre la eficiencia reproductiva en el establo San Ramón.

#### **1.3.2 OBJETIVO ESPECIFICO**

Determinar la influencia de la progesterona, aplicadas a los 16 días post inseminación sobre los días abiertos en vacas lecheras.

Determinar la influencia de la progesterona, aplicadas a los 16 días post inseminación sobre la tasa de preñez en vacas lecheras



## CAPITULO II MARCO TEORICO

### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

**Acosta y Rodríguez (2011)** realizaron un estudio en Zamorano Honduras, donde aplicaron progesterona en el día 13 post inseminación en un grupo de 25 vacas donde se obtuvo un 65.78 % de tasa de concepción; frente a un 58.14 % de concepción también en un grupo de 25 animal como control (sin aplicación de progesterona).

**Johnson K. (1958)**; informaron de una mayor tasa de preñez al primer servicio después de las inyecciones de 100 mg de progesterona en los días 2, 3, 4, 6 y 9 después de la I.A. (68%, 36/53) en comparación con los controles (42%, 29 / 69).

**Robinson et al, (1989)** informaron de mayores tasas de preñez 55 días después de la inseminación en vacas Holstein tratadas con una aplicación exógena de progesterona en los 5-12 días (60,7%, 17/28), Días 10-17 (59,2%, 16/27) en comparación con los controles (30%, 9/30).

**Peñaranda, Vallejo (2012)** Luego de aplicar CIDR en el día 7 post-servicio por 7 días, obtuvieron un 43 % de gestación en la vacas con aplicación de P<sub>4</sub> en comparación al grupo control.

## **2.2. BASES TEORICAS**

### **2.2.1. PROGESTERONA**

#### **2.2.1.2 CONCEPTO**

La progesterona (P<sub>4</sub>) es un hormona esteroide secretada por el cuerpo lúteo (CL) y por la placenta que tiene papel fundamental en los eventos reproductivos y establecimiento, y mantenimiento de la gestación. **(Bartolomé, 2009).**

#### **2.2.1.3. SINTESIS**

La producción de progesterona en el CL se origina a partir del colesterol que ingresa a las células luteales como lipoproteínas de bajo (LDL) y alto (HDL) peso molecular. Las LDL ingresan a las células luteales a través de endocitosis mediada por receptores y una vez en los endosomas pasan a los lisosomas donde se degradan dejando colesterol libre. El colesterol se combina con ácidos grasos y se almacena como ésteres. Las hormonas luteotróficas se ligan a sus receptores en las células luteales, activan el sistema de segundo mensajero que activa la proteína kinasa A (PKA) y la PKA activa esterasas que liberan el colesterol. Una vez libre, el colesterol es transportado dentro de la mitocondria por la proteína de regulación aguda de la esteroidogénesis (StAR). Por acción de las enzimas P450cc, adrenoxina y adrenoxina reductasa el colesterol es transformado en pregnenolona y ésta, por acción de la 3BHSD, transformada en progesterona. La progesterona sale por difusión de las células luteales y la capacidad de almacenamiento de la misma es mínima. Los niveles pulsátiles

en un principio y basales posterior-mente de LH mantienen la actividad del CL. **(Bartolomé, 2009),**

### **2.2.1.3. ORGANOS QUE SINTETIZAN**

La progesterona nace a partir de las células granulosas del folículo que erociona durante la ovulación y que por acción de la hormona LH se convierte en el cuerpo lúteo, el cual comienza a segregar grandes cantidades de progesterona. **(Bartolomé, 2009),**

### **2.2.1.4. FUNCIONES**

La hormona esteroide progesterona (**P<sub>4</sub>**) desempeña un papel clave en los eventos reproductivos, asociados con el establecimiento y mantenimiento de la preñez, en la vaca. Aproximadamente el 40% de pérdida de concepción se estima que ocurre a partir de los días 8 a 16 de embarazo (día 0 = ovulación). **(Diskin et al, 2008).**

### **2.2.1.5. PROGESTERONA Y PREÑEZ**

El crecimiento y el desarrollo del embrión requieren la acción de P<sub>4</sub> en el útero para regular la función endometrial, incluyendo la interacción embrio-maternal, el embarazo, el reconocimiento y la receptividad uterina para la implantación. Una proporción considerable de la pérdida del embrión puede ser atribuible a la insuficiente concentración de los niveles circulantes de P<sub>4</sub> y las posteriores consecuencias sobre la expresión génica y la secreción

endometrial histotrofica en el lumen uterino. Además, las concentraciones bajas  $P_4$  también han sido implicadas como un factor causal en las bajas tasas de preñez observado en vacas de alto rendimiento lácteo. **(Murphy et al, 2006).**

#### **2.2.1.6. EFECTO DE LA PROGESTERONA EN EL OVOCITO**

El papel de  $P_4$  en la maduración de ovocitos de mamíferos y su potencial impacto en la calidad de los ovocitos no ha sido bien definida. Sin embargo, se describe bien la dominancia del estradiol y  $P_4$  en el líquido folicular de folículos preovulatorios en el período entre el pico de LH y la ovulación, coincidente con la reanudación de la meiosis y la maduración del ovocito, sugiere un papel para  $P_4$  en este proceso. **(Dieleman et al, 1983).**

Otra forma como la  $P_4$  puede afectar la calidad del ovocito es a través de su efecto sobre el desarrollo del folículo dominante. La frecuencia pulsátil de la secreción de GnRH está regulado por las concentraciones circulantes de  $P_4$  durante el ciclo estral, que a su vez regulan la frecuencia de los impulsos del LH. A su vez, la frecuencia de pulsos de LH es el factor principal que determina si o no ovula un folículo dominante; Por lo tanto, cuando las concentraciones de  $P_4$  son altos, la frecuencia de pulsos de LH es baja y el folículo dominante sufre atresia. La frecuencia de pulso elevado de LH, como ocurre cuando declina la  $P_4$  después de la luteólisis, estimula el crecimiento continuado del folículo dominante que segrega más estradiol e inhibina y en última instancia ovula. **(Adams et al, 1992).**

Las concentraciones (subluteal) de progesterona muy baja (1-2 ng/ml) se asocian con aumento de la frecuencia de pulsos de LH. Sin embargo, este aumento no alcanza nunca frecuencias de tipo fase folicular que son necesarios para la maduración final del folículo preovulatorio y la ovulación, y por lo tanto puede dar lugar a un período prolongado de dominancia (persistencia) del folículo dominante. Como secuela, la tasa de preñez disminuyó a medida que aumentó la duración de la dominancia a 4-8 días, y se reduce aún más de manera significativa si la duración de la dominancia excede 10 días, debido a la reanudación de la meiosis en muchos ovocitos. La restricción de la duración de la dominación del folículo preovulatorio y  $\leq$  tiempos menos o igual a 4 d en estro, da como resultado un inicio preciso de estro y una alta tasa de embarazo después de una sola I.A. a celo detectado. **(Austin et al, 1999).**

#### **2.2.1.7. EFECTOS DE LA PROGESTERONA EN EL ENDOMETRIO**

La preparación del endometrio uterino para la fijación del embrión y la implantación en todos los mamíferos estudiados, incluyendo rumiantes, implica alteraciones espacio-temporales cuidadosamente orquestadas en los perfiles de transcriptómica. A pesar de la importancia de P<sub>4</sub> para el establecimiento y mantenimiento del embarazo en los mamíferos, paradójicamente, el epitelio endometrial deja que expresan receptores P<sub>4</sub> antes de la implantación en todos los mamíferos estudiados. La pérdida de receptores de P<sub>4</sub> en los epitelios uterinos parece ser un requisito previo para el reconocimiento materno y el desarrollo del conceptus en la preñez temprana, así como para la proliferación de células epiteliales y funciones

diferenciadas direccionadas por factores específicos (progestamedins) producidos por P<sub>4</sub> estroma receptor positivo las células. **(Bazer et al, 2009).**

Cambios temporales significativos se producen en la expresión génica del endometrio durante el ciclo estral y al inicio de la preñez. Tanto en animales cíclicos y preñadas se producen cambios similares en la expresión génica del endometrio hasta la iniciación de la elongación del conceptus, lo que sugiere que el mecanismo por defecto en el útero es prepararse para un embarazo no esperado. Esto es apoyado por el hecho de que es posible la transferencia de un embrión a un sincrono útero 7 días después del estro y establecer una mayor tasa de embarazo, como es de rutina en la transferencia de embriones de bovino comercial. Es sólo en asociación con el reconocimiento materno de la preñez, que ocurre aproximadamente en el día 16 en el ganado vacuno, que los cambios significativos en el perfil de transcriptómica son detectables en el endometrio de cíclicas y preñadas, cuando el endometrio responde a concentraciones crecientes de interferón-tau secretadas por los filamentos del conceptus. Elevados niveles de P<sub>4</sub> adelanta los cambios en el perfil de transcriptómica en el endometrio, que normalmente ocurren durante el embarazo, lo que resulta en una mayor elongación del conceptus. Se ha demostrado que el embrión no tiene que estar presente en el útero durante el período de elevación de P<sub>4</sub> con el fin de beneficiarse de ella, apoyando el concepto de que el efecto positivo en el crecimiento del conceptus está mediada a través de los cambios inducidos por P<sub>4</sub> en el endometrio transcriptómica. **(Clemente et al, 2009).**

#### **2.2.1.8. EFECTO DE LA PROGESTERONA EN EL EMBRIÓN**

Los efectos de elevados niveles de P<sub>4</sub> poco después de la concepción sobre el adelanto de la elongación del conceptus se han demostrado de forma convincente en el ganado vacuno y ovino. Garrett et al administró 100 mg de progesterona en los días 1, 2, 3, y 4 del embarazo que resultó en un aumento de las concentraciones de progesterona en plasma periféricos en los días 2 a 5 y significativamente el conceptus fue más grandes en el día 14. **(Garrett et al, 1998).**

El uso de un implante de progesterona en el día 3 de preñez elevó las concentraciones de progesterona significativamente hasta el día 8; esto se asoció con un mayor conceptus recuperados sacrificados en el día 16. Del mismo modo, cuando las ovejas recibieron inyecciones diarias de 25 mg de progesterona a partir 36 horas post empadre, el diámetro del blastocisto aumentó en 220% el día 9 y el tiempo de elongación de los blastocistos a un conceptus filamentosos en el día 12 fue avanzado; estos efectos del tratamiento con progesterona en el desarrollo de blastocistos fueron bloqueados por la administración de RU486, un antagonista del receptor de progesterona. **(Garrett et al, 1998).**

### **2.2.2. ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LAS TASAS DE PREÑEZ MEDIANTE EL AUMENTO DE PROGESTERONA**

Varios tratamientos se pueden utilizar para aumentar las concentraciones periféricas de P<sub>4</sub> después de la I.A., incluyendo aquellos que aumentan la función endógena de la Cuerpo Lúteo (**CL**) existente, inducir accesorio CL, o complementar la progesterona directamente. Sin embargo, datos sobre el resultado en términos de tasa de preñez son a menudo contradictorios o no concluyentes, y pueden reflejar el momento del tratamiento, que sólo una proporción de animales con inherentemente bajo P<sub>4</sub> puede beneficiarse de tal tratamiento, o la falta de suficiente número de animales. (**Stevenson et al, 2007**).

El tamaño del folículo dominante se asocia con el posterior tamaño CL. CLs grandes secretan más P<sub>4</sub> y esto se sustenta en algunos estudios, pero no todos; y se asocia con mejores tasas de preñez. Por lo tanto las estrategias que promueven el crecimiento del folículo dominante antes de la ovulación y / o estimulan el desarrollo CL es probable que aumenten la tasa de preñez. El uso de un gran número de animales validó los efectos de una variedad de intervenciones después de la IA en la fertilidad, incluyendo la administración de GnRH, hCG, o de un dispositivo liberador de progesterona intravaginal (CIDR). Tanto la GnRH y hCG induce efectivamente la ovulación y el aumento de número de CL, pero las concentraciones circulantes de P<sub>4</sub> solamente se incrementaron en las vacas tratadas con hCG. El tratamiento con un CIDR o hCG aumento de la tasa de concepción, pero sólo en algunos rebaños. (**Stevenson et al, 2007**).



### 2.2.3. DÍAS ABIERTOS

Es el periodo de tiempo que transcurre entre el parto y la concepción. En condiciones de buen manejo debe ser de 60 – 120 días; sin embargo diversos factores relacionadas principalmente como el balance energético negativo (BNE) alarga este parámetro. **(Risco et al, 2005)**

Es el número de días abiertos (o vacíos) (DA) que representa el intervalo en días desde el parto hasta que la vaca queda preñada (en este caso equivale al IPC) o mientras la vaca se mantenga en el rodeo sin concebir. La explicación del término "días abiertos" radica en que una vez que el animal queda preñado en cierto modo "cierra" el ciclo reproductivo hasta que se produzca el parto. El intervalo parto al primer servicio (IPS) separa los factores pre y pos servicio de la eficiencia reproductiva. Está influenciado por:

- El período de espera voluntario luego del parto.
- El reinicio de la actividad ovárica (duración del anestro).
- La eficiencia de la detección de celos.

Si el IPS es corto (65 días o menos) es entonces probable que la ocurrencia de celos, su detección y los servicios sean compatibles con un buen comportamiento reproductivo. Si el IPS es largo, entonces debe investigarse la ocurrencia, detección y/o registro de celos. Un índice de la ocurrencia y/o detección de celos es el porcentaje de vacas en celo a los 60 días postparto. **(Cavestany, D. et al, 1993).**

#### 2.2.4. PORCENTAJE DE CONCEPCION

Este parámetro nos muestra, el número de vacas que quedan preñadas en relación al número total de inseminaciones efectuadas en el hato. **(Sánchez, J. et al, 2010).**

$$\% \text{ Concepción} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de vacas preñadas} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ total de servicios}}$$

Se calcula dividiendo el número de gestaciones entre el número total de servicios que se han realizado, es una medida importante para evaluar la fertilidad del hato; se considera que del 55 al 60% de concepción es adecuado **(Kruif, A. et al, 1978).**

Porcentaje de concepción al primer servicio **(PCPS)**, la mayoría de los autores lo citan como fertilidad a primer servicio, debido a que la fertilidad de las vacas se va reduciendo conforme han recibido varios servicios sin quedar gestantes. Se puede calcular el porcentaje de concepción a primer servicio para evaluar la fertilidad de los animales en condiciones más homogéneas, lo cual se lleva a cabo, dividiendo el número de vacas que quedaron gestantes entre las que recibieron dicho servicio, ya sea por monta natural o por inseminación artificial, generalmente el PCPS es más elevado que el porcentaje de concepción del hato. **(Bulbarela, G. et al, 2001).**

Fórmula: 
$$PCPS = \frac{NVP \text{ al } 1er \text{ servicio}}{NVS} \times 100$$

Donde:

NVP: número de vacas preñadas.

NVS: número de vacas servidas.

## **2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

### **PREÑEZ:**

Estado de una hembra que esta gestado un embrión en el útero, el espermatozoide del toro al penetrar el ovulo de la vaca se disuelve la cabeza del espermatozoide y los núcleos de las células sexuales se funden para formar un cigoto o embrión unicelular en el oviducto, hacia el quinto día el ovulo fertilizado contiene de 8 a 16 células que se transporta al útero donde completara su desarrollo en 9 meses.

### **INSEMINACION:**

La inseminación artificial es el método de reproducción asistida en el cual el hombre ha sustituido el apareamiento natural entre el macho y la hembra. Para poder realizar dicha técnica se debe extraer semen al macho, diluirlo y conservarlo, para luego, mediante una técnica e instrumental adecuado depositarlo en el lugar y momento preciso del aparato reproductor de la hembra con el fin de fecundarla **(Hafez, 1985)**.

### **EMBRION:**

Se le llama embrión al periodo de desarrollo de un individuo entre la concepción y la terminación de la formación de órganos

## **2.4. FORMULACION DE LA HIPOTESIS**

### **2.4.1 HIPOTESIS GENERAL**

La aplicación de progesterona influye en la performance en vacas lecheras.

### **2.4.2 HIPOTESIS ESPECÍFICAS**

**H<sub>1</sub>:** Si la aplicación de progesterona mejora la sobrevivencia e implementación del embrión, entonces se mejoraría los días abiertos en vacas lecheras.

**H<sub>2</sub>:** Si la aplicación de progesterona mejora la sobrevivencia e implementación del embrión, entonces se mejoraría la tasa de preñez en vacas lecheras.

## CAPITULO III METODOLOGIA

### 3.1. DISEÑO METODOLOGICO

#### 3.1.1. TIPO

La investigación es de tipo cualitativo – cuantitativo.

#### 3.1.2. ENFOQUE

Corresponde a una investigación experimental.

### 3.2. POBLACION Y MUESTRA

La población del establo San Ramón es de 350 vacas.

Se utilizó un muestreo no probabilístico donde se seleccionó a 35 vacas raza Holstein de 2° parto, y que se encontraban aptas para el 1° servicio.

### 3.3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES E INDICADORES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<b>V. independiente</b>  Aplicación de P <sub>4</sub> día 16 post I.A.	Aplicación de P <sub>4</sub> al día 16 post I.A. mejora la sobrevivencia Embrionaria	Progesterona	con progesterona sin progesterona	2.5 ml
<b>V. dependiente</b>  % preñez  Días abiertos	Vacas preñadas después de la primera inseminación artificial.  intervalo de tiempo que transcurre entre parto - concepción	preñez  Días abiertos	% preñez con P <sub>4</sub>  % preñez sin P <sub>4</sub>  días abiertos con P <sub>4</sub> días abiertos sin P <sub>4</sub>	diferencia 10%  Diferencia 20 días.

**FACTORES DE ESTUDIO (variables independientes).**

**VARIABLES INDEPENDIENTES (X)**

X<sub>1</sub>: Aplicación de progesterona día 16 post inseminación.

**3.4. EVALUACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE (Y)**

Y<sub>1</sub>: Días abiertos.

Y<sub>2</sub>: Tasa de preñez.

### **3.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS**

#### **3.4.1 TECNICAS A EMPLEAR**

La técnica hormonal para mejorar la eficiencia reproductiva, de acuerdo a lo establecido por **Acosta y Rodríguez (2011)** que a continuación se detalla:

1. Revisión de los registros individuales para seleccionar las vacas que cumplan con los requisitos de la investigación.
2. Conformar 2 grupos de 35 animales cada uno, donde se aplicó el tratamiento.
3. Realizar la inseminación artificial a todas las vacas seleccionadas de los 02 tratamientos ( $T_0$  y  $T_1$ ).
4. Aplicación de progesterona en el día 16 post inseminación artificial a las vacas del  $T_1$ .
5. Diagnóstico de gestación a los 45 días post inseminación.
6. Evaluar los parámetros reproductivos obtenidos.

### 3.4.2 DESCRIPCION DE LOS INSTRUMENTOS

- 05 frascos de Progestyn A-E de 10 ml.
- 35 jeringas de 5ml
- 01 libreta de campo.
- Semen Bovino.
- 01 Cortapajillas.
- Fundas de I.A.
- 01 Pistola de I.A.

**Nota:** Para cantidad de semen bovino, se procederá a inseminar las vacas que ha sido seleccionadas.

### 3.6. TECNICAS PARA EL PROCEDIMIENTO DE LA INFORMACION

- Los datos se registraran en una hoja Excel.
- Luego se procesaran de las siguiente manera:

**Prueba de  $\chi^2$  (Ji – cuadrada)**, para determinar si la aplicación de progesterona en el día 16 post inseminación se relaciona con una mejor tasa de preñez.

**Prueba de  $\chi^2$  (Ji – cuadrada)**, considerando los factores de estudio: preñez y aplicación de progesterona, se empleó la estadística no paramétrica, donde se elaboró tablas de contingencia, para evaluar si las proporciones de preñadas son iguales o diferentes con la aplicación de la hormona Progesterona (cuadro 4) **(Calzada, 1982)**.



	<b>T<sub>0</sub>: Sin Progesterona</b>	<b>T<sub>1</sub>: Con Progesterona</b>
<b>Preñadas</b>	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>
<b>No preñadas</b>	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>

a<sub>11</sub>: Representa el conteo de vacas que cumple la condición señalada

Fuente: Elaboración propia

Para determinar el efecto de la aplicación de P<sub>4</sub> sobre los días abiertos se usó un DCA, es un diseño completamente al azar, en el cual los tratamientos son asignados aleatoriamente a las unidades experimentales, sin ningún tipo de restricción. Este diseño es utilizado cuando las unidades experimentales son bastante homogéneas, es decir, cuando la variabilidad entre ellas es pequeña y no existe ningún criterio de bloqueo que permite disminuirla, dado que los tratamientos constituyen el único criterio de clasificación para las unidades experimentales, a este diseño se le conoce también como diseño de clasificación de una vía.

El modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij} \quad i = 1, \dots, a \text{ y } j = 1, \dots, n$$

Donde:

$a$  denota la cantidad de poblaciones o tratamientos en evaluación

$n$  indica la cantidad de unidades experimentales que se evaluarán de cada población

$Y_{ij}$  es la  $j$ -ésima observación de la  $i$ -ésima población

$\mu$  es la media general

$\tau_i$  es el efecto de la  $i$ -ésima población

$\varepsilon_{ij}$  es una componente aleatoria que representa el error experimental asociado a la observación  $ij$ . Usualmente se supone que este término de error es independiente de los otros, y distribuido como una normal con esperanza 0 y varianza  $\sigma^2$  para todo  $i,j$ .

Se utilizó el ANVA para determinar diferencia en los tratamientos de las variables días abiertos entre los tratamientos.

**Cuadro 2.** Distribución de los tratamientos.

<b>R</b>	<b>T<sub>0</sub>: Sin progesterona</b>	<b>T<sub>1</sub>: Con progesterona</b>
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1	1
5	1	1
6	1	1
7	1	1
8	1	1
9	1	1
10	1	1
11	1	1
12	1	1
13	1	1
14	1	1
15	1	1
16	1	1
17	1	1
18	1	1
19	1	1
20	1	1
21	1	1
22	1	1
23	1	1
24	1	1
25	1	1
26	1	1
27	1	1
28	1	1
29	1	1
30	1	1
31	1	1
32	1	1
33	1	1
34	1	1
35	1	1
<b>total</b>	<b>35</b>	<b>35</b>

## CAPITULO IV RESULTADOS

### 4.1. Porcentaje de preñez con aplicación de P<sub>4</sub>

#### Cuadro 3. El uso de progesterona y el % preñez

*Número de preñeces obtenidas en vacas Holstein después de la aplicación de progesterona, en el día 16 pos inseminación.*

Tratamiento	n	No Preñadas	Preñadas	% preñez
Sin Progesterona	35	25	10 <sup>a</sup>	28,5
Con Progesterona	35	21	14 <sup>a</sup>	40,0

a Letras iguales entre columnas indican que no existen diferencias significativas ( $p>0,05$ )

No se encontró asociación ( $p>0,05$ ) entre el número de preñeces obtenidas con la aplicación de progesterona. Sin embargo, se observó que las vacas con tratamiento progestacional en el día 16 pos inseminación tuvieron un mayor porcentaje de preñez (40,0%). En comparación a los del grupo control (28.5%).

#### Cuadro 4. Días abiertos de vacas preñadas con y sin aplicación de progesterona

Tratamiento	n	Días abiertos $\bar{X} \pm d. e.$	IC 95%
Sin Progesterona	10	95,9 $\pm$ 28,2 <sup>a</sup>	(70,6 , 114,1)
Con Progesterona	14	92,4 $\pm$ 30,4 <sup>a</sup>	(79,6 , 112,2)

a Letras iguales entre columnas indican que no existen diferencias significativas ( $p>0,05$ )

El intervalo de tiempo entre el parto y el primer servicio con gestación fue similar en el grupo de vacas control sin progesterona (95,9 días) y en el grupo de vacas en el que se aplicó progesterona en el día 16 post inseminación (92,4 días), tal como se detalla en la tabla 3. En general, en el grupo con tratamiento con P<sub>4</sub> se esperaba una disminución de los "días abiertos" significativos por el efecto de la P<sub>4</sub> de generar una mayor tasa de preñez.

## **CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN**

### **5.1. DISCUSIÓN**

Estos resultados difieren de los obtenidos por Jhonson (1958), Acosta, Rodríguez (2011) Robinson et al (1989), quienes obtuvieron mayores tasas de preñez ( $P < 0,05$ ) después de aplicar  $P_4$  post inseminación en comparación al grupo control sin aplicación de  $P_4$ .

En general la aplicación de  $P_4$  post inseminación con la finalidad de mejorar la tasa de preñez ha generado resultados contradictorios, tal como lo sostiene Stevenson et al (2007) quienes sostienen que estos resultados variables pueden reflejar el momento del tratamiento, que solo una proporción de animales con inherentemente bajo nivel de  $P_4$  puede beneficiarse del tratamiento o la falta de suficiente número de animales.

Sin embargo, se observó en el grupo de animales tratados con  $P_4$  post inseminación (día 16) una mayor tasa de preñez (40%) en comparación al grupo control (28%) que no fue significativo ( $P > 0,05$ ), cuya explicación del hecho por Stevenson et al (2007), la mayor tasa de preñez obtenida en los animales tratados con  $P_4$  es consecuencia del tratamiento con  $P_4$  (CiDR) a las vacas post inseminación, que estimulo el desarrollo del cuerpo lúteo existente, generando mayor concentración de  $P_4$  serica, que resulto en una mayor viabilidad del embrión generando una mayor tasa de preñez (Stevenson, 2007).

## 5.2. CONCLUSIONES

- ✓ la aplicación de P<sub>4</sub> en el día 16 post inseminación no genero una mayor tasa de preñez ( $P > 0,05$ ) en comparación al grupo control.
- ✓ La aplicación de P<sub>4</sub> en el día 16 post inseminación artificial en vacas de 2° parto no redujo ( $p > 0,05$ ) los días abiertos en vacas lecheras evaluadas.

### **5.3. RECOMENDACIONES**

- ✓ Bajo las condiciones del presente estudio no es recomendable aplicar P<sub>4</sub> en vacas post parto debido a que no mejoran su tasa de preñez ni reduce sus días abiertos.
- ✓ Es necesario realizar la presente investigación con un mayor número de animales por tratamiento.
- ✓ Realizar una evaluación de la tasa de preñez realizando más de una aplicación post inseminación

## CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACION

### 6.1. FUENTES BIBLIOGRAFICAS

1. **Bulbarela, G. (2001)**, Comportamiento reproductivo de un hato holstein en clima semicálido. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz, México.
2. **Calzada J. (1982)**. Métodos Estadísticos para la Investigación. Editorial Milagros, Quinta Edición pág. 594 – 597.
3. **Cavestany, D. (1993)**, Eficiencia Reproductiva en Vacas Lecheras I. Parámetros reproductivos. Boletín de Divulgación N° 37. INIA Editado por la Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA Andes 1365, Piso 12. Montevideo – Uruguay
4. **E.J. Austin, M. Mihm, M.P. Ryan, D.H. Williams, J.F. Roche (1999)**, Effect of duration of dominance of the ovulatory follicle on onset of estrus and fertility in heifers J Anim Sci, 77, pp. 2219–2226. En: [View Record in Scopus](#) Citing articles (90).
5. **F. Carter, N. Forde, P. Duffy, M. Wade, T. Fair, M.A. Crowe, A.C. Evans, D.A. Kenny, J.F. Roche, P. Lonergan (2008)**, Effect of increasing progesterone concentration from Day 3 of pregnancy on subsequent embryo survival and development in beef heifers Reprod Fertil Dev, 20, pp. 368–375. En: [Full Text](#) [via CrossRef](#) [View Record in Scopus](#) Citing articles (118).



6. **F.W. Bazer, T.E. Spencer, G.A. Johnson, R.C. Burghardt, G. Wu (2009)**, Comparative aspects of implantation Reproduction, 138, pp. 195–209. En: [Full Text via CrossRef](#) [View Record in Scopus](#) Citing articles (138).
7. **G.P. Adams, R.L. Matteri, O.J. Ginther (1992)**, Effect of progesterone on ovarian follicles, emergence of follicular waves and circulating follicle-stimulating hormone in heifers J Reprod Fertil, 96, pp. 627–640. En: [Full Text via CrossRef](#) [View Record in Scopus](#) Citing articles (176).
8. **Hafez (1985)**. Reproducción e Inseminación de los animales domésticos. Editorial Interamericana, México. 6º edición 2002.
9. **J.E. Garrett, R.D. Geisert, M.T. Zavy, G.L. Morgan (1988)**, Evidence for maternal regulation of early conceptus growth and development in beef cattle J Reprod Fertil, 84, pp. 437–446. En: [Full Text via CrossRef](#) [View Record in Scopus](#) Citing articles (217).
10. **J.S. Stevenson, M.A. Portaluppi, D.E. Tenhouse, A. Lloyd, D.R. Eborn, S. Kacuba, J.M. DeJarnette (2007)**, Interventions after artificial insemination: conception rates, pregnancy survival, and ovarian responses to gonadotropin-releasing hormone, human chorionic gonadotropin, and progesterone J Dairy Sci, 90, pp. 331–340.
11. **Kruif, A. (1978)**. Factors influencing the fertility of a cattle population. J Reprod Fert; 54: 507-518.
12. **M. Clemente, J. de La Fuente, T. Fair, A. Al Naib, A. Gutierrez-Adan, J.F. Roche, D. Rizos, P. Lonergan (2009)**, Progesterone and conceptus elongation in cattle: a direct effect on the embryo or an indirect effect via the endometrium? Reproduction, 138, pp. 507–517. En: [Full Text via CrossRef](#) [View Record in Scopus](#) Citing articles (109).

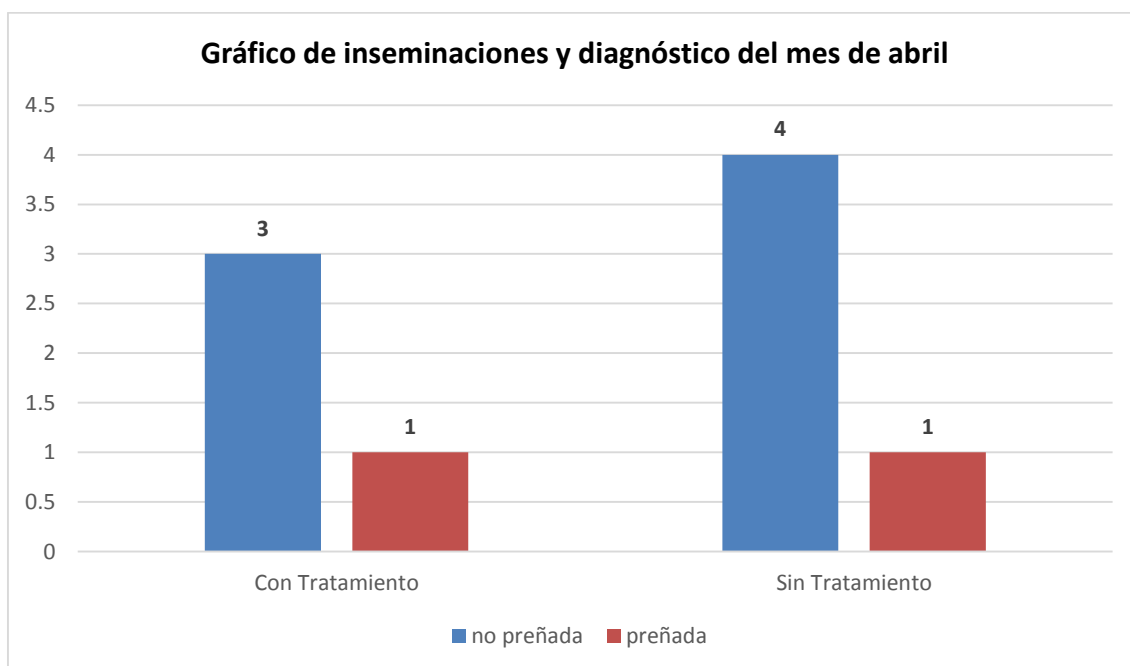
13. **M.G. Diskin, D.G. Morris (2008)**, Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants *Reprod Domest Anim*, 43 (Suppl 2) pp. 260–267.
14. **M.G. Diskin, J.J. Murphy, J.M. Sreenan (2006)**, Embryo survival in dairy cows managed under pastoral conditions *Anim Reprod Sci*, 96pp. 297–311.  
En: [Article](#) [PDF \(637 K\)](#) [View Record in Scopus](#) Citing articles (89).
15. **Risco C. y Archibald L.** (2005). College of Veterinary Medicine University of Florida, Gainesville, EE.UU. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
16. **Sánchez A. (2010)**, Parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México. Universidad Veracruzana. México. Pp.24.
17. **S.J. Dieleman, M.M. Bevers, J. Poortman, H.T. van Tol (1983)**, Steroid and pituitary hormone concentrations in the fluid of preovulatory bovine follicles relative to the peak of LH in the peripheral blood, *J Reprod Fertil*, 69, pp. 641–649

## ANEXOS

### Anexo 01. Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de abril

N°	ARETE	D.L.	TRATAMIENTO	FECHA I.A.	APLIC P <sub>4</sub>	DIAGNOSTICO	DIAS ABIERTOS
1	2765	70	0	9/04/2016		0	
2	2700	115	1	21/04/2016	7/05/2016	0	
3	2608	100	1	21/04/2016	7/05/2016	0	
4	2594	86	1	21/04/2016	7/05/2016	preñada	86
5	2443	85	1	29/04/2016	15/05/2016	0	
6	2796	78	0	29/04/2016		preñada	78
7	2622	76	0	29/04/2016		0	
8	2729	76	0	29/04/2016		0	
9	2837	75	0	29/04/2016		0	

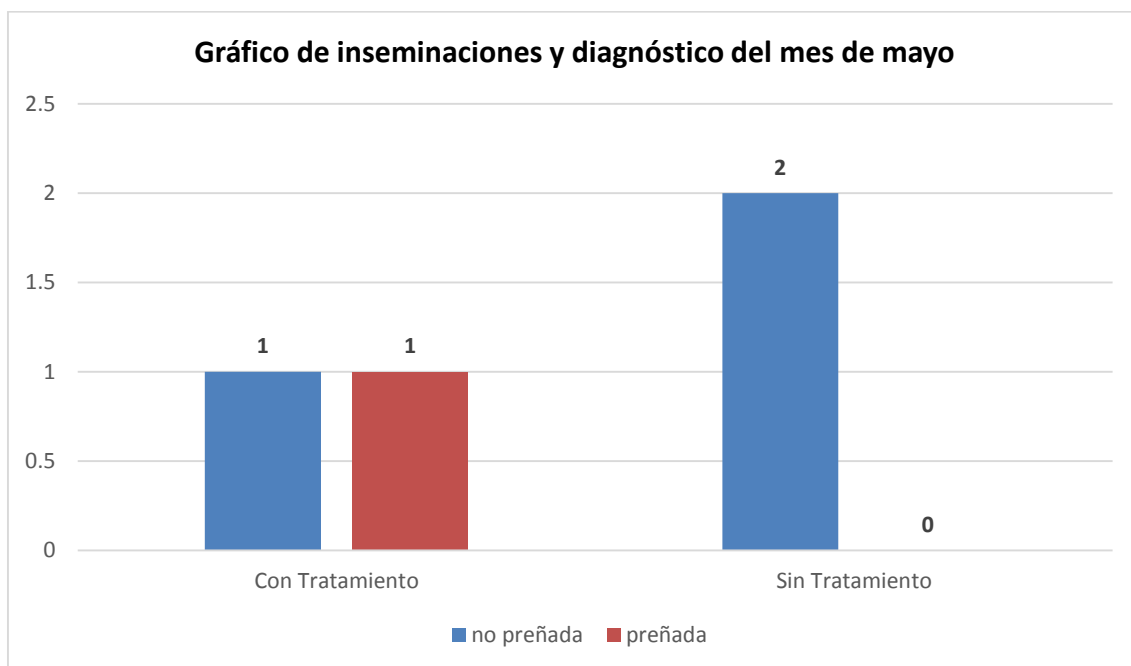
### Anexo 02. Gráfico de inseminaciones y diagnóstico del mes de abril



### Anexo 03. Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de mayo

N°	ARETE	D.L.	TRATAMIENTO	FECHA I.A.	APLIC P <sub>4</sub>	DIAGNOSTICO	DÍAS ABIERTOS
10	2684	114	1	19/05/2016	4/06/2016	0	
11	2879	98	0	19/05/2016		0	
12	2764	87	0	20/05/2016		0	
13	2792	57	1	18/05/2016	3/06/2016	preñada	55

### Anexo 04. Gráfico de inseminaciones y diagnóstico del mes de mayo

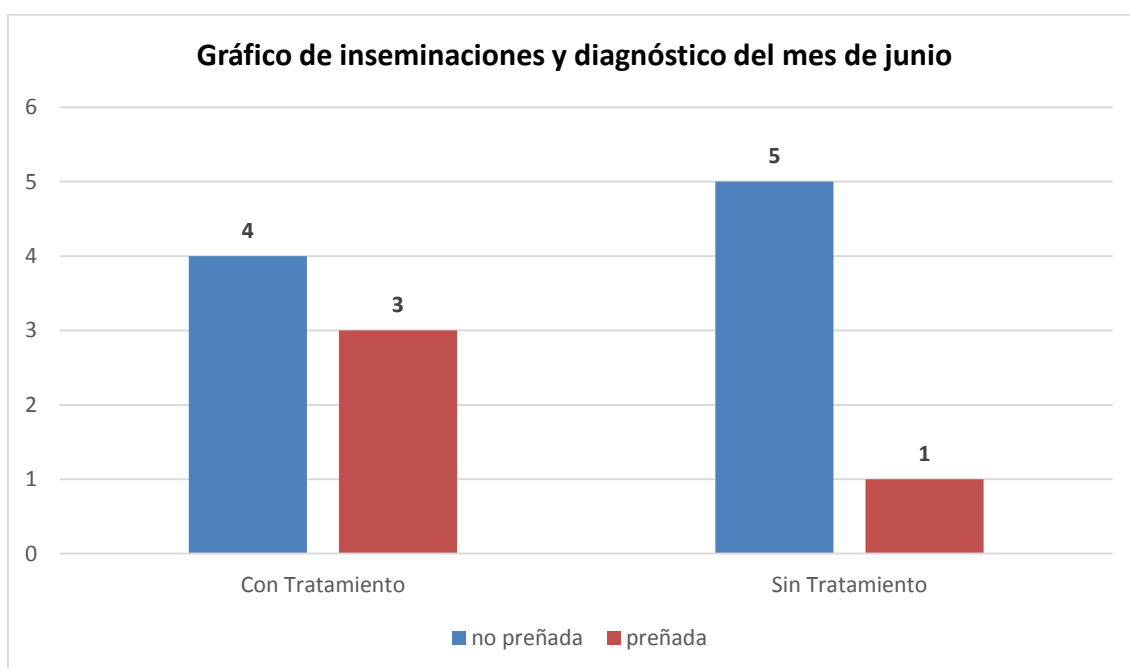


### Anexo 05. Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de junio

N°	ARETE	D.L.	TRATAMIENTO	FECHA I.A.	APLIC P <sub>4</sub>	DIAGNOSTICO	DIAS ABIERTOS
14	2741	96	1	1/06/2016	17/06/2016	0	
15	2789	90	0	1/06/2016		0	
16	2836	83	1	7/06/2016	23/06/2016	0	
17	2726	92	1	9/06/2016	25/06/2016	preñada	92
18	2957	86	0	9/06/2016		0	
19	2889	71	0	12/06/2016		0	
20	2882	75	1	23/06/2016	9/07/2016	0	
21	2658	78	0	23/06/2016		0	
22	2676	69	1	26/06/2016	12/07/2016	preñada	69
23	2857	54	0	26/06/2016		preñada	54
24	2657	122	1	29/06/2016	15/07/2016	0	
25	2734	95	1	29/06/2016	15/07/2016	preñada	95
26	2704	129	0	29/06/2016		0	

5 1 4 3

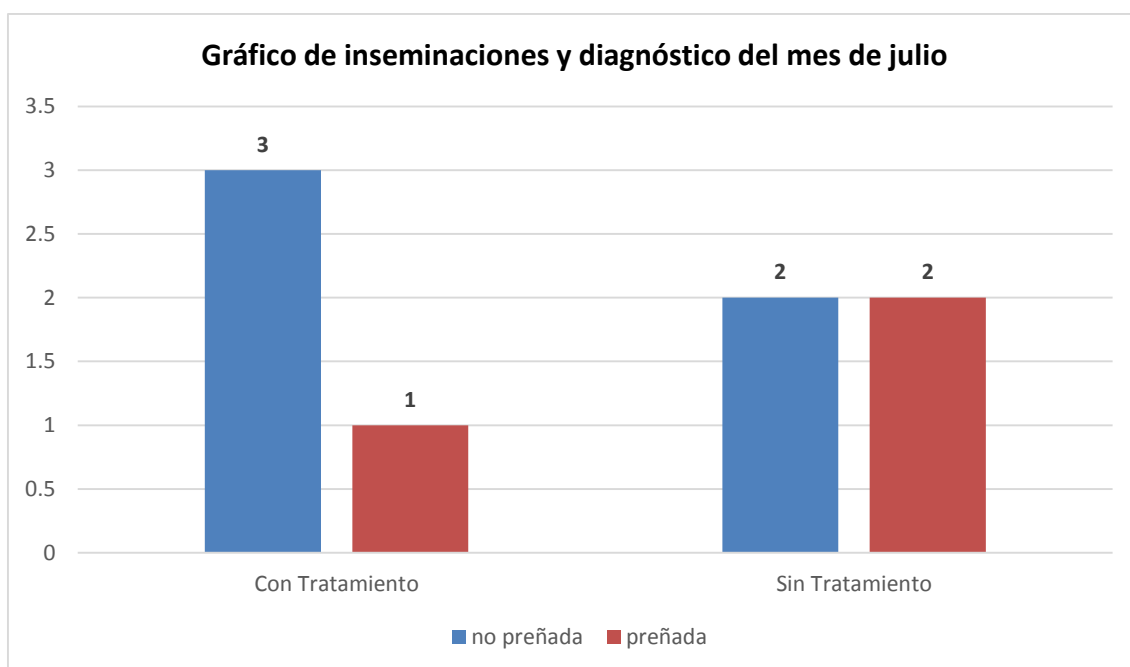
### Anexo 06. Gráfico de inseminaciones y diagnóstico del mes de junio



### Anexo 07. Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de julio

N°	ARETE	D.L.	TRATAMIENTO	FECHA I.A.	APLIC P <sub>4</sub>	DIAGNOSTICO	DIAS ABIERTOS
27	2725	48	0	9/07/2016		0	
28	2754	75	0	9/07/2016		preñada	75
29	2782	48	1	9/07/2016	25/07/2016	0	
30	2759	134	0	15/07/2016		preñada	134
31	2809	107	1	15/07/2016	31/07/2016	0	
32	2868	95	0	15/07/2016		0	
33	2724	84	1	15/07/2016	31/07/2016	0	
34	2716	73	1	27/07/2016	16/08/2016	preñada	74

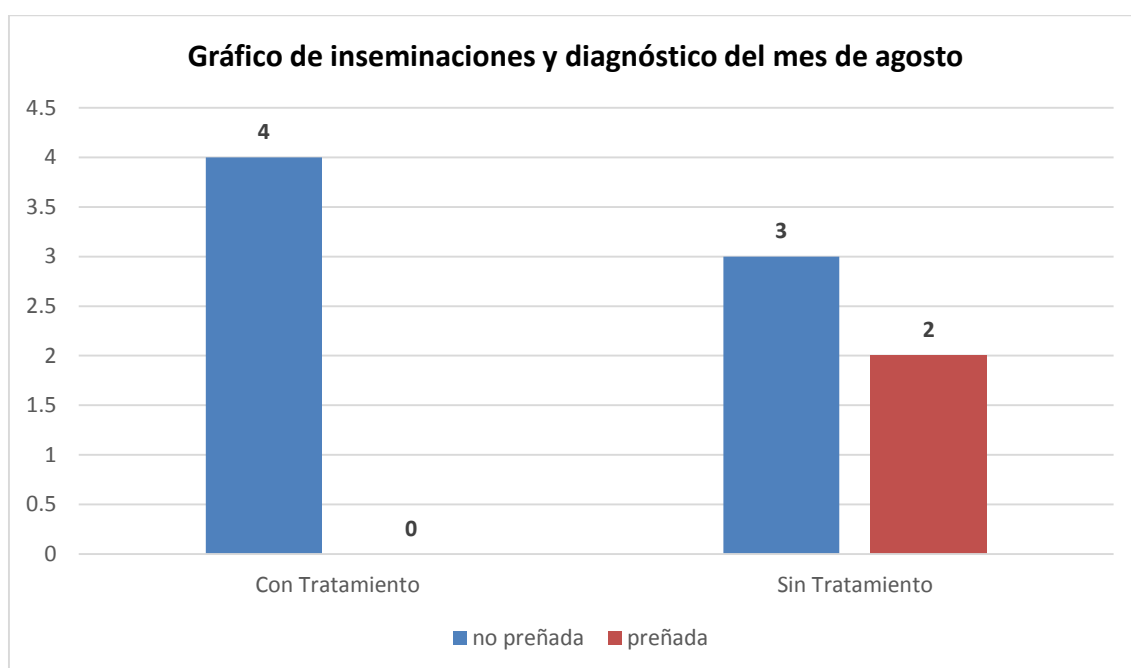
### Anexo 08. Gráfico de inseminaciones y diagnóstico del mes de julio



### Anexo 09. Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de agosto

N°	ARETE	D.L.	TRATAMIENTO	FECHA I.A.	APLIC P <sub>4</sub>	DIAGNOSTICO	DIAS ABIERTOS
35	2752	80	0	1/08/2016		0	
36	2756	75	0	1/08/2016		0	
37	2727	69	1	5/08/2016	21/08/2016	0	
38	2806	64	0	11/08/2016		preñada	64
39	2911	80	1	15/08/2016	31/08/2016	0	
40	2826	119	0	19/08/2016		preñada	119
41	2936	105	1	19/08/2016	4/09/2016	0	
42	2804	81	0	24/08/2016		0	
43	2925	88	1	30/08/2016	15/09/2016	0	

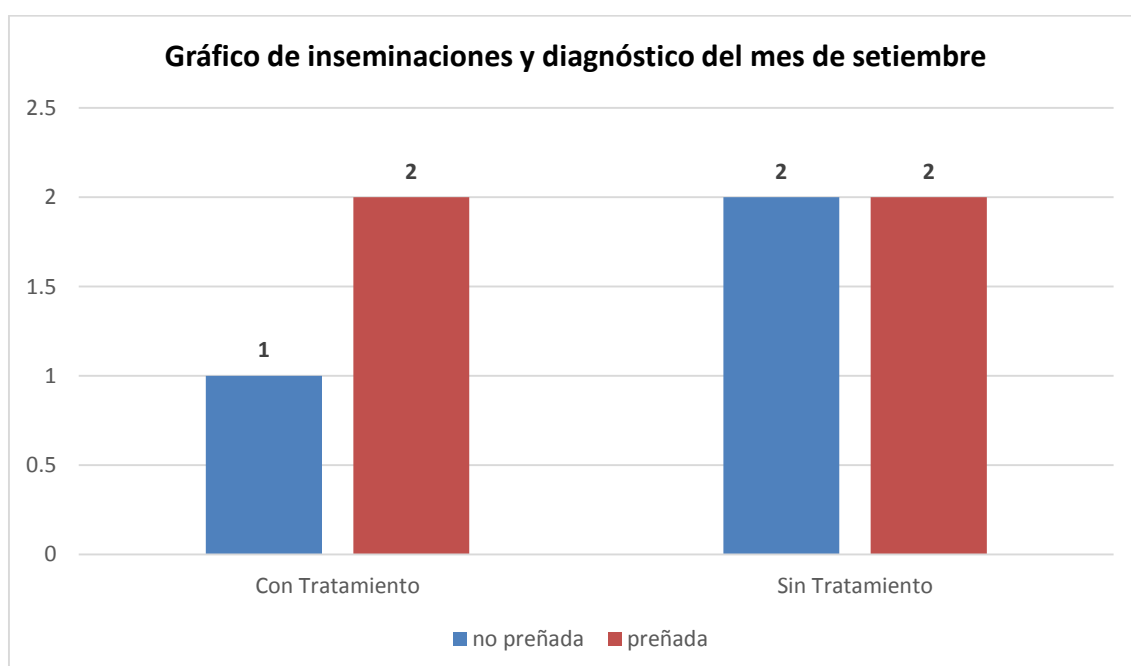
### Anexo 10. Gráfico de inseminaciones y diagnóstico del mes de agosto



### Anexo 11. Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de setiembre

N°	ARETE	D.L.	TRATAMIENTO	FECHA I.A.	APLIC P <sub>4</sub>	DIAGNOSTICO	DIAS ABIERTOS
44	2722	65	0	1/09/2016		preñada	65
45	2869	81	1	7/09/2016	23/09/2016	preñada	81
46	2891	96	0	9/09/2016		0	
47	2918	95	1	9/09/2016	25/09/2016	0	95
48	2737	122	0	18/09/2016		preñada	112
49	2829	92	1	25/09/2016	11/10/2016	preñada	92
50	2656	92	0	26/09/2016		0	

### Anexo 12. Gráfico de inseminaciones y diagnóstico del mes de setiembre

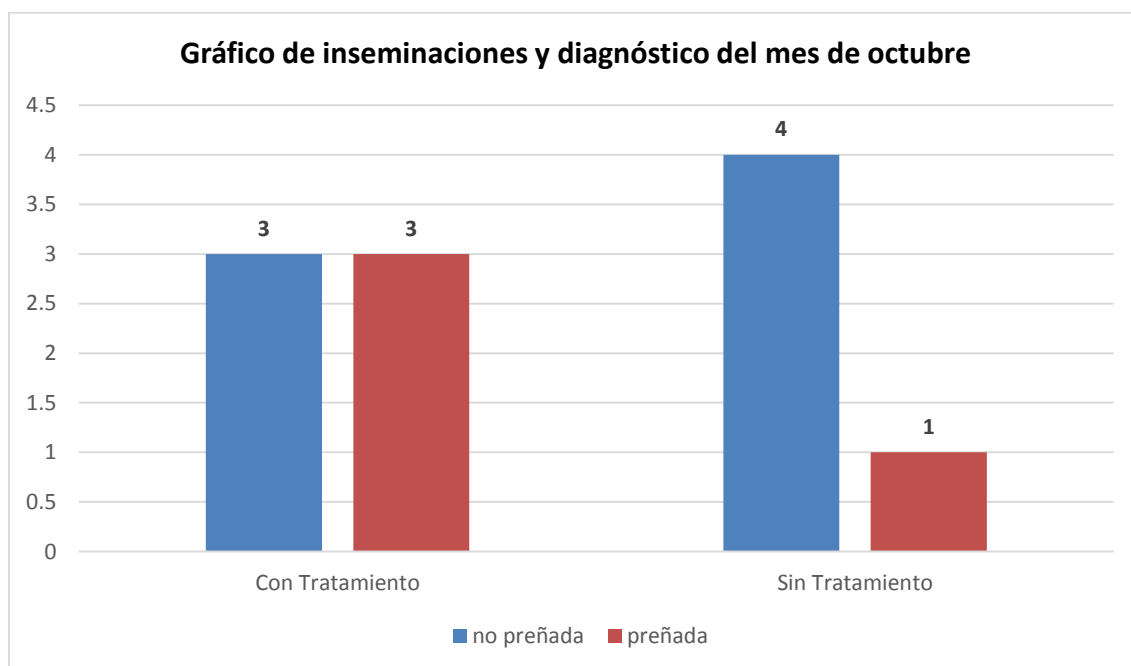




### Anexo 13. Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de octubre

N°	ARETE	D.L.	TRATAMIENTO	FECHA I.A.	APLIC P <sub>4</sub>	DIAGNOSTICO	DIAS ABIERTOS
51	2761	63	1	5/10/2016	21/10/2016	0	
52	2886	93	0	12/10/2016		0	
53	2746	161	1	15/10/2016	31/10/2016	preñada	162
54	2862	130	0	15/10/2016		0	
55	2929	118	1	15/10/2016	31/10/2016	preñada	119
56	2883	114	0	15/10/2016		0	
57	2766	114	1	15/10/2016	31/10/2016	0	
58	2893	136	0	15/10/2016		preñada	137
59	2863	98	1	26/10/2016	12/10/2016	preñada	121
60	2920	99	0	26/10/2016		0	
61	2887	68	1	26/10/2016	12/10/2016	0	

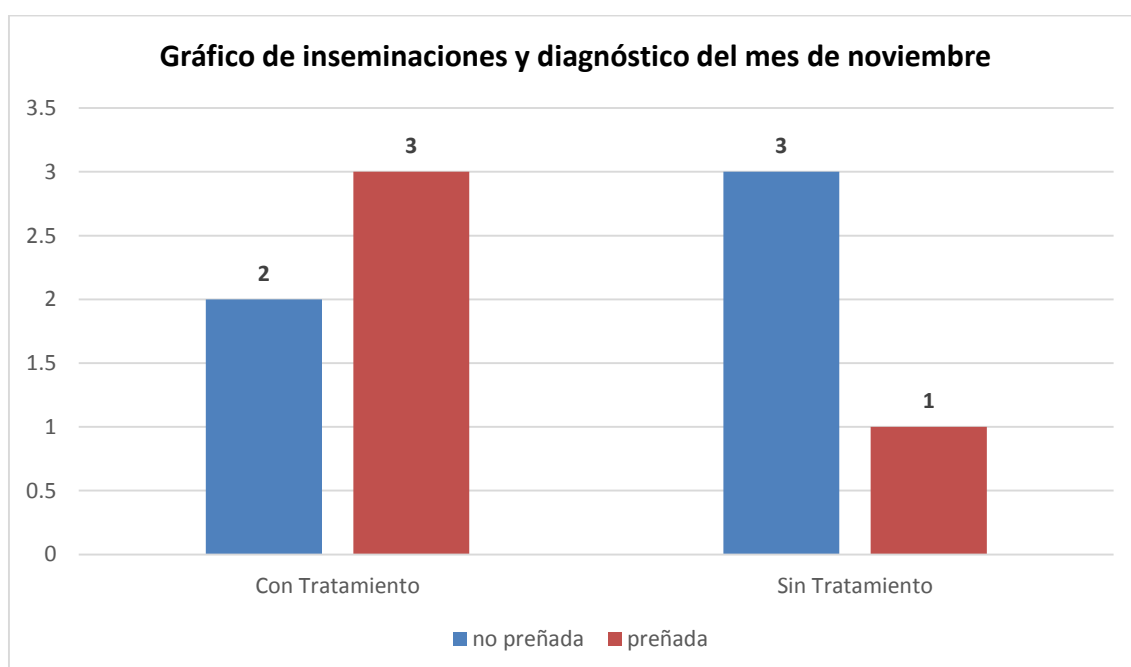
### Anexo 14. Gráfico de inseminaciones y diagnóstico del mes de octubre



### Anexo 15. Registro de inseminaciones y diagnóstico del mes de noviembre

N°	ARETE	D.L.	TRATAMIENTO	FECHA I.A.	APLIC P <sub>4</sub>	DIAGNOSTICO	DIAS ABIERTOS
62	2831	87	0	16/11/2016		preñada	69
63	2898	100	1	19/11/2016	5/12/2016	preñada	80
64	2951	112	0	19/11/2016		0	
65	2894	90	1	19/11/2016	5/12/2016	0	
66	2861	88	0	25/11/2016		0	
67	2760	80	1	25/11/2016	11/12/2016	preñada	112
68	2933	100	1	29/11/2016	11/07/2016	0	
69	2942	129	0	30/11/2016		0	
70	2901	142	1	30/11/2016	12/07/2016	preñada	112

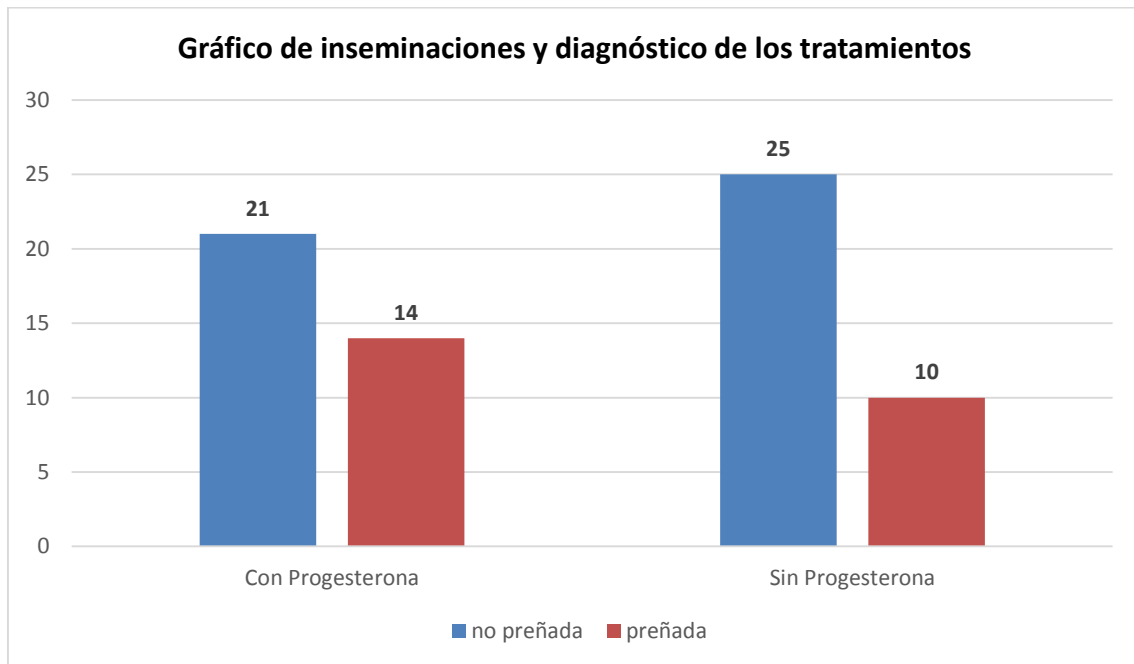
### Anexo 16. Gráfico de inseminaciones y diagnóstico del mes de noviembre



### Anexo 17. Resumen de inseminaciones y diagnóstico de los tratamientos

			% PREÑEZ	
T0= Sin progesterona	35	Preñadas	10	28.57
		No preñadas	25	
T1= Con progesterona	35	Preñadas	14	40.00
		No preñadas	21	

### Anexo 18. Gráfico de inseminaciones y diagnóstico de los tratamientos





**Figura 1.** Administración de alimento con concentrados a vacas lecheras



**Figura 2.** Realizando Inseminación Artificial en vaca lechera.



**Figura 3.** Hormona Progesterona



**Figura 4.** Aplicación de P<sub>4</sub> a los 16 días post Inseminación Artificial.

## EVIDENCIAS DE TRABAJO ESTADISTICO DESARROLLADO

Calc. Formula			
Tratamiento	No Preñadas	Preñadas	total
Sin Progesterona	0,17391304	0,33333333	0,50724638
Con Progesterona	0,17391304	0,33333333	0,50724638
total	0,347826087	0,666666667	1,01449275

$$\chi^2_{(0,95, 1gl)} = 3,8415$$

$$\chi^2_c = 1,01449$$

Debido a que el valor calculado es menor al valor de tabla, no se rechaza  $H_0$  y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que alguno de los tratamientos sea más efectivo que el otro

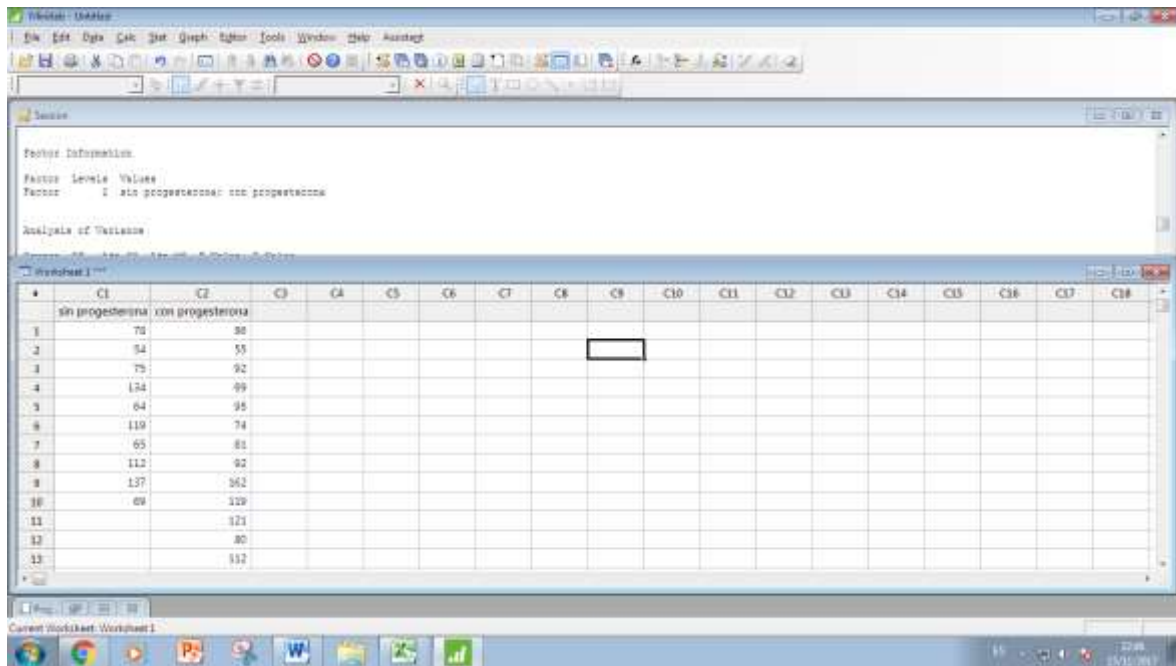
*Número de preñeces obtenidas en vacas Holstein después de la aplicación de progesterona, en el día 16 pos inseminación.*

Tratamiento	No Preñadas	Preñadas	total
Sin Progesterona	25	10	35
Con Progesterona	21	14	35
	46	24	70
	0,65714286	0,34285714	1

ESPERADO			
Tratamiento	No Preñadas	Preñadas	total
Sin Progesterona	23	12	35
Con Progesterona	23	12	35

total	46	24	70
-------	----	----	----





## One-way ANOVA: sin progesterona; con progesterona

Method

Null hypothesis All means are equal  
 Alternative hypothesis At least one mean is different  
 Significance level  $\alpha = 0,05$

Equal variances were assumed for the analysis.

Factor Information

Factor Levels Values  
 Factor 2 sin progesterona; con progesterona

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	1	191,4	191,4	0,23	0,637
Error	22	18399,5	836,3		
Total	23	18591,0			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
28,9196	1,03%	0,00%	0,00%

Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
sin progesterona	10	90,70	31,40	(71,73; 109,67)
con progesterona	14	96,43	27,07	(80,40; 112,46)

Pooled StDev = 28,9196

## Interval Plot of sin progeste; con progeste

