

# EFFECTO DEL ACETATO DE BUSERELINA Y LECIRELINA SOBRE LOS NIVELES DE TESTOSTERONA Y CALIDAD SEMINAL DE TOROS, TUNSHI-ESPOCH

## EFFECT OF BUSERELIN ACETATE AND LECIRELIN ON TESTOSTERONE LEVELS AND SEMEN QUALITY IN BULLS, TUNSHI-ESPOCH

Iván Miguel Moreno Pacha<sup>1</sup>, Carlos Andrés Mancheno Herrera<sup>2</sup>

{ivan.moreno@esepoch.edu.ec<sup>1</sup>, carlos.mancheno@esepoch.edu.ec<sup>2</sup>}

Fecha de recepción: 10/03/2026 / Fecha de aceptación: 20/03/2026 / Fecha de publicación: 31/03/2026

**RESUMEN:** La calidad seminal en toros reproductores representa un factor determinante para la eficiencia de los sistemas de producción bovina; aunque el uso de análogos de GnRH ha sido explorado en diversas especies, su efecto específico sobre los parámetros seminales y los niveles de testosterona en toros sigue siendo poco documentado, lo que limita la optimización de la reproducción en esta especie y justifica la necesidad de generar evidencia científica al respecto. Por esa razón, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la administración de acetato de buserelina y acetato de lecirelina sobre los niveles séricos de testosterona y la calidad seminal en toros reproductores de la Estación Experimental Tunshi-ESPOCH, para lo cual se trabajó bajo un enfoque cuantitativo y experimental con un diseño completamente al azar de tres tratamientos: un grupo control sin aplicación hormonal, un grupo tratado con buserelina y un grupo tratado con lecirelina, utilizando tres toros de raza Brown Swiss durante 60 días y obteniendo 21 muestras seminales en total, las cuales fueron evaluadas mediante parámetros macroscópicos y microscópicos del semen, mientras que los niveles de testosterona se determinaron por la técnica de ELISA y los datos fueron procesados en el software INFOSTAT versión 2020 con una separación de medias mediante la prueba de Tukey al 5% de significancia, los resultados mostraron que la administración de ambos análogos no produjo cambios estadísticamente significativos en la motilidad espermática, concentración, viabilidad, volumen, pH, color ni densidad seminal ( $p > 0,05$ ), sin embargo la morfología espermática normal presentó diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ), destacándose el tratamiento con buserelina con el mayor porcentaje de espermatozoides normales con 84,31%, y en cuanto a los niveles de testosterona estos se mantuvieron elevados y estables en todos los grupos superando los 15,67 ng/mL en el control y los 16,00 ng/mL en los grupos tratados, por lo que se concluye que la buserelina mejora la morfología espermática sin alterar

<sup>1</sup>Maestrante del Programa de Maestría en Producción Animal – Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) – Sede Morona Santiago, <https://orcid.org/0009-0005-4242-9889>

<sup>2</sup>Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) – Facultad de Ciencias Pecuarias, <https://orcid.org/0000-0002-2682-0336>

significativamente los demás parámetros seminales ni los niveles de testosterona, lo que sugiere su potencial como herramienta para optimizar la calidad reproductiva en toros.

*Palabras clave: Calidad seminal, testosterona, Buserelina, Lecirelina, toros reproductores*

**ABSTRACT:** Semen quality in breeding bulls is a determining factor for the efficiency of bovine production systems; although the use of GnRH analogs has been explored in various species, their specific effect on semen parameters and testosterone levels in bulls remains poorly documented, which limits the optimization of reproduction in this species and justifies the need to generate scientific evidence on the matter. For this reason, the present study aimed to evaluate the effect of buserelin acetate and lecorelin acetate administration on serum testosterone levels and semen quality in breeding bulls at the Tunshi-ESPOCH Experimental Station. A quantitative and experimental approach was used with a completely randomized design of three treatments: a control group without hormonal application, a group treated with buserelin, and a group treated with lecorelin. Three Brown Swiss bulls were used for 60 days, obtaining a total of 21 semen samples. These samples were evaluated using macroscopic and microscopic semen parameters, while testosterone levels were determined by the ELISA technique. The data were processed using INFOSTAT software version 2020 with mean separation using Tukey's test at a 5% significance level. The results showed that the administration of both analogs did not produce statistically significant changes in sperm motility, concentration, viability, volume, pH, color, or semen density. ( $p>0.05$ ), however, normal sperm morphology showed highly significant differences ( $p<0.01$ ), with the buserelin treatment standing out with the highest percentage of normal sperm at 84.31%, and as for testosterone levels these remained high and stable in all groups exceeding 15.67 ng/mL in the control and 16.00 ng/mL in the treated groups, so it is concluded that buserelin improves sperm morphology without significantly altering the other seminal parameters or testosterone levels, which suggests its potential as a tool to optimize reproductive quality in bulls.

*Keywords: Seminal quality, testosterone, buserelin, lecorelin, breeding bulls*

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la reproducción animal, conocer con certeza la calidad espermática de cada toro es una necesidad concreta y no un simple requisito de protocolo, porque de ese conocimiento depende en buena medida el éxito de cualquier programa reproductivo, y por eso se busca contar con métodos de evaluación que sean prácticos y confiables, capaces de anticipar si un eyaculado tiene la capacidad real de fecundar, y en ese sentido las metodologías que estudian las características funcionales y fisiológicas de los espermatozoides son las que ofrecen la información más valiosa, ya que representan en el laboratorio la aproximación más cercana a lo que ocurre durante la fecundación (1).

Esta situación cobra aún mayor relevancia en los sistemas de producción ubicados en la región interandina, donde los toros de altura suelen mostrar una menor eficiencia reproductiva relacionada con factores como el estrés ambiental, la hipoxia, las variaciones térmicas y las

limitaciones nutricionales, condiciones que pueden afectar directamente la espermatogénesis y comprometer la calidad seminal (2), y es precisamente esa realidad la que genera la necesidad de explorar estrategias que contribuyan a mejorar la función reproductiva de estos animales, como el uso de análogos de GnRH entre los que se encuentran la buserelina y la lecirelina, compuestos que podrían favorecer la regulación hormonal y optimizar los parámetros seminales en machos reproductores, convirtiendo así la evaluación seminal en uno de los pilares fundamentales dentro de cualquier programa serio de producción bovina (3).

La calidad seminal no es algo que se mantenga fijo en el tiempo sino que puede cambiar bastante dependiendo de una serie de factores que tienen que ver tanto con el propio animal como con el entorno en el que vive y se desarrolla, y entre esos factores la edad, la genética, la alimentación, el estado de salud y las condiciones climáticas son los que con mayor frecuencia generan variaciones en la producción o en la funcionalidad de los espermatozoides, porque cuando alguno de ellos se ve alterado es bastante común que la espermatogénesis o la actividad hormonal del toro respondan de alguna manera, y esa respuesta casi siempre termina reflejándose en una caída del desempeño reproductivo, algo que distintas investigaciones sobre fisiología reproductiva bovina han documentado con suficiente evidencia como para tomarlo muy en serio (4).

La reproducción en el toro depende de un sistema hormonal que funciona como una cadena, donde cada parte le indica a la siguiente lo que tiene que hacer, y todo empieza en el hipotálamo, que libera GnRH para avisarle a la hipófisis que es momento de actuar, entonces la hipófisis responde produciendo LH y FSH, dos hormonas que viajan hasta los testículos con tareas bien definidas, porque mientras la LH se encarga de estimular la producción de testosterona, la FSH trabaja directamente sobre las células responsables de formar y madurar los espermatozoides, y lo que hace tan importante a este sistema es precisamente su interdependencia, ya que si algo falla en cualquiera de esos puntos, aunque sea de forma leve, las consecuencias sobre la fertilidad del animal pueden ser bastante más serias de lo que parecen a simple vista (5).

De todas las hormonas que participan en la fisiología reproductiva del toro, la testosterona es probablemente la más conocida y también la más importante, y no es casualidad, pues su influencia abarca desde el desarrollo y mantenimiento de los órganos reproductivos hasta la regulación de la espermatogénesis y la expresión del comportamiento sexual del animal, esta hormona es producida principalmente por las células de Leydig en respuesta a la estimulación de la LH, y diversos estudios han mostrado que mantener niveles adecuados de testosterona no es opcional sino necesario para que la producción espermática funcione de manera eficiente y para que el toro conserve una capacidad reproductiva real a lo largo de su vida productiva (6).

En los últimos años ha crecido el interés por explorar los tratamientos hormonales como una alternativa para mejorar la función reproductiva en animales de producción, y dentro de ese grupo los análogos de la GnRH han llamado especialmente la atención porque tienen la capacidad de estimular la liberación de gonadotropinas desde la hipófisis, lo que genera cambios concretos en la actividad endocrina del animal y puede traducirse en mejoras sobre su desempeño reproductivo, aunque hasta ahora su uso más documentado ha sido en hembras, particularmente en protocolos de sincronización del celo y control de la ovulación en bovinos, mientras que su aplicación en machos sigue siendo un campo con bastante potencial por explorar (7).

El acetato de buserelina y el acetato de lecirelina son análogos de GnRH que llevan años siendo parte de los protocolos reproductivos en bovinos, y aunque se sabe bien que actúan sobre la hipófisis para provocar la liberación de LH y FSH, casi toda la evidencia disponible viene del trabajo con hembras, donde su eficacia está bastante bien respaldada (8) (9), mientras que en toros la situación es otra, porque a pesar de que esas mismas hormonas son las que regulan la producción de testosterona y mantienen activa la espermatogénesis en el macho (2), se conoce muy poco sobre cómo responde el sistema reproductor del toro cuando se le administran estos compuestos.

Fue precisamente esa falta de información la que dio origen a este trabajo, en el que se planteó la hipótesis de que el suministro de acetato de buserelina y acetato de lecirelina sí tiene un efecto sobre los niveles de testosterona y la calidad seminal de los toros reproductores y se propuso como objetivos determinar los niveles de testosterona a nivel sérico antes y después de la administración de acetato de buserelina y acetato de lecirelina en toros reproductores, y analizar las características espermáticas pre y post tratamiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio tuvo un carácter experimental con enfoque cuantitativo, y su propósito fue evaluar el efecto de la administración de dos análogos de GnRH sobre los niveles séricos de testosterona y la calidad seminal en toros reproductores, para lo cual se trabajó bajo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con tres tratamientos: un control sin ninguna intervención hormonal (T0), uno tratado con acetato de buserelina (T1) y uno tratado con acetato de lecirelina (T2).

El trabajo de campo se desarrolló en la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el kilómetro 12 de la vía Riobamba-Licto, provincia de Chimborazo, Ecuador, a 1°44'54" de latitud sur y 78°37'42" de longitud oeste, mientras que los análisis de laboratorio se realizaron en el Laboratorio de Reproducción de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la misma institución, con una duración total de 60 días.

Se trabajó con tres toros reproductores de la raza Brown Swiss, con edades entre 3 y 5 años, todos clínicamente sanos al inicio del experimento. La alimentación fue semi intensiva combinando una alimentación basada en pastoreo controlado (4 horas/día) en una pradera conformada por ray grass y trébol y el suministro de balanceado comercial con el 12% de proteína a razón de 4 kg diarios por animal. El manejo sanitario comprendió una desparasitación inicial con benzimidazoles orales, además de realizar una vigorización con productos minerales inyectados a base de fósforo, selenio, calcio y magnesio. Se obtuvieron 21 muestras seminales en total, con 7 eyaculados por animal durante el periodo experimental. El toro del T1 recibió acetato de buserelina con una dosis de 0,021 mg y el toro del T2 acetato de lecirelina con una dosis de 100 mg, ambos administrados por vía intramuscular cada 8 días hasta completar 7 dosis en 56 días, mientras que el toro control no recibió ningún compuesto hormonal. Las colectas seminales se realizaron dos días después de cada aplicación mediante vagina artificial, y las muestras

**EFFECTO DEL ACETATO DE BUSERELINA Y LECIRELINA SOBRE LOS NIVELES DE TESTOSTERONA Y CALIDAD SEMINAL DE TOROS, TUNSHI-ESPOCH**

sanguíneas para cuantificar testosterona se tomaron en los días 0, 30 y 60 del experimento de la vena yugular.

La evaluación seminal consideró características macroscópicas como volumen, color, densidad y pH, determinadas mediante lectura directa, observación visual y tiras reactivas. Las características microscópicas incluyeron motilidad individual progresiva, viabilidad y morfología; fueron analizadas mediante microscopía óptica con un microscopio de la marca Boeco modelo BM-120 al cual se acopló una platina térmica acondicionada a 37 grados celcius. La concentración espermática se determinó mediante un espectrofotómetro de marca IberSpectro modelo V 11 el cual posee una longitud de onda de 320 a 1100 nm y un ancho de banda de 4 nm. Las morfoanomalías y viabilidad espermática se analizaron mediante tinción con eosina-nigrosina y los niveles de testosterona se cuantificaron con kits ELISA de la marca Anbio. Los datos obtenidos fueron procesados con el software Infostat versión 2020, y se realizó una separación de medias con la prueba de Tukey al 5% de significancia para establecer diferencias entre tratamientos.

## RESULTADOS

Para conocer el efecto que tuvo la administración de acetato de buserelina y acetato de lecirelina sobre la calidad seminal y los niveles de testosterona en los toros reproductores, se evaluaron una serie de parámetros espermáticos que abarcaron tanto características macroscópicas como microscópicas del semen, y los resultados obtenidos se describen a continuación.

**Tabla 1. Efecto de la administración de acetato de buserelina y acetato de lecirelina sobre las características microscópicas del semen en toros reproductores.**

VARIABLES	TRATAMIENTOS						Prob.	Sig.
	Sin aplicación de GnRH	Buserelina		Lecirelina				
Motilidad individual progresiva, %	80	A	77,14	A	75,71	A	0,1328	NS
Concentración espermática, espermatozoides/mL	1108,57	A	1070	A	1228,57	A	0,1639	NS
Viabilidad espermática, %	81,43	A	82,86	A	80	A	0,1328	NS
Morfología normal, %	79,19	B	84,31	A	79,19	B	<0,0001	**

**Nota:** \*Prob: Probabilidad; \*p > 0.05: no es significativo; \* p ≤ 0.05: es significativo; p ≤ 0.01: es altamente significativo; \*Sig: Significancia; \*mL: mililitros; \*%: porcentaje.

Los resultados presentados en la Tabla 1 mostraron que la motilidad individual progresiva, la concentración espermática y la viabilidad espermática se mantuvieron en rangos similares entre los tres tratamientos durante todo el periodo experimental, y el análisis de varianza no detectó

**EFFECTO DEL ACETATO DE BUSERELINA Y LECIRELINA SOBRE LOS NIVELES DE TESTOSTERONA Y CALIDAD SEMINAL DE TOROS, TUNSHI-ESPOCH**

diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados ( $p > 0,05$ ), lo que indicó que la administración de acetato de buserelina y acetato de lecirelina no modificó de manera importante estos parámetros espermáticos en los toros reproductores bajo las condiciones en que se desarrolló el estudio.

Al observar los valores de motilidad individual progresiva, el toro control fue el que registró la media más alta con 80% seguido del toro tratado con buserelina que alcanzó 77,14% y del toro tratado con lecirelina que obtuvo 75,71%, diferencias que, aunque existieron numéricamente, no resultaron relevantes desde el punto de vista estadístico según la prueba de Tukey.

En cuanto a la concentración espermática, el toro con lecirelina el que presentó el media más elevado con 1228,57 espermatozoides/mL, por encima del toro control con 1108,57 espermatozoides/mL y del toro con buserelina que registró 1070 espermatozoides/mL, y en lo que respecta a la viabilidad espermática las medias fueron igualmente cercanos entre sí, pues el toro con buserelina obtuvo 82,86%, el toro control 81,43% y el toro con lecirelina 80%, valores que en conjunto reflejaron que la calidad espermática de los animales se mantuvo estable independientemente del tratamiento hormonal recibido.

Por otra parte, la variable morfología espermática normal presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos ( $p < 0,01$ ). El tratamiento con buserelina registró una mejor respuesta con 84,31%, mientras que el toro control y con lecirelina obtuvieron valores más bajos e iguales entre sí con 79,19%, lo que mostró que la buserelina fue el único tratamiento que produjo una mejora real sobre la morfología espermática de los toros durante el experimento.

**Tabla 2. Efecto de la administración de acetato de buserelina y acetato de lecirelina sobre las características macroscópicas del semen en toros reproductores.**

VARIABLES	TRATAMIENTOS						Prob.	Sig.
	Sin aplicación de GnRH		Buserelina		Lecirelina			
Volumen de eyaculado, mL	11,29	A	10,50	A	11,14	A	0,1328	NS
pH seminal	6,8		6,8		6,8		-	-
Color	Blanco cremoso		Blanco cremoso		Blanco cremoso		-	-
Densidad	Cre moso		Cre moso		Cre moso		-	-

**Nota:** \*Prob: Probabilidad; \* $p > 0,05$ : no es significativo; \* $p \leq 0,05$ : es significativo;  $p \leq 0,01$ : es altamente significativo; \*Sig: Significancia; \*mL: mililitros.

Los resultados mostraron que el volumen del eyaculado no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los tres toros evaluados ( $p > 0,05$ ), el toro control fue el que alcanzó una mejor respuesta con 11,29 mL, seguido del toro con el tratamiento de lecirelina con 11,14 mL y el tratamiento con buserelina registró la media más baja con 10,50 mL.

**EFFECTO DEL ACETATO DE BUSERELINA Y LECIRELINA SOBRE LOS NIVELES DE TESTOSTERONA Y CALIDAD SEMINAL DE TOROS, TUNSHI-ESPOCH**

En el pH seminal, los tres tratamientos mostraron un comportamiento completamente uniforme durante el experimento, ya que los tres registraron exactamente el mismo valor promedio de 6,8. Respecto al color del semen, todos los tratamientos presentaron una coloración blanco cremoso. Y la densidad seminal e los tres tratamientos fue similar entre los tres tratamientos, con una apariencia cremosa.

**Tabla 3. Efecto de la administración de acetato de buserelina y acetato de lecirelina sobre los niveles séricos de testosterona en toros reproductores.**

	Día 0	Día 30	Día 60
Sin aplicación de GnRH	>15.67 ng/mL	>16.00 ng/mL	>16.00 ng/mL
Buserelina	>16.00 ng/mL	>16.00 ng/mL	>16.00 ng/mL
Lecirelina	>16.00 ng/mL	>16.00 ng/mL	>16.00 ng/mL

**Nota:** \* ng/mL: nanogramos por mililitro

El tratamiento control mostró niveles de testosterona de >15,67 ng/mL en el día 0 llegando a valores de >16,00 ng/mL en los días 30 y 60, sin haber recibido ningún tipo de intervención hormonal. En los tratamientos con acetato de buserelina y acetato de lecirelina los niveles de testosterona fueron de >16,00 ng/mL durante los tres periodos de evaluación.

## DISCUSIÓN

La motilidad espermática es un parámetro fundamental para evaluar la calidad seminal en toros, ya que determina la capacidad de desplazamiento de los espermatozoides y su potencial fecundante (10). En relación con esta variable, (11) evaluaron el efecto de la administración de 200 µg de buserelina por vía intramuscular tres horas antes de la colecta de semen en toros Jersey con baja producción seminal, y en cuanto a la motilidad espermática del semen fresco los resultados mostraron que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $p>0,05$ ), aunque durante el periodo de tratamiento se observó un ligero incremento que pasó de 33,61% a 34,87%.

En cuanto a la concentración espermática, (11) reportaron diferencias altamente significativas ( $p\leq 0,01$ ) en toros Jersey con baja producción seminal tratados con 200 µg de buserelina por vía intramuscular tres horas antes de la colecta, donde los valores pasaron de 1038 a 1385,70 espermatozoides/mL después del tratamiento.

La viabilidad espermática fue otra de las variables evaluadas por (11) en toros Jersey con baja producción seminal tratados con 200 µg de buserelina, y aunque los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $p>0,05$ ), lo que sí llamó la atención fue que los valores pasaron de 49,70% antes del tratamiento a 56,65% después de su aplicación.

La morfología espermática normal fue la variable que mostró los resultados más representativos en el presente estudio; pues, mientras (12) reportaron en machos caprinos tratados con buserelina durante diez días un porcentaje de espermatozoides morfológicamente normales de  $81,8 \pm 6,2\%$  frente al  $63,5 \pm 6,4\%$  del grupo control sin alcanzar significancia estadística ( $p > 0,05$ ), en los toros evaluados en este trabajo la buserelina produjo diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ), elevando la morfología espermática normal a  $84,31\%$  frente al  $79,19\%$  registrado por el tratamiento control y el tratamiento con lecirelina. Estos datos indican que la respuesta de toros ante la estimulación con buserelina podría ser más pronunciada, posiblemente por una mayor afinidad de los receptores de GnRH a este análogo, lo que abre un campo interesante de investigación acerca de la regulación reproductiva en machos bovinos.

En lo que respecta al volumen seminal, los estudios disponibles muestran resultados bastante consistentes sobre el efecto positivo de la buserelina en esta variable, pues (11) reportaron diferencias altamente significativas ( $p \leq 0,01$ ) en toros Jersey con baja producción seminal tratados con  $200 \mu\text{g}$  de buserelina tres horas antes de la colecta, donde el volumen del eyaculado pasó de  $3,53 \text{ mL}$  a  $4,68 \text{ mL}$ , y en esa misma línea (13) encontraron que en toros búfalos púberes la dosis de  $12 \mu\text{g}$  de buserelina fue la que produjo el mayor volumen del eyaculado con  $2,22 \pm 0,13 \text{ mL}$  en comparación con las dosis de  $8$  y  $16 \mu\text{g}$ , registrándose además una mejora en el comportamiento sexual de los animales.

El pH seminal se mantuvo estable en todos los grupos durante el experimento, y eso coincide con lo que han reportado otros autores, pues (14) encontraron que en toros Jersey tratados con  $200 \mu\text{g}$  de buserelina el pH se conservó en  $6,5$  sin diferencias significativas entre grupos ( $p > 0,05$ ), valor que se encuentra dentro del rango normal de  $6,5$  a  $6,9$  descrito por (15).

El color del eyaculado en toros normalmente es blanco cremoso o blanco lechoso, aunque (14) señalan que hasta un  $10\%$  de los toros puede presentar una ligera tonalidad amarillenta considerada normal, mientras que tonos rojizos indican presencia de sangre (16).

La densidad seminal está directamente relacionada con la concentración espermática (17) señala que las muestras más densas presentan un aspecto más cremoso, y (18) complementa esa idea al reportar que la densidad puede variar desde un semen acuoso translúcido con menos de  $250.000 \text{ esp/mm}^3$  hasta uno cremoso con  $750.000 \text{ esp/mm}^3$ .

(8) demostraron que la lecirelina a dosis de  $25 \mu\text{g}$  y  $50 \mu\text{g}$  y la buserelina a  $10 \mu\text{g}$  generaron picos de LH aproximadamente  $2,5$  veces más altos que los producidos por  $100 \mu\text{g}$  de gonadorelina, alcanzándose ese pico apenas una hora después de la aplicación, lo que habla de una respuesta hormonal rápida y potente, y aunque ese estudio se realizó en vacas, estos datos indican que sus hallazgos tienen relevancia directa para el toro, porque tanto en machos como en hembras la lecirelina y la buserelina actúan sobre el mismo eje hipotálamo-hipófisis-gónada que en el macho bovino es el responsable de estimular la producción de LH y sostener la actividad testicular, y en esa misma línea (19) confirmaron esa respuesta al encontrar que la administración de  $10 \mu\text{g}$  de buserelina en toros indujo un incremento significativo en las concentraciones plasmáticas de LH, lo que refuerza la capacidad de estos análogos para activar el eje endocrino reproductivo en reproductores machos.

La testosterona en el toro depende directamente de la LH que se libera tras la estimulación con GnRH, y eso lo confirmaron (20) al observar que la administración intramuscular de GnRH en toros postpúberes generó primero un aumento de LH y luego un incremento en las concentraciones plasmáticas de testosterona, y en esa misma línea (21) reportaron que la administración de 109 µg diarios de buserelina durante 22 días elevó las concentraciones séricas de testosterona desde valores inferiores a 35 nmol/L hasta niveles de entre 35 y 105 nmol/L, y estos datos indican que la estimulación sostenida con buserelina activa de forma significativa la función endocrina testicular en los toros reproductores. Sin embargo, los datos obtenidos en el presente estudio demuestran niveles estables de testosterona lo que podría deberse al sistema de alimentación en el que se encuentran los reproductores. Al tener acceso a balanceado diariamente los niveles de colesterol son los adecuados para la síntesis y producción de andrógenos.

## CONCLUSIONES

Se concluye que al determinar los niveles séricos de testosterona durante el periodo de administración de los análogos de la hormona GnRH, todos los reproductores sostuvieron niveles constantes en los periodos de evaluación (30 y 60 días) con valores por encima de 16,00 ng/mL. Estos resultados podrían deberse al sistema de alimentación de los toros evaluados y al acceso a balanceado diario que les permite mantener niveles adecuados de esta hormona.

En cuanto al análisis de las características espermáticas pre y post tratamiento, la administración de acetato de buserelina y acetato de lecirelina no generó cambios estadísticamente significativos sobre la motilidad individual progresiva, la concentración espermática, la viabilidad, el volumen del eyaculado, el pH, el color y la densidad seminal, los cuales se mantuvieron constantes y similares entre los tres tratamientos durante todo el estudio; sin embargo, la morfología espermática normal fue la excepción, pues el tratamiento con buserelina alcanzó 84,31% frente al 79,19% registrado por el tratamiento control y el tratamiento con lecirelina ( $p < 0,01$ ), lo que permite concluir que la buserelina ejerció un efecto positivo y estadísticamente demostrable sobre la integridad morfológica de los espermatozoides en los toros reproductores evaluados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Calle C. Evaluación de semen bovino utilizando medios comerciales de criopreservación, provincia de Morona Santiago, Ecuador. 2020. 1-35. <https://iracbiogen.com/wp-content/uploads/2021/06/Evaluacion-de-semen-bovino-utilizando-medios-comerciales-de-criopreservacion-provincia-de-morona-santiago-Ecuador-Calle-Crespo.pdf>
2. Galina C. y Valencia J. Reproducción de animales domésticos. LIMUSA.3 edición.2009. <https://es.scribd.com/document/324723947/Galina-Valencia-Reproduccion-de-Animales-Domesticos>
3. Gamboa H. y Intriago V. Efecto del estrés térmico en reproducción de ganado lechero y estrategias de mitigación. ALLPA.2026;9(17):1-5. <https://publicacionescd.uleam.edu.ec/index.php/allpa/article/view/1883>

4. Lozano H. Factores que afectan la calidad seminal en toros. Rev. Med. Vet. Zoot. 2009; 56:258-272. <https://www.redalyc.org/pdf/4076/407639221010.pdf>
5. Galina C. Fisiología del macho. UNAM. 2021, Unidad 4:8. <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo4/fisiologia-del-macho.html>
6. Rangel L. y Hernández J. Fisiología reproductiva de los animales domésticos. UNAM.2024;1-543. [https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia\\_Reproductiva.pdf](https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Reproductiva.pdf)
7. López J. y Rey D. Evaluación del efecto de la hormona liberadora de gonadotropinas y la vitamina c en toros de la raza red sindhi con baja calidad seminal.2024.1-33. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/2e1bc6be-c13e-4684-9baa-2749fc6822b6/content>
8. Picard Hagen et al. Effect of gonadorelin, lecirelin, and buserelin on LH surge, ovulation, and progesterone in cattle. Theriogenology.2015; 84(2):177-183. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25890780/>
9. Silva L. et al. Influence of GnRH analog and dose on LH release and ovulatory response in Bos indicus heifers and cows on day seven of the estrous cycle. Theriogenology.2024;15:1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37924738/>
10. Allende R. y Arisnabarreta E. Fisiología espermática, producción de semen y evaluación de la calidad seminal. 2020.1-62. [https://cmvsf2.org/web/wp-content/uploads/2021/03/Fisiolog%C3%ADa-esperm%C3%A1tica\\_Allende-y-Arisnabarreta\\_2020\\_compressed.pdf](https://cmvsf2.org/web/wp-content/uploads/2021/03/Fisiolog%C3%ADa-esperm%C3%A1tica_Allende-y-Arisnabarreta_2020_compressed.pdf)
11. Bhaskaran y Dubey. Effect of gonadotrophin releasing hormone to augment semen production in Jersey Bulls. The Indian Journal of Animal Reproduction. 2005;26(1):14-16. <https://acspublisher.com/journals/index.php/ijar/article/view/6365/5568>
12. Giriboni et al. La administración diaria de un análogo de GnRH mejora la calidad del esperma en los machos durante la temporada no reproductiva. ScienceDirect.2019;200:43-50. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378432018307395>
13. Ahmed et al. EFFECT OF GnRH ANALOGUE ON LIBIDO AND SEMEN CHARACTERISTICS OF PUBERAL BUFFALO BULLS. BENHA VETERINARY MEDICAL JOURNAL.2011.1:28-34. [https://bu.edu.eg/portal/uploads/openLearning/EFFECT%20OF%20GnRH%20ANALOGUE%20ON%20LIBIDO%20AND%20SEMEN%20CHARACTERISTICS%20OF%20PUBERAL%20BUFFALO%20BULLS%20abstract\\_en.pdf](https://bu.edu.eg/portal/uploads/openLearning/EFFECT%20OF%20GnRH%20ANALOGUE%20ON%20LIBIDO%20AND%20SEMEN%20CHARACTERISTICS%20OF%20PUBERAL%20BUFFALO%20BULLS%20abstract_en.pdf)
14. Gamarra J. y Moraes M. Administración de carbetocina antes de la colección de semen en toros: efectos sobre la calidad del semen fresco y la crioresistencia espermática.Universidad de la república Uruguay. 2023.1-47. [https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/42131/1/FV-36049.pdf?utm\\_source](https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/42131/1/FV-36049.pdf?utm_source)
15. Maurat E. et al. Valoración de la calidad seminal en toros charoláis de la provincia de Morona Santiago Polo del Conocimiento. 2020; 5(4). <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1365/html>
16. Pérez Duran. Manual práctico de “Procesamiento de semen bovino”.2021.[https://angusdemexico.com/manual-practico-de-procesamiento-de-semen-bovino/?utm\\_source](https://angusdemexico.com/manual-practico-de-procesamiento-de-semen-bovino/?utm_source)

17. Castro W. Valoración espermática de semen bovino criopreservado con tres curvas de temperatura en la hacienda la victoria del cantón Bucay.2022.1-74.  
<https://dspace.esPOCH.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/3f1a9807-a992-496f-a39e-b96f09b9c1fe/content>
18. Anchatuña C. Efecto de distintos tiempos de equilibrio sobre la calidad espermática pre y post-congelación de semen bovino de toros reproductores Holstein Friesian. Universidad Central del Ecuador.2017.1-55.  
[https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d8342cc6-1d9b-434f-908d-c7463a6b8ee4/content#:~:text=Las%20caracter%C3%ADsticas%20macrosc%C3%B3picas%20que%20se,g%C3%A9neris%20\(Carpio%2C%202015\).](https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d8342cc6-1d9b-434f-908d-c7463a6b8ee4/content#:~:text=Las%20caracter%C3%ADsticas%20macrosc%C3%B3picas%20que%20se,g%C3%A9neris%20(Carpio%2C%202015).)
19. Kumar Bharath et al. Luteinizing hormone, testosterone and total estrogens response to exogenous GnRH in crossbred bulls with differing semen quality. Theriogenology.2015; 174:150-123.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S187114131500058X>
20. Bindon B. et al. Characterization of LH and testosterone responses to intramuscular injection of GnRH in tropical postpubertal bulls. PubMed.1978;27(2):1.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16726236/>
21. Rechenberg W. et al. Effect of long-term infusion of an LH-releasing hormone agonist on testicular function in Bulls. PubMed. 1986;109(2):1.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3086475/>