



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

EVALUACIÓN DE LA GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA (eCG) EN
GESTACIONES GEMELARES EN GANADO DE CARNE CHAROLAIS *BOS*
PRIMIGENIUS TAURUS

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Médica Veterinaria

AUTORA: DAYANA NAYELI GALLARDO HUAMBAQUETE

TUTOR: DR. FROILÁN PATRICIO GARNICA MARQUINA, MGTR.

Cuenca - Ecuador

2023

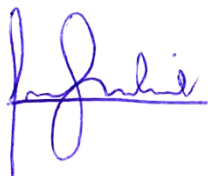
**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Dayana Nayeli Gallardo Huambaquete con documento de identificación N° 1400793525,
manifiesto que:

Soy la autora y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la
Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total
o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 28 de marzo del 2023

Atentamente,



Dayana Nayeli Gallardo Huambaquete

1400793525

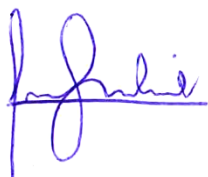
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Dayana Nayeli Gallardo Huambaquete con documento de identificación N° 1400793525, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del Trabajo experimental: “Evaluación de la gonadotropina coriónica equina (eCG) en gestaciones gemelares en ganado de carne Charolais *Bos primigenius Taurus*”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Médica Veterinaria, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 28 de marzo del 2023

Atentamente,



Dayana Nayeli Gallardo Huambaquete

1400793525

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Froilán Patricio Garnica Marquina con documento de identificación N° 0101650299, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: EVALUACIÓN DE LA GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA (eCG) EN GESTACIONES GEMELARES EN GANADO DE CARNE CHAROAIS *BOS PRIMIGENIUS TAURUS*, realizado por Dayana Nayeli Gallardo Huambaquete con documento de identificación N° 1400793525, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 28 de marzo del 2023

Atentamente,



Dr. Froilán Patricio Garnica Marquina, Mgtr.

0101650299

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico principalmente a mi madre Isabel Huambaquete por su apoyo incondicional en todo momento, por sus sabios consejos y amor que me han ayudado a formarme como una excelente persona, por su lucha y esfuerzo inalcanzable, que han hecho todo lo posible para poder culminar y lograr con mis estudios académicos. A mi hermana Jessica R por brindarme su apoyo moral e incondicional en el transcurso de mi carrera.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a mi Dios por concederme la salud e inteligencia y porque en momentos difíciles ha sido mi fuerza y mi consuelo.

Agradezco a mi madre por ser padre y madre a la vez, apoyándome incondicionalmente, brindándome su cariño y esfuerzo para verme crecer académicamente. Por formarme con buenos principios y valores que han hecho de mí una buena persona. De igual manera agradezco a mi hermana por ser quien ha estado presente en todo el transcurso de mi carrera.

A la vez agradezco a mis docentes que han sido parte de mi vida universitaria por compartir conocimientos y experiencias. A mis compañeros y amigos por ser parte de esta etapa. Y a los ganaderos de mi ciudad quienes hicieron posible para poder realizar mi investigación.

De igual manera a mi tutor Dr. Patricio Garnica, por compartir sus conocimientos y ser parte de mi trabajo de investigación.

INDICE

RESUMEN	8
ABSTRACT.....	9
1. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. PROBLEMA	11
1.2. DELIMITACIÓN.....	12
1.2.1. Temporal	12
1.2.2. Espacial	12
1.2.3. Ubicación	12
1.2.4. Académica.....	13
1.3. EXPLICACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.4. OBJETIVOS.....	14
1.4.1. Objetivo general.....	14
1.4.2. Objetivo específico	14
1.5. HIPÓTESIS	14
1.5.1. Hipótesis alternativa.....	14
1.5.2. Hipótesis nula.....	14
1.6. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	15
2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL.....	16
2.1. Anatomía del aparato reproductor de la hembra.	16

2.1.1.	Los ovarios.....	16
2.1.2.	Oviducto.....	17
2.1.3.	Útero	17
2.1.4.	Cérvix.....	17
2.1.5.	Vestíbulo	18
2.1.6.	Vagina	18
2.1.7.	Labios bulbares	18
2.1.8.	Clítoris.....	18
2.2.	Endocrinología del desarrollo folicular.....	19
2.3.	Endocrinología de la Reproducción.	19
2.4.	Ciclo estral de la vaca.....	20
2.5.	Fases del ciclo estral de la vaca.....	21
2.5.1.	Estro	21
2.5.2.	Metaestro.....	21
2.5.3.	Diestro.....	22
2.6.	Dinámica folicular.....	22
2.7.	Hormonas utilizadas para la sincronización.....	23
2.7.1.	Estrógenos.....	23
2.7.2.	Funciones de los estrógenos.....	24
2.7.3.	Progesterona.....	25
2.7.4.	Prostaglandinas.	25

2.7.5.	Gonadotropina coriónica equina (eCG)	27
2.8.	Principios de la ultrasonografía	30
2.9.	Ecografía de la dinámica ovárica.	30
2.10.	Diagnóstico de gestación por ecografía.	31
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	32
3.1.	Materiales	32
	Tabla 1. <i>Materiales físicos</i>	32
	Tabla 2. <i>Materiales químicos</i>	32
	Tabla 3. <i>Materiales Biológicos</i>	33
3.2.	Diseño estadístico	33
3.3.	Población y muestra	33
3.3.1.	Desarrollo de la investigación	33
3.4.	Operalización de variables	35
3.4.1.	Tabla 6. <i>Variable independiente: E2-P4-PgF2α+ eCG</i>	35
	Tabla 7. <i>Variable dependiente: Preñez gemelar.</i>	35
3.5.	Consideraciones éticas	35
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1.	Tratamiento 1 con eCG a 400 UI.	37
4.2.	Tratamiento 2 con eCG a 600 UI.	38
4.3.	Análisis de <i>t</i> de student	41
4.4.	Análisis costo total	43

4.5. Discusión.....	45
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
5.1. Conclusiones	47
5.2. Recomendaciones.....	48
6. BIBLIOGRAFÍA.....	49
7. APÉNDICE/ANEXOS	56

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la provincia de Morona Santiago, cantón Huamboya; tuvo la finalidad de “Evaluar la gonadotropina coriónica equina (eCG) en gestaciones gemelares en ganado de carne Charolais *Bos primigenius Taurus*”. El estudio tuvo una duración de 400 horas y se utilizó 40 unidades bovinas, para seleccionar las vacas para la investigación debían tener entre 1-4 partos, con una condición corporal de 3.5 a 4.5. Usando el siguiente protocolo de sincronización E2- P4- PgF2 α + eCG, el tratamiento (T1) se realizó con 400 UI de eCG y el (T2) se realizó con 600 UI de eCG. Prosiguiendo el chequeo ecográfico entre los 40-45 días para presenciar la gestación gemelar. Con la aplicación del método estadístico t de student se observó los siguientes resultados. Para el T1 (400 UI eCG) se obtuvo un 0% (0/20) de presencia de gestación gemelar, mientras que con el T2 (600 UI eCG) se obtuvo un 10% (2/20) de presencia de gestación gemelar. Obteniendo un t calcular de -1,45 siendo este no significativo para los valores de t tabular al 5% (2,093) y 1% (2,861), indicando que los tratamientos estadísticamente se comportan de manera igual. Por lo tanto, rechazo mi hipótesis alternativa y acepto mi hipótesis nula. Así mismo se realizó una evaluación del costo de la investigación dándonos el T1 \$ 37,73 por cada unidad experimental bovina y el T2 \$ 41,9 por cada unidad experimental bovina, siendo el T2 con un costo más elevado, y con una diferencia de \$ 4,17.

ABSTRACT

The present work was carried out in the province of Morona Santiago, canton Huamboya; the experimental work aimed to “Evaluate equine chorionic gonadotropin in twin pregnancies in beef cattle Charolais *Bos primigenius Taurus*”. The study lasted 400 hours in which 40 bovine units were used, cows that have had between 1-4 calvings, with a body condition of 3.5 to 4.5. Using the following synchronization protocol E2- P4- PgF2 α + eCG. The treatment (T1) was performed with 400 UI of eCG and (T2) was performed with 600 UI of eCG. Continuing the ultrasound check-up at 40-45 days to witness twin gestation. With the application of t student statistical method, the following results were observed. For the T1 (400 UI eCG) a 0% (0/20) presence of twin gestation was obtained, while with T2 (600 UI eCG) a 10% (2/20) presence of twin gestation was obtained. Obtaining a value of t calculate of -1,45 being this not significant for the values of t tabular at 5% (2,093) and 1%(2,861), indicating that the treatments statically behave the same. Therefore, ireject the alternative hypothesis and accept the null hypothesis. Likewise, an evaluation of the cost of the research was carried out, giving us the T1 \$ 37,73 for each bovine experimental unit and the T2 \$ 41,9 for each bovine experimental unit, being the T2 with a higher cost, and with a difference of \$ 4,17.

1. INTRODUCCIÓN

“La hormona gonadotropina coriónica equina es una hormona producida por las copas endometriales de la yegua preñada (.....), que tiene la capacidad de unirse a los receptores FSH y LH de los folículos y a los receptores LH del cuerpo lúteo” (Rodríguez, et al, 2016: 3).

De acuerdo a Hafez (1996), citado en Martínez (2010) nos menciona que:

La eCG es una glicoproteína con subunidades alfa y beta similar a las de LH y FSH, pero con mayor contenido de carbohidratos, en especial ácido siálico. Al parecer este mayor contenido de ácido siálico es la causa de la larga vida media de la eCG. También se dice que la eCG tiene efectos biológicos tanto de FSH como de LH; los primeros son los dominantes. La eCG se aísla de la sangre de yeguas preñadas y no se encuentra en la orina. Fue una de las primeras gonadotropinas disponibles en el comercio y se emplea para inducir la superovulación. (p.3)

“Tiene efecto leuteinizante (LH) y folículo estimulante (FSH), aumentando la ocurrencia y velocidad de la ovulación, favoreciendo que éstas se produzcan en un intervalo de tiempo más corto” (Arbués, et al, 2018:105).

Por lo tanto, favorece las altas tasas de presenciar los celos, por ello va a tener un incremento ovulatorio y de fertilidad, por lo tanto, al administrar eCG en vacas que se encuentren en anestro va a crear una dinámica folicular y una ovulación e incluso superovulación, en aquellas con bajas condiciones corporales. Además, se ha demostrado que su aplicación en dosis altas incrementa la ocurrencia de gestaciones gemelares.

“Se reporta que la tasa de presentación del celo y su fertilidad varía ampliamente en respuesta a la dosis de eCG (Wildeus, 2000), de allí que no hay un acuerdo sobre el uso de una dosis específica” (López, et al, 2021:32).

1.1.PROBLEMA

La utilización de hormonas es una práctica que hoy en día es muy frecuente en los bovinos y se conoce que la hormona coriónica equina (eCG) favorece en la presencia del celo y la fertilidad, incluso presentando preñez en vacas con anestro o baja condición corporal, obteniendo una alta tasa de preñez e incluso una alta probabilidad de gestaciones gemelares esto va a variar en respuesta a la dosis utilizada, por lo tanto, no hay una dosis específica donde podamos obtener más incidencia de gestaciones gemelares. La literatura nos indica que las gestaciones gemelares pueden sufrir freemartinismo, es un riesgo que se puede adicionar, cuando nace una hembra y un macho, la hembra puede nacer infértil, pero desde allí nace la necesidad de saber una dosis adecuada de la hormona gonadotropina coriónica equina (eCG) para obtener gestaciones gemelares. Según los resultados obtenidos, podrán ser aplicados a una inseminación artificial al tiempo fijo más eCG, pero con semen sexado, reduciendo el riesgo de gestaciones gemelares con freemartinismo. Ya que, en una explotación intensiva de leche, sería muy favorable por las condiciones que pueden brindar a una vaca en gestación gemelar, reduciendo los riesgos que temen muchos productores, y de tal manera aumentaría la producción en un periodo de tiempo corto.

Es allí la importancia de encontrar una dosis adecuada de gonadotropinas (eCG) asociada a protocolos de sincronización de celo en bovinos que logren alcanzar una respuesta

ovulatoria o superovulatoria del protocolo, por ello hemos optado por realizar la siguiente investigación.

1.2.DELIMITACIÓN

1.2.1. Temporal

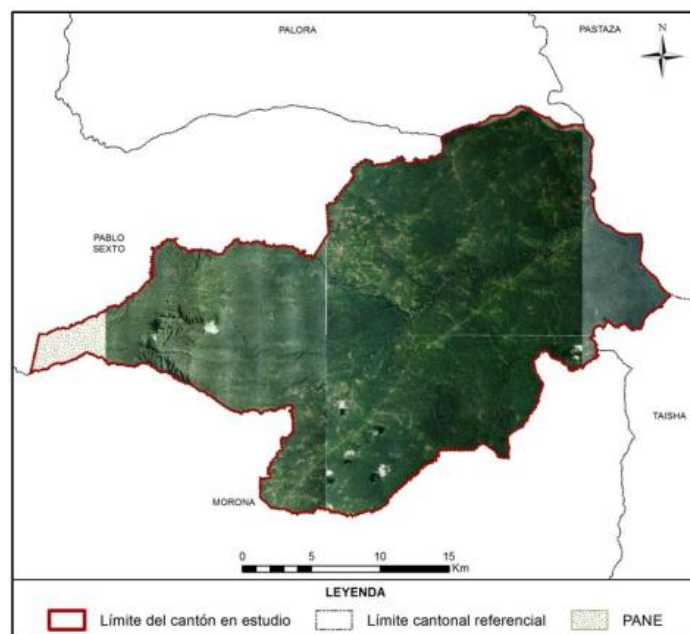
El presente trabajo tuvo una duración de 400 horas, las cuales fueron distribuidas en el trabajo experimental y redacción del documento final.

1.2.2. Espacial

La presente investigación se realizó en la Provincia de Morona Santiago, Cantón Huamboya que se encuentra a 1047 m.s.n.m.

1.2.3. Ubicación

Figural. Cantón Huamboya



Fuente: SIGTIERRAS (2010)

1.2.4. Académica

La presente investigación corresponde a Medicina Veterinaria, al área de Reproducción Animal, la misma que servirá para el conocimiento y aporte para los estudiantes de la carrera o profesionales involucrados en el área.

1.3. EXPLICACIÓN DEL PROBLEMA

Tovio, Néstor et al. (2008) menciona que “La aplicación de eCG en el momento esperado de una nueva onda de crecimiento folicular, ha demostrado eficiencia en cuanto a superovulación y desarrollo de un folículo dominante, determinando mayores números y tamaño de cuerpos lúteos” (p.1247). Por lo tanto, a mayor dosis de los 400 UI podemos obtener gestaciones gemelares, si bien esto es como un problema que ven los ganaderos o productores, porque hay la probabilidad que las vacas sufran partos distócico, el desarrollo frente a otros terneros será menor o bien pueden sufrir de freemartinismo, también tiene la ventaja este trabajo de investigación, con la finalidad de buscar una dosis adecuada de eCG para obtener gestaciones gemelares y más no correr el riesgo de trillizos y de realizar un IATF con semen sexado y así disminuir el freemartinismo, además en una explotación intensiva ya sea de carne o de leche al obtener dos unidades bovinas en un parto, tiene la ventaja de elevar la producción en un periodo de tiempo corto, además la explotación ya estaría preparada para recibir dos terneros.

1.4.OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la gonadotropina coriónica equina (eCG) en gestaciones gemelares en ganado de carne Charolais *Bos primigenius Taurus* en el cantón Huamboya provincia de Morona Santiago.

1.4.2. Objetivo específico

- Evaluar la tasa de gestación gemelar con respuesta a la dosis de 400 y 600 UI de eCG.
- Aplicar las hormonas E2-P4- PgF2 α + eCG como método de sincronización.

1.5.HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis alternativa

La hormona eCG en dosis de 600 UI en el protocolo de sincronización E2- P4- PgF2 α + eCG induce a una alta tasa de gestaciones gemelares.

1.5.2. Hipótesis nula

La hormona eCG en dosis de 600 UI en el protocolo de sincronización E2-P4-PgF2 α + eCG no induce a una alta tasa de gestaciones gemelares.

1.6.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La presente investigación está direccionada a conseguir datos que nos ayuden a llegar a una conclusión para los resultados obtenidos y de esta manera brindar información a las personas interesadas del tema. Con el aporte de esta investigación los ganaderos o Médicos Veterinarios podrán decidir si utilizar dosis altas de eCG, en este caso si desean obtener gestaciones gemelares con semen sexado con la finalidad de evitar el freemartinismo. Esto quedaría a criterio de cada uno según sea el objetivo de la producción.

2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

2.1. Anatomía del aparato reproductor de la hembra.

“Los órganos genitales de la hembra comprenden los genitales internos (ovarios, oviducto, útero, cérvix, vestíbulo y vagina) y los genitales (labios vulvares y clítoris)” (Rangel et al, 2009:8).

2.1.1. Los ovarios

Los Ovarios son los órganos principales del aparato reproductor femenino: “Tienen dos funciones: la producción de Óvulos y la producción de hormonas, principalmente Estrógenos y Progesterona, durante los distintos estadios del ciclo estral. En la superficie del Ovario se pueden encontrar dos estructuras diferentes: Folículos y Cuerpo Lúteo” (Nebel, 2006:3).

2.1.1.1. Folículos

En su estudio realizado por Nebel (2006) concluyó que:

Los Folículos son estructuras llenas de fluidos, que contienen los óvulos en desarrollo. Usualmente se pueden encontrar varios Folículos en cada Ovario, que varían en tamaño desde apenas visibles, hasta 20 mm en diámetro. El folículo más grande sobre el Ovario es considerado "el dominante", y es el que probablemente ovule cuando el animal entre en celo. Con el tiempo, más del 95% de los otros Folículos entran en regresión y mueren sin ovular, siendo reemplazados por una nueva generación de Folículos en crecimiento.

(p.3)

2.1.1.2. Cuerpo lúteo

El cuerpo lúteo se considera como una continuación de la maduración folicular, ya que las células lúteas derivan de las células de la teca interna y de la granulosa, por este motivo la función de esta glándula se ha asociado con el Ambiente hormonal en el cual se desarrolló el folículo ovulatorio (Lugo. S et al, 1999: 96).

2.1.2. Oviducto

“El oviducto transporta los espermatozoides al sitio de la fecundación y posteriormente el óvulo fecundado al útero” (Ramírez, 2002:152).

2.1.3. Útero

En su revista ZooVet publicado por Gonzales. K (2017) menciona que:

Es el órgano donde se desarrollará el feto, este está constituido por tres partes, de adelante hacia atrás son; Cuernos: son dos oviductos o túbulos que se comunican y por detrás con el cuerpo uterino. El cuerpo: se encuentra inmediatamente por detrás de la unión de los cuernos uterinos y cérvix. (p.1)

2.1.4. Cérvix

En sus investigaciones realizadas por Sequeira L (2013) nos menciona que:

Es una parte importante del aparato genital semejante a un esfínter que sirve para separar anatómica y fisiológicamente al útero de la vagina. Las paredes son más gruesas y rígidas, representa un cilindro situado en el suelo de la cavidad pelviana y sirve de orientador excelente en el proceso del examen rectal del útero.

Se pueden observar contracciones, edematización, congestión y fluye secreción del orificio cervical hacia la zona craneal de la vagina. La presencia y cantidad del mucus estral desempeña una función muy importante en el éxito y en el momento óptimo para realizar la inseminación artificial. (pp.47,57)

2.1.5. Vestíbulo

“Detrás del anillo himenal se extiende el vestíbulo de la vagina, que se encuentra en conexión directa con la vagina y la vulva” (Sequeira. L, 201:48).

2.1.6. Vagina

En su investigación realizada, por Rangel, et al., (2009) nos da a conocer que:

La vagina es un órgano dilatado para copula, además de que forma el canal para la salida del feto y la placenta al momento del parto; también es el órgano por donde se expulsa la orina. Anatómicamente el piso de la vagina, en su parte posterior, se conoce como vestíbulo, que es una porción común al sistema urinario y reproductor, ya que alberga el orificio uretral, además contiene las glándulas de Gartner, que son los remanentes de los conductos de Wolff; las glándulas vestibulares, que son de las glándulas bulbouretrales. (p.15)

2.1.7. Labios bulbares

Forman una comisura ventral y dorsal, en la superficie de los labios vulvares existen muchas glándulas sebáceas, sudoríparas y folículos pilosos.

2.1.8. Clítoris

En su libro publicado Quintinela et al. (2007) nos menciona que:

Es un órgano sensitivo derivado del tubérculo genital compuesto por tejido eréctil y numerosas terminaciones sensoriales. Normalmente se encuentra cubierto por el tejido que lo rodea formado la fosa del clítoris. El glande dl clítoris es el extremo libre y redondeado del órgano. El clítoris sufre una pequeña erección durante la cópula y está formando por dos pequeños cuerpos cavernosos. (p.29)

2.2.Endocrinología del desarrollo folicular

En su revista publicado Huanca (2001) manifiesta que:

Las hormonas hipofisarias folículo estimulante (FSH) y luteinizante (LH), son las responsables de la emergencia de las ondas foliculares y la selección de un folículo dominante (Ginther et al., 1996). Elevaciones de la concentración plasmática de FSH son responsables de la emergencia de una onda folicular, la que posteriormente es suprimida por productos de los folículos en crecimiento (Adams et al., 1992. El folículo que primero adquiere receptores para LH llega a adquirir la condición de folículo dominante mientras que los restantes se convierten en folículos subordinados y van a sufrir atresia.

La secreción de progesterona por el cuerpo lúteo suprime la acción de la LH y como consecuencia, hace que el folículo dominante cese en sus funciones metabólicas y que regresiones; sin embargo, cuando ocurre la regresión del cuerpo lúteo, permite un incremento de la frecuencia de pulsos de LH y unido a altas concentraciones de estradiol facilita la ovulación. (pp.161-163)

2.3.Endocrinología de la Reproducción.

En su revista Intagri (2018) manifiesta que:

El ciclo reproductivo de la vaca está coordinado principalmente por las hormonas producidas por el hipotálamo, la hipófisis y el ovario. La hormona liberadora gonadotrópica (GnRH), secretada por el hipotálamo, estimula la hipófisis anterior para secretar dos hormonas gonadotrópicas: la hormona estimulante del folículo (FSH) y la hormona luteinizante (LH). Ambas hormonas controlan la función ovárica: la FSH inicia la maduración de los folículos, y la LH induce la ovulación y la luteinización de las células granulosas y de la teca. Las hormonas principales producidas por los ovarios son el estrógeno (principalmente estradiol-17 β), y la progesterona, secretada por el cuerpo lúteo. El estrógeno desempeña funciones importantes en la manifestación del estro, y la progesterona en el mantenimiento de la gestación. Ambos regulan el ciclo reproductivo a través de una serie de mecanismos de retroalimentación que actúan sobre el hipotálamo y la hipófisis. Además de estas hormonas, las prostaglandinas, que son producidas por varios tejidos, incluido el útero, también controlan el ciclo reproductivo de la hembra bovina. (p.7)

2.4.Ciclo estral de la vaca

Según Jiménez (2016) en su artículo publicado menciona que:

La vaca está clasificada como poliéstrica continua, esto es, tiene ciclos estrales (CE) todo el año y presenta su primer ciclo a los 12 meses, pero esto no es una regla, depende del peso, manejo, la raza y la alimentación principalmente. Es la actividad cíclica cuya duración varía entre 17-25 días (21 días promedio). Se considera que un CE inicia con el estro o celo (día 0), y concluye con el siguiente estro. Comprende una serie de eventos predecibles de índole ovárico, endocrino y conductual recurrentes con la finalidad de que

ocurra la ovulación, el apareamiento y la gestación. Si después de la monta o inseminación artificial (IA) se logra la fertilización, se establecerá la gestación y los CE se verán interrumpidos por un anestro fisiológico (periodo de tiempo en el cual cesa el ciclo). También la lactación o crianza induce este tipo de anestro. Por otro lado, eventos patológicos como infecciones reproductivas, persistencia del cuerpo lúteo (CL), malnutrición y estrés, pueden causar la inhibición de los CE. (p.1)

2.5. Fases del ciclo estral de la vaca.

2.5.1. Estro

En su estudio realizado por Carvajal y Martínez (2010) nos mencionó que:

El estro se considera el comienzo (día cero) del ciclo estral, en él aparecen los primeros signos de celo y debiera ocurrir la cópula. La duración del celo es muy variable, pero se considera que en promedio son 16 horas con un margen de 4 h de diferencia. En este momento comienzan a aumentar los niveles de la hormona luteinizante (LH) en respuesta al feak de estrógeno y como resultado ocurre la ovulación algunas horas después del metaestro. (pp. 1-2)

2.5.2. Metaestro

En su revista Guáqueta (2009) menciona que:

El periodo de tres a cuatro días siguientes al celo se conoce como metaestro, y está condicionado por una serie de eventos endocrinos que controlan la dinámica del ovario durante este tiempo. El pico de LH y FSH que se presenta durante el estro, genera la ruptura del folículo alrededor de unas 30 horas después de haber comenzado la “monta

estática”, o aproximadamente entre 10 y 14 horas de haber finalizado el estro, con la liberación del óvulo dentro del proceso conocido como “ovulación”. Las células de la teca y de la granulosa sensibilizan el folículo colapsado a la acción de la LH para que comience la formación del cuerpo amarillo o cuerpo lúteo (CL), que va a producir progesterona. Esta hormona es la responsable de la preparación del útero para la preñez y de la inhibición de la presentación de un nuevo ciclo. (p.165)

2.5.3. Diestro

En la revista ZOOVET Gonzales. K (2018) menciona que:

El diestro es la etapa de mayor duración del ciclo estral (12 a 14 días). Durante esta etapa el cuerpo lúteo mantiene su plena funcionalidad, lo que se refleja en niveles sanguíneos de progesterona mayores de 1ng/ml. Además, en esta fase se observan las ondas de desarrollo folicular, por lo cual se pueden observar folículos de diferente tamaño. Después de 12-14 días de exposición a progesterona el endometrio comienza a secretar PGF2 α en un patrón pulsátil, el cual termina con la vida del cuerpo lúteo y con el diestro. (p.5)

2.6. Dinámica folicular

Sintex (2005) nos menciona que:

Se conoce como dinámica folicular al proceso de crecimiento y regresión de folículos antrales que conducen al desarrollo de un folículo preovulatorio. Entre 1 y 4 ondas de crecimiento y desarrollo folicular ocurren durante un ciclo estral bovino, y el folículo preovulatorio deriva de la última. Para describir la dinámica folicular bovina es necesario

definir conceptos de reclutamiento, selección y dominancia: Reclutamiento: es el proceso por el cual una cohorte de folículos comienza a madurar en un medio con un aporte adecuado de gonadotrofinas que le permiten avanzar hacia la ovulación. Selección: Es el proceso por el cual un folículo es elegido y evita la atresia con la posibilidad de llegar a la ovulación. Dominancia: Es el proceso por el cual el folículo seleccionado domina ejerciendo un efecto inhibitorio sobre el reclutamiento de una nueva cohorte de folículos. Este folículo alcanza un tamaño marcadamente superior a los demás, es responsable de la mayor secreción de estradiol y adquiere la capacidad de continuar su desarrollo en un medio hormonal adverso para el resto de los folículos. La causa por la cual regresiona el folículo dominante de las primeras ondas (1 de 2 ondas y 2 de 3 ondas) sería la presencia de una baja frecuencia de los pulsos de LH debido a los altos niveles de progesterona, que provocarían una menor síntesis de andrógenos y en consecuencia una menor síntesis de estradiol que iniciarían la atresia folicular. En la siguiente figura se puede observar un esquema de la dinámica folicular durante un ciclo estral bovino, surgido de estudios realizados por medio de ultrasonografía. (p.2)

2.7. Hormonas utilizadas para la sincronización

2.7.1. Estrógenos

Botana (2002); Sumano (2006); Plumb (2010), citado en Garnica (2013), nos menciona que:

Los principales estrógenos en los mamíferos son el 17β estradiol, estrona y estriol, se producen en el folículo ovárico y en la placenta. Los estrógenos estimulan el crecimiento corporal, controlan la ovulación, preparan el aparato reproductor para la fecundación y la implantación, aumentan la altura celular y las secreciones de la mucosa del cérvix,

provocan engrosamiento de la mucosa vaginal, proliferación endometrial y aumento del tono uterino (4)(8)(9). (p.12)

Sumano (2006); Plumb (2010); citado en Garnica (2012) nos menciona que “Se metabolizan en el hígado y los metabolitos se excretan principalmente por la orina y por la bilis con una semivida breve (6 min.). Los estrógenos en soluciones aceitosas administrados intramuscularmente se absorben rápidamente y continúan por varios días (8)(9)”. (p.13)

Sumano (2006), citado en Garnica (2012) menciona que:

Se producen en el folículo ovárico por estimulación de la FSH y LH que por su carácter cíclico de secreción se deba a un control neurohumoral ejercido, en parte, por el llamado sistema endocrino difuso influido por variables como horas de luz, nutrición, genética, estímulos olfatorios (feromonas) (8). (p.13)

2.7.2. Funciones de los estrógenos

En su artículo Peralta, et al., (2010) nos menciona que:

El estradiol tiene dos funciones principales. Cuando se aplica al inicio del tratamiento con progestágenos, tiene la finalidad de provocar la atresia de los folículos existentes, para así inducir el surgimiento de una nueva oleada folicular entre tres y cinco días después de su aplicación (Bó et al. 1994), lo que asegura la presencia de un folículo nuevo y un ovocito viable al finalizar el tratamiento. Cuando el estradiol se aplica al retiro del progestágeno, induce una retroalimentación positiva sobre el hipotálamo produciendo a su vez la liberación de GnRH, la cual es capaz de aumentar los pulsos y la frecuencia de la hormona Luteinizante (LH). (p.164)

2.7.3. Progesterona.

Rippe (2009) nos menciona que:

La progesterona es también una hormona esteroide producida en el cuerpo lúteo por acción de la LH; es responsable de la preparación del útero para permitir la implantación del embrión y de mantener la gestación. Produce un efecto de retroalimentación negativa sobre el hipotálamo. (p.112)

Sintex (2005) nos menciona que:

La progesterona liberada del D.I.B. es estructuralmente idéntica a la endógena y tiene un rol importante sobre la dinámica folicular ovárica. Los niveles supraluteales (>1 ng/ml) obtenidos a los pocos minutos de la introducción del dispositivo provocan la regresión del folículo dominante y aceleran el recambio de las ondas foliculares, este cese de la secreción de productos foliculares (estrógeno e inhibina) produce el aumento de FSH que va a ser la responsable del comienzo de la emergencia de la siguiente onda folicular. Por otro lado, la extracción del dispositivo provoca la caída de Progesterona a niveles subluteales (< 1 ng/ml) que inducen el incremento de la frecuencia de los pulsos de LH, el crecimiento y la persistencia del folículo dominante con concentraciones muy altas de Estradiol que provocan por un lado el celo y a nivel endócrino inducen finalmente el pico de LH que es seguido por la ovulación. (p.1)

2.7.4. Prostaglandinas.

Según Paz (2009) nos menciona que:

Los estudios en los que se utiliza la ecografía en tiempo real revelaron que el intervalo desde el tratamiento con PGF hasta la manifestación del celo y la ovulación está determinado por la fase de desarrollo del folículo dominante en el momento del tratamiento 20. Si se administra PGF cuando el folículo dominante de una onda se encuentra en la última fase de crecimiento o en la primera fase estática, la ovulación se producirá entre 3 y 4 días. Por otro lado, el tratamiento con PGF administrado cuando el folículo dominante se encuentra en la fase estática media a tardía (es decir, cuando ya no es viable), producirá la ovulación del folículo dominante de la próxima onda folicular entre 5 y 7 días más tarde 20. Este intervalo refleja el tiempo necesario para que el folículo dominante de la onda nueva crezca y se desarrolle con un tamaño preovulatorio y afirma que la detección eficaz del celo es esencial para lograr altas tasas de preñez en programas de sincronización utilizando PGF. (p.2)

Sintex (2005) da a conocer que:

En los animales domésticos, la prostaglandina más importante parece ser PGF_{2a}. Las prostaglandinas en el sistema reproductivo juegan un rol en la ovulación, luteólisis, transportando gametos, en la motilidad uterina, expulsión de membranas fetales, y transporte de esperma machos y hembras. La PGF_{2a} causa una rápida regresión del cuerpo lúteo funcional con una rápida declinación en la producción de progesterona. La Luteólisis es comúnmente seguida por un desarrollo de folículos ováricos y celo con una ovulación normal. En bovinos, el celo ocurre a los 2-4 días después de la luteólisis y en yeguas, 2-5 días. El cuerpo lúteo inmaduro es insensible a los efectos de la PGF_{2a}, en bovinos y equinos este período refractario alcanza los primeros 4-5 días después de la

ovulación. El mecanismo preciso de luteólisis inducida por PGF_{2a} es incierto, pero podría estar relacionado con cambios del flujo sanguíneo en venas útero-ováricas, inhibición de la respuesta ovárica normal a las gonadotrofinas, o estimulación de enzimas catalíticas. La PGF_{2a} también tiene un efecto estimulador directo sobre el músculo liso uterino causando contracción y un efecto relajante en cérvix. (p.1)

En su libro Suamano y Ocampo (2006) menciona que:

Las prostaglandinas se consideran como hormonas que regulan varios fenómenos fisiológicos y farmacológicos, como la contracción del músculo liso en los aparatos gastrointestinal y reproductivo, la erección, eyaculación el transporte de espermatozoides, la ovulación, formación del cuerpo amarillo, el parto y la eyección de leche. (p.813)

2.7.5. Gonadotropina coriónica equina (eCG)

Hafez (2002); Sumano (2006); Dominguez (2008), citado en Garnica (2013) nos menciona que:

La Gonadotropina coriónica equina (eCG, PMSG), hormona placentaria, es secretada en las copas endometriales que se han formado alrededor del día 40 en las yeguas gestantes; es una hormona glicoproteica con un peso molecular aproximadamente de 70.000 Daltons, por lo que no aparece en la orina y circula en la sangre; contiene subunidades alfa y beta similares a las de la LH y FSH pero con mayor contenido de carbohidratos (45% de su masa), especialmente ácido siálico, hecho que le confiere características propias desde el punto de vista farmacocinético, como una vida media prolongada que favorece su uso en una sola dosis (3)(8)(12). (p.17)

2.7.5.1. Farmacodinamia

Paz (2009); De los Reyes (2011), citado en Garnica (2013) nos menciona que:

La Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) desde el punto de vista farmacodinámico tiene una actividad semejante a las hormonas folículo estimulante y luteinizante (FSH y LH, respectivamente). Tiene una vida media de aproximadamente 2 días en la vaca y persiste por más de 10 días en la circulación sanguínea. La eCG administrada algunas horas previas a la ovulación estimula el crecimiento folicular debido a que tiene la capacidad de unirse e incrementar el número de receptores de FSH y LH de los folículos, aumentando el tamaño del folículo preovulatorio, incrementando las concentraciones plasmáticas de progesterona luego de la ovulación, mejorando así el desarrollo embrionario y el mantenimiento de la preñez (1) (16). (pp.17-18)

2.7.5.2. Efecto de la gonadotropina coriónica equina

De Rensis y López (2014) nos mencionan que:

La administración de eCG en ganado lechero da como resultado menos folículos atrésicos, el reclutamiento de más folículos pequeños que muestran una tasa de crecimiento elevada, el crecimiento sostenido de folículos medianos y grandes y un mejor desarrollo del folículo dominante y preovulatorio. En consecuencia, se mejora la calidad del CL resultante y, por lo tanto, aumenta la secreción de progesterona. En base a estas características, El tratamiento con eCG se utiliza en medicina veterinaria para controlar la actividad reproductiva de la vaca i) mejorando el rendimiento reproductivo durante las primeras etapas posparto; ii) aumentar las tasas de ovulación y preñez en vacas no cíclicas; iii) mejorar la tasa de concepción en vacas que muestran retraso en la

ovulación; y finalmente, iv) la eCG está actualmente incluida en los protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo, ya que después de inducir la sincronía de la ovulación mediante un dispositivo liberador de progesterona, la eCG tiene efectos beneficiosos sobre el desarrollo y la supervivencia del embrión. (pp.177-182)

2.7.5.3. Efecto de la eCG en diferentes dosis.

En su estudio realizado por Portillo, et al., (2015) nos menciona que:

La dosis de 200 UI de eCG fue suficiente para inducir un adecuado crecimiento folicular y no afectar el momento de la ovulación y la dosis de 400 UI de eCG mejoró las características del cuerpo lúteo y permitió obtener un mayor número de ovulaciones en novillas mestizas cebú sincronizadas con un progestágeno intravaginal. (p.1)

2.7.5.4. Ventaja dentro de los protocolos de sincronización

Morales et al. (2017) nos menciona que:

Dentro de los protocolos (MOET), el uso de gonadotropina coriónica equina (eCG) presenta ventajas al ser un tratamiento económico, se administra en una sola dosis lo que evita el manejo excesivo que resulta ser un factor estresante para los animales criados en sistema de producción extensivo y dicho estrés resulta ser perjudicial para el rendimiento reproductivo. (p.1)

2.7.5.5. NOVORMON 5000 (eCG)

Nos indica Zoetis (2018) que la “Inducción y sincronización de celos en cerdas, conejas, animales de laboratorio, y como complemento en ovinos, caprinos y bovinos. Inducción de la

ovulación y superovulación en cerdas, conejas, ovinos, bovinos y animales de laboratorio púberes y pre-púberes”. Y animales en anestro.

2.8.Principios de la ultrasonografía

Gutierrez y Báez (2014) nos menciona que:

La ecografía utiliza ondas sonoras de alta frecuencia para obtener imágenes de tejidos blandos y órganos internos [8], que producen alternativamente los fenómenos de compresión y rarefacción, estas ondas son reflejadas de vuelta hacia un transductor o sonda, compuesto por un cristal piezoeléctrico (al aplicar un campo eléctrico producen sonido) recubierto en ambas caras por electrodos que al ser expuestos a una señal eléctrica, hacen que el cristal se expanda y contraiga con la misma relación que la frecuencia aplicada (3,5, 5,0, 6,5 y 7,5 MHz) [9] y posteriormente son enviadas al ecógrafo donde son analizadas y convertidas en una imagen en escala de grises, que se extiende desde el negro al blanco. Las estructuras contenidas por líquidos (folículos, saco vitelino, algunos órganos), que se visualizan en color negro, no reflejan las ondas sonoras, por lo que son denominadas anecogénicas o no ecogénicas, cuando la mayor parte del sonido se refleja hacia el transductor y se refleja una imagen de color blanco, se habla de imagen ecogénica, como en el caso de huesos y aire. Los tejidos blandos pueden aparecer en distintas clases de grises así, hiperecogénico define a los tejidos que reflejan más sonido que el tejido circundante (huesos del feto) e hipoeecogénico que describe la idea contraria (cuerpo lúteo). (p.101)

2.9.Ecografía de la dinámica ovárica.

Gutierrez y Báez (2014) nos menciona que:

Los folículos pueden ser visualizados, cuantificados y supervisados de forma secuencial a partir de los 2-3 mm [21], se muestran a través de imágenes no ecogénicas de color negro en forma redondeada o en estructuras irregulares debido a la compresión de los folículos adyacentes, al CL y a la compresión de los folículos por el estroma ovárico. Los folículos preovulatorios se muestran como estructuras redondeadas anecogénicas de 15-17 m, tamaño con el cual se espera la ovulación en la vaca [2]. La ovulación puede ser asumida con la desaparición del folículo preovulatorio y la posterior aparición de células luteales [13] el cuerpo lúteo se muestra como una imagen hipoecogénica algo oscura y redondeada, alrededor de los 2-3 días posteriores a la ovulación. (p.101)

2.10. Diagnóstico de gestación por ecografía.

Torres (2012) nos menciona que:

Las investigaciones demuestran que entre los días 26 y 33 posterior a la inseminación artificial, existe una sensibilidad del 97,7% y una especificidad de 87,8%, por lo cual es también un método fiable para el diagnóstico de hembras no gestantes. Al rededor de los días 25 - 27 se puede distinguir el embrión como un punto blanco (ecogénico) dentro de una zona negra (anecogénica). El líquido alantoideo se incrementa rápidamente después del día 28 y se extiende por todo el cuerno gestante. Por su parte , la menbana amniótica se distingue nítidamente en las imágenes ecográficas posteriores a los 30 días de preñez.(p.7)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

Tabla 1. *Materiales físicos*

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Pistola de inseminación	Unidad	1
Catéteres	Unidad	50
Gel lubricante	Litro	1
Guantes obstétricos	Caja	1
Guantes examinación	Caja	1
Jeringas 3ml	Unidad	140
Jeringas 5ml	Unidad	20
Papel higiénico	Unidad	1
Ecógrafo	Unidad	1
Fundas sanitarias	Caja	1
Aplicador DIB	Unidad	1
Fundas de basura	Unidad	3

Tabla 2. *Materiales químicos*

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Prostaglandinas	Frascos	2
Dispositivo de progesterona	Unidad	40
Benzoato de estradiol	Frasco	2
Cipionato de estradiol	Frasco	1
Novormon (eCG)	Frasco	5

Tabla 3. *Materiales Biológicos*

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Vacas	Unidad	40

3.2. Diseño estadístico

En el siguiente tema de investigación el tipo de metodología que se utilizó es el Método Experimental Inductivo, ya que con este método se observó y se experimentó a 40 hembras bovinas con dos tratamientos, el uno con una dosis de eCG de 400 UI y el otro de 600 UI de 20 repeticiones, las cuales nos permitieron llegar a una conclusión general.

3.3. Población y muestra

El total de la población en esta investigación se involucró a 40 vacas de raza Charoláis las que serán divididas en dos grupos de 20 animales, el primer grupo de vacas se aplicó el protocolo E2-P4-PgF2 α + eCG, pero con una dosis de 400 UI de eCG y al segundo grupo el mismo protocolo, pero con una dosis de 600 UI de eCG.

La población total que se utilizó son 40 vacas de raza charoláis que hayan tenido entre 1-4 partos y una condición corporal de 3.5 - 4.5, la muestra es el 100% del total de la población.

3.3.1. Desarrollo de la investigación

Para la obtención de los datos se elaboró fichas de campo, las cuales me sirvieron para llevar a cabo el trabajo de campo, e identificación de cada unidad bovina.

Para seleccionar cada unidad bovina tuvieron que cumplir los siguientes parámetros:

- Raza (charoláis)
- Condición corporal entre 3.5 – 4.5.

- Número de partos entre 1 – 4.

3.3.1.1. Aplicación del tratamiento

Figura 2. Tratamiento 1

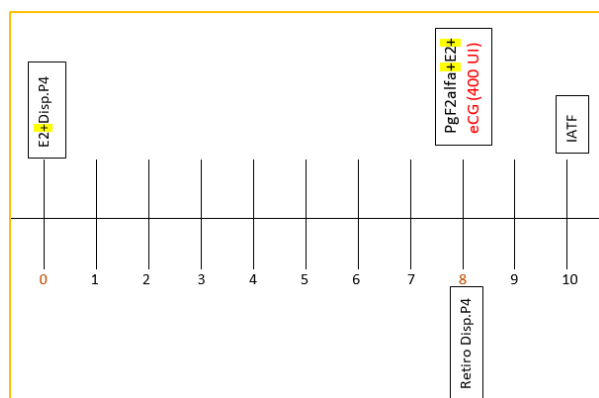


Figura 3. Tratamiento 2

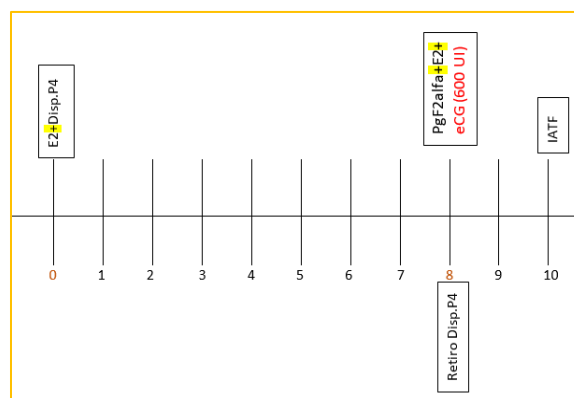


Tabla 4. *Protocolo de sincronización con 400 UI eCG.*

DIA 0	DIA 8	DIA 10	DIA 40-45
Colocación del dispositivo de progesterona (DIB) y 2 mg de benzoato de estradiol.	Retiro del dispositivo de DIB y aplicamos 500 µg de prostaglandina, 1 mg de cipionato de estradiol y 400 UI de eCG.	Inseminación artificial a tiempo fijo	Ecografía de gestación gemelar

Tabla 5. *Protocolo de sincronización con 600 UI eCG.*

DIA 0	DIA 8	DIA 10	DIA 40-45
Colocación del dispositivo de progesterona (DIB) y 2 mg de benzoato de estradiol.	Retiro del dispositivo de DIB y aplicamos 500 µg de prostaglandina, 1 mg de cipionato de estradiol y 600 UI de eCG.	Inseminación artificial a tiempo fijo	Ecografía de gestación gemelar

3.4. Operalización de variables

3.4.1. Tabla 6. *Variable independiente: E2-P4-PgF2 α + eCG*

Concepto	Categoría	Indicadores	Índice
Uso de la eCG en diferentes dosis para elevar la tasa de gestación gemelar.	Físico: administración de la hormona.	Volumen de concentración por ml.	y 400-600 Unidades internacionales

Tabla 7. *Variable dependiente: Preñez gemelar.*

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Preñez de gestación gemelar con el uso de eCG.	Animales	Presencia de preñez gemelar.	SI/NO
Inseminación artificial IATF	Biológico: Pajuela	Chequeo ecográfico.	Presencia de preñez SI/NO.

3.5. Consideraciones éticas

Las directrices que guían a la OMSA en materia de bienestar de los animales terrestres incluyen las «cinco libertades». Enunciadas en 1965 y ampliamente reconocidas, describen las expectativas de la sociedad en cuanto a las condiciones a las que están sometidos los animales cuando están bajo el control del hombre, es decir:

libre de hambre, de sed y de desnutrición

libre de temor y de angustia

libre de molestias físicas y térmicas

libre de dolor, de lesión y de enfermedad

libre de manifestar un comportamiento natural (OIE, 2019).

La FAO (2017) nos menciona que:

El bienestar de los seres humanos y el bienestar de los animales están estrechamente relacionados. En muchas regiones, un suministro seguro de alimentos para las personas depende de la salud y la productividad de los animales, y éstos a su vez dependen del cuidado y la nutrición que reciben los animales. Varios estudios han cuantificado los rendimientos económicos del bienestar animal y han demostrado que la aplicación de normas y prácticas de bienestar animal puede incluso contribuir a una mayor seguridad alimentaria y mejorar los ingresos rurales. (p.1)

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Tratamiento 1 con eCG a 400 UI.

La investigación realizada con el siguiente protocolo de sincronización E2-P4-PgF2 α + eCG con una dosis de eCG a 400 UI, los siguientes resultados obtenidos fueron:

Tabla 8. *Tratamiento 1 con 400 UI de eCG.*

Numero	Nombre	C. Corporal	Edad	Gestación gemelar	Valor
1	Gaby P 7338	4.5	3 años	No	0
2	Iris 7352	4	2 años	No	0
3	Julieta 0463	4.2	2 años	No	0
4	Manuela 7326	4	2 años	No	0
5	Samy P 0451	4.5	2 meses	No	0
6	Tormenta P 7350	4	Meses	No	0
7	Loca 5023	4	3 años	No	0
8	Selena 3233	3.5	2 años	No	0
9	Blanca 5142	4	2 años	No	0
10	Cachona 2345	3.5	3 años	No	0
11	Gorda 2431	4.5	42 meses	No	0
12	2366	4	2 años	No	0
13	2342	4	3 años	No	0
14	Heydi 2344	3.5	30 meses	No	0
15	Lola 2099	4	2 años	No	0
16	July	4	30 meses	No	0
17	Maria 3402	4.5	42 meses	No	0
18	Jaqui	4	3 años	No	0
19	Sin orejas	4	3 años	No	0
20	Muñeca	4	30 meses	No	0

4.2. Tratamiento 2 con eCG a 600 UI.

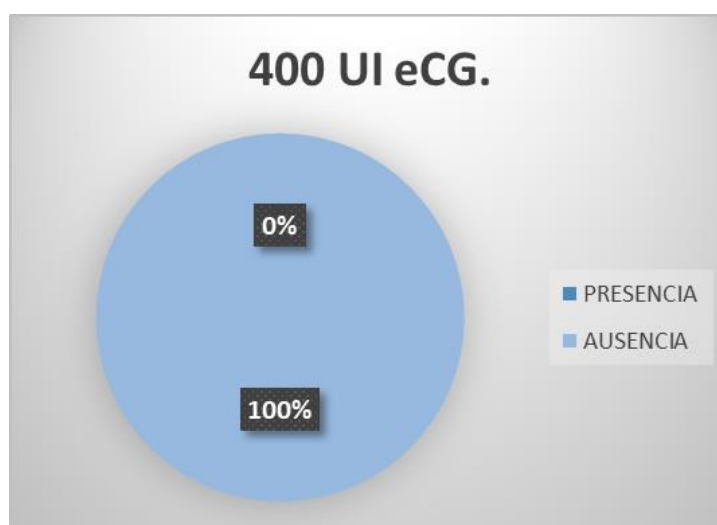
Tabla.9. *Tratamiento 2 con 600 UI de eCG.*

Numero	Nombre	C.Corporal	Edad	Gestación gemelar	Valor
1	Luisa 6064	4	2 años	Si	1
2	Mayra 6001	4	3 años	Si	1
3	Lili 6012	4.5	42 meses	No	0
4	Carol 0675	3.5	42 meses	No	0
5	Bebe 0678	4	2 años	No	0
6	Lola 0985	4.5	3 años	No	0
7	Lucha 0976	3.5	3 años	No	0
8	Sofia 4023	4	2 años	N	0
9	Luna 4066	4	30 meses	No	0
10	Jalona 4554	4	30 meses	No	0
11	Sol 46234	4.5	2 años	No	0
12	Brava 4573	3.5	3 años	No	0
13	Camila 0099	4	45 meses	No	0
14	Alisson 0045	4	3 años	No	0
15	Mamona	4	2 años	No	0
16	Adri	4.5	30 meses	No	0
17	Rosa	3.5	3 años	No	0
18	0098	4	3 años	No	0
19	0045	4.5	2 años	No	0
20	0743	3.5	30 meses	No	0

Tabla 10. Resultados obtenidos de la investigación.

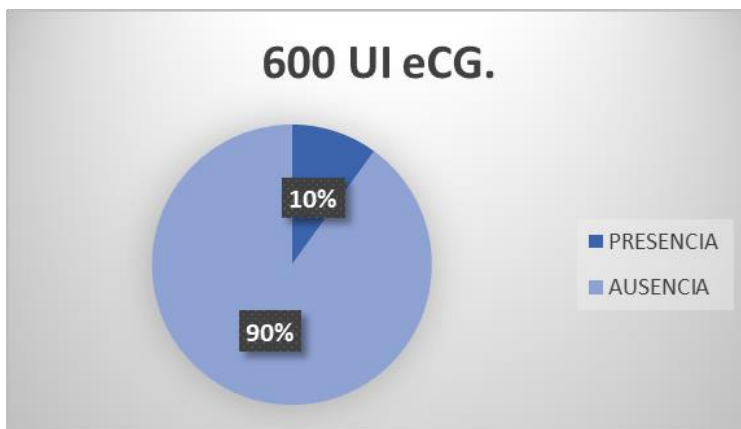
Preñez gemelar	400 UI de eCG.	600 UI de eCG.
PRESENCIA	0	2
AUSENCIA	20	18
SUBTOTAL	20	20
TOTAL	40	

Figura 4. Porcentaje de la presencia y ausencia de gestación gemelar del tratamiento 1



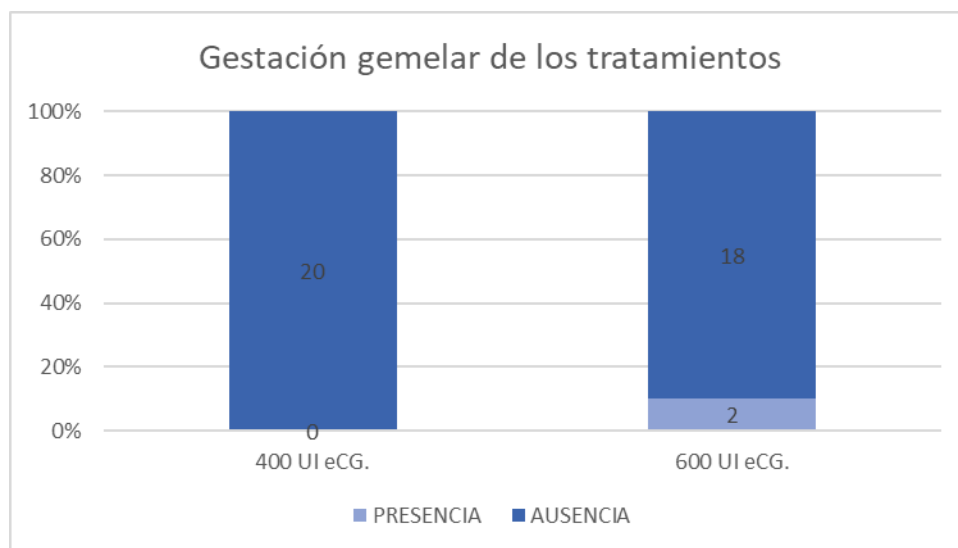
En la figura 4, con 400 UI de eCG se observa un porcentaje de presencia de gestación gemelar del 0% y una ausencia de gestación gemelar del 100%.

Figura 5. Porcentaje de presencia y ausencia de gestación gemelar del tratamiento 2



En la figura 5, con 600 UI de eCG se observa un porcentaje de presencia de gestación gemelar del 10% y una ausencia de gestación gemelar del 90%.

Figura 6. Porcentajes de gestación gemelar de los tratamientos.



En la figura 6, se puede observar que con una dosis de 400 UI de eCG obtuvimos un porcentaje del 0% (0/20) de presencia de gestación gemelar, mientras que con una dosis de 600 UI de eCG obtuvimos un 10% (2/20) de presencia de gestación gemelar.

4.3. Análisis de t de student

Al momento de realizar el diseño estadístico de t de student pareado, para los tratamientos, T1 (400 UI de eCG) y T2 (600 UI de eCG), se toma en cuenta que la presencia de gestación gemelar es=1 y su ausencia es=0, posteriormente la transformación de valores con $\sqrt{x} + 0.5$, esto con el fin de homogenizar los resultados obtenidos.

Tabla 11. *Distribución de datos transformados a $\sqrt{x} + 0.5$ de la presencia de gestación gemelar*

	T1 400 UI de eCG.		T2 600 UI de eCG.	
1	NO	0.70	SI	1.22
2	NO	0.70	SI	1.22
3	NO	0.70	NO	0.70
4	NO	0.70	NO	0.70
5	NO	0.70	NO	0.70
6	NO	0.70	NO	0.70
7	NO	0.70	NO	0.70
8	NO	0.70	NO	0.70
9	NO	0.70	NO	0.70
10	NO	0.70	NO	0.70
11	NO	0.70	NO	0.70
12	NO	0.70	NO	0.70
13	NO	0.70	NO	0.70
14	NO	0.70	NO	0.70
15	NO	0.70	NO	0.70

16	NO	0.70	NO	0.70
17	NO	0.70	NO	0.70
18	NO	0.70	NO	0.70
19	NO	0.70	NO	0.70
20	NO	0.70	NO	0.70

En la tabla 11, se puede observar los datos de la investigación tabulados y transformados con el respectivo diseño estadístico, como en este caso el de t de student.

Tabla 12. *Análisis de “t de student” con valores transformados a $\sqrt{x} + 0.5$ de la presencia de gestación gemelar*

t calcular		t tabular	
		5%	1%
-1,45	NS	2,093	2,861

$$S^2d= 0,001280842$$

$$S= 0,035788854$$

$$t= -1,45$$

$$CV= 4,92\%$$

De acuerdo al análisis “t de student” con valores transformados a $\sqrt{x} + 0.5$ obtenido en la presente investigación se comprende que: La evaluación de la gonadotropina coriónica equina

en gestaciones gemelares en ganado de carne Charoláis, con el protocolo de sincronización E2-P4-PgF2 α + eCG, podemos concluir que el valor de t calcular obtenido (-1,45) es menor a los valores de t tabular al 5% (2,093) y 1% (2,861) de significancia, lo que nos indica que no existe significancia, lo que nos conlleva a aceptar la Hipótesis nula (H_0) que nos menciona que: “La hormona eCG en dosis de 600 UI en el protocolo de sincronización E2-P4-PgF2 α + eCG no induce a una alta tasa de gestaciones gemelares”, y rechazamos la hipótesis alternativa.

Con respecto al coeficiente de variación calculado obtuvimos 4,92%, por lo tanto, los datos obtenidos tienen una alta confiabilidad del estudio.

4.4. Análisis costo total

Tabla 13. *Análisis costo total*

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO DOLARES	COSTO EFECTIVO DOLARES
Dispositivo de progesterona	Unidad	40	7,5	300
Benzoato de estradiol	Frasco	2	19,06	39,2
Cipionato de estradiol	Frasco	1	16,48	16,48
Prostaglandina	Frasco	2	56,50	113
Novormon (eCG)	Frasco	5	69,23	346,15
Pistola de inseminación	Unidad	1	60	60
Catéteres	Unidad	1	0,25	10
Gel lubricante	Galón	1	18	18
Guantes obstétricos	Caja	1	0,16	16
Jeringas de 3ml	Unidad	140	0,12	16,8
Jeringas 5ml	Unidad	20	0,15	3
Papel higiénico	Unidad	1	0,50	0,50
Guantes de examinación	Caja	1	0,13	13,50
Aplicador DIB	Unidad	1	14	14
Chemiss sanitario	Caja	1	0,25	25,70
Ecógrafo	Alquiler	1	50	50
Fundas de basura	Unidad	1	3	3
Mano de obra	Unidad	2	20	40

Costos indirectos				
Transporte	Unidad	15	16	280
Impresiones	Unidad	0.05	250	12,5
Empastado	Unidad	1		50
Total efectivo				1427,83

En la tabla 13, podemos observar que la investigación tuvo un costo total de \$ 1427,83 que fue aplicado a 40 unidades experimentales bovinas, las cuales se realizaron dos tratamientos, con 20 bovinos cada tratamiento.

Tabla 14. *Análisis costo por tratamientos*

CONCEPTO	VALOR UNITARIO EN	
	DOLARES	
	T1 (400 UI de eCG)	T2 (600 UI de eCG)
Dispositivo de progesterona (DIB)	7,5	7,5
Benzoato de estradiol	0,76	0,76
Cipionato de estradiol	0,32	0,32
Prostaglandina	2,26	2,26
Novormon (eCG)	5,52	9,66
Jeringuilla 3ml	0,48	0,36
jeringuilla 5ml	0	0,15
Catéteres	0,25	0,25
Chemiss sanitario	0,25	0,25

Lubricante	0,10	0,10
Guante obstétrico	0,16	0,16
Guante de examinación	0,13	0,13
Mano de obra	20	20
TOTAL	37,73	41,9

En la tabla 14, se puede observar que el costo para el T1 (400 UI de eCG) tuvo un valor \$ 37,73 por cada unidad experimental bovina, mientras que el T2 (600 UI de eCG) el costo es de \$ 41,9 por cada unidad experimental bovina, siendo este el tratamiento con un costo superior, por lo tanto, tuvieron una diferencia de \$ 4,17.

4.5. Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, no concuerdan con los siguientes autores citados, debido a que no se obtuvo un alto porcentaje de gestaciones gemelares, pero la hormona eCG cumple con todo lo mencionado:

En su artículo Allcca L, et al., (2023) nos menciona que:

El uso de la eCG en bovinos lecheros demostró que es capaz de inducir el reclutamiento de un mayor número de folículos antrales, de estimular una mayor tasa de crecimiento folicular, dando origen a un folículo preovulatorio mejor desarrollado; y el CL formado a partir de esos folículos es una estructura altamente funcional (Baruselli et al., 2010; Păcală et al., 2010; De Rensis & López-Gatius, 2014). Otra ventaja de la eCG es su

administración en dosis única (de entre 1500 a 3000 UI/animal), suficiente para estimular el crecimiento de los folículos. (pp. 49-55)

En su estudio realizado de SOV por Allcca L, et al., (2023) “la eCG (2500 UI) en novillas Holstein Friesian, y observaron que el crecimiento folicular y número de folículos (>8 mm de diámetro)” (pp.49-55).

Novoa C (1999) menciona que “la dosis de eCG entre 500 y 750 ui y de hCG de 750 ui, son apropiadas para inducir ovulación múltiple en alpacas” (pp.48-53).

En su investigación de Giler., B y Giler., F (2021) obtuvieron las siguientes medidas foliculares utilizando diferentes dosis de eCG fueron “diámetros de 11,97 mm para T1 con 300UI de ECG, y 12,08 mm con día 400UI” (p.17). Como podemos darnos cuenta que, al momento de aumentar las dosis, obtenemos folículos de mayor incremento de diámetro.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos de la presente investigación al evaluar la gonadotropina coriónica equina (eCG) en gestaciones gemelares en ganado de carne Charolais *Bos primigenius Taurus* en el cantón Huamboya provincia de Morona Santiago se concluye que:

- Al comparar los resultados en el análisis de “*t* de student”, estadísticamente el tratamiento 1 es igual que el tratamiento 2 no aumenta la concepción gemelar.
- El porcentaje de gestación gemelar con el protocolo de sincronización E2-P4-PgF2 α + eCG en el tratamiento 1 con dosis de 400 UI de eCG es del 0% (0/20) y para el tratamiento 2 con dosis de 600 UI de eCG es del 10% (2/20), concluyendo que el tratamiento 2, tuvo mayor concepción gemelar.
- Al evaluar el costo de la investigación el T1 tuvo un valor \$ 37,73 por cada unidad experimental bovina, mientras que el T2 un valor de \$ 41,9 por cada unidad experimental bovina, siendo este el T2 con un costo superior, y con una diferencia de \$ 4,17.
- Por lo tanto, aceptamos la hipótesis nula mencionada que “La hormona eCG en dosis de 600 UI en el protocolo de sincronización E2-P4-PgF2 α + eCG no induce a una alta tasa de gestaciones gemelares”; y rechazamos la hipótesis alternativa.
- En esta investigación también ha presentado situaciones adversas que considerar, tales como algunos ganaderos, lo ven como una dificultad al obtener gestaciones gemelares, nos mencionan que, al no abastecer la leche de la madre a sus crías esto para ellos ya es un problema porque implica más gastos, pero los que se dedican a la ganadería de producción de leche es una ventaja y más aún cuando tienen una explotación intensiva,

al ser una producción intensiva tiene todas las facilidades, y así minimiza los riesgos que implican una gestación gemelar, además brindando todos los cuidados que necesita la vaca, por lo tanto, aumentará la producción y ahorro de tiempo, según el objetivo del productor podrá usar el semen sexado y evitar el freemartismo, esta investigación quedará a criterio según las necesidades de cada producción.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda esta investigación, en explotaciones intensivas de ganado de leche, debido a que pueden abastecer en la etapa de lactancia a las dos crías.
- Utilizar el semen sexado en el IATF para evitar el freemartismo.
- Utilizar la hormona gonadotropina coriónica equina en protocolos de sincronización para aumentar la tasa de preñez.
- Continuar con las investigaciones hasta obtener una dosis adecuada que alcance un porcentaje alto de gestaciones gemelares.

6. BIBLIOGRAFÍA

Allcca Luján, Yeni., Rodríguez Zamora, Arturo., Pozo Curo, Alfredo., Herrera Conde, Alfredo., & Sulca Ñaupas, Lucy. (2023). Ovarian and embryonic response of two superovulation protocols in high Andean Brown Swiss cattle. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 25(1), 49-55. Epub 00 de marzo de 2023. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2023.490>

Arbués, R., Quintana, F., Yañez, E., Kotuna, M., & Fernández, J. (2018). Evaluación de diferentes dosis de gonadatopina coriónica equina en el protocolo de sincronización de celo en ovejas. *Rev vet*, 29(2), 105.

Carvajal, A., Martínez, E., Tapia, M., & Ayke, I. T. (2020). El ciclo estral en la hembra bovina y su importancia productiva. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias*, 246. Recuperado de: https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5f739ec4a0051.pdf#:~:text=Se%20conoce%20como%20ciclo%20estral%20el%20conjunto%20de,conservar%20el%20embri%C3%B3n%20si%20se%20produce%20una%20fecundaci%C3%B3n.

De Rensis, F., & López-Gatius, F. (2014). Uso de gonadotropina coriónica equina para controlar la reproducción de la vaca lechera: una revisión. *Reproducción en animales domésticos*, 49 (2), 177-182.

FAO. (2017). Animal welfare issues are subject of increased attention, Georgia: FAO. Obtenido de : <https://www.fao.org/europe/news/detail-news/en/c/467893/>

Garnica Marquina, F. P. (2013). *Efecto de la Gonadotropina Coriónica equina (eCG) en la ovulación con protocolos de la IATF en vacas Holstein Posparto* (Tesis maestría). Universidad de Cuenca.

Giler, B., Giler, F. (2021). *Dosis y efectos de gonadotropina coriónica equina en vacas y vaconas brahmán sometidas a protocolos de sincronización* (Tesis de grado), ESPAM, Manabí.

Gonzales, K. (2017). Anatomía reproductiva de la hembra bovina. *ZooVET*, 2. Obtenido de <https://zoovetesmpasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/anatomia-reproductiva-de-la-vaca>

Gonzales, K. (2018). El ciclo estral de la vaca. *ZooVET*, 4. Obtenido de <https://zoovetesmpasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/el-ciclo-estral-de-la-vaca>

Gutiérrez, D., & Báez, G. (2014). La Ultrasonografía en Bovinos. *Respuestas*, 19(1):99-106.

Recuperado de

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj1qpDB6ML8AhUcRzABHXGvCkgQFnoECAwQAw&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5364505.pdf&usg=AOvVaw3v->

[_lm43CvB3crsQ6TxdIP](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj1qpDB6ML8AhUcRzABHXGvCkgQFnoECAwQAw&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5364505.pdf&usg=AOvVaw3v-_lm43CvB3crsQ6TxdIP)

Guáqueta, H. (2009). CICLO ESTRAL: FISIOLÓGÍA BÁSICA Y ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA DETECCIÓN DE CELOS. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 56(III),163-183. [fecha de Consulta 5 de enero de 2023]. ISSN: 0120-2952.

Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=407639221003>

Huanca L, Wilfredo. (2001). Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas lecheras. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 12(2), 161-163. Recuperado en 04 de enero de 2023, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-

[91172001000200020&lng=es&tlng=en.](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200020&lng=es&tlng=en)

Intagri. (2018). Características Reproductivas de la Hembra Bovina. Serie Ganadería, Núm. 03. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 7 p. Recuperado de: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/caracteriticas-reproductivas-de-la-hembra-bovina>

Jiménez, A. (2019). El Ciclo Estral Bovino. *BMeditores*, 1. Recuperado de <https://bmeditores.mx/ganaderia/el-ciclo-estral-bovino-2163/>

López, J., Salinas, D., Baracaldo-Martínez, A., Gómez, C., Herrera Ibatá, D., & Atuesta-Bustos, J. (2021). Efecto de la dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG) asociada a protocolos cortos de sincronización de celo sobre el desempeño reproductivo de ovejas de pelo. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 32(1), e17775. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i1.17775>

Lugo León, S., Hernández Cerón, J., & López León, L. (1999). Función del cuerpo lúteo formado a partir de la ovulación de un folículo dominante persistente, en vaquillas Holstein tratadas con un dispositivo intravaginal de liberación de progesterona (CIDR-B) *Veterinaria México*, 30(1),95-98. [fecha de Consulta 4 de Enero de 2023]. ISSN: 0301-5092. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42330112>

Martínez, C. B., & Sierra, I. F. (2010). *Efecto de la aplicación de eCG al momento del retiro del implante intravaginal DIV-B® sobre los porcentajes de inducción de celo y preñez en vacas lecheras con anestro pos parto* (Tesis de grado), Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria, Honduras.

Morales, M., Vargas, J., Salazar, R., Mancheno, R. (2017). PROTOCOLOS DE SUPEROVULACION UTILIZANDO DIFERENTES DOSIS DE GONADOTROPINA

CORIONICA EQUINA (eCG) EN LA PRODUCCION DE EMBRIONES OVINOS, *Ecuador es Calidad*, vol 6(1), 59. Recuperado de <https://revistaecuadorestcalidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorestcalidad/index.php/revista/article/view/66/143>

Nebel, R., & DeJarnette, M. (2011). Anatomía y fisiología de la reproducción bovina. SELECT SIRES INC, 6. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/97-fisiologia.pdf

Novoa, C., Franco, E., García, W., & Pezo, D. (1999). Dosis de gonadotropinas (eCG y hCG), superovulación y obtención de embriones en alpacas. *Rev Inv Vet, Perú*, 10(1), 48-53

OIE. (2019). Bienestar Animal. Recuperado de Organización Mundial de Sanidad Animal: <https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>

Paz, G. (2009). Actualización sobre protocolos de IATF en bovinos de leche utilizando dispositivos con progesterona. Departamento de Producción Animal, Brasil. Recuperado de https://produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/145-IATF.pdf

Peralta-Torres, J. A., Aké-López, J. R., Centurión-Castro, F. G., & Magaña-Monforte, J. G. (2010). Comparación del cipionato de estradiol vs benzoato de estradiol sobre la respuesta a estro y tasa de gestación en protocolos de sincronización con CIDR en novillas y vacas *Bos indicus*. *Universidad y ciencia*, 26(2), 163-169.

Portillo-Martínez, Germán E., Gutiérrez-Añez, Juan C, & De Ondiz, Aitor D. (2015). Efecto de la Dosis de eCG sobre las Características Foliculares y Luteales, momento y Tasa de Ovulación de Novillas Mestizas Cebú Sincronizadas con Progestágeno Intravaginal. *Revista de la Facultad*

de Ciencias Veterinarias, 56(1), 035-041. Recuperado en 10 de febrero de 2023, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762015000100005&lng=es&tlng=es.

Quintinela, L., Díaz, P., García, P., Peña, A., & Becerra, J. (2007). *Ecografía y Reproducción en la Vaca*. Santiago de Compostela, España: UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA.

Ramírez, A. C. (2002). *Ganadería de leche: enfoque empresarial (Vol. 1)*. Euned, Costa Rica.

Rangel, L., Alarcón, M., Hidago, C., Cerón, J., Porras, A., Valencia, J., Ramírez, R. (2009). *Manual de Prácticas de Reproducción Animal*. Libro, México. Obtenido de https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Reproduccion%20Animal.pdf

Rippe, C. (2009). El ciclo estral. Dairy Cattle Reproduction Conference. Servicios técnicos, ABS Global Inc. Minneapolis. (En línea), consultado 01 de Ago. del 2012. Recuperado de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37066653/Ciclo_Estral-libre.pdf?1427012466=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCiclo_Estral.pdf&Expires=1673553039&Signature=NC7t1P-q1qmY2NWM3O5EaE86qWGL4YdWbsrcalcECNCq6GRHJbzzEhPT4ydE8dEBpnCvhsJUQ5TpRTOyZa0ZX3jhNZBWx-mEx0ezLMWH19IDJ~EuFqFOC0rv0n02i3vj43oMiwGPrzAHn518uUMdsjhIl8n4gaprcMIQyzP

82yBFe~DUg-Tv7LoMr6WaTyj-

ZX8FOEXtUDdliCc0pREWRHRL7nT0EIqDghFyV52HwqmEZpwhJxbWOqEDt2AxrtN91Ez1J

4nqNq9cTk6QH0EFAi1LiPpVV38KzzL46qFhgECQGtQIJkNCj9ZdMVtOUliLtLm-

4N8SMYLSEFMiriYR6A__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Rodríguez, H., Lissarrague, C., Teruel, M., & Callejas, S. (2016). *Efecto de la eCG sobre la preñez en vacas y vaquillonas* (Tesis de grado). UNCPBA-Tandil.

Sintex. (2005). Fisiología reproductiva del bovino. Laboratorio de especialidades Veterinarias, Argentina. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/71-fisiologia_reproductiva_del_bovino.pdf

Sintex. (2005). Manejo Farmacológico del ciclo estral. Laboratorio de Especialidades Veterinarias, Argentina. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/72-manejo_farmacologico_ciclo_estral_bovino.pdf

SIGTIERRAS. (2010). Ortofotografía de 30 cm y 50 cm de cantón Huamboya, Quito, EC. Recuperado de http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/Memoria_tecnica_Coberturas_HUAMBOYA_20150221.pdf

Sumano, H., & Ocampo, L. (2006). Farmacología veterinaria (3ra edición ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Sequeria, L. (2013). Compendio sobre Reproducción Animal. UNIVERSIDAD NACIONAL GRARIA Facultad de Ciencia Animal Departamento de Medicina Veterinaria, Managua-Nicaragua. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/textos/n153t683c.pdf>

Tovío, N., Duica, A., & Grajales, H. (2008). Desarrollo embrionario y estrategias antiluteolíticas hormonales en programas de trasplante de embriones bovinos. *Revista MVZ Córdoba*, 13(1), 1240-1251. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0122-02682008000100015

Torres, M. (2012). La ecografía como medio diagnóstico y evaluación de los procesos reproductivos en el bovino. Recuperado de https://produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/36-ecografia_reproduccion.pdf

Zoetis. (2018). Composición del producto Novormon, recuperado de <http://zoetis.perulactea.com/bovinos/novormon-5000/>

7. APÉNDICE/ANEXOS

Anexo 1. *Registro de los datos del tratamiento 1.*

Numero	Nombre	C. Corporal	Edad	Gestación gemelar
1	Gaby P 7338	4.5	3 años	No
2	Iris 7352	4	2 años	No
3	Julieta 0463	4.2	2 años	No
4	Manuela 7326	4	2 años	No
5	Samy P 0451	4.5	2 meses	No
6	Tormenta P 7350	4	Meses	No
7	Loca 5023	4	3 años	No
8	Selena 3233	3.5	2 años	No
9	Blanca 5142	4	2 años	No
10	Cachona 2345	3.5	3 años	No
11	Gorda 2431	4.5	42 meses	No
12	2366	4	2 años	No
13	2342	4	3 años	No
14	Heydi 2344	3.5	30 meses	No
15	Lola 2099	4	2 años	No
16	July	4	30 meses	No
17	Maria 3402	4.5	42 meses	No
18	Jaqui	4	3 años	No
19	Sin orejas	4	3 años	No
20	Muñeca	4	30 meses	No
Observaciones				

Anexo 2. Registro de datos del tratamiento 2

Numero	Nombre	C. Corporal	Edad	Gestación gemelar
1	Luisa 6064	4	2 años	Si
2	Mayra 6001	4	3 años	Si
3	Lili 6012	4.5	42 meses	No
4	Carol 0675	3.5	42 meses	No
5	Bebe 0678	4	2 años	No
6	Lola 0985	4.5	3 años	No
7	Lucha 0976	3.5	3 años	No
8	Sofia 4023	4	2 años	N
9	Luna 4066	4	30 meses	No
10	Jalona 4554	4	30 meses	No
11	Sol 46234	4.5	2 años	No
12	Brava 4573	3.5	3 años	No
13	Camila 0099	4	45 meses	No
14	Alisson 0045	4	3 años	No
15	Mamona	4	2 años	No
16	Adri	4.5	30 meses	No
17	Rosa	3.5	3 años	No
18	0098	4	3 años	No
19	0045	4.5	2 años	No
20	0743	3.5	30 meses	No
Observaciones				

Anexo 3. *Materiales*



Anexo 4. *Materiales*



Anexo 5. Colocación del implante



Anexo 6. Aplicación de las hormonas



Anexo 7. *Presencia de preñez gemelar*



Anexo 8. *Realización de la ecografía*

