

Universidad Zamorano
Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria
Ingeniería Agronómica



Proyecto Especial de Graduación
**Efecto de la aplicación de eCG (Novormon®) a los 14 días pos-
inseminación sobre los parámetros reproductivos en vacas lecheras**

Estudiante

Maynor Gerardo Benavides Rubio

Leoner Asdrúbal Ruiz López

Asesores

Marielena Moncada, Ph.D.

John Jairo Hincapié, D.Sc.

Honduras, noviembre 2025

Autoridades

KEITH L. ANDREWS

Rector i.a.

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

CELIA O. TREJO RAMOS

Directora del Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria

JULIO NAVARRO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros	5
Abstract.....	7
Introducción.....	8
Materiales y Métodos.....	10
Ubicación	10
Criterios de Inclusión	10
Manejo y Alimentación de Animales	10
Materiales	11
DIV-B®	11
Novormon®	11
Ciclase®	11
Cipiosyn®	11
Gonadiol®	11
Tratamientos	12
Tratamiento Control.....	12
Tratamiento eCG (Novormon®).....	12
Variables Evaluadas.....	12
Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS)	12
Servicio por Concepción del Total de Vacas (SCTV).....	12
Tasa de Concepción (TC).....	13
Diseño Experimental y Análisis Estadístico	13
Resultados y Discusión.....	15
Conclusión.....	23
Recomendaciones.....	24

Referencias 25

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Protocolos de sincronización estral y tiempos de aplicación de tratamientos hormonales en vacas lecheras.....	12
Cuadro 2 Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Servicios por Concepción del Total de Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC).....	17
Cuadro 3 Interacción entre Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS) en protocolos de Inseminación Artificial a Celo Detectado (IACD) y a Tiempo Fijo (IATF).....	18
Cuadro 4 Interacción entre Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Servicios por Concepción del Total de Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC) con la producción de leche	19
Cuadro 5 Interacción entre Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Servicios a Concepción del Total de Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC) con los días de lactancia	20
Cuadro 6 Interacción entre Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Servicios por Concepción del Total de Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC) con la Condición Corporal.....	22

Resumen

El uso de hormonas exógenas en protocolos de sincronización estral busca mejorar la eficiencia reproductiva en hatos lecheros. Este estudio evaluó el efecto de una segunda dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG, Novormon®) aplicada 14 días posinseminación sobre los parámetros reproductivos en vacas lecheras. El experimento se realizó en la Unidad de Ganado Lechero de la Universidad Zamorano, Honduras, entre septiembre de 2024 y abril de 2025, utilizando 39 vacas (Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus encastes) bajo un diseño completamente al azar con dos tratamientos: protocolo convencional de sincronización (control) y protocolo con eCG adicional. Se evaluaron el porcentaje de preñez a primer servicio (PPPS), servicios por concepción del total de vacas (SCTV) y tasa de concepción (TC). El análisis estadístico incluyó ANDEVA, pruebas de LSMeans, PDIFF, Kolmogorov-Smirnov, t de Student y Chi-cuadrado. No se encontraron diferencias ($P > 0.05$) entre tratamientos para PPPS (36.7% eCG vs. 38.9% control), SCTV (2.72 eCG vs. 2.57 control) ni TC (37.9% eCG vs. 40.4% control). Se concluye que la administración de eCG 14 días posinseminación no mejora los parámetros reproductivos evaluados en vacas lecheras. Se recomienda investigar ajustes en la dosis y el momento de aplicación de eCG, así como seleccionar vacas con menor condición corporal para futuros estudios.

Palabras clave: eCG, inseminación artificial, parámetros reproductivos, reproducción bovina.

Abstract

The use of exogenous hormones in estrus synchronization protocols aims to enhance reproductive efficiency in dairy herds. This study assessed the effect of a second dose of equine chorionic gonadotropin (eCG, Novormon®) administered 14 days post-insemination on reproductive parameters in dairy cows. Conducted at the Dairy Cattle Unit of Zamorano University, Honduras, from September 2024 to April 2025, the experiment involved 39 cows (Holstein, Brown Swiss, Jersey, and their crossbreeds) under a completely randomized design with two treatments: a conventional synchronization protocol (control) and a protocol with additional eCG. The evaluated variables were first-service pregnancy rate (FSPR), services per conception for the total number of cows (SPCT), and conception rate (CR). Statistical analysis included ANOVA, LSMMeans, PDIFF, Kolmogorov-Smirnov, Student's t-test, and Chi-square tests. No differences ($P > 0.05$) were found between treatments for FSPR (36.7% eCG vs. 38.9% control), SPCT (2.72 eCG vs. 2.57 control), or CR (37.9% eCG vs. 40.4% control). It is concluded that eCG administration 14 days post-insemination does not improve the evaluated reproductive parameters in dairy cows. Further research adjusting eCG dosage, timing, and cow condition is recommended.

Keywords: Artificial insemination, bovine reproduction, eCG, reproductive parameters.

Introducción

En un hato de producción lechera el éxito y futuro depende de la reproducción que es un eje fundamental en ganado lechero, al tener un desempeño reproductivo adecuado esto genera un impacto directo en el número de partos por vaca por año y producción de leche logrando maximizar la utilidad de cada animal. Logrando un parto por año por vaca se eleva el número total de animales en el hato, por lo cual aprovechar la genética superior del ganado es crucial para poder determinar el futuro de hato, resultando en un sistema productivo rentable que a su vez genera eficiencia económica para el productor.

La eficiencia reproductiva en bovinos lecheros depende de múltiples factores, entre ellos resaltan la nutrición, el manejo hormonal del ciclo estral, adecuada detección de celo mejoran el sistema productivo teniendo una mejor eficiencia y optimizando recursos (López y Puerto, 2015). En promedio el ciclo estral de las vacas ocurre cada 21 días donde están ocurriendo las tres fases: folicular (proestro), preovulatoria (estro y metaestro) y luteal (diestro), estas fases son reguladas por la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), la cual da lugar a las hormonas folículo estimulante (FSH) y luteinizante (LH), que dan paso a la progesterona (P4) y estrógenos (E4) (Forde, 2011; Atuesta y Gonella, 2011). Por lo que se han desarrollado protocolos para sincronizar los ciclos estrales de las vacas con el propósito que todas puedan presentar celo a un tiempo determinado y beneficia al acortar el intervalo entre partos (Giraldo, 2008). Con base a este conocimiento, se ha desarrollado el protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) que permite obtener un mejor manejo en la detección de celos en períodos de tiempo más cortos, a su vez mejora la gestión reproductiva pero con menor fertilidad, reduciendo la dependencia de detectar celos de manera visual (Obando, 2020; Colazo et al., 2017).

Administrar gonadotropina coriónica equina (eCG) de manera exógena en protocolos de sincronización de ciclo estral ayuda en el crecimiento y maduración folicular, de igual manera favorece la ovulación y en la secreción de progesterona (Gelid, 2019). Estudios han reportado que aplicar eCG

en momentos específicos del ciclo estral o al retirar el dispositivo intravaginal puede llegar a mejorar el porcentaje de la tasa de concepción, al igual que reducir la mortalidad embrionaria temprana (González y Giono, 2014; Lisandro et al., 2014). Sin embargo, la eficiencia reproductiva de un hato lechero puede llegar a ser variante dependiendo de algunos factores como la raza, la condición corporal (CC) y el nivel de producción de leche de las vacas.

El producto comercial Novormon® es una preparación purificada de gonadotropina coriónica equina (eCG), permitiendo una relación óptima entre FSH y LH, generando desempeños uniformes en la sincronización y facilitando la ovulación (Zoetis 2025). La aplicación de eCG es al momento de retiro del DIV-B® con dosis de 2 mL (400 UI) vía intramuscular. Giono y Gonzalez (2014), indican que el uso de eCG 14 días postinseminación actúa sobre el cuerpo lúteo uniendo los receptores LH y función luteal generando un soporte para el embrión aumentando los niveles de progesterona. Con respuesta es inmediata expresada en el aumento del cuerpo lúteo, aproximadamente hasta el día 22.

Con este contexto, el presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de eCG (Novormon®) a los 14 días postinseminación sobre los parámetros reproductivos: porcentaje de preñez al primer servicio (PPPS), los servicios por concepción del total de vacas (SCTV) y la tasa de concepción (TC) en vacas lecheras.

Materiales y Métodos

Ubicación

Este experimento se llevó a cabo en la Unidad de Aprendizaje de Ganado Lechero de la Universidad Zamorano ubicada en el Valle del Río Yegüare, a 30 km al sureste de Tegucigalpa, municipio de San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras. A una altura de 800 msnm, con una precipitación anual de aproximadamente 1100 mm y con una temperatura promedio de 26 °C, el experimento se realizó de septiembre 2024 hasta abril 2025.

Criterios de Inclusión

Para este estudio se utilizaron 10 Holstein, seis encastes Holstein, ocho Pardo suizo, cinco encastes de Pardo Suizo, seis Jersey y cuatro encastes de Jersey.

Los criterios que se tomaron en cuenta para la elección de las vacas fueron:

Condición Corporal (CC): 2.75 a 4 en la escala de 1 a 5

Entre dos y siete partos

Vacas reproductivamente activas

Libres de enfermedades

Que no se estuvieran bajo otro tratamiento

Manejo y Alimentación de Animales

El estudio se realizó con 39 vacas de las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus encastes. Con el propósito que presentaran características reproductivas deseables, se realizó un chequeo veterinario por el médico veterinario encargado el cual se asegura de diagnosticar el funcionamiento del sistema reproductivo como el estado de salud adecuado. Luego se verificó la vigencia de las vacunas IBR, DVB, PI3, virus sincitial bovino, enfermedades clostridiales, pruebas de tuberculosis y brucelosis. Todas las vacas se alternaron en un sistema de estabulado como en pastoreo dependiendo la época del año, contaron con agua *ad libitum*. En estabulación se proporcionaron alimento dos veces al día, por la mañana (4:00 am) así como por la tarde (12:30 pm). Todas las unidades experimentales

se mantuvieron bajo las mismas condiciones de manejo y siendo agrupadas según su nivel de producción según los protocolos de la unidad de producción de Ganado Lechero de la Universidad Zamorano.

Materiales

DIV-B®

Los dispositivos intravaginales están impregnados con 1 g de progestágenos, utilizados para regular ciclo estral y reproducción de bovinos, utilizando un dispositivo por hembra (Zoetis, 2025).

Novormon®

Preparación purificada de gonadotropina coriónica equina (eCG) teniendo una acción dual de FSH/LH, directamente estimulando el desarrollo folicular y ovulación pudiendo así inducir/sincronizar ciclos estrales, utilizando 2 mL (400 UI) por vaca (Zoetis, 2025).

Ciclase®

Es un análogo de la prostaglandina F2 α con una acción que genera regresión del cuerpo lúteo. Reduciendo rápidamente los niveles de progesterona, para el protocolo de sincronización se utilizaron 2 mL por animal (Zoetis, 2025).

Cipiosyn®

Cipionato de Estradiol (ECP) tiene una acción prolongada de 17 β -Estradiol, es una hormona esteroidea sintetizada por el folículo ovárico mejorando resultados en tratamientos con progestágenos complemento para la inducción y sincronización de ciclos estrales, se realizó una aplicación de 2 mL por vaca (Zoetis, 2025).

Gonadiol®

Benzoato de Estradiol (BE) es un derivado sintético de 17 β -Estradiol, siendo una hormona esteroidea sintetizada por el folículo ovárico mejorando resultados en tratamientos con progestágenos. Mejora porcentaje de preñez por inducir la ovulación y mejorar la sincronización de ciclos estrales, se realizó una aplicación de 2 mL por vaca (Zoetis, 2025).

Tratamientos

Tratamiento Control

El tratamiento control utilizó los protocolos de sincronización de ciclos estrales de la unidad de ganado lechero en 21 vacas (Cuadro 1).

Tratamiento eCG (Novormon®)

El tratamiento eCG utilizó los protocolos de la unidad de ganado lechero aplicando una segunda dosis de eCG 14 días pos-inseminación en 18 vacas (Cuadro 1).

Cuadro 1

Protocolos de sincronización estral y tiempos de aplicación de tratamientos hormonales en vacas

lecheras

Tratamiento	Día 0	Día 7	Día 8	10	Día 11	Día 14
eCG (Novormon®)	DIV-B® + BE 2 mg	2 mL Ciclose	Retiro DIV-B® + 2 mL Ciclose + 1 mg ECP + 400 UI Novormon®	IACD + 2 mL GnRH al momento de IA	Vacas que no presentaron celo, uso de IATF	Aplicar segunda dosis de 400 UI Novormon®
Control						

Nota. IACD: Inseminación artificial a celo detectado; IATF: Inseminación artificial a tiempo fijo; DIV-B®: Dispositivo Intravaginal Bovino; BE: Benzoato de Estradiol (Gonadiol®); ECP: Cipionato de Estradiol (Cipiosyn®); Análogo PGF2α (Ciclose®); GnRH: Hormona Liberadora de Gonadotropinas; eCG: Gonadotropina Coriónica Equina (Novormon®). La aplicación de los medicamentos fue por vía intramuscular.

Variables Evaluadas

Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS)

La determinación de este parámetro reproductivo se basa en el número de vacas gestadas al primer servicio dividido por el número total de vacas sincronizadas. De acuerdo con lo mencionado por Hincapié et al. (2008).

$$PPPS = \frac{\# \text{ Vacas Preñadas a Primer Servicio}}{\# \text{ Total de Vacas Servidas a Primer Servicio}} \times 100 \quad [1]$$

Servicio por Concepción del Total de Vacas (SCTV)

Este parámetro reproductivo relaciona la eficiencia de los servicios y la fertilidad en el hato. Donde se debe incluir todas las vacas tanto fértiles como infértiles y las que han sido eliminadas, al

calcular se dividió el número total de servicios entre el número total de vacas preñadas durante ese mismo periodo de tiempo (Hincapié et al., 2008). El SCTV se calculó con la ecuación 2:

$$SCTV = \frac{\# \text{ Total de Servicios}}{\# \text{ Vacas Preñadas}} \quad [2]$$

Tasa de Concepción (TC)

Es referente al número de vacas que resultan preñadas de cada 100 servidas, por lo que se calcula dividiendo cien entre los servicios por concepción de cada vaca. La TC de vacas lecheras en el trópico normalmente llegan a ser bajas aproximadamente de 55%. Considerando excelente TC de 70% a primer servicio (Hincapié et al., 2008). Sin olvidar que factores ambientales, fisiológicos, genéticos y de manejo pueden influir resultando en una TC variante (González, 2001). La TC se calculó con la ecuación 3:

$$TC = \frac{100}{\text{Servicio por Concepción del Total de Vacas}} \quad [3]$$

Diseño Experimental y Análisis Estadístico

En esta investigación se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con el objetivo de reducir la variabilidad entre los grupos y asimilar de mejor manera el efecto de los tratamientos. Se establecieron dos tratamientos, aplicados con la finalidad de evaluar su influencia sobre las variables de interés previamente definidas. El análisis estadístico se realizó con el software SAS, versión STAT 15.3. Se aplicó un análisis de varianza (ANDEVA) considerando un nivel de significancia de $P \leq 0.05$ en las interacciones, lo que permitió identificar diferencias significativas entre tratamientos. Posteriormente, mediante las pruebas de LSMeans y PDIFF se estimaron las medias ajustadas de los tratamientos. La normalidad de los datos se verificó mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Una vez cumplidos los supuestos, se utilizó la prueba t de Student para comparar medias en las variables numéricas e identificar diferencias entre los grupos experimentales. Finalmente, para las variables

expresadas en porcentaje y con dos categorías, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado, lo que permitió determinar el grado de asociación entre dichas variables.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio demostraron que una segunda administración de eCG (Novormon®) a los 14 días después de la inseminación, no logró generar diferencias ($P > 0.05$) positivas en los parámetros reproductivos evaluados (PPPS, SCTV y TC) presentados en el Cuadro 2. Estos resultados coinciden con lo reportado por Bó et al. (2013), quienes indican que la eficacia de la eCG es variable y gran parte depende de factores como la condición corporal, el estado fisiológico y el nivel productivo de las vacas. De manera similar, Sartori et al. (2013), señalaron que la respuesta de la eCG es limitada en ganado *Bos taurus* de alta producción por su menor sensibilidad a las gonadotropinas en comparación con el ganado *Bos indicus*.

Para la variable porcentaje de preñez a primer servicio (PPPS), los valores obtenidos (36.7% en eCG y 38.9% en control) fueron inferiores al rango recomendado por Jiménez (2021), quien expresa que el porcentaje debería oscilar entre 50%-60% mientras que valores $\leq 40\%$ indican baja fertilidad. Aunque los resultados estuvieron por encima de lo reportado por Velásquez y Vélez (2011), quienes obtuvieron 33.3% aplicando 500 UI de eCG al retiro del DIV-B®. Sin embargo, fueron inferiores a lo expresado por Espinal y García (2009), quienes aplicaron una segunda dosis de eCG ocho días postinseminación alcanzando hasta un 50%. Lo que sugiere lo determinante que es el momento de aplicar la hormona.

Los bajos porcentajes obtenidos en preñez posiblemente fueron influenciados por la producción de leche, dado que Overton (2006) y Gonella (2010), demostraron que las vacas de alta producción metabolizan rápidamente los esteroides, comprometiendo la fertilidad por la reducción de progesterona disponible. De igual manera, Souames y Berrama (2020), indica que factores como: manejo de hato, estación del año, condición corporal, momento de inseminación y genética podrían tener influencia sobre el porcentaje de preñez.

Con respecto a la variable de servicios a concepción del total de vacas (SCTV), se registraron valores (2.72 con eCG y 2.57 en control) los cuales están en el rango para sistemas tropicales (2.5-2.7)

recomendados por Hincapié et al. (2008). Resultados que son comparables con los expresados por Vazcones y Ortega (2009), quienes al retirar el DIV-B® aplicaron eCG reportaron un valor de 2.5 en SCTV superaron a los valores presentados por Gómez y Lopera (2013), quienes al aplicar eCG 14 días postinseminación obtuvieron un valor promedio de 3.9. Los tratamientos utilizados en este estudio tuvieron una similitud la cual refuerza la idea que al administrar eCG por segunda ocasión a los 14 días postinseminación no contribuyó reduciendo el total de servicios necesarios para lograr concepción. De igual forma, el grupo experimental con segunda aplicación de eCG sobrepasó los valores reportados por Castillo y García (2014), quienes al evaluar dos fuentes diferentes de eCG en vaquillas con aptitud cárnica registraron una cantidad de 3.6 servicios a concepción para el total de vacas.

Para la tasa de concepción (TC), registraron valores de 37.9% con eCG y 40.4% en control que de acuerdo a lo señalado por Fricke (2003), los resultados estuvieron dentro del rango aceptable de 35–40%. No obstante, fueron inferiores a los reportados por Giono y Gonzalez (2014), quienes aplicando 200–400 UI de eCG a los 14 días postinseminación en promedio consiguieron un 57% en preñez. De igual forma, los resultados fueron menores a lo expresado por Elvir y Mendoza (2014), quienes 14 días después de la inseminación aplicaron una segunda dosis de eCG obteniendo un 47.6% en la tasa de preñez. Siguiendo está idea, lo conseguido por Baruselli et al. (2003), fueron superiores al administrar 400 UI de eCG al momento de retirar el DIV-B® obteniendo un promedio de 38.9% en concepción del total de vacas servidas. Estas diferencias sugieren que la respuesta de eCG puede influenciarse tanto por la dosis como por la condición corporal de los animales, ya que Pulley et al. (2013) y Sales et al. (2024), encontraron mayores beneficios en vacas con condición corporal baja o en anestro posparto, pero no en animales de alta producción.

Cuadro 2

Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Servicios por Concepción del Total de Vacas (SCTV) y

Tasa de Concepción (TC)

Tratamiento	PPPS (%)	SCTV	TC (%)
eCG (Novormon®)	36.73	2.72	37.96
Control	38.89	2.57	40.47
CV	2.38	19.35	12.84
Valor P	0.8219	0.345	0.3463

Nota. CV: Coeficiente de variación Valor P: Probabilidad, diferencias significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$).

La relación del PPPS con protocolos de inseminación (Cuadro 3) no hubo diferencias ($P > 0.05$). El protocolo de inseminación artificial a celo detectado (IACD) obtuvo resultados de 38.89% con eCG y 44.74% en control. González (2001), recomienda un promedio de 45% en el trópico. Aunque los resultados fueron inferiores a lo recomendado, el tratamiento eCG superó lo expresado por Gómez y Lopera (2013), quienes 14 días después de la inseminación aplicaron eCG obteniendo valores de 20% y 30%. De igual manera, tratamiento eCG superados a lo que presentaron Martínez y Sierra (2010), quienes obtuvieron valores de 51.28% aplicando 400 UI eCG y 36.84% sin aplicar eCG.

Vargas et al. (2023), argumenta que las vacas que reciben una segunda dosis de eCG en protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) tienen la probabilidad de incrementar el total de vacas preñadas a primer servicio. Entre la relación del PPPS y protocolo IATF administrando eCG registraron valores de 30.77% y 25% en control. El tratamiento eCG presentó una mejor respuesta al utilizar un protocolo de IATF. Sin embargo, estos resultados fueron menores a los expresados por Contreras et al. (2024), quienes mediante al uso de un protocolo de IATF obtuvieron un 43.5% de preñez. Siguiendo este mismo contexto, los resultados expresados por Bartolome et al. (2012), quienes presentaron valores en la preñez a primer servicio de un 33.3% para control y un 50% con la administración de eCG (400 UI) + hCG (2500 UI) postinseminación todo bajo un protocolo de IATF.

Cuadro 3*Interacción entre Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS) en protocolos de Inseminación**Artificial a Celo Detectado (IACD) y a Tiempo Fijo (IATF)*

Tratamiento	IACD (%)	IATF (%)	CV	Valor P
eCG (Novormon®)	38.89	30.77	9.57	0.6027
Control	44.74	25.00	23.54	0.1743
CV	5.97	8.19		
Valor P	0.6103	0.7296		

Nota. CV: Coeficiente de variación Valor P: Probabilidad, diferencias significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$).

Evaluando ambos grupos experimentales entre la relación de las variables (PPPS, SCTV, TC) con la producción de leche (> 20 L y ≤ 20 L) mostrados en el Cuadro 4, no se encontraron diferencias ($P > 0.05$). Para PPPS se obtuvieron resultados de 31.58% y 40% para el grupo eCG y 48% y 30% para el grupo control. Resultados inferiores a recomendado por Glauber (2007), quien estipula un intervalo parto-primer servicio de 70 días donde el valor aceptable en PPPS es de $\geq 55\%$, también menciona que una vaca con alta producción impacta negativamente en su desempeño reproductivo. Idea la cual es respaldada por Overton (2006), quien menciona que entre la producción de leche y la detección de celos hay una relación inversamente proporcional, de modo que el aumento en la producción conlleva una disminución en la detección de celos y viceversa. De igual forma, los resultados fueron inferiores a los que presento Alocilla (2009), quien registró una preñez a primer servicio de 87% en un hato de producción menor a 5,000 litros.

Acorde a lo expresado por Amma et al. (2024), señalan que entre SCTV y la producción de leche hay una relación indirecta pero significativa donde obtener un SCTV bajo indica alta eficiencia reproductiva. En esta investigación presentó valores para SCTV (2.66 y 2.75 en tratamiento eCG y 2.58 y 2.55 en tratamiento control) lo que están dentro del rango recomendado por Hincapié et al. (2008), quien menciona que los valores de SCTV en el trópico deberían oscilar entre 2.5 a 2.7. Aunque los resultados estuvieron dentro de lo recomendado, a su vez, fueron superados por lo presentado por Cuestas y Alvarado (2002), quienes obtuvieron un valor de 2.09 servicios a concepción. Sin embargo,

los valores fueron superiores a lo expuesto por López (2008), quien presentó un valor de 3.55, mencionando que al incrementar la pureza del hato también aumenta el SCTV.

La TC es inversamente proporcional, donde una vaca con alta producción disminuye la tasa de concepción. La capacidad reproductiva se ve afectada negativamente en vacas con alta producción presentando una carga metabólica significativa lo que ocasiona mayor flujo sanguíneo por el hígado, degradando los esteroides ováricos (Gonella, 2010). Se obtuvieron resultados de 38.88% y 37.5% en tratamiento eCG mientras que 40.27% y 40.74% en el tratamiento control. Resultados cuales fueron superados por Bó et al. (2013), quienes administraron eCG 7 días al momento de retirar el DIV-B® en ganado anéstrico logrando aumentar los valores de TC obteniendo 36%, de igual manera incrementando la eficiencia reproductiva, resaltaron que la respuesta del eCG a los siete días fue mejor en vacas con edad de ≥ 3 años, siendo esto una posible razón para tener mejor respuesta del eCG.

Cuadro 4

Interacción entre Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Servicios por Concepción del Total de Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC) con la producción de leche

Tratamiento	PPPS (%)		SCTV		TC(%)	
	> 20 L	\leq 20 L	> 20 L	\leq 20 L	> 20 L	\leq 20 L
Producción de Leche						
eCG (Novormon®)	31.58	40	2.66	2.75	38.88	37.5
Control	48	30	2.58	2.55	40.27	40.74
CV	17.51	11.75	2.16	5.34	2.48	5.86
Valor P	0.2725	0.4168	0.6489	0.3308	0.7506	0.3748

Nota. CV: Coeficiente de variación Valor P: Probabilidad, diferencias significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$).

No existieron diferencias ($P > 0.05$) entre los tratamientos evaluados (Cuadro 5) entre la relación de las variables evaluadas y días de lactancia (≤ 150 días y > 150 días). Para PPPS el grupo eCG (37.5% y 35.29%) y el grupo control (42.11% y 31.25%). Superados por lo estipulado por Bustillo y Melo (2020), quienes recomiendan un porcentaje entre 50% a 60% de concepción a primer servicio, de igual manera expresan que el éxito o fracaso en reproducción es debido a la lactancia. Aunque estos resultados no alcanzaron lo recomendado, superan a los obtenidos por Duarte (2021), quien en PPPS presentó un valor de 13.33% utilizando vacas con menos de 234 días de lactancia.

Para SCTV el grupo eCG expresó 2.66 y 2.83, mientras que el grupo control 2.56 y 2.6. Esto siendo inferiores a lo presentado por Siatka et al. (2017), quienes en SCTV obtuvieron 2.2 con ≤ 150 días y 2.10 con > 150 días, mencionando que incrementar la producción de leche (≤ 20 kg a > 40 kg) los servicios también aumentaban hasta un 0.6. Asimismo, fueron los resultados fueron superados por Acosta y Rodríguez (2011), quienes para concepción del total de servicios expresaron 2.47 en vacas tratadas y 2.27 en vacas sin tratar.

Los resultados en la TC (el grupo eCG 38.88% y 36.11%, mientras que el grupo control 40.62% y 40%) están dentro de los expresados por Hincapié et al. (2005), recomiendan una TC de 55% para que sea aceptable. Sin embargo, el grupo eCG superó a los resultados presentados por Chinchilla y Galo (2015), quienes obtuvieron 35.7% de preñez en al utilizar un tratamiento hormonal. De esta manera Bó et al. (2013), expresan que en vacas de alta producción la administración de eCG no siempre aumenta la tasa de preñez, por lo que la eCG debe reservarse para las vacas que no están ciclando o presentan baja CC.

Cuadro 5

Interacción entre Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Servicios a Concepción del Total de Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC) con los días de lactancia

Tratamiento Días de Lactancia	PPPS (%)		SCTV		TC(%)	
	≤ 150	> 150	≤ 150	> 150	≤ 150	> 150
eCG (Novormon®)	37.5	35.29	2.66	2.83	38.88	36.11
Control	42.11	31.25	2.56	2.6	40.62	40
CV	4.88	4.93	19.33	17.43	12.55	12.20
Valor P	0.6952	0.8055	0.593	0.4385	0.5911	0.4385

Nota. CV: Coeficiente de variación Valor P: Probabilidad, diferencias significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$).

No se encontraron diferencias ($P > 0.05$) entre ambos tratamientos (Cuadro 6) en la relación de las variables con la condición corporal (2.75 a 3 y ≥ 3 a < 4). Los resultados obtenidos en el PPPS (el grupo eCG 31.25% y 39.39%, para el grupo control 61.9% y 24.24%) fueron inferiores a los expresados por Garnica (2012), quien utilizando vacas con CC entre 2.5 a 3.5 reportó entre 35% y 65% de preñez a primer servicio variando según la CC. Los resultados igualmente siendo superados por Sales et al.

(2024), quienes presentó un 46.2% de preñez dividiendo las 400 UI de eCG y se aplicó en dos días durante la inseminación a vacas con CC de ≤ 2.75 . Asimismo los resultados fueron superiores a lo presentado por Pulley et al. (2013), quienes al utilizar vacas con estados corporales entre ≤ 2.25 y > 2.25 obtuvieron un valor de 35.3% en PPPS por medio de la administración de eCG (400 UI) tres días antes de la inseminación.

En relación la relación de SCTV el grupo eCG obtuvo 2.8 y 2.69, mientras que el grupo control obtuvo 2.61 y 2.5. Los cuales fueron inferiores a lo expresado por Diéguez y Escobar (2009), quienes evaluaron la relación entre CC y la tasa de preñez obtuvieron un valor de 1.23 en SCTV en vacas con una CC de 2.75. A su vez, fueron inferiores a los presentados por Contreras et al. (2024), expresaron un valor de 1.86 en vaca con $CC < 3.5$. Estos resultados igualmente fueron menores a los presentados por Velásquez y Vélez (2011), quienes evaluaron el porcentaje de preñez mediante la aplicación de eCG (400 UI y 500 UI) de dos dosis, por lo cual obtuvieron un resultado de 1.44 en el porcentaje de concepción del total de servicios a través de la suministración 400 UI de eCG en vacas con rango de CC de 1.75 y 2.5.

La relación para TC presentó valores en el grupo eCG de 36.66% y 38.46%, en cambio el grupo control 39.74% y 41.66%. Estos resultados fueron menores a lo que fue registrado por Castro (2022), quien evaluó si la aplicación de eCG generaba efectos en la preñez utilizando vacas que presentaron CC entre 5 y 7, obteniendo un valor de 57.5% en la concepción total de utilizando eCG y expresó un 42.5% sin utilizar de eCG. Sin embargo, fueron superiores a lo presentado por Bó et al. (2009), quienes utilizando vacas con CC de 2.8, obtuvieron un resultado de 32.1% al administrar 400 UI de eCG y sin aplicar eCG un 33.5% de preñez en relación con la condición corporal. Sugiriendo que los resultados con eCG aumenta la preñez total en vacas de alta producción y con baja CC.

Cuadro 6

Interacción entre Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Servicios por Concepción del Total de Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC) con la Condición Corporal

Tratamiento	PPPS (%)		SCTV		TC(%)	
	2.75 - 3	> 3 y < 4	2.75 - 3	> 3 y < 4	2.75 - 3	> 3 y < 4
Condición Corporal						
eCG (Novormon®)	31.25	39.39	2.8	2.69	36.66	38.46
Control	61.9	24.24	2.61	2.5	39.74	41.66
CV	29.47	19.40	4.97	5.18	5.70	5.65
Valor P	0.0646	0.1864	0.5579	0.4232	0.4863	0.4036

Nota. CV: Coeficiente de variación Valor P: Probabilidad, diferencias significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$).

Conclusión

Bajo las condiciones de este estudio la administración de una dosis de eCG (Novormon®) a los 14 días posinseminación no mejoró los parámetros reproductivos: Porcentaje de Preñez a Primer Servicio, Servicios por Concepción del Total de Vacas y Tasa de Concepción en vacas lecheras.

Recomendaciones

Realizar futuras investigaciones modificando la dosis administrada y el tiempo de aplicación de la eCG (Novormon®).

En futuros experimentos seleccionar vacas con condiciones corporales entre 2.25, 2.5 para determinar el efecto de la eCG sobre los parámetros reproductivos.

Referencias

- Acosta, P. y Rodríguez, R. (2011). *Porcentaje de preñez en vacas lecheras sometidas a sincronización del celo y la aplicación de progesterona el día 13 pos-servicio* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/c53efc87-20d4-415a-a75e-3b73c479cc8e>
- Alocilla, O. (2009). *Evaluación del Desempeño Reproductivo de Predios Lecheros del Sur de Chile, Asociado a Algunas Características Prediales e Individuales* [Tesis]. Universidad Austral de Chile, Chile. <chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/fva453e/doc/fva453e.pdf#:~:text=La%20eficiencia%20reproductiva%20en%20reba%C3%B1os%20m%C3%A1s%20grandes,y%20reba%C3%B1os%20de%20menor%20producci%C3%B3n%20l%C3%A1ctea%20respectivamente.>
- Amma, Z., Reiczigel, J., Fébel, H. y Solti, L. (2024). *Relationship between Milk Yield and Reproductive Parameters on Three Hungarian Dairy Farms* (5) [University of Veterinary Medicine, Hungría]. PubMed.
- Atuesta, J. E. y Gonella, A. M. (2011). Control hormonal del ciclo estral en bovinos y ovinos. *Revista Spei Domus*, 7(14), 15–25. https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/598/565?locale=es_ES
- Bartolome, J. A., Wallace, S. P., La Sota, R. L. de y Thatcher, W. W. (2012). The effect of administering equine chorionic gonadotropin (eCG) and human chorionic gonadotropin (hCG) post artificial insemination on fertility of lactating dairy cows. *Theriogenology*, 78(5), 1110–1116. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2012.05.006>
- Baruselli, P. S., Bó, G. A., Nasser, L. F., Reis, E. L. y Marques, M. O. (2003). Effect of eCG on pregnancy rates of lactating zebu beef cows treated with CIDR-B devices for timed artificial insemination. *Theriogenology*, 59(1), 214. <https://repositorio.usp.br/item/002777758>
- Bó, Baruselli, Cutaia y Souza. (2009). *Actualización sobre Protocolos de IATF en Bovinos de Leche Utilizando Dispositivos con Progesterona*, Argentina.
- Bó, Mapletoft, Emslie y Bryan (2013). The use of equine chorionic gonadotropin in the treatment of anestrus dairy cows in gonadotropin-releasing hormone/progesterone protocols of 6 or 7 days. *Journal of Dairy Science*, 96(1), 122–131. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5452>
- Bustillo, J. y Melo, J. (2020). *Parametros Reproductivos y Eficiencia en Ganado Bovino* [Tesis]. Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia. file:///D:/Guardar%20Aqu%C3%AD/OneDrive%20-%20Zamorano/Desktop/Borradores%20tesis/Citas/2020_parametros_reproductivos_eficiencia.pdf
- Castillo, L. y García, J. (2014). *Evaluación del desempeño reproductivo en vaquillas de ganado de carne sincronizadas y resincronizadas con dispositivo intravaginal bovino DIV-B® y tratadas con dos fuentes de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG)* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/048cfd8a-7b7f-4eb9-9f24-7db634fd3b8f>

- Castro, R. (2022). *Efecto de la gonadotropina coriónica equina (eCG) en la tasa de preñez en vacas raza Charolais con protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en condiciones de altitud*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Ecuador.
- Chinchilla, S. J. y Galo, R. O. (2015). *Efecto de un protocolo hormonal aplicado a partir del día 30 posparto sobre los indicadores reproductivos en vacas lecheras* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/30b3f735-e884-4e74-a70b-268353499e26>
- Colazo, M., Mapletoft, R., Martínez, M. y John, K. (2017). *El uso de tratamientos para sincronizar el celo y la ovulación en vaquillonas*. <https://ojs.unlpam.edu.ar/index.php/veterinaria/article/view/1886>
- Contreras, G., Pinos, J., López, S., Gasperin, I. y Estrada, A. (2024). *Tasa de concepción en vacas lecheras inseminadas a celo detectado o a tiempo fijo* [Tesis, Universidad Veracruzana, México]. CrossRef. <https://abanicoacademico.mx/revistasabanico-version-nueva/index.php/abanico-veterinario/article/view/197>
- Cuestas, H. y Alvarado, R. (2002). *Análisis productivo del hato lechero de la Hacienda Tapalapa en Santa Barbara, Honduras utilizando el programa VAMPP* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/9d46fb3a-b63a-444a-846c-f29c6886e860>
- Diéguez, A. y Escobar, R. (2009). *Efecto de la condición corporal sobre el porcentaje de preñez en vacas sincronizadas con dispositivos intravaginales DIV-B®* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/28e154b9-09fc-49ca-a80e-a6f62d9b3090>
- Duarte, A. (2021). *Método Ovsynch modificado en vacas con diferentes días de lactancia en la finca "El Arroyo", comarca Wabule, Matagalpa, durante el período de febrero – mayo, 2020* [Trabajo de Graduación]. Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. <file:///D:/Guardar%20Aqu%C3%AD/OneDrive%20-%20Zamorano/Desktop/Borradores%20tesis/Citas/14820-Texto%20del%20art%C3%ADculo-15329-1-10-20141023.pdf>
- Elvir, D. y Mendoza, I. (2014). *Efecto de la aplicación de eCG al momento del retiro del dispositivo intravaginal o 14 días pos inseminación artificial evaluando los parámetros reproductivos en vacas lecheras* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/90489fc1-e143-4aaf-a7a1-6634bfd87efd>
- Espinal, A. y García, B. (2009). *Efecto de la aplicación de eCG en el día ocho del tratamiento con dispositivos intravaginales DIV-B® sobre el porcentaje de preñez en vacas de aptitud lechera con baja condición corporal* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/3e269393-f47a-463a-81d9-1177d017f5a1>
- Forde, M. E. (2011). *Oestrous cycles in Bos taurus cattle*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378432010004094>
- Fricke, P. M. (2003). *La Ecuación de la Reproducción en los Rodeos Lecheros*. University of Wisconsin, Estados Unidos.

- Garnica, F. (2012). *Efecto de la Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en la ovulación con protocolos de IATF en vacas Holstein posparto* [Proyecto Especial de Graduación]. Universidad de Cuenca facultad de ciencias agropecuarias centro de posgrado, Ecuador. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/761f1fde-4327-4b68-8ac8-122763d093d7>
- Gelid, M. B. (2019). *Efecto de la gonadotropina coriónica equina y los días postparto sobre la concepción en vacas con cría inseminadas a tiempo fijo*. <https://ojs.unlpam.edu.ar/ojs/index.php/Vetec/article/view/6614>
- Giono, J. y Gonzalez, E. (2014). *Parámetros reproductivos en vacas lecheras tratadas con 200 ó 400 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) a los 14 días pos inseminación* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/531d0b86-a119-41b5-94e5-15743b41138f>
- Giraldo, J. (2008). Sincronización y resincronización de celos y de ovulaciones en ganado de leche y carne. *Rev. Lasallista Investig.* 53 http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492008000200012
- Glauber, C. (2007). *Manejo reproductivo en el rodeo bovino lechero: propuestas y reflexiones* [Tesis]. Universidad de Buenos Aires, Argentina. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/87-bovino_lechero.pdf
- Gómez y Lopera. (2013). *Porcentaje de preñez en vacas cebuínas sincronizadas y resincronizadas con dispositivos intravaginales y tratadas con dos fuentes comerciales de eCG a los 14 días post inseminación artificial* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/42be53e2-6f28-4179-ae0f-8fbb4bbab8d7>
- Gonella, G. (2010). *Efecto de la Administración de Gonadotropina Coriónica Equina en el Diestro sobre la Actividad Luteal en Vacas Lecheras de Alta Producción* [Tesis]. Universidad de Chile, Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131221>
- González. (2001). *Parámetros, cálculos e índices aplicados en la evaluación de la eficiencia reproductiva en: Reproducción Bovina (1ª ed.)*. http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/libro_reproduccionbovina/seccion5.html
- González, E. y Giono, J. (2014). *Parámetros reproductivos en vacas lecheras tratadas con 200 ó 400 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) a los 14 días pos inseminación*. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- Hincapié, Brito y Campo. (2005). *Reproducción animal aplicada: Fundamentos de fisiología y biotecnología*.
- Hincapié, J. J., Pipaon, E. C. y Blanco, G. S. (Eds.). (2008). *Trastornos Reproductivos en la Hembra Bovina (2ª ed.)*.
- Jiménez, A. (2021). *Prácticas de manejo reproductivo en hatos lecheros que incrementan la eficiencia reproductiva - BM Editores*. <https://bmeditores.mx/ganaderia/practicas-de-manejo-reproductivo-en-hatos-lecheros-que-incrementan-la-eficiencia-reproductiva/#porcentaje-de-pre%C3%B1ez-al-primer-servicio>

- Lisandro, M., Juan, V., José, K., Gustavo, C., Rubén, I. y Pablo, D. (2014). *Efecto de la aplicación de gonodotropina corionica equina (eCG) sobre la retención de la preñez en un programa de inseminación Artificial*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/224-corionica.pdf#:~:text=La%20administraci%C3%B3n%20de%20una%20segunda%20dosis%20de,sangre%20por%20el%20mayor%20tama%C3%B1o%20y%20actividad
- López, A. y Puerto, C. (2015). *Porcentaje de preñez en vacas sincronizadas con DIB® y la aplicación de benzoato de estradiol o cipionato de estradiol al momento de remover el implante* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/8b74f189-3960-4559-9092-0eb403938459>
- López, G. (2008). *Evaluación Productiva y Reproductiva de Ganado Bovino en la Transición de su Composición Racial en la Cooperativa Astoria, Departamento de la Paz* [Tesis]. Universidad de El Salvador, El Salvador. <https://repositorio.ues.edu.sv/items/cb4e4f77-a867-4c71-8354-d6a087f9a5b4/full>
- Martínez, C. y Sierra, I. (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* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/0d7e2307-6e95-4608-86cf-a40fb1d61f04>
- Obando, D. (2020). *Bases farmacológicas y actualización de la sincronización del celo bovino* [Tesis]. Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/1da85936-9b0c-4c15-b8b2-bb1a679c0578/content
- Overton, M. (2006). *Interrelaciones entre la producción de leche y la reproducción*. University of Georgia, Estados Unidos.
- Pulley, S. L., Wallace, L. D., Mellieon, H. I. y Stevenson, J. S. (2013). Ovarian characteristics, serum concentrations of progesterone and estradiol, and fertility in lactating dairy cows in response to equine chorionic gonadotropin. *Theriogenology*, 79(1), 127–134. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2012.09.017>
- Sales, A. F. F., Cappellozza, B. I., Vilela, E., Claro Júnior, I., Sá Filho, O. G. y Vasconcelos, J. L. M. (2024). Effects of equine chorionic gonadotropin dosage and its splitting in different days on reproductive performance of Nelore cows synchronized for timed-artificial insemination. *Theriogenology*, 218, 267–275. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.02.006>
- Sartori, R., Pietro, B., Barros, C. y Bastos, M. (2013). *Las diferencias en la fisiología de la reproducción entre Bos taurus y Bos indicus* [Tesis]. Universidade de São Paulo, Brasil. <https://repositorio.usp.br/item/002406931>
- Siatka, K., Sawa, A., Krezel-Czopek, S., Piwczynski, D. y Bogucki, M. (2017). Effect of Some Factors on Number of Services per Conception in Dairy Cows. *Journal of Veterinary Science & Technology*, 8(5). <https://doi.org/10.4172/2157-7579.1000465>

- Souames, S. y Berrama, Z. (2020). Factors affecting conception rate after the first artificial insemination in a private dairy cattle farm in North Algeria. *Veterinary World*, 13(12), 2608–2611. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.2608-2611>
- Vargas, T. L., Yáñez, D. O., Ortega, M. E., Culcay, L. H., Condo, L. A. y Marini, P. R. (2023). Efecto de la eCG pos protocolo J-Synch sobre la tasa de preñez en vacas de la Amazonía Ecuatoriana. *Revista Veterinaria*, 34(2), 55–60. <https://doi.org/10.30972/vet.3427044>
- Vazcones, X. y Ortega, J. (2009). *Efecto de dos dosis de eCG al momento de retirar los implantes intravaginales DIV-B sobre el porcentaje de pre* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/ccdb5293-13d7-47ad-a81a-e58d275b597b>
- Velásquez, D. y Vélez, G. (2011). *Porcentaje de preñez en vacas con baja condición corporal tratadas con dos dosis de eCG en el día ocho del tratamiento con dispositivos intravaginales DIV-B* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/3e747e33-66ce-489c-84b5-716b142ce556>
- Zoetis. (2025). *Novormon 5000 - Zoetis - Alpharma de Argentina SRL - Hormonales - Vademecum Sani - Productos Veterinarios* [Presentaciones: 1000 UI, 5000 UI, 20000 UI]. Zoetis. Productos Veterinarios - Hormonales. https://www.sani.com.ar/producto.php?id_producto=3414