

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO.  
UNIDAD LAGUNA.**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL.**



**“EFECTO DE LA INFUSIÓN INTRAUTERINA DE (IGY)  
EN LA INVOLUCIÓN NORMAL DEL ÚTERO EN  
HEMBRAS HOLSTEIN.”**

Por:

**Joaquín Pérez Canchola.**

**Tesis:**

Presentada como requisito parcial para obtener para  
obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.**

Torreón, Coahuila, México.

Febrero del 2015.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO.  
UNIDAD LAGUNA.**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL.**



**“EFECTO DE LA INFUSIÓN INTRAUTERINA DE (IGY)  
EN LA INVOLUCIÓN NORMAL DEL ÚTERO EN  
HEMBRAS HOLSTEIN”.**

**Tesis por:  
Joaquín Pérez Canchola.**

**Asesor Principal.**

---

**M.V.Z. Carlos Ramírez Fernández.**

**Coordinador de la división regional de ciencia animal.**

**M.C.V Ramón Alfredo Delgado González**  Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal

**Torreón, Coahuila, México.**

**Febrero del 2015.**

**Universidad Autónoma Agraria  
Antonio Narro.  
Unidad Laguna.**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

Elaborado bajo la supervisión del comité particular de asesoría y aprobada como requisito para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.**



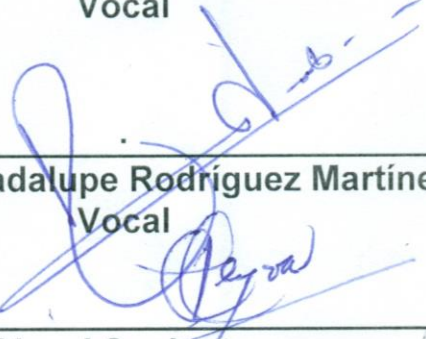
---

**M.V.Z. Carlos Ramírez Fernández.  
Presidente del jurado.**



---

**M.C. Juan Luis Morales Cruz.  
Vocal**



---

**M.V.Z. J. Guadalupe Rodríguez Martínez.  
Vocal**

**Vocal Suplente  
DR. Leyva Orasma Carlos.**



---

**M.C.V Ramón Alfredo Delgado González.**

**Coordinador de la división regional de ciencia animal.**



Torreón, Coahuila, México.

Febrero del 2015.

## **AGRADECIMIENTOS:**

A *DIOS* por haberme creado en mí, una vida llena de salud, sabiduría, entre otras muchas más, pero unas de ellas y la más importante es haberme dado ese deseo de tener una inquietud por conocer sobre los animales en especial el ganado bovino. Otro gran regalo en mi vida son a mis excelentes padres, a mi linda madre *Sra. María Guadalupe Canchola*, por ser una guía de mi vida y buscar en mí siempre lo mejor, con sus excelentes consejos y reflexiones, a mi papá *Sr. Joaquín Pérez Cortez* por ser siempre tan grato, poder contar con él, como el mejor amigo en mi vida, pero más aún, por enseñarme el ámbito del ganado y el campo. Como evitar nuestras pláticas, y mencionar las inquietudes y proyectos de cada uno para sacar adelante la familia.

A quienes también quiero dar mi agradecimiento son a mis *abuelos*: Micaela Rodríguez, y mi abuelo Melquiades Canchola por ser siempre muy atentos y contar su apoyo incondicional. Como olvidar a mi abuelo Magdaleno Pérez R. cuando falleció y no poderlo acompañar junto con mi padre y mi abuela Vitorina Cortez, cuando más aún me necesitaban.

A la *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO*, mi casa de estudios por 5 años de carrera de M.V.Z, por brindarme sus servicios académicos y becas, y me iré con un gran orgullo buitre, sembrando lo mejor de mí, para poner como siempre ha sido en alto el orgullo de mi ALMA TERRA MATER.

Durante mi carrera he encontrado a excelentes personal académico, unas de ellas es el M.V.Z. Carlos Ramírez F. es para mí una gran persona de admiración y gran amigo, agradecido por brindarme su apoyo en muchos aspectos tanto profesionales y personales. Gracias al M.V.Z. J. Guadalupe Rodríguez Martínez por su gran apoyo y consejos. AIM.C. Juan Luis Morales Cruz y al Dr Leyva Orasma Carlos por su gran apoyo durante mi proceso de trabajo de tesis. Al Dr. Horacio Hernández Hernández, por haberme brindado su apoyo para el análisis de mis datos con el programa Systat. A todos ellos infinitamente agradecido por su apoyo y tiempo dedicado a este trabajo. Como olvidar a un gran grupo llamado A.V.E.F.A. conformado por el compa el Mosco, el Robe, Saúl, Eivan, les deseo lo mejor amigos y mucho éxito, cuenten con su servidor, si en poco o mucho puede ayudarlos.

## DEDICATORIA.

Éste trabajo, es para *mis padres* por haberme dado la oportunidad de estudiar una excelente carrera, en la que estoy muy contento. Y poder contar con ellos con su apoyo incondicional a pesar de los grandes obstáculos que pasamos como familia, mi padre siempre ha tenido el valor de sacarnos adelante, de ante mano padres, de corazón muchas gracias por estar ahí a mi lado dándome lo necesario para salir y cumplir mi sueño de ser un Médico Veterinario Zootecnista.

A *mis hermanos*; Por sus cariños y sincera compañía lograron animarme, apesar de la distancia y el tiempo transcurrido. María Micaela PérezCanchola., María Guadalupe Pérez C., VerónicaPérez C., Juan C.Pérez C., Jesús E. Pérez C.

# ÍNDICE Paginas.

<b>AGRADECIMIENTOS:</b> .....	i
<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>ÍNDICE</b> .....	iii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.</b> .....	v
<b>INDICE DE TABLAS.</b> .....	vi
<b>I. RESUMEN.</b> .....	vii
<b>II. INTRODUCCIÓN.</b> .....	1
<b>2.1 Puerperiobovino.</b> .....	1
2.1.1 Etapas del puerperio.....	1
<b>2.2 Contaminación bacteriana del útero.</b> .....	3
<b>2.3 Factores causantes de disfunción del sistema inmunológico del útero.</b> ..	5
<b>2.4 Defensa natural del útero.</b> .....	6
2.5.1 Examen rectal o palpación rectal.....	9
2.5.2 Vaginoscopia. ....	10
2.5.3 Ultrasonografía. ....	11
2.5.4 Citología endometrial.....	11
2.5.5 Recolección de mocos vaginal y cervical.....	12
<b>2.6. Involución uterina.</b> .....	13
2.6.1 Involución uterina en vacas posparto. ....	13
2.6.2 Identificación de estructuras a partir del día 12-15 posparto. ....	13
2.6.3 Identificación de estructuras a partir del día 20-23 posparto (pp). ....	14
2.6.4 Identificación de estructuras a partir del día 35-38 posparto. ....	15
<b>2.7 Sistema inmunológico de las aves.</b> .....	15
2.7.1 Inmunoglobulinas IgY de aves. ....	16
2.7.2 Obtención de IgY.....	17
2.7.3 Funciones de la IgY. ....	18
<b>III. OBJETIVOS.</b> .....	21
<b>I.V. HIPÓTESIS.</b> .....	21

<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
<b>5.1 Condiciones del estudio y muestra.....</b>	<b>22</b>
<b>5.2 Variables determinadas.....</b>	<b>22</b>
<b>5.2.1 Involución uterina.....</b>	<b>22</b>
<b>5.2.2Días a primer celo posparto.....</b>	<b>23</b>
<b>5.2.3 Características morfológicas de las secreciones del celo (limpio o sucio).....</b>	<b>23</b>
<b>5.4 Análisis de datos.....</b>	<b>24</b>
<b>VI. RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
<b>Comportamiento de la involución uterina en vacas posparto.....</b>	<b>25</b>
<b>Días a primer celo posparto.....</b>	<b>25</b>
<b>Evaluación de las características morfológicas de las secreciones del celo (limpio o sucio).....</b>	<b>26</b>
<b>VII. DISCUSIÓN.....</b>	<b>27</b>
<b>VIII. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>29</b>
<b>IX. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>29</b>
<b>X. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>30</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS.

**Figura 1:** Comportamiento de la involución uterina en vacas posparto (PP), 1ª revisión de 12-15 días, 2ª a los 20-23 días y 3ª de 35-38 días. Las evaluaciones se realizaron por palpación rectal.....25



## INDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> Ventajas y desventajas de 5 técnicas utilizadas para el diagnóstico de endometritis.....	9
<b>Tabla 2.</b> Tabla comparativa sobre la producción de anticuerpos policlonales entre mamíferos y aves.....	18
<b>Tabla 3:</b> Dias promedio a primer celo detectado en las vacas posparto, por palpacion rectal.....	26
<b>Tabla 4:</b> Características morfológicas de las secreciones del celo (limpio o sucio).....	26

## I. RESUMEN.

En este estudio se evaluó el efecto de la inmunoglobulina IgY de aves hiperinmunizadas en etapa posparto en vacas lecheras sobre el proceso de involución uterina. En efecto, durante el postparto el útero se encuentra expuesto a muchos microorganismos del medio ambiente y es susceptible a contraer infecciones uterinas que pueden modificar significativamente la reproducción de estas. La intención del uso de esta proteína tubo como función activar el sistema inmunológico a nivel local. En el caso particular, los bovinos lecheros especializados con una alta producción láctea. Durante el periodo de transición se deprime la respuesta inmune influenciado por múltiples factores, relacionándose con un mayor incremento de patologías uterinas postparto deprimiendo severamente la eficiencia reproductiva siendo éste antieconómico para el establecimiento.

En la clínica reproductiva se han establecido diversos protocolos a base de inmuoestimulantes, complejos hormonales y una diversa utilización de antibióticos para tratamiento y prevención de patologías uterinas. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto IgY sobre algunos parámetros reproductivos, evaluandose la involución uterina, los días a primer celo y las secreciones uterinas y sus características macroscópicas. Los datos obtenidos se analizaron con la prueba no paramétrica específicamente Kruskal-Wallis, donde no se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tres tratamientos.

**Palabras clave:** Involución, posparto, inmunosupresión, inmunoglobulina IgY, infecciones uterinas.

## **II. INTRODUCCIÓN.**

### **2.1 Puerperiobovino.**

El puerperio bovino se define como el período comprendido entre el parto con la expulsión de los anexos fetales y finaliza con la instauración de una nueva ovulación con celo visible y fértil, para una nueva gestación en un medio uterino totalmente sano, esto derivará en un embrión y un feto (Leonardo, 2012; Rodríguez, 2003).

#### **2.1.1 Etapas del puerperio.**

El puerperio se divide en tres períodos:

Puerperio inicial o temprano. Este abarca desde el parto hasta que la hipófisis se hace sensible a los factores liberadores GnRH. Durante esta fase los ovarios producen muy pequeñas cantidades de estrógenos y progesterona. A esta fase la podríamos definir como la recuperación del eje Hipotálamo-hipofisis-ovárico (HHO), al estado pregestacional. El proceso está completo en las vacas lecheras lactando entre los 7 a 10 días y en las vacas amamantando; o en las vacas de carne con cría al pie entre los 15 a 16 días posparto (PP). Las metritis puerperales agudas que ocurren durante este período, es la etapa de mayor vulnerabilidad uterina, fundamentalmente por la poca concentración de 17 $\beta$  estradiol existente. Cuanto mayor es el tiempo de recuperación en esta etapa, mayores son los riesgos de infecciones puerperales, pues al ser los estrógenos los esteroides que más contribuyen a elevar las defensas a nivel endometrial, cualquier atraso en la recuperación del ciclo sexual, llevará a trastornos a veces graves (Leonardo, 2012).

**Puerperio intermedio.**Abarca desde que la hipófisis se hace sensible a la liberación de GnRH, hasta la primera ovulación post parto. Su longitud es muy variable, como lo es la primera ovulación post parto. Las descargas desincronizadas de FSH y LH, con prevalencia de la hormona Folículo Estimulante, se mantiene hasta las primeras dos semanas PP, según razas, estado corporal, o el tiempo de lactancia; pero a medida que los niveles estrogénicos se elevan, por movimientos foliculogénicos ováricos, el sistema hipotálamo-hipofisario se sensibiliza, entonces las descargas de LH cambian en cuanto a su frecuencia y amplitud, se hacen pulsátiles, primero de baja amplitud, a veces hasta llegar a celos anovulatorios a los 25 a 30 días; o a la formación de un cuerpo lúteo de vida media muy corta y luego de mayor amplitud, hacia el estado preovulatorio. Las infecciones en este período son menores, pero si existen, pasan a ser endometritis crónicas, a veces inespecíficas intersticiales de muy difícil diagnóstico (Leonardo, 2012).

**Puerperio final, o fase post ovulatoria.**Abarca desde la primera ovulación, hasta que la involución uterina esté totalmente completa (Földi *et al.*, 2006; Hernández, 2012). La involución uterina, puede llegar a ser completa a veces en la fase intermedia, cuando está demorada la primera ovulación post parto, hasta los 40 a 60 días. La endometritis crónica o piométra son las patologías más comúnmente diagnosticadas en este período (Leonardo, 2012). Al final de esta fase el endometrio está regenerado y el cuello está cerrado. El cuerno uterino no gestante regresa a su tamaño original. Externamente, no se encuentra ningún indicio de que el animal dio a luz recientemente, pero a la palpación se pueden encontrar los signos descritos. En este periodo se establece el ciclo estral en vaca productoras de leche (Galina Hidalgo y Valencia, 1991).

## 2.2 Contaminación bacteriana del útero.

En el ganado bovino lechero principalmente alto productor, durante esta etapa, es de gran importancia, la función uterina porque se compromete a menudo a una contaminación bacteriana de la luz uterina después del parto; bacterias patógenas con frecuencia persisten, causando enfermedades uterinas, una de las principales causas de la infertilidad aumento de los intervalos parto-primer servicio o concepción, y más ganado sacrificadas por la incapacidad de concebir. La presencia de bacterias patógenas en útero causan inflamación, lesiones histológicas del endometrio, retrasa la involución uterina y perturba la supervivencia embrionaria. Además, la infección bacteriana, productos bacterianos o inflamación, está asociada a suprimir la secreción de LH, perturbando el crecimiento folicular ovárico y ovulación posparto del ganado (Földi *et al.*, 2006; Leonardo, 2012; Sheldon *et al.*, 2006).

La presencia de bacterias en el útero de vacas PP (la contaminación bacteriana) no siempre resulta en enfermedades inflamatorias uterinas. En una infección bacteriana intrauterino (iu), implica la adhesión de organismos patógenos a la mucosa, la colonización o la penetración en el epitelio y / o la liberación de productos bacterianos (toxinas, enzimas, etc.) que pueden conducir a la creación de enfermedades uterinas (Sheldon *et al.*, 2006).

Durante el parto, el feto es expelido y el tracto genital abierto queda expuesto al medio ambiente. Las bacterias que normalmente habitan la parte posterior de dicho tracto del área perianal pueden facilitar la infección al útero. Las condiciones son muy favorables para estas bacterias, la fisiología normal y el mecanismo anatómico de cierre del tracto genital resultan temporalmente insuficientes. Durante la involución uterina hay una reducción del tamaño uterino, presencia de sangre, detritus celulares, tejidos de carúnculas

mueras y loquios, los que contribuyen un buen sustrato para el crecimiento bacteriano. La infección bacteriana en el útero en vacas, dentro de los primeros 10-14 días posparto, se encuentra la presencia de bacterias en más del 90%, principalmente en vacas lecheras (Brito *et al.*, 2001 ; Hernández, 2012; Morales Andrango, 2012). En los primeros 10 días después del parto, en útero se aíslan bacterias principalmente *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp. y *Bacillus* spp. sin signos clínicos visibles de la metritis puerperal, mientras *Arcanobacterium pyogenes*, *E. coli* (Azawi, 2008) y bacterias Gram negativas anaerobias obligadas *Fusobacterium necrophorum* (Bretzlaff, 1987), *Prevotellas* spp. y *Bacteroides* spp. predominan en animales clínicamente enfermos, *A. pyogenes* ésta actúa sinérgicamente con *F. necrophorum*, *Bacteroides* spp. y *Prevotellas* spp. Aumentando la severidad y enfermedad uterina. La incidencia y la cantidad de especies de bacterias disminuyen gradualmente a lo largo de los días del posparto. Por lo tanto la presencia de bacterias es esporádica en 28-35 días después del parto y la cavidad uterina debe ser estéril a partir de entonces. El aislamiento de *A. pyogenes* en el periodo de involución uterina tardía (28-35 días postparto) se asocia dramáticamente con una disminución en la tasa de re-concepción (Földi *et al.*, 2006; Le Blanc, 2008; Tizard, 2009).

Estas bacterias están asociadas con las enfermedades más comunes (metritis puerperal, piometra, endometritis clínica y subclínica) en las vacas lecheras lo que puede retrasar la regeneración completa de endometrio e interrumpir la reanudación de la función cíclica ovárica (Castañeda *et al.*, 2011; Földi *et al.*, 2006; Zerbe *et al.*, 2000). A pesar de ser una gran incidencia de endometritis postparto, cercas de un 90% de las vacas lecheras; sin embargo, la mayoría de ellas se autorecuperan antes del día 50 posparto. Esto significa que el útero tiene la capacidad de eliminar infecciones empleando sus mecanismos de defensa (Leonardo, 2012).

Una de las causas de la disminución de la fertilidad se atribuye a la presencia de la endometritis tanto en ganaderías de carne y de leche (González *et al.*, 2007), con un rango de incidencia de 7,8% a 61.8% en las ganaderías lecheras (De la Riera Díaz, 2009).

### **2.3 Factores causantes de disfunción del sistema inmunológico del útero.**

El sistema de explotación intensivo, las vacas lecheras se encuentra en un momento de su vida a un periodo de transición, comprende tres semanas antes y tres después del parto (también conocido como periparto). Se suprime la respuesta inmune, aunque las causas de su alteración no son exactas. En gran parte de los problemas están relacionados con la disminución en el consumo de materia seca; de manera que, el consumo decrece alrededor de 30%, principalmente en los días 5-7 antes del parto (Le Blanc, 2008), predispone a enfermedades metabólicas (hipocalcemia y un balance energético negativo) (Ayala y Piedra, 2007b; Calzado *et al.*, 2009; De la Riera Díaz, 2009; Hernández, 2012; Kasimanickam *et al.*, 2004); Las complicaciones del parto eutócico, así como la manipulaciones obstétricas, muerte fetal, feto retenido, presencia de gestaciones múltiples. Para éste último caso, los protocolos y prácticas de tratamientos conducen a provocar lesiones internas al endometrio. En el ganado especializado en lechería, las prácticas de confinamiento, ordeño e inadaptación y uso de razas no adaptadas al clima (altas temperaturas), y alimentación contribuyen a someter a los animales a un estado de estrés, el cual es sinónimo de inmunosupresión (Palmer, 2008; Zerbe *et al.*, 2000), siendo más evidente en el primer periodo posparto (3 semanas posparto) (Le Blanc, 2008).

## 2.4 Defensa natural del útero.

El organismo animal contiene todos los componentes necesarios para mantener la vida. Por ello es sumamente importante atractivo para los microorganismos invadirlo y exponer sus recursos en su benéfico. Por otra parte, los tejidos de los animales vivos y sanos son muy resistentes a la invasión microbiana, de hecho un animal depende del éxito de sus defensas frente a invasores microbianos. El sistema inmunológico, está formado por dos componentes principales: uno de ellos inespecífico y el otro adquirido (Romero *et al.*, 2013; Tizard, 2009). La protección del organismo proviene de un complejo sistema de mecanismos defensivos de modo que puedan, en conjunto destruir o controlar a casi cualquier patógeno. Si los microorganismos o patógenos vencen las defensas, pueden producir enfermedad, y los que no pueden superar las defensas no podrán sobrevivir en un hospedador y serán eliminados (Tizard, 2009).

En la etapa del puerperio bovino es muy susceptible a infecciones uterinas en los primeros días posparto con un 95% durante la involución y un alto porcentaje de las vacas las eliminan mediante mecanismos naturales de defensa que posee el útero. Estos mecanismos son de suma importancia para evitar ser alterados en su funcionalidad y aumentando el riesgo de una infección grave y/o persistente: Las barreras anatómicas (vagina, vulva, y cérvix) impiden la entrada de microorganismo al útero. La fagocitosis se lleva a cabo cuando los anticuerpos opsonizan las bacterias por los polimorfonucleares, neutrófilos y otros leucocitos, migrando de la circulación general al útero. La producción de sustancias inespecíficas inhiben el crecimiento bacteriano y favorecen la eliminación de microorganismos (Hernández, 2012). Estas células fagocitarias disminuyen su migración leucocitaria; hacia la base de la cripta caruncular, existen cambios endocrinos que interfieren con la inmunidad innata hacia las



bacterias, generalmente asociada a cambios hormonales generados en este período, tales como el incremento del tenor de glucocorticoides, altos niveles de progesterona pre-parto e hipoestrenismo puerperal. Esto conduce a un estado de inmunosupresión el cual se agrava cuando los animales presentan deficiencias en Cu, Zn, Se, y Vitamina E (Földi *et al.*, 2006; Galina Hidalgo y Valencia, 1991; Hernández, 2012).

Las proteínas IGF-1 son bajos durante la lactancia temprana, los cuales son los responsables en la modulación de la apoptosis y la funcionalidad de los PMN (Tizard, 2009). El incremento de los niveles plasmáticos de ácidos grasos no esterificados (NEFA) Andoh - butirato (BHB) afecta la migración y la actividad fagocítica de eliminar las bacterias por el proceso de la explosión oxidativa de los leucocitos (Földi *et al.*, 2006; Kasimanickam *et al.*, 2004).

La expulsión de los fluidos uterinos, es a través de la contractibilidad del endometrio, provocado por ciertas hormonas: los estrógenos presentes en el celo, la PGF2a; ésta última tiene una secreción masiva continúa durante las 3 primeras semanas posparto de origen uterino (Hernández, 2012). La oxitócica, es secretada durante el amamantamiento. Este juego de hormonas reduce el volumen de fluidos uterinos, el cual son sustratos ideales para crecimiento bacteriano (Földi *et al.*, 2006).

La reiniciación de actividad cíclica ovárica está bajo la influencia de los estrógenos al útero, posee un alto grado bactericida permitiendo el mayor migración de neutrófilos (González *et al.*, 2007; Noakes *et al.*, 2009) e ingreso de las IgA, IgG (Carlander *et al.*, 2000) y IgM en el lumen uterino en presencia de celos, los cuales continúan eliminado a los gérmenes a través de la activación de los diferentes mecanismos como el sistema de complemento por vía clásica, otra de las funciones de los estrógenos son la abertura del cérvix y aumenta el tono uterino . En cambio cuando está bajo la

influencia de la progesterona reduce la migración de neutrófilos, suprime al sistema inmunocompetente, cierra el cérvix y ocasiona atonía uterina, lo que resulta al útero muy susceptible a las infecciones (Brito *et al.*, 2001 ; Galina Hidalgo y Valencia, 1991; Hernández, 2012; Tizard, 2009). Se sabe que el reinicio precoz de la actividad ovárica normal acelera la involución uterina para evitar una baja eficiencia reproductiva (Kawashima *et al.*, 2006).

En el útero de las vacas con involución normal también se producirá PGE<sub>2a</sub>, pero menores concentraciones que la PGF<sub>2a</sub>. Cuando la involución uterina se retarda, especialmente en los animales con retención de placenta, esta relación cambia. Se ha demostrado que la prostaglandina E<sub>2</sub>, a diferencia de la F<sub>2</sub>, reduce la proliferación de linfocitos T y es necesaria para un buen funcionamiento de los linfocitos T y B; esto es, para la producción de anticuerpos y para la respuesta de la inmunidad celular (Galina Hidalgo y Valencia, 1991). Cualquier alteración a estos mecanismos pueden conducir a la enfermedad (Földi *et al.*, 2006).

Muchos estudios se han centrado en el uso de IgY en la inmunización pasiva para tratar y prevenir enfermedades en animales y humanos. En la actualidad, uno de los mayores desafíos de la investigación es disminuir el uso de antibióticos, preventivos y/o curativos incorporados en enfermedades infecciosas del aparato reproductor en vacas posparto. Además se ha demostrado impactos negativos uno de ellos es la resistencia bacteriana, haciéndolos menos eficaces. La búsqueda de una alternativa viable para este estudio es la utilización de la tecnología Y, basada en la inmunoprolifaxis con anticuerpos específicos para ayudar el sistema inmunológico de aparato reproductor.

## 2.5 Técnicas de diagnóstico para identificación de infecciones uterinas.

Durante el manejo reproductivo, la realización del examen obstétrico es importante para identificar la presencia de infecciones uterinas para facilitar su diagnóstico, tratamiento oportuno y adecuado, y a su vez permitiendo un pronóstico de su fertilidad posterior. Desafortunadamente, no hay un " estándar de oro " a seguir (Sheldon *et al.*, 2006). En la actualidad se usan diferentes técnicas de diagnóstico para identificación de infecciones uterinas. Según el autor (Palmer, 2008) reporta las técnicas más comunes y su uso. En la tabla 1, muestra las técnicas más comunes y su uso con sus respectivas ventajas y desventajas.

**Tabla 1.** Ventajas y desventajas de 5 las técnicas utilizadas para el diagnóstico de endometritis.

Técnica	Facilidad de uso	Tiempo al resultado	Sensibilidad relativa	Especificidad relativa
Palpación rectal	++++	++++	+	+++
Vaginoscopia	+++	++++	++	+++
Ultrasonografía (fluido intrauterino)	+++	++++	++	++++
Citología. (Lavado).	+	+	+++	++++
Citología. (Cytobrush)	++	++	+++	++++

### 2.5.1 Examen rectal o palpación rectal.

La técnica usada en este trabajo para la evaluación del aparato reproductor, por ser un método práctico permitiendo el examen directo de los órganos genitales de las hembras bovinas (Brito *et al.*, 2001 ). Se ha

demostrado que la palpación rectal es un método insensible de diagnóstico. Muchos casos de endometritis son simplemente pasados por alto cuando se emplea la palpación como único método de diagnóstico (Palmer, 2008). De acuerdo a la técnica de palpación rectal tiene ventajas con facilidad de uso, tiempo al resultado, y con cierto grado de especificidad, la desventaja de esta misma es sensibilidad relativa de quien la realiza y dominio de la misma (Brito *et al.*, 2001 ; Palmer, 2008).

### **2.5.2 Vaginoscopia.**

La utilización de esta técnica consiste en el uso de material de plástico, metal o vaginoscopios desechables estériles, que nos permitan la recolección e inspección de los contenidos anormales de la vagina. Sin embargo, puede haber un poco de resistencia en su uso debido a la inconveniencia percibida, transmisión de bacterias del medio ambiente y su costo. Es un método más sensible y específico en la identificación de endometritis que la palpación rectal. Sin embargo se ha mejorado con un nuevo dispositivo para la extracción de la mucosidad vaginal (Metricheck1, Simcro, Nueva Zelanda) se compone de una varilla de acero inoxidable con un hemisferio de caucho para recuperación de contenidos vaginales (Vega *et al.*, 2011). Normalmente su uso es antes del día 26 postparto, después a este tiempo existen la vaginoscopia falla en identificar todas las vacas con riesgo de tener un bajo desempeño reproductivo debido a endometritis (Kasimanickam *et al.*, 2004; Palmer, 2008) por otra parte la ausencia de descarga uterina no es verdaderamente indicativo de ausencia de inflamación uterina. La descarga uterina puede estar influenciada por la gravedad de la infección, la contracción del miometrio, conformación perineal, condición corporal, cambios posturales y de ejercicio. Durante el estro puede aumentar la probabilidad de observar la descarga externa o al interior de la vagina.

Cuando el cuello está cerrado no la descarga no puede ser detectada por esta técnica.(Brito *et al.*, 2001 ). El uso de ésta técnica está asociada con infección bacteriana, es por ello que no es comúnmente empleada (LeBlanc *et al.*, 2002)

### **2.5.3 Ultrasonografía.**

Constituye una eficaz ayuda para el clínico y complementario en la técnica de palpación rectal. Pero su uso se ve limitado por el elevado costo de equipos ultrasonograficos(Brito *et al.*, 2001 ). La ultrasonografía es muy apta para el uso rutinario en el campo, generan resultados inmediatos e identifican una gran proporción de los animales positivos a patologías del aparato reproductor (Palmer, 2008).

### **2.5.4 Citología endometrial.**

La citología endometrial, está basada en la presencia de células de la inflamación, es una forma aceptada de evaluar la enfermedad uterina en bovinos. Las células inflamatorias pueden ser tomadas por dos técnicas: lavado uterino o cytobrush (raspado uterino)(Palmer, 2008).

El uso de estas dos técnicas han sido consideradas para el diagnóstico de endometritis. A pesar de su uso limitado en campo y apoyado con equipo de un laboratorio, muchos establecimientos lecheros no la utilizan. Las evaluaciones citológicas miden la severidad de la inflamación, esto se hace determinando el porcentaje respuesta de neutrófilos 100 células a 400 x. De la literatura disponible, el autor (Palmer, 2008), ha concluido que la citología por cytobrush parece ser la técnica de diagnóstico más sensible y

consistente y debe reemplazar el lavado uterino como el test principal de diagnóstico. Sin embargo, para investigación, especialmente si evalúan los resultados de tratamientos, la citología por cytobrush es más recomendable. De acuerdo al autor (LeBlanc *et al.*, 2002) ésta última técnica se asocia a efectos deletéreos sobre la fertilidad.

#### **2.5.5 Recolección de mocos vaginal y cervical.**

El moco vaginal y el cervical se pueden utilizar para demostrar la presencia de infecciones uterinas específicas o inespecíficas (examen microbiológico), para la comprobación de la presencia de anticuerpos o para su estudio físico-químico (Brito *et al.*, 2001 ).

#### **2.5.6 Examen microbiológico.**

La toma de muestras del contenido vaginal y cervical para el examen bacteriológico requiere observar todas las normas de higiene y asepsia para evitar contaminaciones, utilizada de referencia para endometritis (Brito *et al.*, 2001 ). Ninguna de estas técnicas son ampliamente utilizadas, porque ha sido asociada a una disminución de la tasa de concepción al primer servicio e infección con *A. pyogenes* (Palmer, 2008).

#### **2.5.7 Presencia de anticuerpos.**

La presencia de anticuerpos en útero con puntos de corte entre 5 y >18 % de neutrófilos se ha visto que son indicativos de enfermedad cuando el análisis de supervivencia fue utilizado para evaluar la tasa a la cual las vacas quedan preñadas (Palmer, 2008)

La muestra de moco para las pruebas de mucoaglutinación requieren mayor cantidad de moco, pero no es afectada grandemente por la contaminación con microorganismos(Brito *et al.*, 2001 ).

## **2.6. Involución uterina.**

### **2.6.1 Involución uterina en vacas posparto.**

El comportamiento de la involución uterina posparto de las vacas se evaluó por palpación rectal, con sus tres revisiones para cada grupo. El tamaño del aparato genital se evaluó con: tamaño del cérvix, cuernos uterinos y actividad cíclica (presencia de folículos dominantes y cuerpo lúteo) el criterio para determinar si una hembra había ovulado fue identificado la presencia de cuerpo lúteo en los ovarios (Brito *et al.*, 2001 ), así como también la evaluación macroscópica del exudado uterino, apariencia, color y olor putrefacto o necrótico, se determina el exudado si son normales en la involución uterina de acuerdo a los días posparto (Leonardo, 2012).

### **2.6.2 Identificación de estructuras a partir del día 12-15 posparto.**

**Grado 1:** A estos días la involución aparentemente va normal. Encontrándose la palpación completa del útero (Brito *et al.*, 2001 ). El diámetro del cérvix, en los días 15: es impermeable, y está en la cavidad pélvica. Además, puede haber un marcado tono uterino, y a su vez coincidir con el inicio del primer celo. Las características de los loquios en estos días se encuentran densos, escasos y de color achocolatado, lo cual son normales(Brito *et al.*, 2001 ; Hernández, 2012) El volumen máximo es de 500 ml(Galina Hidalgo y Valencia, 1991; Leonardo, 2012).

**Grado 2:** En esta clasificación se tomó como criterio únicamente un aumento de tamaño más de lo normal del cérvix, y de uno o ambos cuernos uterinos.

**Grado 3:** Se relacionó el aumento de tamaño del útero por la inflamación con presencia de fluidos anormal con presencia de pus o descargas mucopurulentas(IICA, 1985).

### **2.6.3 Identificación de estructuras a partir del día 20-23 posparto (pp).**

**Grado 1:**La involución uterina aparentemente va normal. La involución se completa cuando el útero retorna a su posición normal no grávida, los cuernos adquieren un diámetro similar y retoman consistencia y tono normales. El cérvix acompaña el proceso involutivo de los cuernos uterinos. Se vuelve definible por palpación rectal entre los días 4 y 7 pp, y hacia el día 200 pp, su diámetro es similar al del cuerno grávido. En 25 días: el cérvix está en estado normal o con poco aumentado de tamaño. En 20 días: los exudados disminuyen de densidad. Con presencia de Mucus transparente, mezclado con algunos grumos blancos y con poco o nulo volumen uterino. Es muy posible encontrar vacas con celos manifiestos y ovulaciones. Existiendo la presencia de cuerpo lúteo y/o folículos (IICA, 1985).

**Grado 2:** La diferencia la grupo 1, existe un aumento de tamaño del cérvix, inflamación y aumento de tamaño de ambos cuernos uterinos. Si existe la presencia de loquios es 50% pus y 50% fluido cristalino. Es posible encontrarse con una endometritis subclínica(Hernández, 2012).

**Grado 3:** La presencia de aumento de tamaño del cérvix, ambos cuernos uterinos, más loquios con presencia >75-80% de grumos de pus y <20-25% moco cristalino. Encontrándose en lo posible infecciones uterinas



(endometritis clínica o piometra). Puede haber presencia de cuerpo lúteo y/o folículo(Hernández, 2012).

#### **2.6.4 Identificación de estructuras a partir del día 35-38 posparto.**

**Grado 1:** Los hallazgos a la palpación fueron clasificados en: cuernos normales (CN), vacas que a la palpación rectal presenten cuernos simétricos (Ruiz y Sandoval, 2013;).Dentro de esta clasificación las estructuras del útero no hay complicaciones patológicas o aparéntenme está sanas. Los exudados son escasos mucus transparente (Leonardo, 2012) o nula expulsión.

**Grado 2:** Los hallazgos fueron clasificados; cuernos ligeramente asimétricos (CLA) todas las vacas que presentaban una ligera asimetría y engrosamiento de la pared uterina; cuernos asimétricos (CA)(Ruiz y Sandoval, 2013;). La poca presencia de loquios, con un 20-25% pus y 75-80% moco de celo. Las vacas con CLA y CA se consideraron como metritis.

**Grado 3:** Todas las vacas que presentaban asimetría marcada y engrosamiento de la pared uterina y piometra (PIO), cuernos con asimetría marcada, con contenido y cuerpo lúteo en uno de los ovarioslas paredes uterinas de uno o ambos cuernos están endurecidos(Ruiz y Sandoval, 2013;). Los exudados fueron con >50 pus y <50 moco de celo.

### **2.7 Sistema inmunológico de las aves.**

El sistema inmune de las aves funciona, demanera general, igual que el de los mamíferos, y podría definirse como la resistencia de las aves a agentes potencialmente dañinos (parásitos, bacterias, virus, toxinas), incluso de alguna anormalidad en las propias células (neoplasia). Una característica de la inmunidad es la inmunocompetencia, es decir, la habilidad de los

organismos para distinguir agentes extraños y neutralizarlos o eliminarlos, a través, de la respuesta inmune. El sistema inmune, puede dividirse en tres componentes: la inmunidad innata, la inmunidad regulada por células y la inmunidad humoral. (Ayala y Piedra, 2007a; Lezundry, 2006; Romero *et al.*, 2013)

### **2.7.1 Inmunoglobulinas IgY de aves.**

Al igual que lo mamíferos, las gallinas producen anticuerpos en respuesta a un antígeno, los cuales son transferidos a la yema del huevo a través del epitelio folicular del ovario durante la oogénesis. Existen tres grandes isotipos de anticuerpos en gallinas; una molécula de alto peso molecular tipo IgM, dos subclases (González *et al.*, 2007; Gutierrez, 2009) del tipo IgG que constituyen la mayor cantidad de inmunoglobulinas en el plasma y una del tipo IgA que se encuentra en las secreciones externas (García *et al.*, 2005; Gutierrez, 2009). La inmunoglobulina Y (IgY) deriva su nombre precisamente, del término inglés “yolk” (yema) (Dopico *et al.*, 2012) o también es comúnmente usado para denotar el tipo de inmunoglobulina G7 de las aves propuesta por Leslie & Clem (1969) para reflejar algunas características particulares que hacen diferentes las IgG de los mamíferos, en especial la IgY por su peso molecular (Gutierrez, 2009). Son anticuerpos policlónales obtenidos de las yemas de huevo. La IgY es la principal inmunoglobulina del suero de las aves, análoga a la IgG de los mamíferos (Romero *et al.*, 2013).

En la actualidad el estudio, producción y aplicación de los anticuerpos aviares obtenidos a partir de la yema de los huevos de aves inmunizadas es lo que se le conoce como “tecnología Y”. Ésta tecnología es aplicada en una gran diversificación, uno de sus usos aplicados en medicina veterinaria es

prevenir y tratar enfermedades de los animales, y tenga un gran impacto en su aspecto productivo, es por ende de interés su uso para este estudio(Dopico *et al.*, 2012)

### **2.7.2Obtención de IgY.**

La obtención general de anticuerpos policlonales se utilizan comúnmente especies mamíferos como equinos, ovinos y conejos con buenos resultados. Son producidos contra microorganismos específicos y utilizados para diversas enfermedades de animales y humanos (Dopico *et al.*, 2012), una alternativa muy eficaz es la manipulación de aves hiperinmunizadas, utilizando la yema de los huevos para la extracción de IgY encontrándose en concentraciones similares o superiores al plasma (6-20 mg/ml) (García *et al.*, 2005; Gutierrez, 2009). Su obtenciones a bajo costo y con un alto rendimiento del producto, cobrando beneficios con respecto al bienestar animal, ya que se evita el sangrado y sacrificio de los animales, además esta tecnología es fácil y rápida(Tini *et al.*, 2002). Otra ventaja de su uso, no provoca acción alérgica al aplicarla. Una forma alternativa para obtener anticuerpos policlonales, lo dan las gallinas de postura, encantándose en la yema de huevo como fuente de anticuerpos (Contreras *et al.*, 2005). El rendimiento de anticuerpos IgG de mamíferos, obtenidos por métodos de inmunización convencionales; se pueden obtener mensualmente 200 mg de IgG, con aproximación del 5% de anticuerpos específicos. En el caso de gallinas, se pueden cosechar cada mes aproximadamente 1500 mg de IgY, con un 2 y 10% de IgY específica. En comparación con la producción de anticuerpos en conejos, la tecnología IgY, ofrece varias ventajas: no hay evita el sufrimiento de los animales, sólo se requiere la recolección de huevos tras la inmunización; el aislamiento IgY es rápido y sencillo; y se requieren cantidades muy bajas de antígeno para obtener altos títulos y de

larga duración IgY en la yema de gallinas inmunizadas (Tini *et al.*, 2002). En la Tabla 2 se presentan algunas características de la producción de anticuerpos en (Romero *et al.*, 2013)mamíferos (conejo) y en aves (gallina) (Gutierrez, 2009).

**Tabla 2.** Tabla comparativa sobre la producción de anticuerpos policlonales entre mamíferos y aves.

	<b>Conejo</b>	<b>Gallina</b>
<b>Número de animales</b>	1	1
<b>Toma de muestra</b>	Sangrado (20 ml./semana)	Colección diaria de huevos
<b>Volumen muestra (en 2 semanas)</b>	40 ml de sangre	14 huevos – 210 ml yema*
<b>Anticuerpos totales</b>	200mg	1120mg**
<b>Anticuerpos específicos</b>	5% (10mg)	2-10% (224112 mg)
<b>Conejo / gallina – total***</b>	5-6	1
<b>Conejo / gallina – específicos****</b>	2-11	1
<b>Presencia de otras Ig</b>	IgM, IgA, IgE	Ninguna

\*. Volumen promedio por yema igual a 15 ml.

\*\*.. Cantidad promedio de IgY igual a 80 mg por yema.

\*\*\*. Número de conejos que producen igual cantidad de anticuerpos por gallina en 2 semanas.

\*\*\*\*. Número de conejos que producen igual cantidad de anticuerpos específicos por gallina en 2 semanas(Gutierrez, 2009)

### 2.7.3Funciones de la IgY.

Las IgY de las aves es el elemento fundamental de la defensa humoral dirigida contra los antígenos extracelular de virus, bacterias y sus toxinas.Las funciones especiales de las subclases están relacionadas en las respuestassecundarias(Romero *et al.*, 2013), la fijación del complemento, opsonización y la interacción de los macrófagos(Castañeda *et al.*, 2011; Toschi, 2010)

La estructura de las IgY poseen dos sitios de unión al antígeno, para favorecer en un principio y sean capaces de aglutinar o precipitar antígenos multivalentes. Estas condiciones favorecen efectos de aglutinación y un potenciador de la fagocitosis(Gutierrez, 2009).

Las células fagocíticas, llevan a cabo la activación del sistema de complemento mediante la vía clásica. Para que se lleve a cabo este proceso es necesario activar la inmunidad adquirida reconociendo a los patógenos externos, destruirlos y desarrollar memoria de este encuentro, estos invasores deben ser inmediatamente atacados y destruidos por neutrofilos y macrófagos por fagocitosis. Los anticuerpos, las proteínas más importantes del sistema inmune adquirido, son sin duda las opsoninas más efectivas. Los anticuerpos recubren la bacteria, tras lo que se unen a los receptores en las células fagocíticas y estimula su ingestión, sin embargo estos anticuerpos no son producidos hasta que no han transferido varios días desde el comienzo de una infección (Abbas. Abul K., 1996 ; Carlander *et al.*, 2000; Tizard, 2009).

Muchos estudios se han centrado en el uso de IgY en la inmunización pasiva para tratar y prevenir enfermedades en humanos y animales(Romero *et al.*, 2013)

Los anticuerpos de las gallinas tienen una vida media de aproximadamente 36 h, mientras que los anticuerpos en las ovejas son de unos 15 días(Dias da Silva y Tambourgi, 2010).

En un estudio realizado, según el autor (Thirumalai *et al.*, 2014), demostró el efecto beneficioso de IgY en el control y la prevención de la diarrea en animales domésticos. Esto apoya la opinión de que IgY es útil para la profilaxis y tratamiento de la infección gastrointestinal por inmunización oral pasiva como estrategia alternativa a los antibióticos.

En otro estudio, se realizó la utilización como tratamiento de IgY, en mastitis por infección de patógenos, esta vacunación pasiva incluye anticuerpos solubles, que se unen al patógeno y lo marcan para el proceso de la fagocitosis y la lisis por el sistema de complemento (Aizenshtein *et al.*, 2013).

Aun no se han encontrado estudios de aplicación local uterina de IgY, pero existen numerosos estudios del uso de IgY, por vía oral con resultados muy efectivos en la prevención de infecciones entéricas virales y bacterianas en humanos, lechones, becerros, peces y conejos (Leitner *et al.*, 2013), otro uso que se le ha dado es la mastitis, utilizado los tratamientos por vía intramamaria, demostrando ser eficiente, y puede servir como un nuevo enfoque para el tratamiento de la mastitis (Aizenshtein *et al.*, 2013)

El enfoque desarrollado teóricamente en este estudio tiene como objetivo la orientación y la activación de las células inmunes innatas con la vacunación pasiva de IgY, (anticuerpos IgY de gallinas inmunizadas específicas contra un cierto antígeno), aplicado por vía intrauterina. La razón por la cual su uso es ganar tiempo para activar su sistema inmunológico a nivel uterino. Siendo los anticuerpos IgY de gallinas, análogos a la IgG de mamíferos (Romero *et al.*, 2013).

Atendiendo a las consideraciones expuestas como se han mencionado anteriormente, el útero es invadido por microorganismos del medio ambiente y a su vez es alterado el sistema, endocrinológico e inmunológico en su función principalmente por trastornos metabólicos, deficiencias nutricionales en la alimentación entre otras más. Es de gran importancia en la vida para los mamíferos defenderse de cualquier microorganismo invasor, por tanto es por ello que se ha tomado en cuenta la alternativa de utilizar IgY intrauterino para la eliminación de microorganismos presentes en la luz uterina,

### **III. OBJETIVOS.**

#### **3.1 Objetivo general.**

Evaluar el efecto de la IgY sobre, en la involución uterina, días a primer celo y la característica de las secreciones, (sucia o limpia) mediante técnicas de palpación rectal y visualización de exudados.

#### **3.2 Objetivo específico.**

Comparar la eficiencia de IgY contra el compuesto de selenio y vitamina E. sobre la involución uterina, días a primer celo y las características de las secreciones.

Comparar la eficiencia de la IgY, contra la combinación de compuesto de selenio y vitamina E más IgY en la involución uterina, días a primer celo y de las secreciones.

### **I.V. HIPÓTESIS.**

El uso de anticuerpos IgY de aves hiperinmunizadas, por vía intrauterina contribuyen de manera importante en la involución del útero en vacas posparto.

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS.**

### **5.1 Condiciones del estudio y muestra.**

El presente estudio, se realizó en una explotación intensiva de vacas Holstein, ubicada en el municipio de San Pedro, Coahuila México. (Longitud oeste 102 58'58" y latitud norte 25° 45' 32"), a una altura de 1100metros sobre el nivel del mar (Coahuila, 2015).

Se evaluaron 30 bovinos hembras de la raza HolsteinFriesian, sin antecedentes de trastornos al parto, mismo manejo y alimentación, se dividieron en tres grupos (n=10), con un promedio en número de lactancias de 2.66; condición corporal promedio de 3.06 en escala del 1 al 5.

Se emplearon los siguientes tratamientos; El grupo 1 (GT1) recibió una infusión intrauterina de 30mgIgY (10 ml diluido en 20 ml de solución salina), grupo 2 (GT2) recibió la infusión intrauterina (30mgIgY) 10 ml diluido en 20 ml de solución salina además de la aplicación intramuscular de Selenio (204.75mg) y vitamina E (340 UI). El grupo (Test) recibió por vía intramuscular Selenio (204.75mg) y Vitamina E (340 UI). Todos los grupos se monitorearon por palpación rectal. En éste experimento las variables a medir fueron las siguientes.

### **5.2 Variables determinadas.**

#### **5.2.1 Involución uterina.**

Las variables determinadas son involución uterina, en los días 12-15; 20-23 y 35-38 revisiones postparto se realizó una revisión ginecológica por la técnica de palpación rectal.



Para esta variable se toma como referencia los autores mencionados durante el proceso de evaluación (Brito *et al.*, 2001 ; Galina Hidalgo y Valencia, 1991; IICA, 1985; Leonardo, 2012; Ruiz y Sandoval, 2013;).

### **5.2.2 Días a primer celo postparto.**

La determinación de los días a primer celo, se realizó mediante observación directa de las hembras durante 24 hrs del día 12 en adelante postparto y se determinó que una vaca estaba en celo cuando aceptaba la monta de otra hembra (cuando desplego comportamiento hermafrodita).

Las vacas se confirmaron por palpación rectal, conturgencia uterina, presencia del folículo dominante y congestión bulbar.

### **5.2.3 Características morfológicas de las secreciones del celo (limpio o sucio).**

Finalmente se evaluó la extracción del fluido del uterino. La evaluación macroscópica del moco fue celo limpio (moco transparente, viscoso, abundante y cristalino, sin presencia de grumos de pus), celo sucio (se observó la presencia de grumos menos del 5% de moco turbulento o purulento).

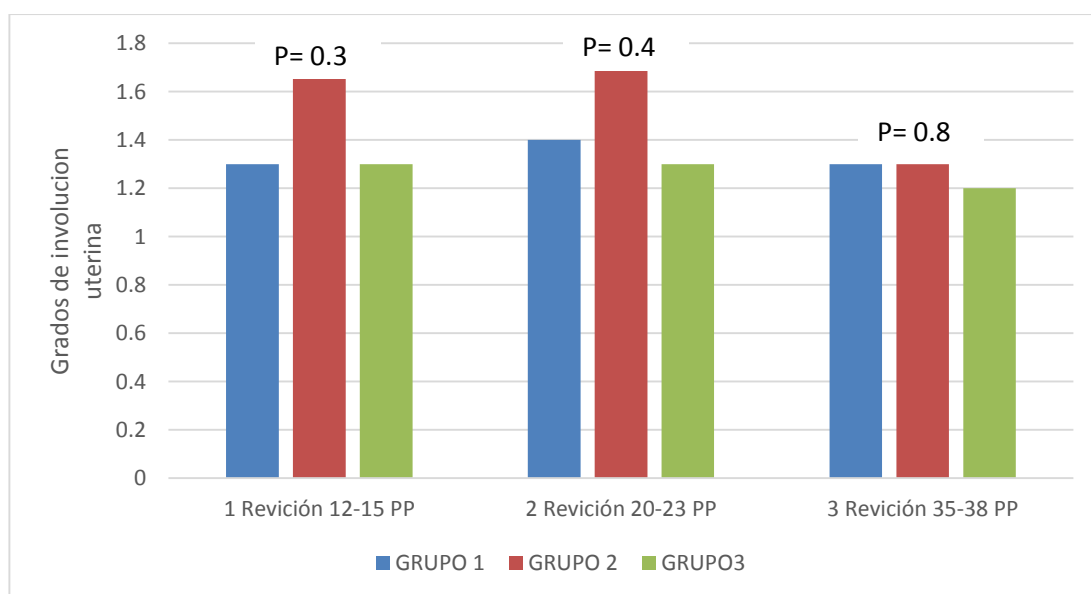
## **5.4 Análisis de datos.**

Los datos obtenidos se evaluaron estadísticamente por una prueba no paramétrica específicamente Kruskal-wallis, para la variable involución uterina, días a primer celo, características morfológicas, para esta última variable se utilizó una comparación de proporción mediante la prueba de  $\chi^2$ . Utilizándose el paquete estadístico Systat.

## VI. RESULTADOS.

### Comportamiento de la involución uterina en vacas posparto.

De acuerdo al programa Mstat, los resultados en el comportamiento de la involución uterina de las vacas en etapa posparto se muestra en la Figura 1: no hubo diferencia estadística ( $P=0.3$ ) para ninguno de los tres grupos durante la 1ra revisión; segunda revisión ( $P=0.2$ ) y tercera revisión ( $P=0.8$ ).



**Figura 1: Grados de involución uterina:** Comportamiento de la involución uterina en vacas posparto (PP), en las tres revisiones. **G1:** Involución normal. **G2:** Ligera inflamación de cervix y/o cuerno (s)uterino (s). **G3:** Inflación más exudado purulento.

### Días a primer celo posparto.

La presentación de primer celo posparto, estadísticamente no hubo diferencia significativa ( $P=0.5$ ) para los tres grupos.

Al evaluar esta variable se encontró que no existe diferencia significativa para esta variable. En la tabla 3 muestra los días a primer celo posparto.

**Tabla 3:** Días promedio a primer celo posparto.

<b>Grupo.</b>	<b><i>n</i></b>	<b>Días promedio a primer celo.</b>	
<b>1</b>	10	43	<i>a</i>
<b>2</b>	10	49.3	<i>a</i>
<b>3</b>	10	44.6	<i>a</i>

Letras iguales (*a*)NS ( $P>0.05$ ).

#### **Evaluación de las características morfológicas de las secreciones del celo (limpio o sucio).**

El porcentaje de hembras que presento el exudado (moco limpio) a primer celo no se detectado diferencia estadística entre los tres grupos ( $P=0.5$ ).

La característica de presentación a primer celo limpio, en los tres grupos, en la tabla 4: muestra el porcentaje de vacas limpias a primer celo, el grupo 2 fue superior con un 80% de celos limpios en comparación con el grupo 1 y3.

**Tabla 4:** Características morfológicas de las secreciones del celo (limpio).

<b>Grupo.</b>	<b><i>n</i></b>	<b>Limpias</b>	<b>%</b>	
<b>1</b>	10	6	60	<i>a</i>
<b>2</b>	10	8	80	<i>a</i>
<b>3</b>	10	6	60	<i>a</i>

Para estas dos últimas variables no hubo diferencias estadísticas. Posiblemente el número de  $n=$  afecto.

## VII. DISCUSIÓN.

El bienestar animal en virtud estas enfermedades, así como la presión para reducir el uso de antibióticos, han llevado la búsqueda de tratamientos alternativos (Palmer, 2008). En efecto, el éxito del tratamiento con inmunoglobulinas Y está limitado quizá porque la involución uterina depende de muchos factores como el nutricional, el manejo, el ambiental y no solamente de tipo infeccioso. Nuestros resultados demuestran que el uso de inmunoglobulinas Y para el tratamiento de patologías uterinas tiene efectos no consistentes quizá debido a la dosis y frecuencia de aplicación, además del tipo de microorganismos que se encuentran a nivel uterino. Pues otros investigadores reportan resultados favorables, en otros problemas infecciosos, así pues (Zhen *et al.*, 2009), mencionan que la utilización de IgY para el tratamiento de mastitis clínica experimental, para ello usaron vacas a las que se les suministró infusiones intramamarias IgY a una concentración de 20 mg/ml los resultados obtenidos fueron de un 50 hasta un 83.3%. Esto probablemente debido a que la IgY podría inhibir el crecimiento de bacterias por alterar membrana celular, así como también puede inhibir la adhesión de las bacterias a las células epiteliales de la glándula mamaria. También se cree, tiene la acción de opsonizar las bacterias por fagocitosis presentes en leche y la sangre. (Leitner *et al.*, 2013) evaluaron la eficacia de un complejo de inmunoglobulinas Y en el tratamiento de vacas con mastitis infectadas artificialmente con *S. dysgalactiae* y *E. coli*, encontrándose resultados positivos, en un segundo experimento solo se inoculó *E. Coli* los resultados fueron resultados fueron similares. La acción del complejo de inmunoglobulinas Y, se basa en la unión de anticuerpo al patógeno, permitiendo la estimulación a una respuesta inmune innata dirigida al sitio de la infección donde se encuentran las bacterias, además de macrófagos y neutrófilos para llevar a cabo el proceso de fagocitosis y la lisis por la

activación del sistema de complemento. En otros estudios se ha demostrado que la administración de estos anticuerpos ha sido muy efectiva en la prevención de infecciones entéricas virales y bacterianas en humanos, lechones, becerros, peces, aves y conejos (Romero *et al.*, 2013). En estudios usando anticuerpos específicos contra *S. enteritidis*, se han obtenido resultados satisfactorios, pues se ha disminuido la contaminación del huevo en al menos un 13,3%, en comparación con el grupo control (26,0%) (Gürtler *et al.*, 2004). En general, la acción al administrarse por vía oral IgY está destinada a lo largo del tubo digestivo, es altamente específica con la interacción antígeno-anticuerpo. Varios mecanismos de acción son por la protección del huésped: (1) la inhibición de la adhesión microbiana a las superficies celulares, (2) supresión de la colonización por viral prevención de la propagación de célula a célula, (3) bacteriana aglutinación con microbiana resultante la inmovilización y la muerte o la facilidad de ser tirado por el intestino, (4) inhibición de la actividad enzimática y (5) la neutralización de actividad de la toxina. El éxito inicial de IgY en sujetos animales ha dado un impulso hacia humana ensayos clínicos e inmunoterapéutico aplicaciones. (Carlander *et al.*, 2000).

## **VIII. CONCLUSIÓN.**

Por los resultados obtenidos podemos concluir que el uso de inmunoglobulinas Y sobre la involucion uterina tiene efectos limitados aunque no conluyentes y que se deberia considerarse la repeticion del estudio.

## **IX. RECOMENDACIONES.**

1. Investigar el efecto sobre infecciones del útero en vacas lecheras, y evaluar su efecto en diferentes estaciones del año.
2. Usar las IgY en tratamientos con enfermedades infecciosas uterinas, con dosis y frecuencias idóneas.
3. Aplicarlo como un método de prevención cuando exista un mayor estrés ambiental, con un mayor riesgo de patología adquirida causada por una inmunosupresión

## X.LITERATURA CITADA.

- Abbas. Abul K., A. H. L., Jordan S. Pober. . 1996 Inmunología molecular y celular. . 3a ed.
- Aizenshtein, E., Y. Pinchasov, E. Morag, G. Leitner, Y. Shpanir, D. Reimond y J. Pitcovski. 2013. Immunological complex for enhancement of innate immune response in passive vaccination. *Vaccine* 31(4): 626-631.
- Ayala, V. S. y A. L. Piedra. 2007a. Anticuerpos: Sus propiedades, aplicaciones y perspectivas. *Revista Médicas UIS* 20(1).
- Ayala, V. S. y A. L. Piedra. 2007b. Anticuerpos: Sus propiedades, aplicaciones y perspectivas. *MÉDICAS UIS* 2015-30.
- Azawi, O. I. 2008. Postpartum uterine infection in cattle. *Anim Reprod Sci* 105(3-4): 187-208.
- Bretzlaff, K. 1987. Rationale for treatment of endometritis in the dairy cow. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice* 3(3): 593-607.
- Brito, R., G. S. Blanco, R. Calderón, B. Preval y E. Campos. 2001 *Fisiopatología de la reproducción animal. .*
- Calzado, E. J. G., M. T. Heredia, H. Bäumler y R. Schade. 2009. Producción de un anticuerpo ige específico contra el antígeno cd41 humano. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas* 40(3): 167-171.
- Carlander, D., H. Kollberg, P.-E. Wejåker y A. Larsson. 2000. Peroral immunotherapy with yolk antibodies for the prevention and treatment of enteric infections. *Immunologic research* 21(1): 1-6.
- Castañeda, R., M. Rueda, M. Aranda, C. González, M. Sánchez, H. Guáqueta y A. Pulido. 2011. Evaluación citológica y microbiológica de lavados uterinos en bovinos con problemas reproductivos (estudio preliminar). *Revista MVZ Córdoba* 16(3): 2711-2720.
- Coahuila, G. d. 2015. p <http://coahuila.gob.mx/>.
- Contreras, V. T., A. R. De Lima, M. C. Navarro, R. Y. Arteaga, D. Graterol, L. Cabello y M. Farias. 2005. Producción y purificación de anticuerpos (igy) a partir de huevos de gallinas inmunizadas con epimastigotas de trypanosoma cruzi. *Salus online* 9(2): 33-44.
- De la Riera Díaz, G. 2009. Alta producción lechera y rendimiento reproductivo. *Albítar: publicación veterinaria independiente*(122): 12-13.
- Dias da Silva, W. y D. V. Tambourgi. 2010. Igy: A promising antibody for use in immunodiagnostic and in immunotherapy. *Veterinary immunology and immunopathology* 135(3): 173-180.
- Dopico, J. R., M. Álvarez, A. I. Juvier, J. Trujillo, G. Reyes, M. C. Pico, I. Casadelvalle y I. Giralдино. 2012. Anticuerpos ige en ensayos de látex-aglutinación. *Vaccimonitor* 21(2): 10-15.
- Földi, J., M. Kulcsar, A. Pecsí, B. Huyghe, C. De Sa, J. Lohuis, P. Cox y G. Huszenicza. 2006. Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. *Animal reproduction science* 96(3): 265-281.
- Galina Hidalgo, C. y J. Valencia. 1991. Reproducción de animales domésticos.



- García, D. A., R. S. Nicholls, A. Arévalo, O. Torres y S. Duque. 2005. Obtención, purificación y caracterización de anticuerpos policlonales igr desarrollados en gallina, dirigidos contra aislamientos colombianos de giardia duodenalis. *Biomédica* 25(4): 451-463.
- González, M., R. Ríos y S. Mattar. 2007. Prevalencia de bacterias asociadas a la infertilidad infecciosa en bovinos de montería, Colombia. *Revista MVZ Córdoba* 12(2).
- Gürtler, M., U. Methner, H. Kobilke y K. Fehlhaber. 2004. Effect of orally administered egg yolk antibodies on salmonella enteritidis contamination of hen's eggs. *Journal of Veterinary Medicine, Series B* 51(3): 129-134.
- Gutierrez, H. W. M. 2009. Importancia de las inmunoglobulinas aviares y sus aplicaciones en inmunoensayos. *Revista TEORÍA Y PRAXIS INVESTIGATIVA* 4(2).
- Hernández, J. 2012. Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros. .
- IICA, M. 1985. Serie de reproducción animal, tema 1: Post-parto en la hembra bovina. *Publicación Miscelánea (IICA)*(644).
- Kasimanickam, R., T. Duffield, R. Foster, C. Gartley, K. Leslie, J. Walton y W. Johnson. 2004. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. *Theriogenology* 62(1): 9-23.
- Kawashima, C., E. Kaneko, C. Amaya Montoya, M. Matsui, N. Yamagishi, N. Matsunaga, M. Ishii, K. Kida, Y. Miyake y A. Miyamoto. 2006. Relationship between the first ovulation within three weeks postpartum and subsequent ovarian cycles and fertility in high producing dairy cows. *J Reprod Dev* 52(4): 479-486.
- Le Blanc, S. J. 2008. Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: A review. *The Veterinary Journal* 176(1): 102-114.
- LeBlanc, S., T. Duffield, K. Leslie, K. Bateman, G. P. Keefe, J. Walton y W. Johnson. 2002. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *Journal of dairy science* 85(9): 2223-2236.
- Leitner, G., Y. Pinchasov, E. Morag, Y. Spanier, S. Jacoby, D. Eliahu y J. Pitcovski. 2013. Immunotherapy of mastitis. *Veterinary immunology and immunopathology* 153(3): 209-216.
- Leonardo, D. L. 2012. Fisiopatología del puerperio bovino. p Engormix.
- Lezundry, J. A. 2006. Sistema inmunológico del pollo. *avicultura.mx*.
- Morales Andrango, E. R. 2012. Utilización de prostaglandinas en el tratamiento de metritis en bovinos.
- Noakes, D. E., T. J. Parkinson y G. C. England. 2009. *Arthur's veterinary reproduction and obstetrics*. Elsevier Health Sciences.
- Palmer, C. 2008. Endometritis de las vacas lecheras. . *Taurus, Bs. As.* 10(37)25-32.
- Rodríguez, F. C. 2003. Bases de la producción animal. Universidad de Sevilla.
- Romero, P., A. Magnolia y M. Peralta. 2013. Biotecnología de la inmunoglobulina y (igy) en animales domésticos como preventivo ó terapéutico en enfermedades entéricas. 15 N° 01(1695-7504 ).
- Ruiz, L. F. y R. Sandoval. 2013;. Efecto de la endometritis en el desempeño reproductivo de las vacas lechera. *Spermova*. 3(1) 75-76.
- Sheldon, I. M., G. S. Lewis, S. LeBlanc y R. O. Gilbert. 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* 65(8): 1516-1530.
- Thirumalai, D., B. Zhao, Y. Wang, R. Schade, A. Michael y X. Zhang. 2014. Effect of chicken egg yolk antibodies (igy) against diarrhea in domesticated animals: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE* 9(5).

- Tini, M., U. Jewell, G. Camenisch, D. Chilov y M. Gassmann. 2002. Generation and application of chicken egg-yolk antibodies. *Comparative biochemistry and physiology part A: molecular & integrative physiology* 131(3): 569-574.
- Tizard, I. R. 2009. *Immunología veterinaria*. Elsevier Health Sciences.
- Toschi, B. 2010. Clinical and subclinical endometritis in dairycattle: Prevalence, indicators, and therapy. . *Journal-Nr* 3411.
- Vega, C., M. Bok, P. Chacana, L. Saif, F. Fernandez y V. Parreño. 2011. Egg yolk igy: Protection against rotavirus induced diarrhea and modulatory effect on the systemic and mucosal antibody responses in newborn calves. *Veterinary immunology and immunopathology* 142(3): 156-169.
- Zerbe, H., N. Schneider, W. Leibold, T. Wensing, T. Kruip y H. Schuberth. 2000. Altered functional and immunophenotypical properties of neutrophilic granulocytes in postpartum cows associated with fatty liver. *Theriogenology* 54(5): 771-786.
- Zhen, Y.-H., L.-J. Jin, X.-Y. Li, J. Guo, Z. Li, B.-J. Zhang, R. Fang y Y.-P. Xu. 2009. Efficacy of specific egg yolk immunoglobulin (igy) to bovine mastitis caused by staphylococcus aureus. *Veterinary microbiology* 133(4): 317-322.