

R E V I S T A
CITECSA

Ciencia Tecnología **Sociedad v Ambiente**

Barrancabermeja – Colombia
ISSN: 2027-6745

**RELACION ENTRE PREÑEZ Y UBICACIÓN DEL SEMEN SEXADO EN
NOVILLAS INSEMINADAS A TIEMPO FIJO**

*Relation between pregnancy and location of semen sexed in nurses inseminated at
fixed time*

Villa Duque, Norberto¹García Rojas, Darwin A². Romero Cárdenas, Elkin³. Terraza
Martínez, Ricci⁴

Recibido: 2 de mayo del 2017
Aceptado: 21 de septiembre del 2017

Resumen

En la implementación de la inseminación artificial (**IA**) se puede utilizar semen no sexado (convencional) o semen sexado. Cuando se utiliza sexado disminuye considerablemente la tasa de preñez, con el consecuente aumento de los servicios por concepción y de los costos de producción. El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar la dependencia de la preñez de la ubicación del semen sexado en novillas Gyrolando inseminadas a tiempo fijo (**IATF**). La investigación se realizó en la Hacienda El Cristal del Municipio de Sabana de torres y consistió en inseminar, 22 novillas, ubicando el semen en dos sitios del aparato tubular reproductivo de las novillas (11 en el cuerpo y 11 en el cuerno del útero). Para establecer si la preñez depende de la ubicación del semen sexado se utilizó la prueba de chi-cuadrado desde el software SPPSS Statistic 21. Los resultados permitieron evidenciar dependencia de la preñez del semen sexado

¹ MVZ, MSc, Docente Escuela de MVZ. Grupo de investigación en producción y ciencia animal. PROCA. norberto.villa@unipaz.edu.co

² MVZ, Esp. Docente Escuela de MVZ.UNIPAZ.

³ MVZ, Esp. Docente Escuela de MVZ.UNIPAZ

⁴ Bact. Docente Escuela de MVZ. UNIPAZ.

($p < 0,05$).

En este trabajo, los resultados, mostraron que la ubicación del semen en el cuerno del útero favorece la tasa de preñez cuando se utiliza semen sexado.

Palabras clave: acrosoma, citometria, fecundante, flujo, ultravioleta.

Abstract

In the implementation of the artificial insemination (AI) sex-sorted and non-sorted sperm. When the sex-sorted sperm is used there is a considerable reduction of the pregnancy rate, consequently and increase of the services for conception and the costs of production. The objective of the present work consisted of evaluating the dependence of the pregnancy of the placement of the sex-sorted sperm in Girolando breed heifers by using fixed-time insemination artificial method. (FTAI). The investigation was carried out in La Hacienda El Cristal in Sabana de Torres Municipality. It is consisted of inseminating 22 heifers, placing the sperm in two areas of the tubular reproductive tract of the heifers (11 in the body and 11 in the horn of the uterus). To determine if the pregnancy is dependent on the placement of the sex-sorted sperm the Chi-squared test was used of the SPSS Statistic 21 software. The results enabled the evidence the dependence of the pregnancy by sex-sorted sperm ($p < 0, 05$). In this study, the results indicate that the placement of the sperm in the reproductive tract of the uterus favors the rate of pregnancy when sex-sorted sperm is used.

Key words: Acrosome, cytometry, fecundating, flow, ultraviolet.

Introducción

La inseminación artificial (**IA**) es un método de reproducción por medio del cual se obtiene semen del macho para introducirlo posteriormente en el tracto reproductivo de la hembra mediante instrumentos especiales (**Robson et al., 2004**). Su uso en la ganadería Colombiana, aunque está difundido, presenta deficiencias en su implementación que conlleva tasas de preñez bajas y aumentos en los servicios por concepción (**Villa et al., 2015**). En la implementación de la técnica instrumental (**TI**) en la IA, se puede utilizar semen convencional y semen sexado. Cuando se utiliza semen convencional es imposible controlar el sexo de la cría en caso de preñez, es el azar el que lo determina. Mediante la utilización de semen sexado es posible controlar el sexo de la cría en un alto porcentaje. Proceso no exento de inconvenientes, el principal tiene que ver con el costo y el mantenimiento del equipo; con relación al proceso en sí, un inconveniente importante es la baja velocidad con la que se separan los espermatozoides y la alteración en el potencial fertilizable de cada uno de ellos durante el mismo (**De Graaf et al., 2009**). Comparado con el semen convencional, se ha reportado una

baja fertilidad (**Schenk y Seidel, 2007**), debido principalmente a la baja eficiencia de la selección espermática mediante el método de flujo citométrico, siendo la concentración espermática de semen sexado de 2,1 millones de espermatozoides, mientras que el semen convencional tiene una dosis de 15 a 30 millones de espermatozoides (**Garner y Seidel Jr., 2008**). La razón por la que el espermatozoide sexado tiene menor fertilidad aun no es clara.

El recorrido de los espermatozoides, una vez puestos en el cuerpo del útero implica una serie de procesos fisiológicos, dentro de los cuales se menciona la necesidad de su capacitación para poder lograr una fecundación eficiente (**McDonald 1981**). En este proceso mueren miles de espermatozoides que no logran sobrevivir al bloqueo, que a través de la acción química e inmunológica, ejerce la hembra bovina, evitando, así, se presente una poliespermia (**Castañeda 2009**). El toro deposita en la extremidad craneal de la vagina entre 4 y 13 ml de semen, con una concentración de 800.0000 a 1.200.0000 espermatozoides por ml (**McDonald 1981**), lo que le permite sortear con eficiencia el bloqueo de poliespermia. En las pajillas comerciales convencionales, en condiciones de buena manipulación, solo van 30.000.0000 de espermatozoides, y en las pajillas con semen sexado, ese número de espermatozoides está altamente disminuido, lo que pone en desventaja a la IA, respecto a sortear con suficiencia este bloqueo. El recorrido de los espermatozoides a través del tracto reproductivo de la hembra, implica la formación de reservorios de los mismos, mecanismo que tiene dos fines primordiales: favorecer la capacitación espermática, pero también el de servir como barrera contribuyendo también al bloqueo y a no permitir una posible poliespermia. No obstante, cada día se investiga sobre cómo mejorar estos índices y favorecer la productividad y rentabilidad de los hatos ganaderos que implementan estos programas. El objetivo de este trabajo fue el de evaluar los resultados de la ubicación del semen sexado en dos sitios diferentes del tracto reproductivo de novillas Gyrolando inseminadas a tiempo fijo (IATF) y su relación de dependencia con la preñez.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la Hacienda El Cristal, ubicada en la vereda Cayumba del Municipio de Sabana de Torres (Santander, Colombia). De un lote de novillas del genotipo Gyrolando se seleccionaron 25, previa evaluación reproductiva satisfactoria mediante ecografía transrectal y se les implemento un protocolo para IATF. **Día 0:** aplicación del dispositivo intravaginal DIB® y aplicación de 2ml de Benzoato de estradiol (BE). **Día 7:** retiro DIB® y aplicación de 2 ml de prostaglandinas F2 α . **Día 8:** 1 mg de BE. **IATF:** 52 horas después del retiro del DIB®.

Previa IA, se ecografiaron las novillas para descartar aquellas que no presentaran folículos dominantes de acuerdo a lo propuesto por **(Perea 1998)**. Quedando 22 novillas, al azar se repartieron en dos tratamientos: T1, 11 novillas se IATF ubicando el semen en el cuerpo del útero y T2, 11 novillas se IATF ubicando el semen en el cuerno del útero. La ubicación del semen se definió previa revisión bibliográfica. Para determinar el porcentaje total de hembras preñadas y establecer los resultados de preñez en cada uno de los sitios de ubicación del semen, se realizó examen ecográfico a los 35 días pos IATF.

TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para establecer si la preñez depende de la ubicación del semen se utilizó la prueba de Chi-cuadrado desde el software IBM SPSS Statistics Versión 21, con un grado de confiabilidad del 95%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Tabla de contingencia preñez*Ubicación – Recuento

PREÑEZ	UBICACIÓN		Total	Chi-cuadrado de Pearson
	Cuerpo del útero T1	Cuerno del útero T2		Sig. asintótica (bilateral)
Negativa	8	3	11	0,033
Positiva	3	8	11	
Total	11	11	22	

La tabla 1, permite evidenciar la existencia de dependencia entre la ubicación del semen en la IATF y la preñez.

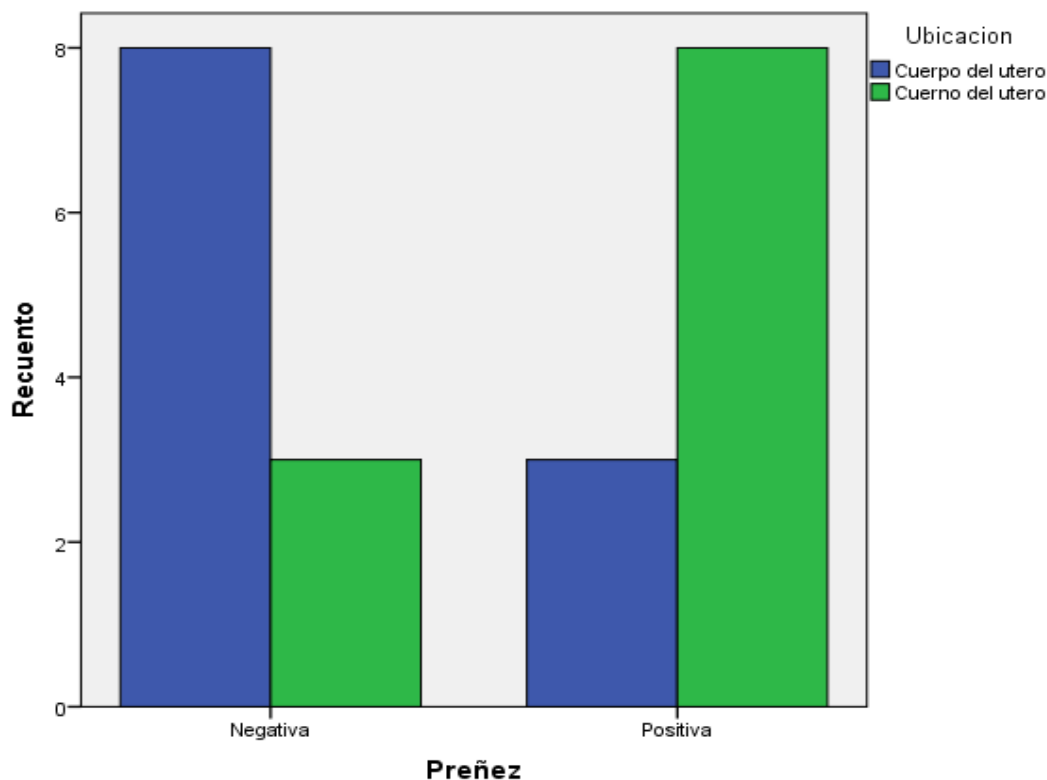


Figura 1. Comparación de la preñez con relación a la ubicación del semen en la IATF.

Los resultados de este trabajo coinciden con los encontrados por **Oses et al. (2009)**, respecto a la IA tradicional (semen ubicado en el cuerpo del útero), cuyos resultados, inseminando a celo detectado, son inferiores a los de la media (50%) encontrada por **Sarmiento (2013)** en la tabulación de los diferentes trabajos realizados en la Zona de Barrancabermeja (Santander) y Yondó (Antioquia).

En otros trabajos realizados por **González et al. (2003)** y **Medina et al. (2002)** en Argentina con ganado Jersey y F1 (Jersey x Holstein) encontraron un 30% menos de preñez, respecto al convencional, cuando se utilizó semen sexado.

En su artículo **Oses et al. (2009)** afirma que los porcentajes de preñez en otros trabajos en Argentina y en Bos taurus, en inseminaciones efectuadas en el tercio anterior del cuerno uterino: 39,3% (24/61) y en el tercio medio: 49,1% (28/57) resultaron similares entre sí y no difirieron de las realizadas en el cuerpo del útero:

41,7% (38/97). Es importante recalcar que la sincronización se realizó, al igual que en este trabajo, con dispositivos a base de progesterona.

Los resultados de estudios realizados en novillas Holstein en Colorado (EU) indicaron que la tasa de concepción promedio con semen sexado se encontró entre 48 a 55%, comparado al 69% obtenido mediante semen no sexado, no demostrándose efecto significativo de la concentración del semen ni el lugar de colocación del mismo (**Weigel 2004**).

Los resultados del éxito mediante el uso de semen sexado en hatos lecheros han sido demostrados por **DeJarnette et al. (2009)**, donde las tasas de concepción al primer servicio fueron 47% en novillas Holstein y 53% para novillas Jersey. Si bien es cierto estos datos son de ganado *Bos taurus* específicamente, difieren notablemente con los de este trabajo en el cual los porcentajes de preñez fueron del 27.3 %, cuando se IATF, ubicando el semen en el cuerpo del útero y muy superiores (72,7%) cuando se IATF ubicando el semen en el cuerno del útero.

Según **Ángel et al. (2009)**, cuando se utiliza semen sexado existe una disminución en las tasas de fertilización *in vitro* (FIV) y desarrollo embrionario debido a que los espermatozoides sufren daños durante el proceso de sexaje y criopreservación. Otros estudios han demostrado que algunas alteraciones morfológicas en embriones fertilizados *in vitro* con semen sexado, podrían deberse a efectos ocasionados en la calidad espermática durante la técnica de separación mediante citometría (**Palma et al., 2008**).

Seidel et al. (1999) reportaron un porcentaje de preñez del 43% IA con semen sexado, ubicándolo en el cuerpo del útero, superior al encontrado en este trabajo (27%).

La reducción en las tasas de fertilidad, se considerarían a partir de: la baja dosis de espermatozoides usada (**DeJarnette et al., 2011**), el daño espermático causado por el procedimiento de separación (**Rath et al., 2009**), el tiempo transcurrido desde el proceso de sexado hasta la inseminación y el estado reproductivo del animal (**DeJarnette et al., 2011**). Según **Jaramillo (2012)** ha documentado, al utilizar dosis espermáticas de 10×10^6 tanto en semen sexado como convencional para inseminación artificial, las tasas de concepción resultaron ligeramente menores en el semen sexado, con el único inconveniente de que la comercialización de semen sexado a esta concentración no es rentable. Si se entiende de esta manera se puede demostrar que la dosis espermática del semen sexado es un factor compensable (su aumento mejora la tasa de concepción)

(Rath et al., 2009). Sin embargo **DeJarnette et al. (2010)** observaron las tasas de concepción de algunos toros después de la inseminación artificial con semen sexado en dosis en el rango de 2,1 y 3,5 x 10⁶ espermatozoides, no encontrando una mejora en las tasas de concepción con la dosis mayor. Esto implica que las tasas de concepción de semen sexado son menos sensibles a un aumento de la dosis en comparación con los espermatozoides convencionalmente procesados **(Frijters et al., 2009)**. Una parte de la disminución de las tasas de concepción es inducida por el procedimiento de clasificación y no pueden ser compensables a través de mayores dosis de espermatozoides **(DeJarnette et al., 2011)**. Incluso, parece ser que algún factor inherente al procedimiento de clasificación puede poner en peligro el potencial de fertilidad de los espermatozoides en un grado que puede o no ser compensable con cualquier concentración de espermatozoides **(Frijters et al., 2009)**.

La razón por la que el espermatozoide sexado tiene menor fertilidad aun no es clara. Se discute que la dilución del semen durante el proceso de sexado es deletérea debido a la remoción de lípidos y proteínas protectoras del espermatozoide presentes en el plasma seminal; se considera que la adición del colorante para detección del cromosoma X o Y, la exposición a la luz ultravioleta **(UV)**, así como las altas temperaturas y los cambios de presión durante el sexaje alterarían la capacidad fertilizante **(De Graaf et al., 2009)**.

Conclusiones

La acción deletérea sobre la integridad de la célula espermática ocasionada en el proceso del sexaje indica una disminución en la capacidad fecundante del semen procesado.

Los resultados de este trabajo sugieren un aumento en el índice de concepción cuando el semen sexado en la **IA** es puesto en el cuerno del útero.

Bibliografía

Ángel D., Pérez N., Pareja A., Camargo O., y Urrego R. (2009). Efecto de la preparación espermática previo a la fertilización *in vitro* sobre la membrana plasmática y el ADN de semen bovino sexado. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia. 4(2): 29-37

Castañeda L. (2009). Fisiología de la reproducción bovina: desde la monta hasta la implantación embrionaria. Trabajo de Grado. Universidad de la Salle. 91p.

De Graaf SP., Beilby KH., Underwood SL., Evans G., y Maxwell WM. (2009). Sperm sexing in sheep and cattle: the exception and the rule. *Theriogenology*. 71:89-97

DeJarnette JM., MacCleary CR., Leach MA., Moreno JF., Nebel RL., and Marshall CE. (2010). Effects of 2.1 and 3.5 x 10⁶ sex-sorted sperm dosages on conception rates of Holsteins cow and heifers. *J. Dairy Sci.* 93:4079-4085.

DeJarnette JM., Leach MA., Nebel RL., Marshall CE., MacCleary CR., and Moreno JF. (2011). Effects of sex-sorting and sperm dosage on conception rates of Holsteins heifers: is comparable fertility of sexed sorted and conventional semen plausible?. *J Dairy Sci.* 94:3477-3483

DeJarnette JM., Nebel RL and Marshall CE. (2009). Evaluating the success of sex-sorted semen in U.S. dairy herds from onfarm records. *Theriogenology* 71:49-58
Frijters A, E Mullaart, R Roelofs, Van Horne R, JF Moreno, O Moreno, JS Merton. 2009. Whats affects fertility of sexed bull semen more, low sperm dosage or the sorting process?. *Theriogenology*. 71:64-67.

Garner, D.L., Seidel Jr., G.E. (2008). History of commercializing sexed semen for cattle. *Theriogenology* 69:886–895.

González M., Vizca H., Cabodevila J., y Callejas S. (2003). Evaluación de los porcentajes de preñez y de la eficiencia de sexado en la inseminación artificial de vaquillonas (Jersey y cruce F1 Jersey–Holando Argentino) con semen sexado congelado–descongelado. *Tesina, orientación Producción Animal, Fac. Cs. Veterinarias, UNCPBA, Tandil, Argentina, 28 p.*

McDonald L. (1981). Reproducción y endocrinología veterinarias. 1a ed, Mexico D.F INTERAMERICANA DE EDICIONES. 1500 p. ISBN 9789682516412.

Medina M., Cattaneo L., Caballero J., Cerrate H., Panarace M., Ferré L., y Dalla Lasta M. (2002). Semen sexado y congelado en Argentina. Resultados de su utilización en programas de inseminación artificial, transferencia embrionaria y fertilización *in vitro*. *Taurus*. 13:4–8.

Oses MV., Teruel MT., y Cabodevila JA. (2009). Semen bovino sexado. *Rev. vet.* 20:(2):138–145.

Palma G., Olivier NS., Neumüller CH., and Sinowatz F. (2008). Effect of sex-sorted Spermatozoa of In vivo fertilization and Ultrastructure of in vivo produced bovine Blastocysts. *Anatomía, Histología Embriología* 37(1):67-73

PEREA, F., González RF., Cruz RA., Soto E., Rincón EU., González CS., y Villamediana MP. (1998). Evaluación ultrasonográfica de la dinámica folicular en vacas y en novillas mestizas. *Revista Científica, FCV-LUZ* 8:14-24.

Rath D., Moench-Tegeder G., Taylor U., and Johnson LA. (2009). Improved quality of sex-sorted sperm: A prerequisite for wider commercial application. *Theriogenology*. 71:22-29.

Robson C., Aguilar D., López, S., Calvi M., Cerlser R., Flores F., y Gómez M. (2004). Inseminación artificial en bovinos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 30p.

Sarmiento, JA. (2013). Experiencias en inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) obtenidas en los últimos 5 años, en: III Seminario en Ciencia y Producción Animal: Actualización en reproducción bovina en el trópico. Instituto Universitario de la Paz. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Barrancabermeja, Santander, Colombia.

Schenk JL. and Seidel Jr. GE. (2007). Pregnancy rates in cattle with cryopreserved sexed spermatozoa: effects of laser intensity, staining conditions and catalase. *Soc. Reprod. Fertil. (Suppl. 64)*:165–77.

Seidel JE., Shenk JL., Herickhoff LA., Doyle SP., Brink Z., Green RD., and Gran DG. (1999). Insemination of heifers with sexed sperm. *Theriogenology*. 52(8):1407-1420.

Villa N., Chaverra S., García D., Nieto N., y Ortiz J. (2015). Efecto de la temperatura sobre el semen criopreservado de dos genotipos bovinos del *bos indicus*. *CITECSA*. 6:52-74.

Weigel KA. (2004). Exploring the role of sexed semen in Dairy production systems. *J. Dairy Sci.* 87(E. Suppl.):E120-E130.