








Original

Evaluación de la eficiencia de la GnRH-CIGB en protocolo de IATF en novillas Siboney de Cuba

Evaluation of the effectiveness of GnRH-CIGB in a TAI protocol in Siboney from Cuba heifers

José Miguel Sánchez Pellitero *, Talia Sardina González **, Mara Laura Hernández García **, Camila Hernández Jústiz *, Helena Navarro Quevedo *

*Centro de Investigaciones para el Mejoramiento Animal de la Ganadería Tropical, La Habana, Cuba.

**Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, La Habana, Cuba.

Correspondencia: sanchezpelliteroj@gmail.com

Recibido: Septiembre, 2025; Aceptado: Noviembre, 2025; Publicado: Abril, 2026.

RESUMEN

Antecedentes: La aplicación de GnRH y sus análogos es fundamental para inducir el pico preovulatorio de la LH. No obstante, la dependencia de productos hormonales importados representa una limitación para su uso sistemático en países en desarrollo, donde el costo y disponibilidad de insumos compromete la continuidad de los programas de mejoramiento genético.

Objetivo. Evaluar la eficiencia de la GnRH-CIGB obtenida por síntesis química, en un protocolo de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en novillas de la raza Siboney de Cuba. **Materiales y métodos:** Se utilizaron 24 hembras pertenecientes al Centro de Desarrollo de Novillas “Zaldívar”.

Se dividieron aleatoriamente en dos grupos, un control positivo con la aplicación de Maxrelin, y otro grupo con GnRH-CIGB. Se utilizó un protocolo de IATF, se evaluó la presentación y calidad del celo luego de la retirada del dispositivo intravaginal, así como los cambios internos en el aparato reproductor. Se realizó el diagnóstico de la gestación a los 45 días posteriores a la inseminación.

Resultados: La mayor proporción de animales presentaron celo de buena y excelente calidad, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. El diagnóstico confirmó un 80% de gestación en el grupo control y un 75% en el experimental. **Conclusiones:** La administración del fármaco GnRH-CIGB en el protocolo hormonal empleado logró la sincronización del celo en el todos los animales tratados y la gestación del 75% de ellos, lo que demuestra el efecto ovulatorio y la capacidad de empleo eficiente de esta hormona en protocolos de IATF.

Palabras clave: análogo, GnRH, inseminación artificial, síntesis química (*Fuente: AGROVOC*)

ABSTRACT

Background: The application of GnRH and its analogues is fundamental for inducing the preovulatory LH surge. However, dependence on imported hormonal products represents a

Como citar (APA) Sánchez Pellitero, J. M., Sardina González, T., Hernández García, M. L., Hernández Jústiz, C., & Navarro Quevedo, H. (2026). Evaluación de la eficiencia de la GnRH-CIGB en protocolo de IATF en novillas Siboney de Cuba. *Revista de Producción Animal*, 37. <https://rpa.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e314>



limitation for their systematic use in developing countries, where the cost and availability of inputs compromise the continuity of genetic improvement programs. **Objective.** Evaluate the efficiency of GnRH-CIGB obtained by chemical synthesis in a Timed Artificial Insemination protocol in Siboney from Cuba heifers. **Materials and methods:** 24 females from the “Centro de Desarrollo de Novillas “Zaldívar” were used. They were randomly divided into two groups: a positive control group with the application of Maxrelin, and another group with GnRH-CIGB. A TAI protocol was used, and the presentation and quality of estrus were evaluated after removal of the intravaginal device, as well as internal changes in the reproductive tract. Pregnancy diagnosis was performed 45 days after insemination. **Results:** The majority of animals exhibited estrus of good to excellent quality; no statistically significant differences were found between treatments. Pregnancy diagnosis confirmed an 80% pregnancy rate in the control group and 75% in the experimental group. **Conclusions:** The ovulatory effect and efficiency of using GnRH-CIGB in TAI protocols were demonstrated.

Keywords: analog, artificial insemination, chemical synthesis, GnRH (*Source: AGROVOC*)

INTRODUCCIÓN

La eficiencia reproductiva en bovinos constituye un eje central para la sostenibilidad y rentabilidad de los sistemas ganaderos en regiones tropicales. En Cuba, las condiciones ambientales, nutricionales y sanitarias pueden limitar la expresión del potencial genético de los animales, lo que obliga a implementar estrategias reproductivas que permitan maximizar la tasa de preñez y reducir los intervalos entre partos. En este sentido, las biotecnologías reproductivas han demostrado ser herramientas indispensables para incrementar la productividad y garantizar la continuidad de los programas de mejoramiento genético (Rosete *et al.*, 2021; Medel, 2022). Entre ellas, la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) se ha consolidado como la técnica más difundida a nivel mundial, al posibilitar la introducción de material genético de alto valor sin depender exclusivamente de la detección visual del celo (Pedroso *et al.*, 2024).

La eficacia de la IATF depende en gran medida de la correcta sincronización del ciclo estral y de la inducción precisa de la ovulación, procesos que requieren la aplicación de protocolos hormonales bien estructurados. Dentro de estos protocolos, la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) y sus análogos han demostrado ser herramientas fundamentales para inducir el pico preovulatorio de hormona luteinizante (LH), responsable de desencadenar la ovulación del folículo dominante (Hassanein *et al.*, 2024). Su utilización permite estandarizar el momento de la inseminación y aumentar la probabilidad de éxito reproductivo, lo que se traduce en un mayor número de preñeces en un corto período de tiempo (Martins y Oliveira, 2023). No obstante, la dependencia de productos hormonales importados representa una limitación significativa para la aplicación sistemática de estas tecnologías en países en desarrollo, donde los costos y la disponibilidad de insumos pueden comprometer la continuidad de los programas de mejoramiento genético (Colazo y Mapletoft, 2022).

En este contexto, la producción nacional de análogos de GnRH mediante síntesis química constituye una alternativa estratégica para garantizar la autonomía tecnológica y reducir la dependencia de importaciones. El desarrollo de la GnRH-CIGB por el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de La Habana responde precisamente a esta necesidad, ofreciendo un

producto capaz de reproducir los efectos fisiológicos de los fármacos comerciales y, al mismo tiempo, fortalecer la soberanía científica del país. Validar su eficiencia en protocolos de inducción de la ovulación en novillas tropicales no solo tiene implicaciones prácticas para la ganadería cubana, sino que también abre la posibilidad de extender su uso a otros sistemas productivos de la región.

La presente investigación tiene como objetivo: Evaluar la eficiencia de la GnRH-CIGB obtenida por síntesis química, en un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo en novillas de la raza Siboney de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este ensayo se desarrolló en el Centro de Desarrollo de Novillas “Zaldívar” de la Empresa Pecuaria “Niña Bonita” (UAM, FAR) localizado en el municipio de Bauta en la provincia de Artemisa. Se utilizaron un total de 24 bovinos hembras de la raza Siboney de Cuba con una condición corporal (CC) $\geq 2,5$ (escala de 1 a 5 para ganado de leche) y un grado de desarrollo del tracto reproductivo (GDR) entre 3 y 4 según la referencia planteada por Guillen *et al.* (2023). Los animales permanecieron en instalaciones protegidas por barreras físicas y en las mismas se controló la entrada de vectores patógenos del exterior a través cajuelas de desinfección, encalado de las naves. El agua potable se ofreció a voluntad en bebederos ubicados dentro de los cuartones. Los animales consumieron pasto a voluntad durante el pastoreo.

Los animales fueron aleatoriamente divididos en dos grupos experimentales: Grupo I (Control positivo, n=12) y Grupo II (GnRH-CIGB, n=12). El método de sincronización del celo empleado fue el siguiente: día 0 se colocó en ambos grupos un dispositivo intravaginal bovino (DIV-B; 0,5g; Syntex; Argentina) y 2 ml de benzoato de estradiol (BenGest, Labiofam) por vía Intramuscular (IM). En el día 8 se les retiró el DIV-B a todos los animales y se les aplicó 500 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG, Labiofam) por vía IM. El día 9 se procedió a la aplicación del fármaco comercial Acetato de buserelina (Maxrelin®, Aluren, 0,0084 mg/ mL) al Grupo I (Control positivo, n=12) y el Grupo II (GnRH-CIGB, n=12) fue tratado con fármaco de producción nacional Acetato de gonaderalina (GnRH CIGB; 0,1 mg/ mL).

Se evaluó la presentación y calidad del celo aplicando parámetros de celogramadescritos por Van Eerdenburget *al.* (2024) durante 24-48 horas posteriores a la retirada del DIV-B. Teniendo en cuenta lo expresado por Hernández (2023) se evaluaron los cambios internos en el aparato reproductor posteriores al momento de la aplicación de la GnRH, evaluándose mediante palpación transrectal.

Una vez detectado el celo se aplicó a cada animal dos inseminaciones con un intervalo de 12 horas, una por la mañana y otra por la tarde, aplicando el método cervical profundo por un técnico experimentado, con una eficiencia técnica entre 50 y 55% en los últimos 4 años, usando semen congelado de fertilidad probada. En el día 56 que coincide con los 45 días posteriores al servicio de inseminación se realizó el diagnóstico de la gestación a través de palpación y ecografía transrectal.

Los datos fueron tabulados en Microsoft “Excel 10” y procesados en el paquete estadística MiniTab 14, a los datos tabulados se les realizó la prueba estadística no paramétrica Chi Cuadrado, al no cumplir las premisas de normalidad y homogeneidad de varianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la evaluación de expresión sincronizada del celo como respuesta al tratamiento hormonal, tomando como referencia de tiempo cero la retirada del dispositivo intravaginal bovino, se registró entre las 52 a 56 horas la acumulación de la manifestación de síntomas de estro en el 100 %, con una duración promedio de 8 horas, coincidiendo con Van Eerdenburg *et al.* (2024) quien plantea que el estro tiene una duración de 8 a 18 horas. Estos resultados evidencian el efecto positivo del tratamiento hormonal sobre el ciclo estral inducido por la combinación de hormonas empleadas y indica que la GnRH (experimental) tiene un efecto similar al fármaco comercial.

Van Eerdenburg *et al.* (2024) establecieron los siguientes síntomas externos del celo: comportamientos de atracción, reflejo de inmovilidad a la monta, comportamiento de bisexualidad, características externas de la vulva y las descargas de secreciones realizadas. En la figura 1 se muestran los resultados de la evaluación de estos para ambos grupos durante la evaluación de las manifestaciones externas del celo.

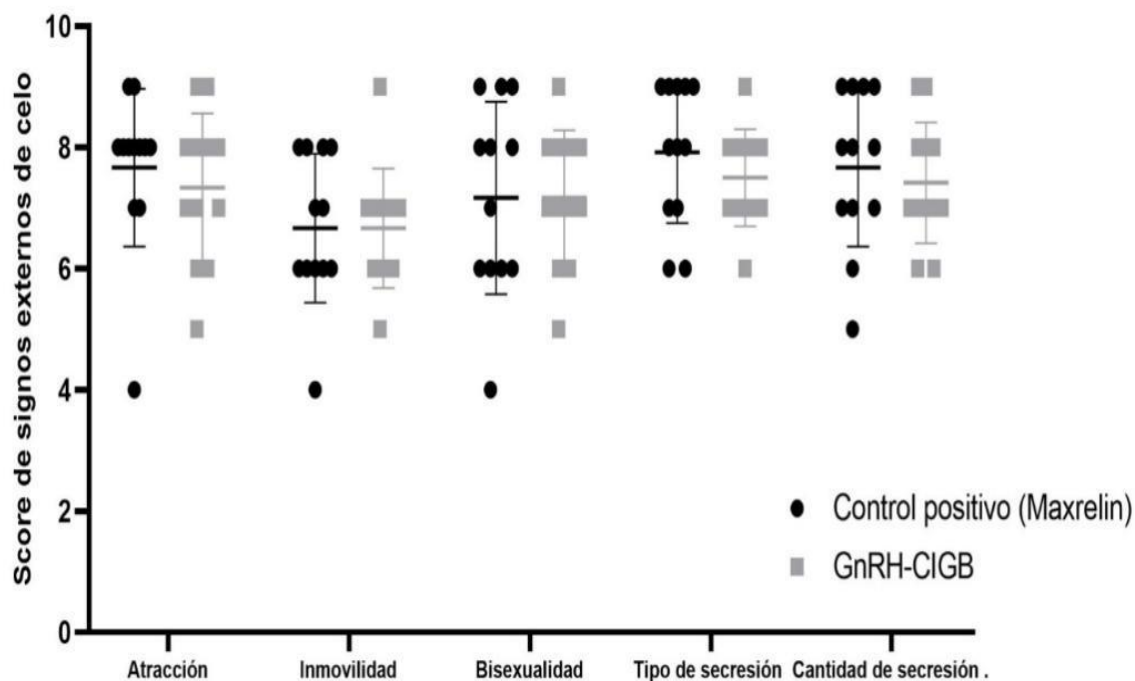


Figura 1. Manifestaciones externas del celo evaluadas por observación visual.

Estos datos reflejan la viabilidad de utilizar la observación como método de celaje y comprobación del efecto de la hormona en los tratamientos concordando con los estudios realizados por Carvajal

et al. (2020) donde expresan que; exceptuando el signo primario, cuando la hembra se queda inmóvil y acepta la monta, el resto de los cambios físicos y conductuales pueden indicar que la hembra está entrando o saliendo del celo. Por ello es importante visualizar este cambio primario.

Los principales cambios internos encontrados en el sistema reproductivo de las novillas en estudio asociados al estro se observan en la figura 2. La exploración se realizó mediante palpación transrectal por el inseminador de la unidad antes de realizar el servicio de IA. Los animales mostraron buena dilatación cervical, cérvix engrosado, cuernos turgentes y contraídos, secreciones transparentes y abundantes. Solo un animal del grupo 1 (Maxrelin®) presentó baja puntuación, coincidiendo con la escasa actividad sexual demostrada externamente.

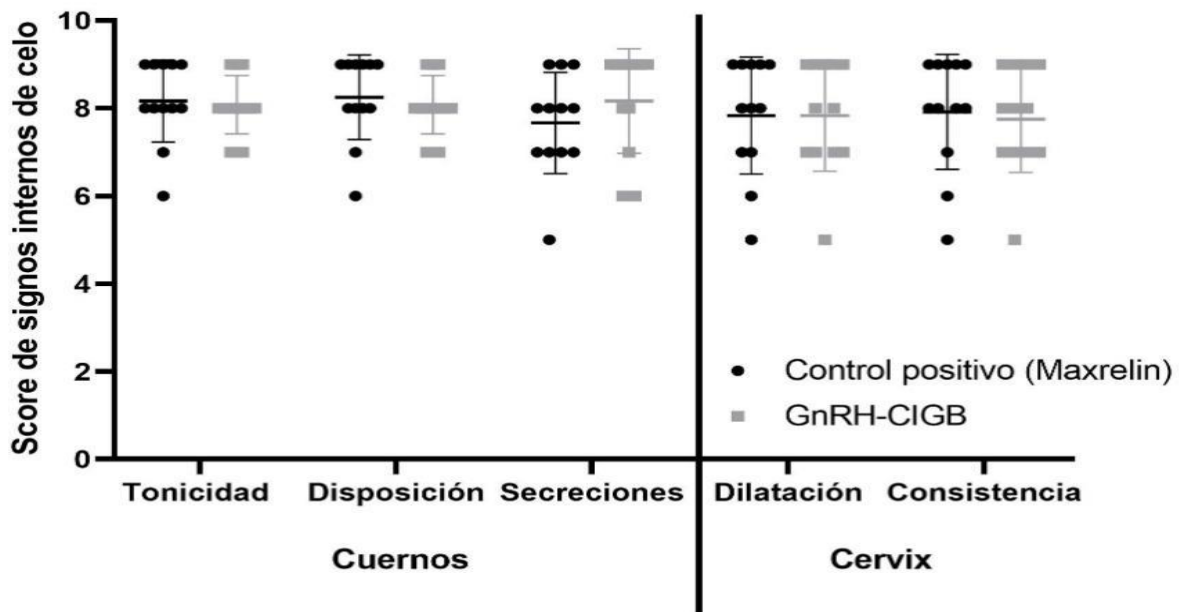


Figura 2. Manifestaciones internas del celo evaluadas por palpación transrectal.

La tabla 1 muestra la valoración de la calidad de la expresión del celo de acuerdo a la puntuación obtenida por los animales en el score de celo. En ambos grupos la mayor proporción de animales presentaron celo de buena y excelente calidad. Sólo un ejemplar del grupo 1 presentó una expresión del celo de mala calidad (8,3%) al recibir una puntuación de 5 puntos. Al comparar ambos grupos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 1. Valoración de la calidad del celo. n=24, Chi Cuadrado (*p>0,05).

Evaluación de la calidad del celo	Interpretación	Maxrelin®	GnRH-CIGB
≤ 5	Mala calidad	8,3 % (1/12)	0 % (0/12)
6 – 8	Buena calidad	41,7 % (5/12)	66,7 % (8/12)
8 -10	Excelente calidad	50 % (6/12)	33,3 % (4/12)

Estos resultados indican que el fármaco en estudio es capaz de generar la estimulación necesaria a nivel hipofisiario para desencadenar la cascada hormonal requerida en la expresión de los síntomas de celo en el ganado bovino, concordando con lo planteado por Dejarnette y Nebel (2021) el cual detalla la relevante interacción e interrelación de los mecanismos endocrinos con la expresión e intensidad de los celos presentados, relacionando los picos de GnRH con el incremento de la secreción pulsátil de LH y el subsecuente incremento de los niveles plasmático de estradiol encargados de generar los cambios a nivel del aparato reproductor óptimos para la monta y a nivel de comportamiento provocando atracción sexual.

A los 45 días de inseminadas, se realizó el diagnóstico de obteniéndose una tasa de un 80% de gestación en el grupo control y un 75% con la aplicación de la GnRH experimental. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Caroprese (2020), el cual consiguió porcentajes de gestación similares con programas de sincronización más complejos que el utilizado en este experimento.

CONCLUSIONES

La administración del fármaco GnRH-CIGB en el protocolo hormonal empleado logró la sincronización del celo en todos los animales tratados y la gestación del 75% de ellos, lo que demuestra el efecto ovulatorio y la capacidad de empleo eficiente de esta hormona en protocolos de IATF.

REFERENCIAS

- Caroprese, E. E. (2020). Manual de Protocolo de Sincronización de Celos e Inseminación Artificial a Tiempo Fijo-Proyecto (IATF) Comité de Ganaderos de Arauca. *Arauca-Colombia*, 1-15. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/e05e3b3d-0a8f-440e-828acda7e503b7bf/content,2020>
- Carvajal, A. M., Martínez, M. E., Tapia, M., & Ayke, T. (2020). El ciclo estral en la hembra bovina y su importancia productiva. *INIA*, 246, 1-4. <https://researchgate.net/profile/Andres-Carvajal-4/publication/344452990>
- Colazo, M. G., & Mapletoft, R. J. (2022). Factores asociados a la liberación de gonadotrofinas y ovulación después de la administración exógena de GnRH en el Bos Taurus. *Ciencia Veterinaria*, 24, 234-240. <https://dx.doi.org/10.19137/cienvet202224208>
- Dejarnette, M., & Nebel, R. (2011). Anatomía y Fisiología de la Reproducción Bovina. Sitio argentino de Producción Animal. *SELECTSIREINC*, 6. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/97-fisiologia.pdf
- Guillen, M. C., Herrera, J. I., Arroyo, C., Rojas, S., & Molina, R. (2023) Evaluación del crecimiento corporal y desarrollo reproductivo en novillas brahman y simbrah F1 estabuladas. *Nutrición Animal Tropical*, 17(2). <https://doi.org/10.15517/nat.v17i2.56530>
- Hassanein, E. M., Szelényi, Z., & Szenci, O. (2024). Gonadotropin-releasing hormone (GnRH) and its agonists in bovine reproduction I: Structure, biosynthesis, physiological effects, and its

- role in estrous synchronization. *Animals*, 14(10), 1-27. <https://doi.org/10.3390/ani14101473>
- Hernández, C., Rosales, A., Vazquez, S., &Guzman, A. (2023). Sincronización del estro y ovulación en hembras bovinas de razas cárnicas: bases endocrinas y protocolos usados. *Abanico Veterinario*, 13, 1-37. <https://doi.org/10.21929/abavet2023.16>
- Martins, M., & de Oliveira, J. S. (2023). A utilização de GNRH no momento de IATF. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 9(5), 1-13. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i5>
- Medel, E. A. (2022). Biotecnologías reproductivas en bovinos (Tesis de Maestría). Chilpancingo de los Bravo, México, Universidad Autónoma de Guerrero.
- Pedroso, R., Roller, F., & Burgos, D.I. (2024). Estrategia sostenible para mejorar la eficiencia de los servicios de inseminación artificial en ganado bovino en el trópico. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 35(2), 1-13. <https://doi.org/10.15381/rivep.v35i2.25195>
- Rosete, J. V., Álvarez, H., Urbán, D., Fragoso, M. A., Ásprón., Ríos, A., Pérez, S., & de la Torre, J., F. (2022). Biotecnologías reproductivas en el ganado bovino: cinco décadas de investigación en México. *Revista mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(3), 1-20. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12s3.5918>
- Van Eedenburg, F.J.C.M., Van Erp-vanderKooij, L., & Roelofs, J.B. (2024) Estrus detection in Cattle. En: *Encyclopedia of Livestock Medicine for Large Animal and Poultry Production* (Ed. J. Simões). Springer Nature, Suiza. https://doi.org/10.1007/978-3-031-52133-1_36-1

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Concepción y diseño de la investigación: JMSP, MLHG, TSG, CHJ; análisis e interpretación de los datos: JMSP, MLHG, TSG, CHJ, HNQ; redacción del artículo: JMSP, HNQ.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.