



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: PECUARIA

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO**

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**DOSIS Y EFECTOS DE GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA
EN VACAS Y VACONAS BRAHMAN SOMETIDAS A
PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN**

AUTORES:

**LENIN ARMANDO BRAVO GILER
CRISTHIAN JAVIER FERRÍN GILER**

TUTOR:

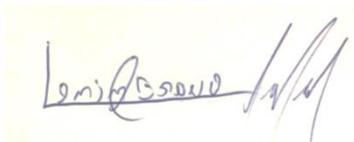
DR. IGNACIO MACÍAS ANDRADE. MG.

CALCETA, NOVIEMBRE DE 2021

DERECHOS DE AUTORÍA

Lenin Armando Bravo Giler y **Cristhian Javier Ferrín Giler**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.



LENIN ARMANDO BRAVO GILER



CRISTHIAN JAVIER FERRIN GILER

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Mg. Jorge Ignacio Macías Andrade, certifica haber tutelado el proyecto DOSIS DE GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA EN VACAS Y VACONAS BRAHMAN SOMETIDAS A PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN, que ha sido desarrollado por Lenin Armando Bravo Giler y Cristhian Javier Ferrín Giler, previa a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo con el **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López.

JORGE
IGNACIO
MACIAS
ANDRADE

Digitally signed by
JORGE IGNACIO
MACIAS ANDRADE
Date: 2021.10.07
18:02:24 -05'00'

DR. JORGE IGNACIO MACIAS ANDRADE, MG. SC.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** el trabajo de titulación DOSIS DE GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA EN VACAS Y VACONAS BRAHMAN SOMETIDAS A PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN, que ha sido propuesto, desarrollado y sustentado por Lenin Armando Bravo Giler y Cristhian Javier Ferrín Giler, previa la obtención del título de Médico Veterinario de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Feliz López.



Firmado electrónicamente por:
**MARCO ANTONIO
ALCIVAR
MARTINEZ**

MV. MARCO ANTONIO ALCÍVAR MARTÍNEZ, Mg. Sc.

MIEMBRO



Firmado electrónicamente por:
**MAURO MANABI
GUILLEN
MENDOZA**

MVZ. MAURO GUILLEN MENDOZA, Mg. Sc.

MIEMBRO



Firmado electrónicamente por:
**JOHNNY
DANIEL BRAVO**

QF. JOHNNY DANIEL BRAVO LOOR, PhD.

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos difíciles y por darme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sabiduría para poder seguir adelante.

Gracias a mis padres José Ferrín y Danny Giler por ser los motores principales y apoyarme en toda mi carrera y de haber cumplido mi sueño de ser un profesional, por confiar y creer en mis capacidades, por los consejos brindados y por cada una de sus palabras que me ayudaron durante mi vida estudiantil.

A mis hermanos, sobrina y demás familiares, en especial a Lincoln Efraín Solórzano que desde el cielo nos cuida, por cada apoyo en los momentos duros durante mis estudios y en la vida.

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, y a todos los docentes de la carrera de Medicina Veterinaria por haberme brindado sus conocimientos y la oportunidad de una educación superior de calidad.

A mi tutor de tesis el M.V. JORGE IGNACIO MACÍAS ANDRADE por el empeño y conocimientos brindados durante la realización de la tesis y a mi compañero de tesis Lenin Armando Bravo Giler.

CRISTHIAN J. FERRÍN GILER

DEDICATORIA

A Dios el que me ha dado fortaleza para continuar en cada momento difícil de mi vida; por ello, dedico en primer lugar mi logro y todo mi trabajo a Dios.

A mis padres José Enrique Ferrín Moreira y Danny Nohemí Giler Loor, por ser los pilares más importantes en mi vida y la ayuda que me brindan en los momentos malos y buenos. Dedico este triunfo a una persona que desde el cielo nos cuida y nos bendice Lincoln Efraín Solórzano.

A mis hermanos Valeria Ferrín, José Ferrín y Lucy Ferrín, por brindarme el apoyo incondicional a lo largo de mi trayectoria porque han sido un sustento para poder culminar mi carrera profesional.

A mis sobrinas Sophia Mendoza Bravo y Sarah Noemí Solórzano Ferrín a mis abuelos Armando Giler y Nohemí Loor y Enrique Ferrín y Martina Moreira, por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo a pesar de la distancia, infinitas gracias.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo y consejos durante mis estudios y en la vida, por compartir conmigo momentos malos y buenos.

CRISTHIAN J. FERRÍN GILER

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento se dirige a quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, a Dios que ha estado en todo momento de mi vida y me permitió llegar a culminar mis estudios.

Gracias Dios por la vida de mis padres y hermanos quienes son pilares importantes y siempre he recibido su apoyo incondicional y me concedes la dicha de tener la oportunidad de que me vean cumplir una de mis metas.

A mi familia materna Giler Loor que siempre me han brindado un gran apoyo moral y humano durante la carrera de estudio.

Y para finalizar mi agradecimiento al tutor de esta tesis, Dr. Ignacio Macías Andrade, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, para que culmine de la mejor manera posible.

No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero a la vez muy satisfactorio de haber cumplido con éxito mi carrera profesional y por ende este proyecto de tesis.

LENIN A. BRAVO GILER

DEDICATORIA

A mis padres, por todo el esfuerzo que hicieron por darme una excelente educación y estar siempre animándome para alcanzar mis metas, esto sin lugar a duda es para ellos y a la vez una muestra de que el sacrificio que hicieron no fue en vano.

Dedico este proyecto a ellos que estando cerca y lejos me supieron alentar a que culmine mis estudios superiores y sea una gran profesional.

Y dedico este trabajo a Dios, por regalarme salud, inteligencia y llegar a cumplir uno de mis sueños.

LENIN A. BRAVO GILER

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE TABLAS	xii
CONTENIDO DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.2. PLANTAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4. HIPÓTESIS3	
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. CICLO ESTRAL EN VACAS CEBUINAS	4
2.2. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF)	4
2.2.1. FACTORES ASOCIADOS AL ANIMAL QUE AFECTAN LA IATF	5
2.3. HORMONAS PARA LA INDUCCIÓN Y SINCRONIZACIÓN DEL CELO	5
2.3.1. PROSTAGLANDINA	5
2.3.2. HORMONA LIBERADORA DE GONADOTROPINAS (GnRH)	5
2.3.3. PROSTÁGENOS	6
2.3.4. ESTRÓGENOS	6
2.4. PROTOCOLO J-SYNCH	6
2.5. GONADOTROFINA CORIÓNICA EQUINA (eCG).....	7
2.5.1. MECANISMO DE ACCIÓN	7
2.5.2. INDICACIONES Y DOSIS	7
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	9
3.1. UBICACIÓN.....	9

	x
3.1.1. LOCALIZACION GEOGRÁFICA	9
3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO.....	9
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	9
3.4. FACTORES EN ESTUDIO.....	10
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	10
3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL	10
3.7. TRATAMIENTOS.....	11
3.8. VARIABLES A MEDIR	11
3.8. ANALISIS ESTADÍSTICO.....	11
3.9. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	12
3.9.1. PROCEDIMIENTO DEL TRATAMIENTO EN VACONAS	12
3.9.2. PROCEDIMIENTO DEL TRATAMIENTO EN VACAS.....	13
3.9.3. EVALUACIÓN ULTRASONOGRÁFICA.....	14
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
4.1. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DEL FOLÍCULO DOMINANTE Y FOLÍCULO OVULATORIO EN LAS VACAS Y VACONAS	15
4.1.1. DIÁMETRO DEL FOLÍCULO DEL DÍA DE RETIRO DEL DISPOSITIVO INTRAVAGINAL EN VACAS Y VACONAS. 15	
4.1.2. DIÁMETRO DEL FOLÍCULO OVULATORIO EN VACAS Y VACONAS	17
4.2. VALORAR LAS DOSIS DE ECG CON MEJOR RESPUESTA OVULATORIA EN LAS VACAS Y VACONAS	19
4.3. EFECTO DE LAS DIFERENTES DOSIS DE ECG EN VACAS Y VACONAS SOBRE LA TASA DE PREÑEZ	22
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
5.1. CONCLUSIONES	25
5.2. RECOMENDACIONES.....	25
BIBLIOGRAFÍA.....	26
ANEXOS	30
ANEXO 1. PRUEBA T STUDENT PARA EL DIÁMETRO DEL FOLÍCULO DEL DÍA DE RETIRO EN VACAS	31
ANEXO 2. PRUEBA T STUDENT PARA EL DIÁMETRO DEL FOLÍCULO DEL DÍA DE RETIRO EN VACONAS.....	31
ANEXO 3. PRUEBA T STUDENT PARA EL DIÁMETRO DEL FOLÍCULO OVULATORIO IATF EN VACAS	31
ANEXO 4. PRUEBA T STUDENT PARA EL DIÁMETRO DEL FOLÍCULO OVULATORIO IATF EN VACONAS	32
ANEXO 5. PRUEBA T STUDENT PARA LA VARIABLE DEL CUERPO DEL LÚTEO. EN VACAS 32	
ANEXO 6. PRUEBA T STUDENT PARA LA VARIABLE DEL CUERPO DEL LÚTEO. EN	

VACONAS.....	32
ANEXO 7. T STUDENT, PRUEBA P-VALOR PARA LA VARIABLE TASA DE OVULACIÓN EN VACAS	33
ANEXO 8. T STUDENT, PRUEBA P-VALOR PARA LA VARIABLE TASA DE OVULACIÓN EN VACONAS.....	33
ANEXO 9. T STUDENT, PRUEBA P-VALOR PARA LA VARIABLE TASA DE PREÑEZ EN VACAS	33
ANEXO 10. T STUDENT, PRUEBA P-VALOR PARA LA VARIABLE TASA DE PREÑEZ EN VACONAS.....	33
ANEXO 11: ECOGRAFÍA EN VACONAS PARA DESCARTE DE PATOLOGÍA REPRODUCTIVAS.....	34
ANEXO 12: APLICACIÓN DE DISPOSITIVO INTRAVAGINAL	34
ANEXO 13: APLICACIÓN DE HORMONAS	35
ANEXO 14: RETIRO DE DISPOSITIVO INTRAVAGINAL.....	35
ANEXO 15: DETECCIÓN DE CELO.....	36
ANEXO 16: INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.....	36
ANEXO 17: APLICACIÓN DE PINTURA PARA DETECCIÓN DE CELOS	37
ANEXO 18: CRECIMIENTO DE FOLÍCULO.....	37

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Características climáticas	9
Tabla 3. Diámetros del folículo del día de retiro del dispositivo intravaginal en vacas por tratamientos.	15
Tabla 4. Diámetro del folículo de retiro del dispositivo intravaginal en vaconas por tratamientos.	16
Tabla 5. Diámetro del folículo ovulatorio en vacas.....	18
Tabla 6. Diámetro del folículo ovulatorio IATF en vaconas	19
Tabla 7. Tasa de ovulación en vacas.....	20
Tabla 8. Tasa de ovulación en vacas.....	20
Tabla 9. Diámetro del cuerpo del lúteo en vacas	21
Tabla 10. Diámetro del cuerpo del lúteo en vaconas	22
Tabla 11. Tasa de preñez presentada en vacas por tratamientos.	23
Tabla 12. Tasa de preñez presentada en vaconas por tratamientos.	23

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Protocolo de sincronización J-Synch + eCG en vaconas	13
Figura 2. Protocolo de sincronización J-Synch + eCG en vacas	14
Figura 3. Media general del Diámetro del folículo del día de retiro en vacas por tratamientos.	15
Figura 4. Media general del Diámetro del folículo del día de retiro en vaconas por tratamientos.	16
Figura 5. Media general para el Diámetro del folículo ovulatorio vacas por tratamientos.	18
Figura 6. Media general para el Diámetro del folículo ovulatorio IATF vacas por tratamientos	19
Figura 7. Tasa de ovulación de las vacas por tratamientos.....	20
Figura 8. Tasa de ovulación de las vaconas por tratamientos.....	21

RESUMEN

El estudio se desarrolló con el objetivo de evaluar los efectos de las dosis de Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG) en vacas y vaconas Brahmán sometidas a protocolos de sincronización de la ovulación sobre sus parámetros reproductivos. Se desarrolló a 72 animales raza brahman se aplicó protocolo de sincronización J-synch de 6 días para vaconas dosis de 100UI de eCG primer grupo y 200UI de eCG segundo grupo, las vacas recibieron protocolo J-synch 7 días dosis de 300UI de eCG primer grupo y 300UI de eCG segundo grupo, se comprobó la homogeneidad de la varianza y distribución normal de los datos, mediante test Shapiro Wilk, se utilizó Prueba estadística T Student para muestras iguales con nivel de significancia 5% para examinar si hay diferencias entre las variables en estudio, las metodologías fueron procesadas a través de InfoStat (2020). Los resultados muestran que los diámetros folículo dominante del día de retiro y diámetros de los folículos ovulatorios no difieren entre las muestras para los tratamientos de las vacas y para los tratamientos de las vaconas con ($p>0,05$). Las dosis de (eCG) con mayor respuesta ovulatoria y mejor tasa de preñez se obtuvo en el uso de menor dosis para los tratamientos de las vacas 300UI y para los tratamientos de las vaconas 100UI sin inferencia significativa ($p>0,05$) ante el mayor uso de (eCG). El menor uso de dosis de (eCG), no afectó los parámetros reproductivos evaluados frente a las mayores dosis por lo que se acepta la hipótesis general de la investigación.

PALABRAS CLAVE: J-Synch, folículo, cuerpo lúteo, Tasa de preñez.

ABSTRACT

The study was developed with the objective of evaluating the effects of Equine Chorionic Gonadotropin (eCG) doses in Brahman cows and heifers subjected to ovulation synchronization protocols on their reproductive parameters. 72 Brahman breed animals were developed, a 6-day J-synch synchronization protocol was applied for cows, doses of 100IU of eCG first group and 200IU of eCG second group, cows received J-synch protocol 7 days, doses of 300IU of eCG first group and 300IU of eCG second group, the homogeneity of the variance and normal distribution of the data was verified, by means of the Shapiro Wilk test, the statistical T Student test was used for equal samples with a significance level of 5% to examine if there are differences between the variables in study, the methodologies were processed through InfoStat (2020). The results show that the dominant follicle diameters on the day of withdrawal and ovulatory follicle diameters do not differ between the samples for the cow treatments and for the cow treatments with ($p > 0.05$). The doses of (eCG) with greater ovulatory response and better pregnancy rate were obtained in the use of lower doses for the treatments of the cows 300IU and for the treatments of the cows 100IU without significant inference ($p > 0.05$) before the increased use of (eCG). The lower use of doses of (eCG) did not affect the reproductive parameters evaluated against the higher doses, so the general hypothesis of the research is accepted.

KEY WORDS: J-Synch, follicle, corpus luteum, pregnancy rate.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.2. PLANTAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los temas de reproducción bovina se hacen cada vez más importantes, debido que constituyen un aspecto fundamental para el desarrollo del potencial productivo, genético y económico local (Alcívar y Álvarez, 2019). La inseminación artificial es una herramienta poderosa para el mejoramiento genético en la ganadería bovina, a pesar de esto, se obtiene un porcentaje bajo de vacas inseminadas en países en desarrollo. (Riveros *et al.*, 2018).

Los mayores problemas identificados por productores y técnicos a nivel nacional e internacional son los relacionados con el manejo y la ineficiencia en el control de los celos de los animales, esto ocurre especialmente en los rodeos medianos y grandes de nuestro país dadas las extensiones y personal necesario para llevar a cabo estas tareas. “Probablemente la alternativa más útil para aumentar significativamente el número de animales inseminados sea la utilización de protocolos que permitan realizarla sin detección de celos” (Cuevas *et al.*, 2015)

Los avances recientes en los programas de sincronización de la ovulación en programas de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en bovinos, representan una alternativa de valor incalculable para una expansión vertiginosa de la inseminación artificial; no sólo en fincas tecnificadas, sino en todos los niveles (pequeños, medianos y grandes productores), ya que permite una mayor flexibilidad y programación de la inseminación en un momento predeterminado sin la detección del celo. Sin embargo, las bajas tasas de preñez obtenidas en las novillas durante estos programas han limitado su utilización (Portillo *et al.*, 2015).

Al realizar la presente investigación, se hace necesario plantear la siguiente interrogante ¿Existirá diferencia en los parámetros reproductivos reduciendo las dosis de gonadotropina coriónica equina (ECG) en vacas y vaconas Brahman sometidas a protocolos de IATF?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La ganadería bovina en el Ecuador es uno de los principales sustentos de la población ecuatoriana, por este motivo en la actualidad se buscan alternativas mediante la tecnología para alcanzar una eficiencia en las explotaciones ganaderas. Por lo tanto, la eficiencia de las explotaciones ganaderas se mide por la eficiencia reproductiva, para que la ganadería sea rentable (López, 2019).

La implementación de programas de IATF permite la inseminación de un gran número de animales en un periodo establecido. Así, pues, se logra obtener una cantidad considerable de crías con semen de toros de alto potencial genético, lo cual facilita y acelera el proceso de mejoramiento genético. Además, aumenta la proporción de vacas preñadas, en un corto período de tiempo posparto y disminuye el intervalo parto a la concepción. Esta biotecnología permite hacer inseminación artificial de un amplio número de vientres sin necesidad de la detección de las hembras en estro (Riveros *et al.*, 2018).

Se ha demostrado que la inclusión de la (ECG) para los protocolos de IATF, es efectiva para incrementar el desarrollo folicular y la preñez en vacas de carne en anestro y en novillas. La eficiencia de esta hormona está asociada a su actividad FSH y LH, lo cual estimula el crecimiento folicular y, en consecuencia, incrementa la tasa de ovulación. Sin embargo, el constante incremento del precio de los insumos juega un papel preponderante en los costos de los protocolos para la IATF. (Portillo *et al.*, 2015)

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar las dosis y efectos de ECG en vacas y vaconas Brahmán sometidas a protocolos de sincronización de la ovulación sobre sus parámetros reproductivos.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar el tamaño del folículo dominante y folículo ovulatorio en las vacas y vaconas.

Valorar las dosis y efectos de ECG con mejor respuesta ovulatoria en las vacas y vaconas.

Establecer el efecto de las diferentes dosis de ECG en vacas y vaconas respecto a la tasa de concepción.

1.4. HIPÓTESIS

La reducción de la dosis de eCG no afecta los parámetros reproductivos en vacas y vaconas Brahmán sometidas a protocolos de sincronización de la ovulación.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. CICLO ESTRAL EN VACAS CEBUINAS

En una revisión bibliográfica reconceptualiza que los bovinos son animales poliéstricos con ciclos de 21 días (rango 17-24 días) en promedio, los ciclos reproductivos y sus cambios están regulados por la interacción del sistema nervioso central con las hormonas del hipotálamo (hormona liberadora de gonadotropina GnRH), la pituitaria anterior (hormona folículo estimulante FSH y hormona luteinizante LH), los ovarios (progesterona P4, estrógenos E2, e inhibinas) y el útero (prostaglandina PgF2 α) (Obando, 2020).

El ciclo estral en el bovino comienza al iniciar la pubertad, etapa fisiológica del animal que se define por el inicio de la actividad ovárica que le brinda al animal. La pubertad se alcanza entre 18 y 24 meses para las razas cebuinas (Molina, 2017).

El ciclo estral está formado por ondas de desarrollo folicular y se han descritos ciclos estrales con dos, tres y hasta cuatro ondas de desarrollo folicular en vacas cebuinas (Adams citado por Tríbulo, 2015).

2.2. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF)

La inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) es una biotecnología que consiste en la manipulación del ciclo estral, mediante el uso de fármacos hormonales para reproducir las condiciones fisiológicas que permitan realizar la IA en un periodo de tiempo establecido (Riveros *et al.*, 2018).

La IATF permite realizar inseminación artificial a un amplio número de animales sin necesidad de los métodos de detención de celos, además permite programar temporadas de servicios y partos, de esta forma se reduce el número de los días abiertos y se producen más crías por años, y se favorece el mejoramiento genético al usar semen de reproductores sobresalientes (Riveros *et al.*, 2018).

Sánchez *et al.* (2019) realizaron una comparación entre IATF e inseminación artificial a celo natural, concluyendo que los protocolos con IATF resultaron ser más eficaces al lograr un mayor porcentaje de preñez. Si bien existieron diferencias entre predios, el efecto meses fue más importante debido a diferencias en clima, lluvia y consecuentemente oferta forrajera.

2.2.1. FACTORES ASOCIADOS AL ANIMAL QUE AFECTAN LA IATF

2.2.1.1. ESTADO FISIOLÓGICO DE LA HEMBRA

Puede realizarse con un mínimo de 45 días después del parto, tiempo mínimo de involución del útero. Las vacas con varios partos muestran mejores resultados que aquellas que están en su segundo servicio ya que el anestro postparto suele ser más profundo en esta categoría (Raso citado por Basto, 2019).

2.2.1.2. ESTADO NUTRICIONAL DE LA HEMBRA

Este aspecto es fundamental y es de los que más incidencia tiene en los resultados de la técnica. Numerosos trabajos muestran la relación de la condición corporal (CC) en el porcentaje de preñez logrado. A mejor condición, mejores resultados, hasta una condición corporal de 3 por encima de la cual no se observan diferencias. (Raso citado por Basto, 2019).

González (2017) menciona que vacas con CC entre 3,0 y 4,0 ante un protocolo de IATF, tienen una mayor probabilidad de preñez en comparación con animales con CC en el rango de 2,00 a 2,75.

2.3. HORMONAS PARA LA INDUCCIÓN Y SINCRONIZACIÓN DEL CELO

2.3.1. PROSTAGLANDINA

La prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}) se emplea para la sincronización del celo, esta hormona controla la ovulación y el tiempo de vida del cuerpo lúteo (CL) (García et al., 2017); Yunga citado por López (2019) menciona que la prostaglandina también cumple otras funciones como contracciones uterinas para el transporte de los espermatozoides, facilita el parto, en la eliminación de las membranas fetales y abortos en etapas tempranas

2.3.2. HORMONA LIBERADORA DE GONADOTROPINAS (GnRH)

La hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), induce la ovulación o el uso de progestágenos para impedir el estro; dentro de estos últimos, los más utilizados son la combinación de progesterona (P4), gonadotropina coriónica equina (eCG) y benzoato de estradiol (BE2) (García *et al.*, 2017).

2.3.3. PROSTÁGENOS

Los progestágenos inducen y sincronizan el celo, además, actúan en la gestación y embriogénesis. En las vacas tiene dos funciones específicas, la primera es mantener la gestación ya que en esta especie la placenta segrega escasos niveles de progesterona para mantener la preñez, la segunda es regular la duración del ciclo estral debido a su efecto inhibitor del celo y de la ovulación (García *et al.*, 2017).

2.3.4. ESTRÓGENOS

Los estrógenos generan el crecimiento corporal, controlan la ovulación, preparan el aparato reproductor para la fecundación e implantación (Carrasco, 2020). Según Sanz, citado por López (2019) la principal función de los estrógenos es estimular la síntesis de receptores de GnRH en la hipófisis, estimulando así la síntesis de LH que conlleva a la ovulación del folículo ovulatorio (folículo de Graff)

2.4. PROTOCOLO J-SYNCH

El protocolo J-Synch se desarrolló en el año 2012 por los investigadores de la Mata y Bó; Según Dominicis *et al.* (2019) este tratamiento se basó en el uso de BE y un dispositivo con progesterona por un período de 6 días en lugar de 7 u 8 días como los tratamientos comúnmente utilizados (convencionales) y GnRH como inductor de ovulación a las 72 h posteriores al retiro del dispositivo intravaginal. De la Mata (2016) indicó que esto permitió disminuir el período de dominancia y prolongar el proestro, ya que se demostró que la calidad embrionaria puede verse afectada cuando la dominancia de un folículo ovulatorio aumenta más de 1,5 días y la prolongación del proestro se correlacionó con mayores concentraciones séricas de estradiol, aumentando la fertilidad en la IATF.

Domicis *et al.* (2019) concluyeron en su investigación que el tratamiento J-Synch utilizado en vaquillonas para cría (13,5-15 meses de edad) genera porcentajes de preñez post IATF similares al tratamiento convencional. El porcentaje de preñez no difirió entre tratamientos; obtuvieron los siguientes resultados: J-Synch: 50,8%; Convencional 7D: 43,4% y Convencional 8D: 47,7%.

Cedeño *et al.*, (2019) determinaron que retrasar la extracción del dispositivo P4 en 1 día (día 7 frente al día 6) en los grupos J-Synch y prolongar el período proestro al no administrar cipionato de estradiol en la extracción del dispositivo P4 (J-Synch 7 vs.

convencional) resultó en un folículo preovulatorio más grande y CL en vacas amamantadas *Bos indicus*.

2.5. GONADOTROFINA CORIÓNICA EQUINA (eCG)

La hormona eCG es producida por las copas endometriales de la yegua preñada (30 a 140 días de gestación), que tiene la capacidad de unirse a los receptores FSH y LH de los folículos y a los receptores LH del cuerpo lúteo con una semivida de 40 horas y que persiste durante aproximadamente 10 días (Sagbay, 2012; Rodríguez *et al.*, 2016); es una hormona glicoproteína con un peso molecular aproximadamente de 70.000 Dalton, por lo que no aparece en la orina y circula en la sangre (Garnica, 2012).

2.5.1. MECANISMO DE ACCIÓN

La Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) presenta un mecanismo de acción semejante a las hormonas folículo estimulante y luteinizante (FSH y LH, respectivamente), la eCG 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 (Orellana, 2015).

La eCG cuando se administra en vacas con ausencia de celos estimula el desarrollo y maduración folicular, la ovulación y el desarrollo de un CL viable, al igual que en vacas en las que está comprometida la liberación de gonadotropinas. Por ello, su uso tiene efecto positivo en rebaños con alta incidencia de anestro, en animales con menos de 60 días de paridos, $CC < 3$ y en los que tienen escaso desarrollo de folículo dominante (García *et al.*, 2017)

2.5.2. INDICACIONES Y DOSIS

Se han realizado investigaciones con diferentes dosis de eCG, en vacas, consiguiendo una estimulación directa en el desarrollo, la maduración y la ovulación en la mayoría de las especies domésticas (Sagbay, 2012); La utilización de 400 UI de eCG con protocolos de IATF obtuvo una tasa de preñez del 60% en vacas Brown swis, en cuanto a la tasa de preñez sin eCG fue de 43% (Orellana, 2015); Ortiz *et al.* (2017) mencionan que la aplicación de 400 UI de eCG al momento del retiro del dispositivo intravaginal, en combinación con una dosis adicional 14 días post IATF,

mejora el desarrollo del cuerpo lúteo (día 20), lo cual probablemente mejoró la tasa de preñez en vacas Holstein mestizas en condiciones al pastoreo.

Vallejo *et al.* (2017) administraron 500 UI de eCG a vacas en anestro con cría a pie, con el uso de protocolos de sincronización de la ovulación para IATF y concluyeron que la aplicación de eCG es una alternativa de manejo reproductivo que puede incrementar los porcentajes de preñez, y además favorece la cría de terneros. Carrasco (2020) recomienda el uso de 500 UI de gonadotropina coriónica equina para mejorar la ovulación y la tasa de concepción en vacas Holstein sincronizadas con prostaglandina y benzoato de estradiol.

En el siguiente trabajo se utilizó el protocolo J-Synch más la administración de 300 UI de eCG; donde concluyeron que el uso eCG al retirar el dispositivo mejora las concentraciones de estradiol preovulatorias y la función lútea (Núñez *et al.*, 2020).

La dosis de 200 UI de eCG es suficiente para inducir un adecuado crecimiento folicular y no afectar el momento de la ovulación y la dosis de 400 UI de eCG mejora las características del cuerpo lúteo y permite obtener un mayor número de ovulaciones en novillas mestizas cebú sincronizadas con un progestágeno intravaginal (Portillo *et al.*, 2015).

López (2019) indica que la adicción de eCG en el protocolo de sincronización de celo para IATF, tiene un beneficio mayor, con un 33,52% por vaca gestante al lograr incrementar en un 22% la tasa de concepción.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

El presente trabajo se realizó en la Hacienda “La Macarena” ubicada en el sitio Jeringa parroquia Convento, cantón Chone, provincia de Manabí - Ecuador, situado geográficamente entre las coordenadas de 0° 16' 42.41' de latitud sur y a 80° 02' 05.95' de Longitud Oeste, a una altura de altitud 197m.s.n.m.

3.1.1. LOCALIZACION GEOGRÁFICA

Las características climáticas en el sitio Jeringa, de la parroquia Convento ubicada en el cantón Chone de la Provincia de Manabí son:

Tabla 1. Características climáticas

Precipitación media anual	250.00 mm
Temperatura media anual	25 °C
Humedad relativa	86. %
Heliofanía anual	187 (horas)
Viento	19 k/h

FUENTE: (SENAPUCE, 2020).

3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

La presente investigación tuvo una duración aproximada de 6 meses, de los cuales son 120 días en el campo, 30 días de tabulaciones de datos y 30 días en redacción de la tesis.

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

Para el despliegue de la investigación y el cumplimiento de las variables planteadas se consideró el uso del método empírico que según Hernández *et al.* (2018), “Cumplen la función de explicar las características del objeto en su vinculación con la práctica, participan en la búsqueda de información inicial empírica y la recogida de información para el logro de los objetivos y la comprobación de la hipótesis” (p. 95). Este permitió establecer los mecanismos adecuados para cumplir con las variables estipuladas y validar la hipótesis de la investigación a través de la experimentación y la observación de las técnicas empleadas para la obtención de datos.

Así mismo se utilizó el método inductivo, que, desde la perspectiva de Castellano, (2017) este “Se desarrolla con base a hechos o practicas articulares, para llegar a organizar fundamentos teóricos y se pasa del conocimiento de casos particulares a un conocimiento más general” (p. 23). A partir del mismo se estudió la problemática con base a generalidades amplias con apoyo de observaciones específicas.

Las técnicas que se utilizaron fueron la observación directa para comprobar la presencia de celos en las unidades experimentales, en otra instancia para la medición y determinación de parámetros se empleó la técnica de ultrasonografía a través de un transductor lineal con 7,5 MHz y en modo B (MINDRAY DP50VET. Shenzhen, Chinavet) por medio de la punción de folículos por vía intravaginal.

3.4. FACTORES EN ESTUDIO

- Efectos de las dosis de eCG en vacas.
- Efectos de las dosis de eCG en vaconas.

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Esta investigación fue de tipo experimental que incluye datos descriptivos y comparativos entre dos tratamientos o grupos, por este motivo no incluyó un diseño experimental tradicional, y el proceso de análisis de datos se utilizó la prueba T student; técnica que mejor se adapta para examinar si hay diferencias entre dos muestras pequeñas, siempre y cuando se cumplan sus presunciones como son distribución normal de datos y homogeneidad de sus varianzas.

3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL

Las unidades experimentales de la investigación fueron 36 vacas Brahmán de 60 meses de edad, con una condición corporal de 2,5 a 3 con 2 partos promedios y 36 vaconas Brahmán con 36 meses de edad, con una condición corporal de 2,5 a 3, las presentes 72 unidades experimentales se dividieron en cuatro grupos de dos experimentos, las 36 vacas se distribuyeron en dos tratamientos con 300 UI de eCG y 400 UI de eCG, en las 36 vaconas se aplicaron dos tratamientos con 100 UI de eCG y 200 UI de eCG.

3.7. TRATAMIENTOS

Vaconas

- Tratamiento 1 (T1): día 0 2mg Be + 0,5gr P4 disp; día 6 retiro disp.+ PG 0,15mg+ ECG 100 UI; día 9 IATF hora 66 celo, hora 70-72 no celo + 2.5 ml (10 µg) GNRH.
- Tratamiento 2 (T2): día 0 2mg Be + 0,5gr P4 disp; día 6 retiro disp.+ PG 0,15mg+ ECG 200UI; día 9 IATF hora 66 celo, hora 70-72 no celo + 2.5 ml (10 µg) GNRH.

Vacas

- Tratamiento 1 (T1): día 0 2mg Be + 0,5gr P4 disp; día 7 retiro disp.+ PG 0,15mg+ ECG 300UI; día 9 IATF hora 66 celo, hora 70-72 no celo + 2.5 ml (10 µg) GNRH.
- Tratamiento 2 (T2): día 0 2mg Be + 0,5gr P4 disp; día 7 retiro disp.+ PG 0,15mg+ ECG 400 UI; día 9 IATF hora 66 celo, hora 70-72 no celo + 2.5 ml (10 µg) GNRH.

3.8. VARIABLES A MEDIR

3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Efectos de las dosis de eCG en vacas.
- Efectos de las dosis de eCG en vaconas.

3.7.2. VARIABLES DEPENDIENTES

- Tamaño de folículos dominante de retiro del dispositivo intravaginal (mm)
- Tamaño de folículo peri ovulatorio (mm)
- Tasa de presentación de celos (detección visual, pintura en la cola)
- Tamaño del cuerpo lúteo (mm)
- Tasa de ovulación (presencia de cuerpo lúteo)
- Tasa de preñez. (Presencia del conceptus)

3.8. ANALISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico de los datos recopilados en el presente estudio se llevó a través de la inferencia estadística Prueba T Student para muestras iguales con un nivel de

significancia de (P-valor) < 0,05 para la estadística paramétrica como homogeneidad y distribución normal de los datos, se utilizó la prueba de normalidad para muestras menores a 50 unidades Shapiro-Wilk en donde se comprobó que la distribución de datos utilizada en este estudio era normal, los respectivos análisis y utilización de las pruebas estipuladas se ejecutaron por medio del programa estadístico InfoStat (2020), conjuntamente se usó el software matemático EXCEL, para la tabulación y el registro de datos.

3.9. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Se empleó dos dosis de eCG en cada grupo de animales (vacas y vaconas), siendo sometidos a un protocolo de sincronización de ovulación para ser inseminados a tiempo fijo, estos se evaluaron mediante, el tamaño de folículo dominante, tamaño del folículo ovulatorio (ultrasonografía), presentación de celos (visual, pintura en la base de cola), medición de cuerpo lúteo (ultrasonografía) el día 7 pos IATF y tasa de preñez a los 30 y 60 días pos inseminación (ultrasonografía).

Las unidades experimentales estuvieron en igualdad de condiciones en cuanto a características genéticas, alimentación y manejo en general, 30 días antes de la aplicación de los protocolos de sincronización, además fueron revisados para descartar cualquier patología reproductiva. La aplicación de los tratamientos tiene el mismo procedimiento variando las dosis de eCG y el día de retiro de dispositivo de progesterona “día 6 vaconas y día 7 en vacas”.

3.9.1. PROCEDIMIENTO DEL TRATAMIENTO EN VACONAS

Día 0: Se procedió a suministrar de 2 mg de benzoato de estradiol (Sincrodiol, Ourofino) vía intramuscular, adicional a un dispositivo de silicona inerte impregnado con 0,5 g de Progesterona natural de liberación controlada para un solo uso dispositivo intravaginal bovino (DIB 0.5 g) Zoetis, Argentina.

Día 6: Se Procedió al retiró el dispositivo intravaginal, posteriormente se aplicó 0,15 mg de análogo de prostaglandina Cloprostenol sódico (SINCROCIO) Ourofino, 100UI de (T1) y 200 UI (T2) de hormona coriónica equina (sincro ECG) Ourofino vía intramuscular, finalmente se colocó pintura (Celocheck Fluo, Weizur) en la base de la cola para la detección visual de celos.

Día 9: Se realizó la inseminación artificial a tiempo fijo IATF en vaconas que presentaron celos a la hora 60- 66, por otro lado se suministró 2.5 ml (10 µg de acetato de buserelina (SINCROFORTE) Ourofino, vía intramuscular al momento de la inseminación artificial a tiempo fijo IATF en vaconas sin presentación de celo, la cual se desarrolló a las 70-72 horas de removido el dispositivo, las vaconas utilizaron semen de un solo toro “Alta de Calton” con la revisión de las pajillas para observar la viabilidad de los espermatozoides.

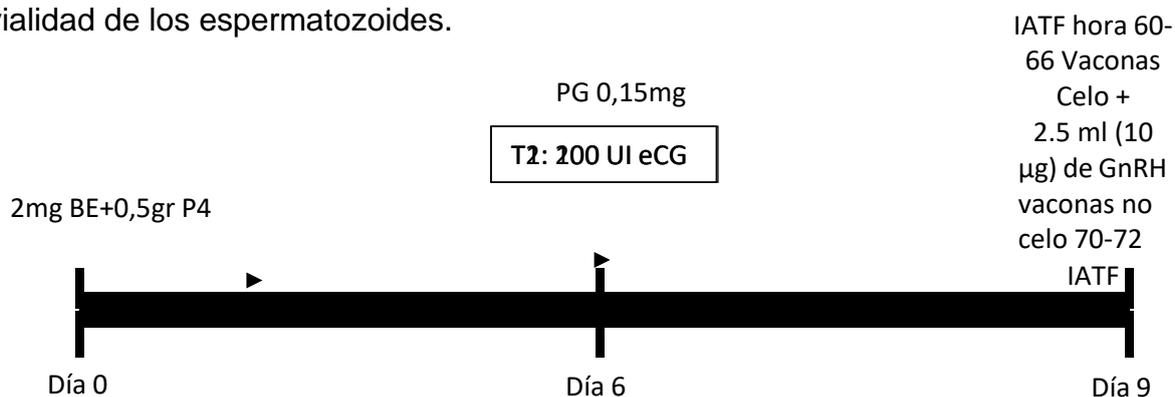


Figura 1. Protocolo de sincronización J-Synch + eCG en vaconas

Fuente: Elaboración propia

3.9.2. PROCEDIMIENTO DEL TRATAMIENTO EN VACAS

Día 0: Se procedió a suministrar de 2 mg de benzoato de estradiol (Sincrodiol, Ourofino) vía intramuscular, adicional a un dispositivo de silicona inerte impregnado con 0,5 g de Progesterona natural de liberación controlada para un solo uso (DIB 0.5) Zoetis.

Día 7: Se Procedió al retiró el dispositivo intravaginal, posteriormente se aplicó 0,15 mg de análogo de prostaglandina Cloprostenol sódico (SINCROCIO) Ourofino, 300UI de (T1) y 400 UI (T2) de hormona coriónica equina (sincro ECG) Ourofino vía intramuscular, finalmente se colocó pintura (Celocheck Fluo, Weizur) en la base de la cola para la detección visual de celos.

Día 10: Se ejecutó la inseminación artificial a tiempo fijo IATF en vacas que presentaron celos a la hora 66, por otro lado se suministró 2.5 ml (10 µg de acetato de buserelina (SINCROFORTE) Ourofino, vía intramuscular al momento de la inseminación artificial a tiempo fijo IATF en vacas sin presentación de celo, la cual se desarrolló a las 70-72 horas de removido el dispositivo, las vacas utilizaron semen de

dos toros “Alta Calton y Alta Westin” con la revisión de las pajillas para observar la vitalidad de los espermatozoides.

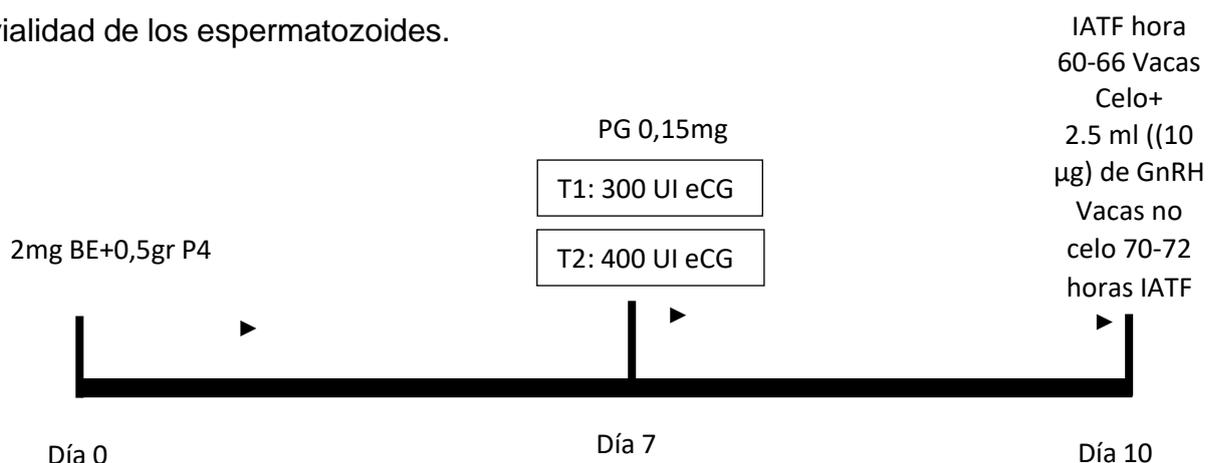


Figura 2. Protocolo de sincronización J-Synch + eCG en vacas

Fuente: Elaboración propia

3.9.3. EVALUACIÓN ULTRASONOGRÁFICA

Para la ultrasonografía se utilizó un transductor lineal con 7,5 MHz y en modo B (MINDRAY DP50VET. Shenzhen, Chinavet), esta se realizó al inicio de los tratamientos, para determinar las estructuras ováricas presentes y las características foliculares en el momento del retiro del dispositivo para determinar el diámetro del folículo dominante, el día de la inseminación para determinar el diámetro del folículo ovulatorio, en el día 7 pos inseminación para determinar la ovulación y evaluar el diámetro del cuerpo lúteo indicativo de la ovulación. Así mismo se determinó el diagnóstico de preñez a los 30 y 60 días pos inseminación.

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DEL FOLÍCULO DOMINANTE Y FOLÍCULO OVULATORIO EN LAS VACAS Y VACONAS.

4.1.1. DIÁMETRO DEL FOLÍCULO DEL DÍA DE RETIRO DEL DISPOSITIVO INTRAVAGINAL EN VACAS Y VACONAS.

Realizada la prueba de T Student para conocer la diferencia de medias para el diámetro del folículo del retiro del dispositivo intravaginal en vacas, se puede observar en la tabla 3 y figura 3 que se obtuvo para el tratamiento 1 (T1) una media general de 7.38 mm con 300 UI de ECG y para el tratamiento 2 (T2) 8.07 mm 400 UI de ECG, el valor P es superior a ($p > 0.05$) no mostrando diferencias significativas en la presente variable.

Tabla 2. Diámetros del folículo del día de retiro del dispositivo intravaginal en vacas por tratamientos.

Tratamiento	Nº Vacas	Diámetro del folículo del día de retiro vacas
T1: J-Synch, eCG 300UI Vacas	18	7.38 mm
T2: J-Synch, eCG 400UI Vacas	18	8.07 mm
P-Valor		0,2431

Fuente: Datos obtenidos en InfoStat 2020.

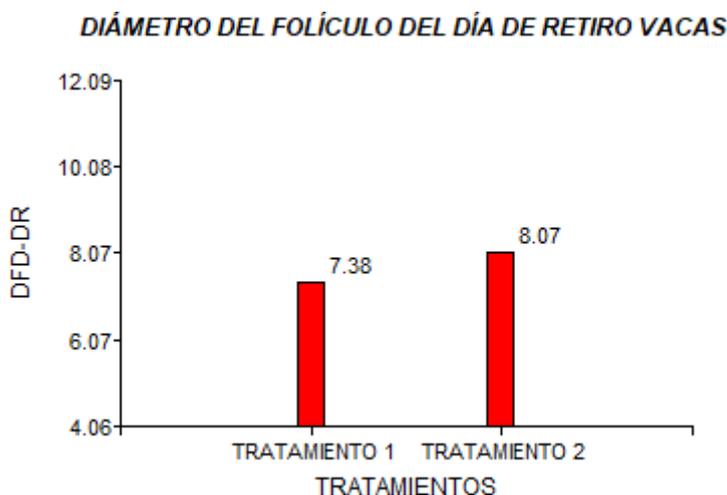


Figura 3. Media general del Diámetro del folículo del día de retiro en vacas por tratamientos.

Fuente: InfoStat 2020.

En la investigación de inseminación artificial a tiempo fijo en vacas con proestro prolongado de 60 y 72 horas de Yáñez et al., (2017), utilizado vacas multíparas Pardo Suizo, el tamaño del folículo al retiro del dispositivo de progesterona se obtuvo mayor tamaño folicular que en las muestras experimentales de la investigación desarrollada,

con valores para T1 (J-Synch 60 horas IA + 500ui de eCG) de $9,53 \pm 0,11$ mm y para T2 (J-Synch 72 horas IA + 500ui eCG) de $9,87 \pm 0,12$ mm.

Pero estos resultados pueden variar entre *Bos taurus* y *Bos indicus*, Henao (2010), sostiene que “Existe mucha similitud en el patrón fundamental del desarrollo de ondas foliculares entre estas, se han encontrado diferencias en la dinámica folicular que pueden afectar el comportamiento reproductivo y la aplicación de biotecnologías reproductivas” (p.5577). En hembras taurinas con dos ondas de crecimiento folicular el diámetro del folículo dominante como media general es de 17,1 y 16,5 mm para la primera y segunda onda; en cebuínas, los diámetros son de 11,3 y 12,1 mm, respectivamente (Ginther et al., 1989a; Figueiredo et al., 1997 como se citó en Motta et al., 2011., p.92).

Aplicada la prueba de T Student para identificar la diferencia de medias para el folículo de retiro del dispositivo intravaginal en vaconas, en la tabla 4 y figura 4 se refleja que se obtuvieron resultados para T1 con una media general de 6.38 mm con 100UI de ECG, y con 6.90 mm para el T2 con 200UI de ECG, la prueba P muestra un valor superior a ($p > 0.05$) no mostrando diferencias significativas en esta variable.

Tabla 3. Diámetro del folículo de retiro del dispositivo intravaginal en vaconas por tratamientos.

Tratamiento	N° Vaconas	Diámetro del folículo del día de retiro en vaconas
T1: J-Synch, eCG 100UI Vaconas	18	6.38 mm
T2: J-Synch, eCG 200UI Vaconas	18	6.90 mm
P-Valor		0,8747

Fuente: Datos obtenidos en InfoStat 2020.

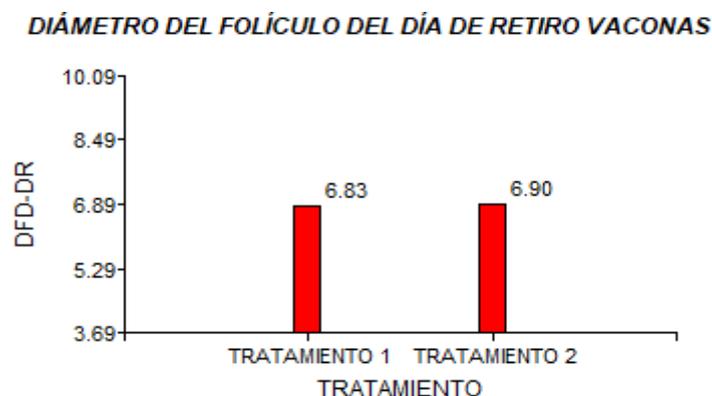


Figura. 4. Media general del Diámetro del folículo del día de retiro en vaconas por tratamientos.

Fuente: InfoStat 2020.

Referente a los resultados obtenidos en la interpretación de la variable estudiadas en vaconas, la investigación de Pérez *et al.*, (2009), mostraron mayor diámetro folicular, ya que todas las novillas que intervinieron tuvieron un crecimiento folicular progresivo, con diámetros del folículo de retiro de $(12,00 \pm 0,10 \text{ mm})$ en novillas Bos indicus sometidas con protocolo de progestágeno intravaginal (CIDR) por nueve días, con 300 UI de eCG al retiro del dispositivo. Por su parte Portillo *et al.* (2015), manifiesta que “La dosis de 200 UI de eCG novillas mestizas cebú es suficiente para inducir un adecuado crecimiento folicular y no afectar el momento de la ovulación” (p.40). Se hace preciso recalcar que estas investigaciones retiraron el dispositivo el noveno día, 2 y 3 días más tarde que la presente investigación.

Bajo estas consideraciones, en investigaciones como la de Rodríguez *et al.*, (2013), se encontraron resultados similares a los encontrados en el estudio aplicado en vacas Sindhi con un diámetro del folículo dominante en el momento de la extracción del implante de $6,6 \pm 1,5 \text{ mm}$, donde se administró 400ui de eCG 48 h antes de retirar el implante. Así mismo Peres *et al.*, (2009), en su investigación obtuvo mayor diámetro folicular ya que el tratamiento con eCG mejoró el diámetro del folículo dominante del día de retiro en vacas Bos Indicus con $11,90 \pm 0,11 \text{ mm}$ y $12,00 \pm 0,10 \text{ mm}$ para 100 y 200 UI de eCG, respectivamente.

En síntesis, se puede observar que los tratamientos aplicados para los grupos de vacas y vaconas se obtuvieron una mínima diferencia en los diámetros de los folículos, por lo que no muestran diferencias significativas ($p > 0,05$) frente a la reducción de la dosis de eCG, con los resultados presentados se está cumpliendo la hipótesis plasmada en la investigación en la presente variable.

4.1.2. DIÁMETRO DEL FOLÍCULO OVULATORIO EN VACAS Y VACONAS.

En la aplicación de la prueba T Student se identificaron las medias generales para la variable diámetro del folículo ovulatorio en vacas representadas en la tabla 5 y figura 5, con diámetros de 11,97 mm para T1 con 300UI de ECG, y 12,08 mm con día 400UI de ECG para T2, la prueba P muestra un valor superior a ($p > 0,05$) no mostrando diferencias significativas en esta variable.

Tabla 4. Diámetro del folículo ovulatorio en vacas

Tratamiento	N° Vacas	Diámetro del folículo ovulatorio IATF en vacas
T1: J-Synch, eCG 300UI Vacas	18	11,97 mm
T2: J-Synch, eCG 400UI Vacas	18	12,08 mm
P-Valor		0,8378

Fuente: Datos obtenidos en InfoStat 2020.

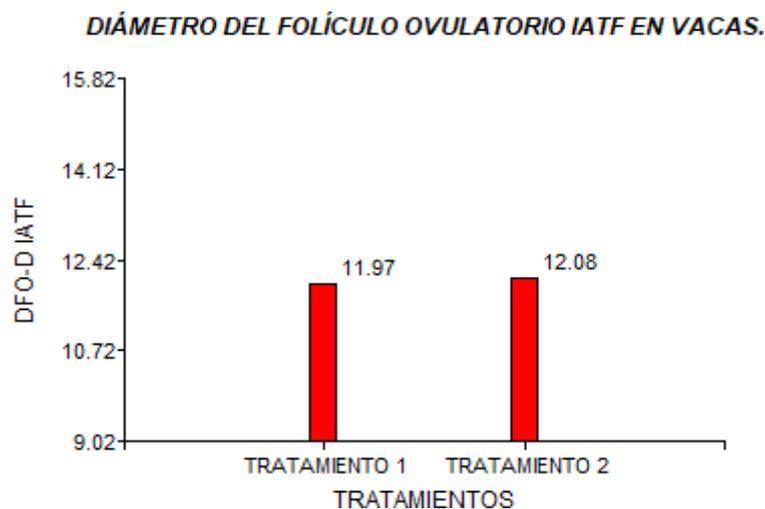


Figura 5. Media general para el Diámetro del folículo ovulatorio vacas por tratamientos.

Fuente: InfoStat 2020.

En la investigación de Ortiz et al. (2017), se obtuvieron mayores diámetros foliculares ovulatorios donde se administró una dosis de eCG (400 UI) en vacas Holstein mestizas, con una dosis previa a la ovulación y una dosis de eCG al día 14 de la IATF, teniendo una media general 14.5 ± 0.6 mm de diámetro del folículo ovulatorio vacas. Así mismo Yáñez (2017), muestra resultados similares a la otra investigación con $12,3 \pm 0,12$ mm para T1 (J-Synch 60 horas IA + 500ui de eCG) de $9,53 \pm 0,11$ mm y $11,9 \pm 0,12$ mm para T2 (J-Synch 72 horas IA + 500ui eCG).

Una vez aplicada la prueba T Student para la variable del diámetro del diámetro del folículo ovulatorio en vaconas, la tabla 6 y la figura 6 detallan las medias generales para T1 con un diámetro de 11,34 mm con 100UI ECG y 10.90 mm para T2 con 200UI ECG, la prueba P muestra un valor superior a ($p > 0.05$) no mostrando diferencias significativas en esta variable. En la investigación de Gamboa (2020) donde utilizo los tratamientos de (J-Synch + 300UI eCG y J-Synch modificado + 300UI eCG, aplicadas a vaquillas Senepol, el diámetro del folículo ovulatorio mostro diámetros ovulatorios

superiores con $18,54 \pm 1,08$ para el primer tratamiento y $14,12 \pm 1,8$ correspondiente al tratamiento.

Tabla 5. Diámetro del folículo ovulatorio IATF en vaconas

Tratamiento	N° Vaconas	Diámetro del folículo ovulatorio IATF en vaconas
T1: J-Synch, eCG 100UI Vaconas	18	6.38 mm
T2: J-Synch, eCG 200UI Vaconas	18	6.90 mm
P-Valor		0,3699

Fuente: Datos obtenidos en InfoStat 2020.

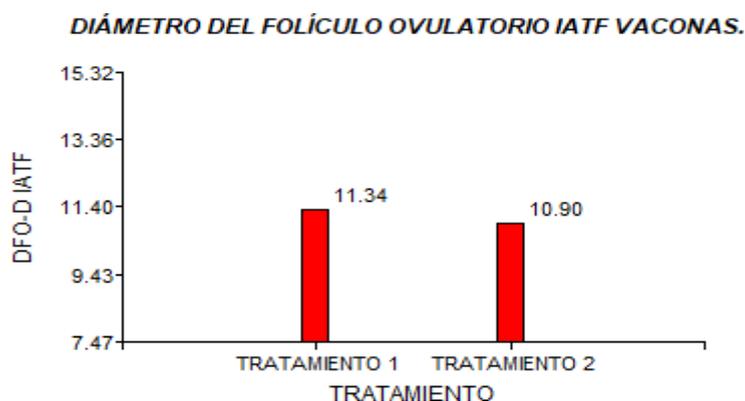


Figura 6. Media general para el Diámetro del folículo ovulatorio IATF vacas por tratamientos

Fuente: InfoStat 2020.

Para la presente variable del diámetro del folículo ovulatorio en vacas y vaconas se presentan mínimas diferencias en los diámetros foliculares ovulatorios entre grupos correspondientes a cada tratamiento, por lo que no muestran diferencias significativas ($p > 0,05$) frente a la reducción de la dosis de eCG, aceptando la hipótesis presentada en el presente estudio

4.2. VALORAR LAS DOSIS DE ECG CON MEJOR RESPUESTA OVULATORIA EN LAS VACAS Y VACONAS.

En la presente tabla 7 y figura 7 se detallan los porcentajes obtenidos referente a la tasa de ovulación de las vacas por los tratamientos aplicados. Se puede observar los resultados para T1 con una tasa del 61% de ovulación, mientras que T2 presenta una tasa ovulatoria del 44% de las 18 unidades experimentales tratadas, pese a que T2 tiene una menor respuesta ovulatoria la prueba P muestra un valor superior a ($p > 0.05$) la cual no muestra diferencias significativas en esta variable.

Tabla 6. Tasa de ovulación en vacas

Tratamiento	N° Vacas	No ovulación	Ovulación	% de tasa de ovulación
T1: J-Synch, eCG 300UI Vacas	18	7	11	61,00
T2: J-Synch, eCG 400UI Vacas	18	10	8	44,00
P-Valor	0,1022			

Fuente: Datos obtenidos en InfoStat 2020.

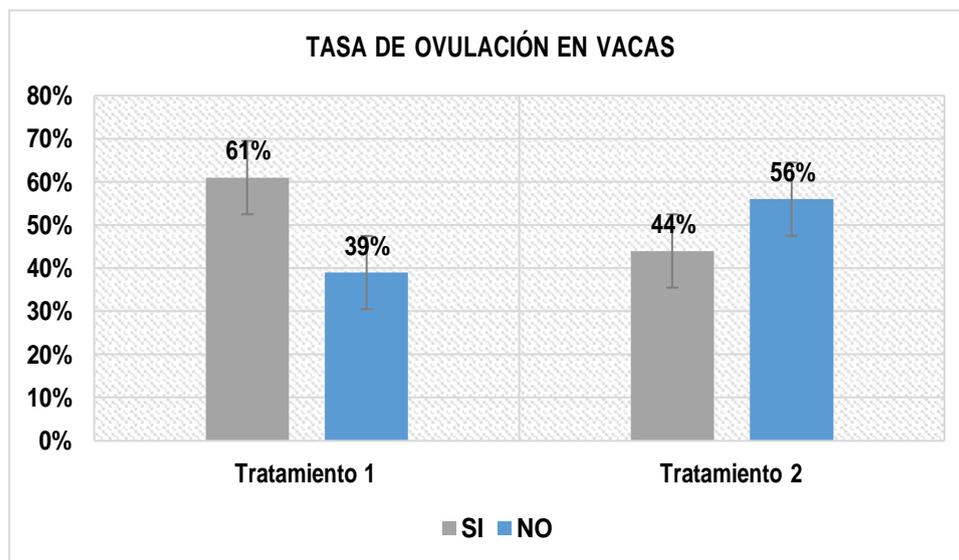


Figura 7. Tasa de ovulación de las vacas por tratamientos.
Fuente: Datos recopilados en la aplicación de los tratamientos

En la tabla 8 y figura 8 se muestran los resultados obtenidos sobre la tasa de ovulación en vaconas referente a cada tratamiento, se evidencia que T1 muestra una tasa ovulatoria de 56% frente a un 39% para T2, a pesar de que T1 presenta una mayor tasa de ovulación la prueba P muestra un valor superior a ($p > 0.05$) la cual no muestra diferencias significativas en la presente variable.

Tabla 7. Tasa de ovulación en vaconas.

Tratamiento	N° Vaconas	No ovulación	Ovulación	% de tasa de ovulación
T1: J-Synch, eCG 300UI Vaconas	18	8	10	56,00
T2: J-Synch, eCG 400UI Vaconas	18	10	8	39,00
P-Valor	0,1127			

Fuente: Datos obtenidos en InfoStat 2020.

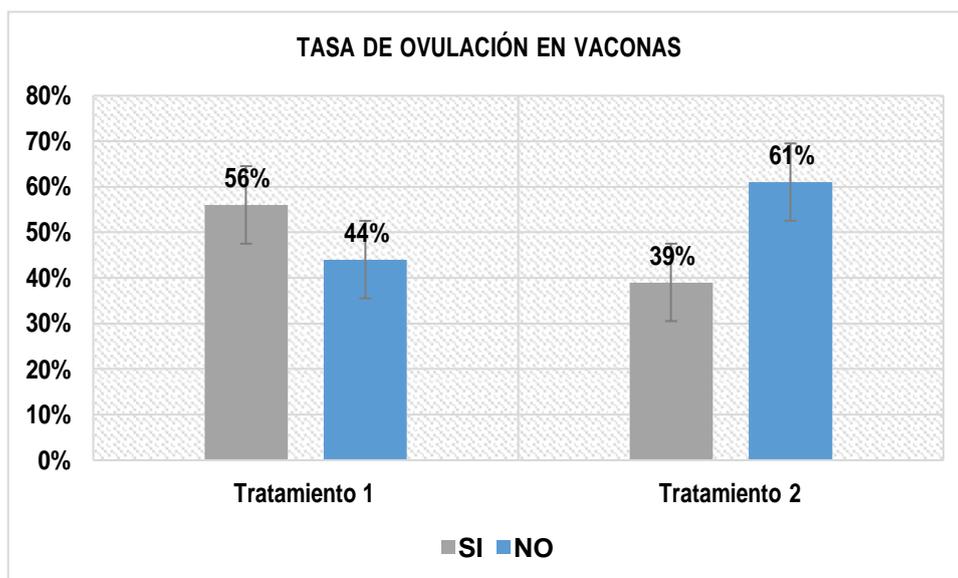


Figura 8. Tasa de ovulación de las vaconas por tratamientos.
Fuente: Datos recopilados en la aplicación de los tratamientos

Desde esta misma línea se muestra los resultados del tamaño del cuerpo de lúteo en relación con la tasa de ovulación existente en los grupos experimentales por tratamientos, para el análisis de esta variable se empleó la prueba T Student la cual se detallarán los resultados a continuación.

Tabla 8. Diámetro del cuerpo del lúteo en vacas

Tratamiento	Nº Vacas	Diámetro del cuerpo del lúteo en vacas
T1: J-Synch, eCG 300UI Vacas	18	17,72 mm
T2: J-Synch, eCG 400UI Vacas	18	18,09 mm
P-Valor		0,6523

Fuente: Datos obtenidos en InfoStat 2020.

Realizada la prueba de T Student para la variable del diámetro del cuerpo de lúteo se obtuvo medias generales de 17,72 mm para T1 y de 18,09 mm para T2, se puede observar que no existe diferencias significativas en esta variable, puesto que el valor de P fue mayor que ($p > 0,05$). En la investigación de Ortega et al. (2020), se aplicaron J-Synch con eCG (400UI), no celo y IATF 72 h con un diámetro del cuerpo de lúteo de 20.7 ± 0.2^a mm. De la misma manera Yáñez et al. (2021), aplicaron J-Synch + eCG (400UI) + Sin Celo + GnRH – IATF, con diámetros láteales de 22.0 ± 0.2^b mm, estos resultados no muestran diferencia significativa ($p > 0,05$) referente a los datos obtenidos en esta investigación.

Tabla 9. Diámetro del cuerpo del lúteo en vaconas

Tratamiento	N° Vaconas	Diámetro del cuerpo del lúteo en vaconas
T1: J-Synch, eCG 100UI Vaconas	18	16.72 mm
T2: J-Synch, eCG 200UI Vaconas	18	16,86 mm
P-Valor		0,7503

Fuente: Datos obtenidos en InfoStat 2020.

La tabla 10 muestra los resultados obtenidos para la variable del tamaño del cuerpo de lúteo en vaconas respecto a sus tratamientos, la prueba T Student revela que existe diámetros luteales similares para ambos tratamientos con 16,72 mm para T1 y 16.86, la prueba P muestra valores superiores a ($p > 0.05$) por lo que no existe diferencia significativa en los resultados de esta variable. Gamboa (2020) muestra en su investigación aplicando el tratamiento J-Synch + eCG en vaquillas Senepol diámetros del cuerpo lúteo de $(18,54 \pm 1,08b \text{ mm})$. A si mismo Montenegro (2017) con su tratamiento de dosis de 2mg de benzoato de estradiol, más 50mg de progesterona más 500UI de eCG y de GNRH, aplicados en vaconas mestizas Charoláis obtuvo resultados de un diámetro de cuerpo lúteo de 20,10 mm.

En contexto general las ovulaciones generadas a partir de la aplicación de los tratamientos determinan el crecimiento de cuerpo lúteo siendo estos comprobados por ultrasonografía a los 7 días, tanto en el grupo experimental de las vacas y vaconas T1 revelo una mayor tasa de ovulación, encontrándose ciertas diferencias no significativas ($p > 0,05$) entre grupos experimentales, sin embargo, el desarrollo de los cuerpos de lúteo con un mayor diámetro para vacas y vaconas se dio en T2 sin diferencias significativas ($p > 0,05$), bajo estas consideraciones, se determinó la tasa de preñez de los bovinos para comprobar la hipótesis plasmada en la investigación en relación con la tasa de ovulación y el desarrollo del cuerpo lúteo.

4.3. EFECTO DE LAS DIFERENTES DOSIS DE ECG EN VACAS Y VACONAS SOBRE LA TASA DE PREÑEZ.

En la tabla 11 se puede observar los valores reflejados para la variable tasa de preñez de los tratamientos aplicados en los grupos experimentales de vacas, la mejor tasa la representa T1 con un 61% de preñez frente al valor porcentual de T2 con un 44%, a partir de estos datos no se evidencia diferencias significativas puesto que la prueba P fue superior a ($p > 0,05$)

Tabla 10. Tasa de preñez presentada en vacas por tratamientos.

Tratamientos	N° vacas	No Preñez	Preñez	% de animales preñados
T1: J-Synch, eCG 300UI Vacas	18	7	11	61%
T2: J-Synch, eCG 400UI Vacas	18	8	10	44%
P-Valor		0,1022		

Fuente: Datos tomados de ultrasonografía (ecógrafo Mindray DP-50 Vet) a los 30 y 60 días pos inseminación.

Se puede observar en la tabla 12 los valores correspondientes para la variable tasa de preñez de los tratamientos aplicados en los grupos experimentales de vaconas, la mayor tasa de preñez le corresponde a T1 con un 50% de preñez, ante un 39% propio a T2, los resultados muestran diferencias no significativas ya que el valor de P es mayor a ($p > 0,05$).

Tabla 11. Tasa de preñez presentada en vaconas por tratamientos.

Tratamientos	N° vaconas	No Preñez	Preñez	% de animales preñados
T1: J-Synch, eCG 100UI Vaconas	18	9	9	50%
T2: J-Synch, eCG 200UI Vaconas	18	11	7	39%
P-valor		0,0783		

Fuente: Datos tomados de ultrasonografía (ecógrafo Mindray DP-50 Vet) a los 30 y 60 días pos inseminación.

Rodríguez (2017), en su investigación aplicadas a vacas Brahmán presenta una tasa de preñez de 42,5% (34/80) con 200 UI de eCG, con 300 UI de eCG 40.5% y 47.6% con 400 UI de eCG. Por su parte Gamboa (2020), muestra resultados mayores ya que la tasa de preñez calculada es del 38,33% que equivale a 23 vaquillas. En caso del protocolo J-Synch + 300UI de eCG la tasa de preñez se ubicó en 55% que representa a 11 animales; para el protocolo J-Synch modificado + 300UI DE eCG llegó al 25% con 5 vaquillas.

En el estudio de Morales (2020), también revelo una tasa de preñez mayores en referencia a la investigación planteada con 400UI de (eCG) utilizadas en sus tratamientos, donde el grupo de vacas JSynch 7 días presentaron mayor porcentaje (59 %) que el grupo de vacas JSynch 6 días (50%) y que el Convencional (39 %). Montenegro (2017), utilizo 400UI de (eCG) para el tratamiento utilizado en novillas, primer parto y múltipara, y es la investigación que mejores porcentajes de preñez ha presentado con un total de 60 hembras bovinas, 39 resultaron preñadas lo que equivale a una tasa general del 65%, de las 20 novillas 11 (55%) presentaron preñez,

para el grupo de las 20 con primer parto, 13 tuvieron una tasa de preñez del 65% y en las 20 multíparas, 15 (75%) se preñaron.

El índice de preñez no tiene variaciones significativas ($p>0,05$) entre los grupos experimentales, pero se denota que se obtuvieron mayores resultados en los tratamientos con menor uso de ECG, en este contexto la tasa de ovulación presentada muestra los mismos resultados en tratamientos, pese que a los diámetros de cuerpo lúteo se desarrollaron con diferencias no significativas en los tratamientos con mayor uso de EGC, no influyeron en la tasa de preñez de los grupos experimentales, ante estos resultados se puede aceptar la hipótesis planteada en la investigación, que la reducción de la dosis de eCG no afecta los parámetros reproductivos en vacas y vaconas Brahmán sometidas a protocolos de sincronización de la ovulación.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La determinación de tamaño del folículo dominante y folículo ovulatorio, se obtuvieron diámetros con un comportamiento similar en cuanto a la utilización de mayores y menores dosis de (eCG) en los grupos experimentales de vacas y vaconas sin diferencias significativas ($p>0,05$).
- La respuesta ovulatoria en los tratamientos aplicados, muestran que el empleo de menores dosis de (eCG) en los grupos experimentales de las vacas y vaconas, no reveló diferencias significativas ($p>0,05$), comportamientos similares se encontraron para diámetro de cuerpo de lúteo.
- Las diferentes dosis de (eCG) aplicadas en vacas y vaconas no mostró diferencias significativas ($p>0,05$). De esta manera se acepta la hipótesis planteada en esta investigación.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se sugiere continuar investigaciones con los tratamientos aplicados, y emplearlos en un mayor número de unidades experimentales para reforzar las estadísticas obtenidas en esta investigación, a fin de que estos sirvan para futuras evaluaciones y además permitan a los ganaderos de la zona obtener los conocimientos adecuados para la aplicación de protocolos de inseminación y sincronización.
- Ejecutar los protocolos estudiados en la presente investigación en otras razas de bovinos y condiciones fisiológicas, para determinar en cuales se presentan mejores resultados y generar la suficiente información que permita estimar y generalizar su utilización en las producciones ganaderas de la zona.
- Bajo los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda aplicar la gonadotrofina coriónica equina (eCG) con dosis de 100UI de (eCG) en vaconas y 300UI de (eCG) en vacas, puesto que no afectan los parámetros productivos evaluados frente al mayor uso de esta hormona en protocolos de sincronización.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcívar, E., Álvarez, M. 2019. Evaluación de los niveles de hormona animalerriana sobre la dinámica folicular en el ciclo estral en vacas brahman jóvenes y adultas. Tesis. Médico Veterinario. ESPAM. Calceta-Bolívar, EC. p. 39.
- Bastos, D. 2019. Generalidades de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en bovinos. Tesis. Médico Veterinario. UCC. Villavicencio, CO. p. 6.
- Castellano, B. (2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Cuadernos de Contabilidad*, 18(46). DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc18-46.umdi>
- Carrasco, J. 2020. Efecto de la gonadotropina coriónica equina (eCG), sobre la tasa de concepción en vacas Holstein, sincronizadas con prostaglandina y benzoato de estradiol e inseminadas a tiempo fijo. Tesis. Magíster en reproducción animal. ESPOCH. Riobamba-Chimborazo, EC. p. 46.
- Cedeño, A., Maingón, R., Cedeño, J., Guadalupe, C., Morales, L., Pinargote, L., Figueroa, V., Bó, G. 2019. Características foliculares y lúteas y tasas de preñez en vacas amamantadas *Bos indicus* tratadas con dos protocolos basado en estradiol/progesterona con un proestro prolongado. *Revista Reproducción, fertilidad y desarrollo*; 32(2), 212-213.
- Cuervo, R. (2017), *Efecto de la adición de gnrh sobre la tasa de preñez de vacas de carne sincronizadas con dispositivos con p4 y ecp*. [Tesis de Postgrado, Universidad Nacional de Córdoba]. Repositorio Institucional. <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/5977/Cuervo%2C%20R.%20Efecto%20de%20la%20adici%C3%B3n%20de%20GnRH%20sobre%20la%20tasa%20de%20pre%C3%B1ez%20de%20vacas...pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuevas, N., Mihura, H., Teruel, M., Callejas, S. 2015. Preñez en vacas con cría con servicio artificial y/o natural. Tesina. Médico Veterinario. UNCPBA. p.16.
- De la Mata, J. 2016. Prolongación del proestro y reducción del periodo de inserción del dispositivo con progesterona en vaquillonas para carne inseminadas a tiempo fijo. Tesis. Magíster en Reproducción Bovina. UNC. Córdoba, AR. p. 45.
- Dominicis, O., Madero, S., Catalano, R., Cabodevilla, J., Callejas, S. 2019. Efecto del tratamiento J-Synch sobre el porcentaje de preñez en vaquillonas para cría inseminadas a tiempo fijo. *Revista Veterinaria*; 30(2).
- Gamboa, H. (2020). *Evaluación de tres protocolos de sincronización para inseminación artificial a tiempo fijo en la respuesta reproductiva de vaquillas Senepol*. [Tesis de Postgrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/42000/1241>
- Garay, S. (2015). *Valoración de la respuesta ovárica a la adición de eCG en un protocolo de sincronización a tiempo fijo en vacas Holstein*. [Tesis de Pregrado,

Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional.
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23025/1/tesis.pdf>

García, J., Hernández, M., Pazinato, J. 2017. Eficacia de dos tratamientos hormonales para la inducción del celo en la vaca lechera. Archivos de Zootecnia; 66(253), 67-71.

Garnica, P. 2012. Efecto de la gonadotropina coriónica equina (eCG) en la ovulación con protocolos de IAT en vacas holstein posparto. Tesis. Magister en reproducción animal. UDC. Cuenca, EC. p. 67.

González, E y Mendoza, I. (2017). Dos protocolos de superovulación y su efecto en donantes de embriones en vacas mestizas de leche en el trópico. [Tesis de Pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional.
<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/725/1/TMV125.pdf>

González, P. Evaluación de la eficiencia de un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo en vacas de carne con baja condición corporal. Tesis. Médico Veterinario. UNC. Santiago, CH. p. 29.

Hernández, A., Ramos, M., Placencia, B., Indacochea, B., Quimis, A y Moreno, A. (2018). *Metodología de la investigación científica. 3Ciencias*. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/CcyLI.2018.15>

López, J. 2019. Efecto de la Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) sobre el porcentaje de concepción en ganado bovino doble propósito en El Triunfo – Guayas. ESPE. Sangolquí. p. 44.

López, J. 2019. Efecto de un programa de sincronización de celo (Ovsynch) en vacas holstein. Tesis. Médico Veterinario Zootecnista. UAEM. Amecameca, Estado de México, ME. p. 71.

Molina, R. 2017. El estrés calórico afecta el comportamiento reproductivo y el desarrollo embrionario temprano en bovinos. Revista Nutrición Animal Tropical; 11(1), 1-15.

Montenegro, J. (2017). *Efecto del número de partos, tamaño del cuerpo lúteo y concentración sanguínea de progesterona sobre la tasa de preñez en receptoras de embriones bovinos*. [Tesis de Postgrado, Universidad de Cuenca]. Repositorio institucional.
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27231/1/TESIS.pdf>

Morales, L. (2020). *Efecto del proestro prolongado sobre el folículo dominante, niveles de esteroides y la tasa de preñez en receptoras de embriones bovinos*. [Tesis de Pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional.
<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1307/1/TTMV09D.pdf>

- Núñez, R., Cuadro, F., Bosolasco, D., de Brun, V., de la Mata, J., Brochado, C., Meikle, A., Bó, G., Menchaca, A. 2020. Efecto de la administración de gonadotropina coriónica equina (eCG) y la longitud del proestro sobre la respuesta ovárica, la funcionalidad uterina y la tasa de preñez en novillas de carne inseminadas a un tiempo fijo. *Revista Teriogenología*; 151, 16-27.
- Obando, D. 2020. Bases farmacológicas y actualización de la sincronización del celo bovino. (En línea). Consultado 10 de ago. Formato PDF. Disponible en <https://url2.cl/Xdlun>.
- Orellana, S. 2015. Efecto de la Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en la tasa de preñez con protocolos de IATF en vacas Brown swis. Tesis. MVZ. UPS. Cuenca, EC. p. 59.
- Ortega, M., López, J., & Marini, P. (2020). Utilización de un protocolo con proestro prolongado con y sin eCG en vacas lecheras holstein en la amazonía ecuatoriana. *SPERMOVA*, 10(1), 18–25. <https://doi.org/10.18548/aspe/0008.03>
- Ortiz, N., Ayala, L., & Marini, P. (2017). Efecto de la eCG antes o después de la inseminación artificial a tiempo fijo sobre la dinámica folicular y la tasa de preñez en vacas Holstein mestizas en la Amazonía Ecuatoriana. *Maskana*, 8, 49-51. Recuperado a partir de <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1485>
- Ortiz, N., Ayala, L., Marini, P. 2017. Efecto de la eCG antes o después de la inseminación artificial tiempo fijo sobre la dinámica folicular y la tasa de preñez en vacas holstein mestizas en la Amazonía Ecuatoriana. *Revista Maskana*, 8(Número especial).
- Peres, R., Claro, I., Filho, O, Nogueira, G. y Vasconcelos, J. (2009). Estrategias para mejorar la fertilidad en vaquillas pospúberes *Bos indicus* y vacas no lactantes sometidas a inseminación artificial por tiempo fijo. *Teriogenología*, 72(5), 681-9. DOI: 10.1016 / j.theriogenology.2009.04.026
- Portillo, G., Gutiérrez, J, y De Ondiz, A. (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. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762015000100005&lng=es&tlng=es.
- Riveros, D., Marin, L., Parra, J., Peña, M., Chacón, L., Góngora, A. 2018. Comparación de dos protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo en vacas Brahman. Colombia. *Revista MVZ Córdoba*. Vol. 23. p. 7025–7034.
- Rodrigues, R., Bourg de Mello, M., Ferreira, J., Toledo, A., Mascarenhas, L., Ferreira, J., Oliveira, B & Helcimmar, P. (2013). Parámetros reproductivos de vacas sindhi (*Bos taurus indicus*) tratadas con dos protocolos de sincronización de ovulación. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42(6), 414-420. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982013000600005>

- Rodríguez, H., Lissarrague, C., Teruel, M., Callejas, S. 2016. Efecto de la eCG sobre la preñez en vacas y vaquillonas. Tesina. Médico veterinario. UNCPBA- Tandil, AR. p. 12.
- Rodríguez, S. (2017). Influencia del tamaño del cuerpo lúteo, sobre la tasa de preñez, en vacas de la raza Brahman, sincronizadas a tiempo fijo, para transferencias de embriones producidos In vitro. [Tesis de Pregrado, Universidad Autónoma del Estado de México]. Repositorio Institucional. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/94382/TESIS-SRR-0517.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sagbay, C. 2012. Efecto de la Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) aplicada al momento de retirar el dispositivo de progesterona (P4) sobre el porcentaje de preñez en vacas holstein post-parto. Tesis. MVZ. UPS. Cuenca, EC. p. 85.
- Sánchez, H., Ruiz, M., Maldonado, S., López, I. 2019. Efecto comparativo entre Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) e Inseminación Artificial a Celo Natural en ganado vacuno en el ámbito del Bajo Mayo en el año 2014. UNSM. Tarapoto, PE. p. 37.
- Sartori, R., Haughian, J., Shaver, D., Rosa, J y Wiltbank, C. (2004). Comparison of ovarian function and circulating steroids in estrous cycles of Holstein heifers and lactating cows. *J Dairy Sci*, 84(4) doi: 10.3168/jds.S0022-0302(04)73235-X.
- Tríbulo, A. 2015. Superovulación de vacas donantes de embriones utilizando una o dos aplicaciones de hormona folículo estimulante. Tesis. Doctorado en Ciencias Agropecuarias. UNC. Córdoba, AR. p 1 – 8
- Vallejo, D., Muñoz, Y., Chaves C., Astaíza, J., Benavides, C. 2019. Sincronización de ovulación en bovinos utilizando gonadotropina coriónica equina con amamantamiento restringido y sin este. *Revista de Medicina Veterinaria*, (35) 83-91.
- Villa, N., Morales, C., Granada, J., Mesa, H., Gomez, G y Molina, J. (2007). Evaluación de Cuatro Protocolos de Sincronización Para Inseminación a Tiempo Fijo en Vacas. *Científica*, 17(5), 501-507. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592007000500010&lng=es&tlng=en.
- Yáñez, D., López, C., Moyano, J., Quinteros, R y Marini, P. (2017) Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas con proestro prolongado de 60 y 72 horas. *Agronomía Mesoamericana*, 29(2). <https://doi.org/10.15517/ma.v29i2.29503>
- Yáñez, D., Barbona, I., López, J y Marini, P. (2021). Protocolo J-synch con y sin eCG en vacas Brown Swiss y sus cruizas con Bos Indicus en la amazonía ecuatoriana. *La Granja*. 33. 8-20. DOI:10.17163/lgr.n33.2021

ANEXOS

ANEXO 1. PRUEBA T STUDENT PARA EL DIÁMETRO DEL FOLÍCULO DEL DÍA DE RETIRO EN VACAS

Variable:DFD-DR - Clasific:TRATAMIENTOS - prueba:Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
n	15	11
Media	7.38	8.07
Varianza	1.73	2.68
Media (1) -Media (2)	-0.69	
LI (95)	-1.89	
LS (95)	0.50	
pHomVar	0.4393	
T	-1.20	
p-valor	0.2431	

ANEXO 2. PRUEBA T STUDENT PARA EL DIÁMETRO DEL FOLÍCULO DEL DÍA DE RETIRO EN VACONAS

Variable:DFD-DR - Clasific:TRATAMIENTO - prueba:Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
n	18	18
Media	6.83	6.90
Varianza	1.83	1.89
Media (1) -Media (2)	-0.07	
LI (95)	-1.00	
LS (95)	0.85	
pHomVar	0.9444	
T	-0.16	
p-valor	0.8747	

ANEXO 3. PRUEBA T STUDENT PARA EL DIÁMETRO DEL FOLÍCULO OVULATORIO IATF EN VACAS

Variable:DFO-D IATF - Clasific:TRATAMIENTOS - prueba:Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
n	12	13
Media	11.97	12.08
Varianza	1.08	2.40
Media (1) -Media (2)	-0.11	
LI (95)	-1.21	
LS (95)	0.99	
pHomVar	0.1943	
T	-0.21	
p-valor	0.8378	

ANEXO 4. PRUEBA T STUDENT PARA EL DIÁMETRO DEL FOLÍCULO OVULATORIO IATF EN VACONAS

Variable: DFO-D IATF - Clasific: TRATAMIENTO - prueba: Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
n	17	15
Media	11.34	10.90
Varianza	2.33	1.42
Media (1) - Media (2)	0.45	
LI (95)	-0.55	
LS (95)	1.44	
pHomVar	0.3606	
T	0.91	
p-valor	0.3699	

ANEXO 5. PRUEBA T STUDENT PARA LA VARIABLE DEL CUERPO DEL LÚTEO. EN VACAS

Variable: DDCL - Clasific: TRATAMIENTOS - prueba: Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
n	18	18
Media	17.72	18.09
Varianza	4.90	7.17
Media (1) - Media (2)	-0.37	
LI (95)	-2.04	
LS (95)	1.29	
pHomVar	0.4407	
T	-0.45	
p-valor	0.6523	

ANEXO 6. PRUEBA T STUDENT PARA LA VARIABLE DEL CUERPO DEL LÚTEO. EN VACONAS.

Variable: DDCL - Clasific: TRATAMIENTO - prueba: Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
n	18	18
Media	16.72	16.86
Varianza	1.17	2.20
Media (1) - Media (2)	-0.14	
LI (95)	-1.02	
LS (95)	0.74	
pHomVar	0.2003	
T	-0.32	
p-valor	0.7503	

ANEXO 7. T STUDENT, PRUEBA P-VALOR PARA LA VARIABLE TASA DE OVULACIÓN EN VACAS

Prueba t para una media

Valor de la media bajo la hipótesis nula: 0

Variable	n	Media	p(Bilateral)
TASA DE OVULACION	2	52,50	0,1022

ANEXO 8. T STUDENT, PRUEBA P-VALOR PARA LA VARIABLE TASA DE OVULACIÓN EN VACONAS

Prueba t para una media

Valor de la media bajo la hipótesis nula: 0

Variable	n	Media	p(Bilateral)
TASA DE OVULACION	2	47,50	0,1127

ANEXO 9. T STUDENT, PRUEBA P-VALOR PARA LA VARIABLE TASA DE PREÑEZ EN VACAS

Prueba t para una media

Valor de la media bajo la hipótesis nula: 0

Variable	n	Media	p(Bilateral)
TASA DE PREÑEZ	2	52,50	0,1022

ANEXO 10. T STUDENT, PRUEBA P-VALOR PARA LA VARIABLE TASA DE PREÑEZ EN VACONAS

Prueba t para una media

Valor de la media bajo la hipótesis nula: 0

Variable	n	Media	p(Bilateral)
TASA DE PREÑEZ	2	44,50	0,0783

ANEXO 11: ECOGRAFÍA EN VACONAS PARA DESCARTE DE PATOLOGÍA REPRODUCTIVAS.



ANEXO 12: APLICACIÓN DE DISPOSITIVO INTRAVAGINAL.



ANEXO 13: APLICACIÓN DE HORMONAS.



ANEXO 14: RETIRO DE DISPOSITIVO INTRAVAGINAL.



ANEXO 15: DETECCIÓN DE CELO



ANEXO 16: INSEMINACIÓN ARTIFICIAL



ANEXO 17: APLICACIÓN DE PINTURA PARA DETECCIÓN DE CELOS.



ANEXO 18: CRECIMIENTO DE FOLÍCULO.

