

# INFLUENCIA DE LOS ÓRGANOS REPRODUCTORES SOBRE LA FERTILIDAD EN VAQUILLONAS MESTIZAS INSEMINADAS A TIEMPO FIJO

Gustavo Adolfo Hidalgo Bravo, Alexander Emiliano Zambrano Bermúdez, Jorge Ignacio Macías Andrade

Carrera de Pecuaria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Sitio el Limón, Campus Politécnico Calceta, Manabí, Ecuador.

Contacto: turco1987@hotmail.com

## RESUMEN

El propósito de esta investigación fue evaluar el peso corporal y las influencias de las diferentes caracterizaciones del tracto reproductivo de vaquillonas y su relación con la tasa de preñez en programas de inseminación artificial en tiempo fijo (IATF). Las vaquillonas (n=38) utilizadas fueron cruce mestizas, condición corporal de 3 a 4 (Escala 1 al 5) de 20 a 30 meses de edad, las que tenían un peso corporal de 320 a 400 kg. El día pre sincronización todas las vaquillonas fueron examinadas por ecógrafo transrectal Aquila Vet 7.5 MHz, donde se determinó el diámetro uterino (cm), área ovárica (cm<sup>2</sup>), área de estructuras ováricas (cm<sup>2</sup>). Día cero se colocó dispositivo intravaginal 0.5 mg progesterona, conjunto con una inyección intramuscular de 1 mg de Benzoato Estradiol; día 8 retiro del dispositivo más administración intramuscular de 500 µg de D (+) Cloprostenol; día 9 aplicación intramuscular de 0.75 mg de benzoato estradiol. Inseminando 54-57 h de retirado el dispositivo intravaginal. Se diagnosticó gestación 60 días post IATF. No se registraron diferencias significativas (P>0.05), entre peso corporal, útero, ovario izquierdo, y estructuras ováricas, solo encontrándose diferencias significativas en el ovario derecho. Se concluye que el área del ovario derecho influye positivamente sobre la tasa de preñez, en cuanto al mejor umbral en pronóstico de la preñez para seleccionar una vaquillona mestiza en función del ovario derecho el estándar 4.80 cm<sup>2</sup>, es el apropiado.

**Palabras clave:** vaquillonas, reproducción, órganos, fertilidad, IATF.

## ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate body weight and influences of the different characterizations in heifers reproductive tract and its relation with pregnancy rate in artificial insemination in fixed time programs (AIFT). Heifers (n=38) used were crossbred, body condition of 3 to 4 (Scale 1 through 5) from 20 to 30 months of age, those having a body weight of 320 to 400 kg. During the pre sync day all heifers were examined by transrectal ultrasound Aquila Vet 7.5 MHz, which determined the uterine diameter (cm), ovarian area (cm<sup>2</sup>), ovarian structures area (cm<sup>2</sup>). Day zero was placed 0.5 mg progesterone using intravaginal device, together with an intramuscular injection of 1 mg Estradiol Benzoate, day 8 removal of device plus intramuscular administration of 500 micrograms of D (+) Cloprostenol, day 9 intramuscular injection of 0.75 mg estradiol benzoate. Inseminating 54-57h after removing the intravaginal device. Pregnancy was diagnosed 60 days after AIFT. There were no significant differences (P> 0.05) between body weight, uterus, left ovary, and ovarian structures, only significant differences in the right ovary. We conclude that the right ovary area positively influences pregnancy rate, as for better forecast pregnancy a heifer crossbred pregnancy in right ovary function of the standard 4.80 cm<sup>2</sup>, is appropriate.

**Keywords:** heifers, reproduction, bodies, fertility, AIFT.

Recibido: 22 de agosto de 2012

Aceptado: 30 de noviembre de 2012

Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en EspamCiencia 3(2):119-126 2012

## INTRODUCCIÓN

En los establecimientos ganaderos, se pretende alcanzar la mayor eficiencia reproductiva, la cual está directamente correlacionada con los beneficios económicos adquiridos (Pfeifer *et al.*, 2005). El desarrollo reproductivo del útero y ovarios, pueden ser utilizados para predecir el desempeño reproductivo futuro de las vaquillas de reemplazo, especialmente para porcentajes de preñez en sistemas de empadre sincronizado, es decir, las vaquillas con tracto reproductivo más desarrollado tendrán mayor porcentaje de gestación y presentarán partos a edades más tempranas (Andersen *et al.*, 1991; Stevenson *et al.*, 1996; Pence *et al.*, 1999).

Las vaquillonas de 15 meses están en los límites de la pubertad. Así, si no se toman las medidas adecuadas, un servicio precoz puede traer innumerables perjuicios para el rodeo, como son: mayor porcentaje de distocia, mayor rechazo de vientres, elevada mortalidad de terneros al parto y periparto, menor porcentaje de concepción al segundo servicio (Chayer *et al.*, 2010). En el servicio de vaquillonas jóvenes en crecimiento, es necesario emplear semen de toros que posean características de facilidad de parto (Palma y Brem, 2001). La edad en las cuales las vaquillas Cebú, en el trópico y subtropico, completan su desarrollo genital y entran a la pubertad varía entre los 16 a 40 meses (Galina y Arthur, 1989; Nogueira, 2004).

El peso corporal ha sido considerado un factor importante en la determinación de la edad de la pubertad en vaquillonas y la nutrición cumple un papel crítico en ello. Numerosos estudios examinaron la relación entre la edad, el peso y la pubertad en vaquillonas y se ha sugerido que es necesaria la interacción de las dos para la obtención de la pubertad (Chelikani *et al.*, 2003).

Ultimando que la edad puede ser un modulador importante en la determinación del inicio de la pubertad en novillas para carne y en general, en todas las especies de animales, la pubertad se adelanta al desarrollo corporal, dando a entender que las hembras pueden multiplicarse antes de que sus órganos estén en plenitud de su capacidad para la producción y reproducción (Yelich *et al.*, 1995).

Durante muchos años el peso se utilizo

como único criterio de selección, pero esto no alcanza para definir la aptitud reproductiva de una vaquillona, se debe realizar una correcta evaluación contando con criterios medibles en cada animal (peso corporal, frame score o tamaño corporal adulto, área pélvica y grado de desarrollo reproductivo), registrar las mediciones, analizándolas en particular y en conjunto. Esta evaluación se debe realizar lo más cerca posible al momento programado de inicio del servicio, aproximadamente 15 días antes, debido a que las características evaluadas no se pueden predecir con exactitud (Mihura y Casaro, 1999; Chayer *et al.*, 2010).

Actualmente, a través de la ultrasonografía, como técnica de diagnóstico, se logra caracterizar el crecimiento folicular y permitir manipular eficientemente el ciclo estral o la inducción de este en vacas anéstricas *Bos taurus*, *Bos indicus* y sus cruces (Sánchez *et al.*, 2002; Baruselli *et al.*, 2004). Gracias al empleo de la ecografía en vacuno se consiguió establecer los patrones de crecimiento folicular en hembras pre púberes con dos semanas de edad (Evans *et al.*, 1994), en novillas (Sunderland *et al.*, 1994), en gestantes (Ginther *et al.*, 1989, 1996; Thatcher *et al.*, 1991). Se incluye también la evaluación de las estructuras ováricas, la identificación de vacas con fetos gemelares y la determinación del sexo fetal (Fricke, 2002). El propósito de esta investigación fue evaluar el peso corporal y las influencias de los diferentes caracterizaciones del tracto reproductivo de vaquillonas y su relación con la tasa de preñez en programas de inseminación artificial en tiempo fijo (ISTF).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en Ecuador - Manabí - cantón Chone - parroquia Convento, sitio Jeringa, "Hacienda La Macarena". Vía Convento Tres Esquinas km 6. Ubicada en las coordenadas geográficas a 0° 16' 42.41" de latitud sur y 80° 02' 05.95" de longitud oeste, encontrándose a una altitud de 197 m.s.n.m. Su temperatura anual varía de máxima 35.2 °C; media de 25.4 °C; y mínima de 15.1 °C. Existen en esta región dos temporadas climáticas típicas del trópico seco muy bien diferenciadas, la mayor concentración de lluvias es de enero a mayo, siendo su máxima precipitación de 250.00 mm/mes. Y

otra época seca que va de junio a noviembre durante los cuales la precipitación puede descender severamente casi a cero mm/mes, con una humedad relativa de media 86% (SENAPUCE, 2011).

Se utilizaron n=38, vaquillonas cruce mestiza, con una condición corporal de 3.0 a 4.0 (escala 1 al 5). De 20 – 30 meses de edad, y con un peso corporal de entre 320 a 400 kg, siendo una ganadería de aptitud lechera. Las vaquillonas se encontraban en buen estado sanitario tanto fisiológico y anatómico, cumpliendo los programas de vacunaciones básicas de aftosa y triple, suministro de minerales y desparasitaciones internas y externas.

En el día pre sincronización todas las vaquillonas mestizas fueron examinadas por ecógrafo transrectal Aquila Vet 7.5 MHz, para determinar el diámetro del útero (cm), el área de ambos ovarios (cm<sup>2</sup>) y el área de la presencias de estructuras ováricas (cm<sup>2</sup>), (cuerpo lúteo (CL), folículos (FOL), respectivamente de ambos ovarios). El grupo de animales en estudio presentaron un (20/38; 53%) de cuerpo lúteo, y (28/38; 74%), de folículos, esto refleja que las vaquillonas mestizas en estudio se encontraban con un alto grado de ciclicidad.

El día cero se colocó un dispositivo intravaginal con 0.5 mg de progesterona (“DIB”, Syntex, Argentina), en conjunto con una inyección intramuscular de 1 mg de benzoato de estradiol (Syntex, Argentina); el día 8 se retiró el dispositivo y se administró 500 µg de D (+) Cloprostenol (Ciclase DL, Syntex, Argentina); el día 9 se aplicó una inyección intramuscular de 0.75 mg de benzoato de estradiol. Y se inseminó a tiempo fijo a las 54-57 h de retirado el dispositivo intravaginal. Se utilizó semen congelado-descongelado en pajuelas de 0.25 mL de un mismo toro (raza montbeliarde-oxalin), utilizando un solo inseminador. El diagnóstico de gestación se realizó por ultrasonografía a los 60 días post inseminación artificial.

Para el análisis estadístico se consideró el animal como unidad experimental, a partir de los resultados obtenidos de cada una de las vaquillonas en estudio para cuantificar el efecto de la preñez, comparándose mediante regresión logística, las variantes (P<0.05) fueron consideradas significativas. Para

predecir el mejor umbral de las variantes estudiadas en función de la tasa preñez, se utilizó las curvas de sensibilidad-especificidad, utilizando el paquete estadístico Infostat versión (2008).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Relación entre el peso corporal y el tamaño de los órganos reproductores internos de vaquillonas mestizas en función del efecto de la preñez.

Los resultados obtenidos del peso corporal de las vaquillonas mestizas no influyeron con la tasa de preñez (P=0.09). Estos resultados no concuerdan con los relatados por Stahringer et al., (2005), quienes obtuvieron un aumento en el nivel de significancia estadística entre mayor sea score genital de las vaquillonas (P<0.0001) al utilizar 317 vaquillonas cruce cebú de 382.3 a 338.4 kg de peso corporal.

El diámetro uterino de las vaquillonas mestizas no afectó la tasa de preñez (P=0.08). Estos datos contrastan con los de Cutaia *et al.*, (2006) donde trabajó con 107 vaquillonas cruce cebú de 15 meses de edad, observaron una mayor tasa de preñez (P=0.08) en las vaquillonas con útero grado 3 (12/23; 52.2%), no observaron diferencias entre las vaquillonas que tenían útero grado 1 (5/15; 33.3%) o 2 (22/69; 31.9%).

El área del ovario derecho de las vaquillonas mestizas si influyó en la tasa de preñez (P=0.0133). Galván *et al.* (1982) y Vázquez *et al.* (1993) describen que la frecuencia de ovulaciones tiene mayor actividad en el ovario derecho con respecto al ovario izquierdo.

El área del ovario izquierdo de las vaquillonas mestizas no provocó cambios con la tasa de preñez (P=0.67). Similares resultados demostró Cutaia *et al.* (2006) al no encontrando diferencias estadísticas (P=0.10) entre las tasas de preñez en 107 vaquillonas cruce cebú de 15 meses de edad, clasificando los ovarios grado 1 (1/3; 33.3%), grado 2 (11/30; 36.7%) y grado 3 (27/74; 36.5%).

El área del cuerpo lúteo derecho de las vaquillonas mestizas en estudio no presentaron relación con la tasa de preñez (P=0.66), y el área del cuerpo lúteo izquierdo tampoco mostró cambios con la tasa de

preñez (P=0.92). Datos coinciden con los trabajos realizados por Váter *et al.* (2007) al utilizar 312 vaquillonas angus negro, n=248 y angus colorado, n=54, de 15 meses de edad, no encontrando diferencias significativas (P<0.05), con la preñez entre animales que al inicio del tratamiento tenían una estructura predominante (cuerpo lúteo).

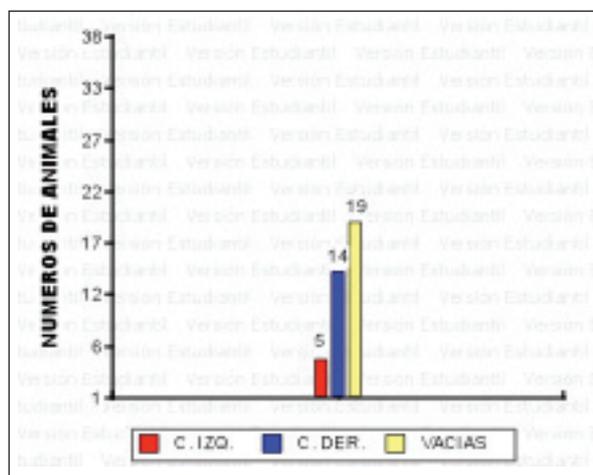
El área del folículos derecho de vaquillonas mestizas en estudio no afectó la tasa de preñez (P=0.34), y el área del folículo

izquierdo tampoco proporcionó efecto sobre el porcentaje de preñez (P=0.37). Estudios relacionados por Villegas *et al.* (2010) no observaron diferencias significativas (P>0.05), al evaluar el efecto de folículos predominantes al momento de colocar un dispositivo intravaginal con progesterona al inicio del tratamiento sobre el porcentaje de preñez a la inseminación artificial en tiempo fijo.

**Cuadro 1.** Salida de regresión logística de cada una de las variantes en estudios

Parámetros	Est.	E.E.	O.R.	Wald LI (95%)	Wald LS (95%)	Pruebas de hipótesis secuenciales			
						F.V.	gl	-2[L0-L1]	p-valor
Constante	-5	5.32	0.01	2,0E-07	227.91	F.V.	1	2.82	0.093
Peso	0.04	0.02	1.04	1	1.09	Peso	1	2.96	0.086
Útero	-0.78	0.52	0.46	0.17	1.26	Útero	1	0.17	0.678
Ovario izquierdo	0.08	0.58	1.08	0.35	3.35	Ovario izquierdo	1	6.13	0.013
Ovario derecho	-1.02	0.56	0.36	0.12	1.08	Ovario derecho	1	0.78	0.376
Folículo izquierdo	-0.93	1.66	0.39	0.02	10.13	Folículo izquierdo	1	0.01	0.920
Cuerpo lúteo izquierdo	0.17	1.16	1.19	0.12	11.61	Cuerpo lúteo izquierdo	1	0.91	0.340
Folículo derecho	-0.76	1.29	0.47	0.04	5.93	Folículo derecho	1	0.19	0.659
Cuerpo lúteo derecho	0.38	0.87	1.47	0.27	8.1	Cuerpo lúteo derecho	1		

El Gráfico 1, presenta los resultados de la gestación para diferenciar cual de los cuernos tiene mayor fertilidad. De las vaquillonas mestizas en estudio se preñaron (19/38; 50%), de las cuales (14/19; 73.68%), vaquillonas preñaron en el cuerno derecho y (5/19; 26.31%) vaquillonas preñaron en el cuerno izquierdo, las 19 restantes se registraron como vacías, lo que asegura que el cuerno derecho fue superior en fertilidad (P<0.0001), versus al cuerno izquierdo (P=0.01).



**Gráfico 1.** Diferencias numéricas de gestación en ambos cuernos uterinos

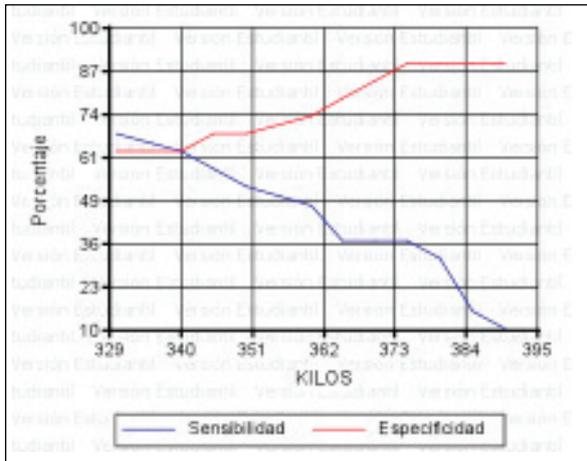
Estos resultados coinciden con los reportados por González *et al.*, (2000) experimentando en 1536 animales cruces Bos indicus x Bos taurus, un porcentaje de gestación en general para el cuerno derecho fue de 62.5% (960/1536), respectivamente (P>0.05) en el cuerno izquierdo fue de 37.5% (576/1536).

**Pronóstico del peso corporal y las dimensiones del tracto reproductivo**

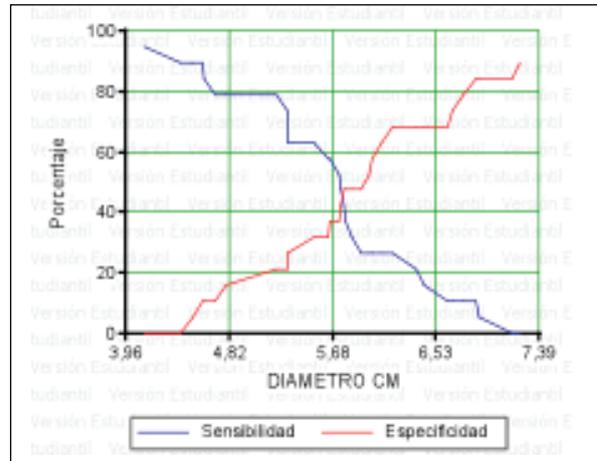
Del Gráfico 2 al 5, se demuestran los puntos donde se cruzan ambas curvas, es donde se obtiene la máxima especificidad conjuntamente con la máxima sensibilidad. Por lo tanto si queremos fijar un criterio para seleccionar una vaquillona mestiza en relación al peso corporal el umbral indicado es 340 kilos, con respecto al diámetro uterino el umbral apropiado es 5.70 cm<sup>2</sup>, lo referente al ovario izquierdo el umbral adecuado es 3.50 cm<sup>2</sup>, y del ovario derecho el umbral estándar es 4.80 cm<sup>2</sup>. Los Gráficos 6 al 9, demuestran que las estructuras ováricas no presentaron ningún valor en el que se cruzan ambas curvas de especificidad y sensibilidad para determinar el valor de la variable predictoría (pronóstica),

por lo tanto la estructuras no tienen significancia al momento de escoger unas vaquillonas para que entren a un programa de sincronización de celo. Similares resultados

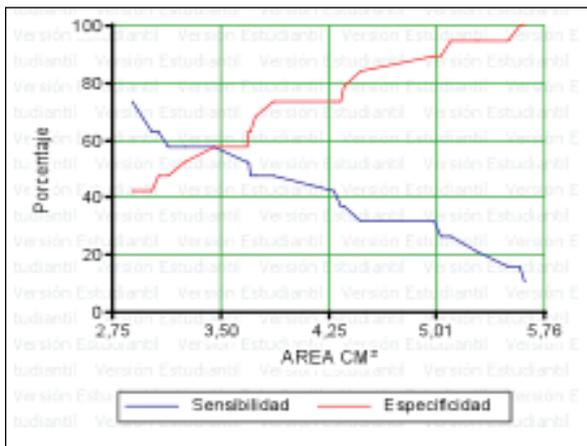
encontró Ríos *et al.* (2011) trabajando con 333 vaquillonas de 13 a 15 meses de edad. No observando efecto en las estructuras ováricas predominante sobre la IATF ( $P > 0.05$ ).



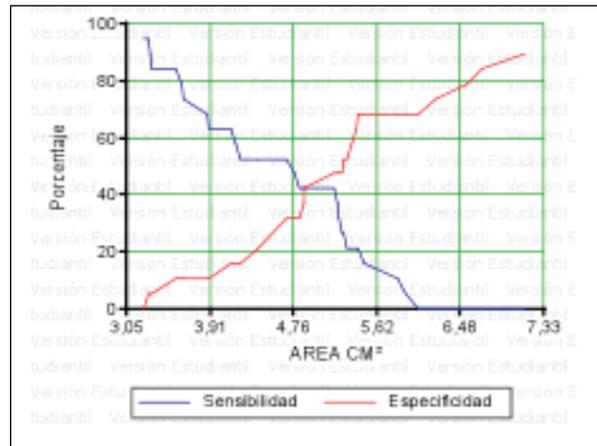
**Gráfico 2.** Curvas de sensibilidad especificidad para el pronóstico de preñez en relación al peso corporal



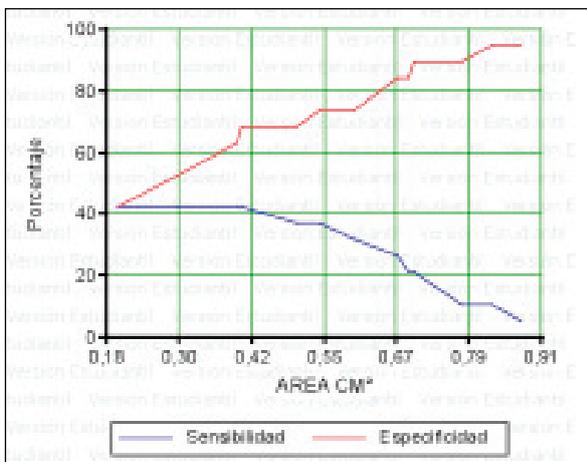
**Gráfico 3.** Curvas de sensibilidad – especificidad para el pronóstico de preñez en relación al diámetro uterino



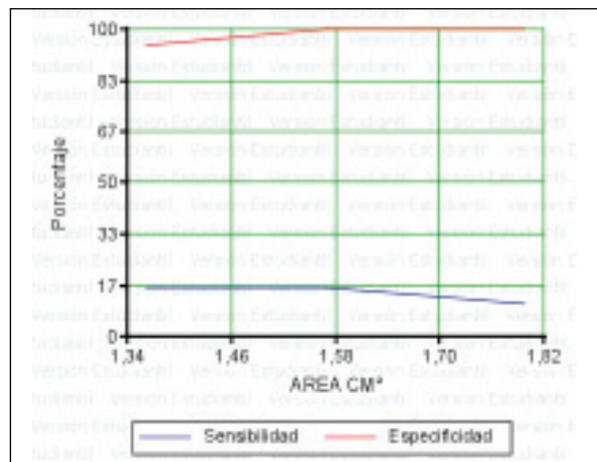
**Gráfico 4.** Curvas de sensibilidad – especificidad para el pronóstico de preñez en relación al área del ovario izquierdo



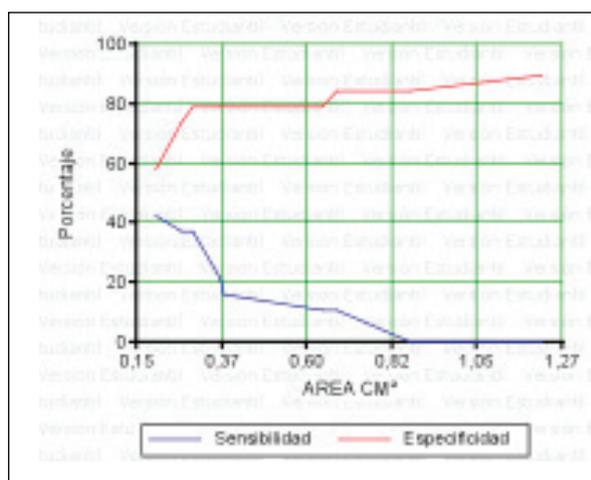
**Gráfico 5.** Curvas de sensibilidad – especificidad para el pronóstico de preñez en relación al área del ovario derecho



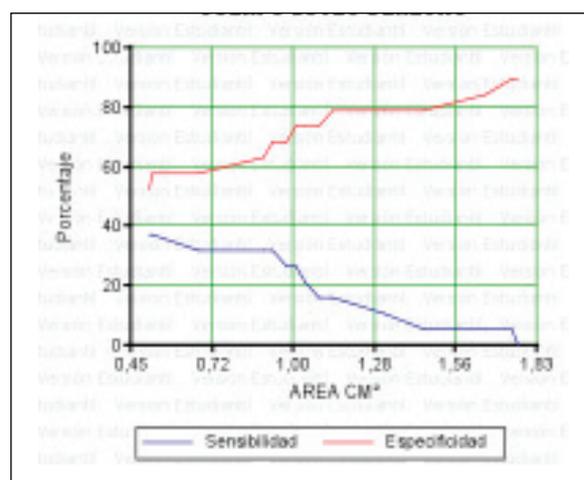
**Gráfico 6.** Curvas de sensibilidad – especificidad para el pronóstico de preñez en relación al área del folículo izquierdo



**Gráfico 7.** Curvas de sensibilidad – especificidad para el pronóstico de preñez en relación al área del cuerpo lúteo izquierdo



**Gráfico 8.** Curvas de sensibilidad – especificidad para el pronóstico de preñez en relación al área del folículo derecho



**Gráfico 9.** Curvas de sensibilidad – especificidad para el pronóstico de preñez en relación al área del cuerpo lúteo derecho

### CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se determinó que la mayor área del ovario derecho influye positivamente sobre la tasa de preñez en vaquillonas mestizas de 20 a 30 meses de edad. No obstante el cuerno derecho fue superior que el cuerno izquierdo en fertilidad. Además el peso corporal, diámetro uterino, ovario izquierdo y estructuras ováricas no influyó sobre la tasa de preñez.

### LITERATURA CITADA

Andersen, K. J., LeFevre, D. G., Brinks, J. S., Odde, K. G. 1991. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. *Agri-Practice*. 12:19-26

Baruselli, P. S., Reis, E. L., Márquez, M. O., Nasser, L. F. y Bo, G. 2004. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climate. *Anim. Reprod. Sci.* 82:479-86.

Chayer, R., González, C. S., Villa, J., Callejas, S. 2010. Claves para el manejo de las vaquillonas de reposición: Uso de herramientas de evaluación para la selección de vaquillonas que recibirán servicio a los 15 – 17 meses de edad. *Memorias Quintas Jornadas Taurus de Reproducción bovina*. p 40-49.

Cutaia, L., Peres, L., Pincinato, D., Bo, G. A. 2006. Influence of uterine diameter, ovarian size and ovarian structures on

fertility in 15 month old cross-bred bonsmara heifers inseminated at fixed-time. *Reunion anual de la sociedad brasilera de tecnología de embriones*, Araxa, Brasil, Agosto de 2006. En prensa. (En línea). EC. Consultado, 23 de Mar. del 2011. Formato (PDF). Disponible en: [http:// www.syntexar.com/descargas/Aplicacion%20de%20IATF%20en%20vaquillonas.pdf](http://www.syntexar.com/descargas/Aplicacion%20de%20IATF%20en%20vaquillonas.pdf).

Chelikani, P. K., Ambrose, J. D., Kennelly, J. J. 2003. Effect of dietary energy and protein density on body composition, attainment of puberty, and ovarian follicular dynamics in dairy heifers. *Theriogenology*. 60:707-725.

Evans, A. C. O., Adams, G. P., Rawlings, N. C. 1994. Follicular and hormonal development in prepuberal heifers from 2 to 36 weeks of age. *J. Reprord. Fert.* 102:463-470.

Fricke, P. M. 2002. Scanning the future – Ultrasonography as a reproductive management tool for dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 85:1918-1926.

Fricke, P. M. 2002. Scanning the future – Ultrasonography as a reproductive management tool for dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 85:1918-1926.

Galina, C. S. and Arthur, G. H. 1989. Review of cattle reproduction in the tropic. Part 1: Puberty and age at first calving. *Anim. Breed Abstr.* 57:583-590.

Galván, A., Valencia, J., Constantino, D.

1982. Observaciones de los órganos genitales de hembras bovinas de ganado productor de carne sacrificadas en rastro. *Vet. Mex.* 13:7-12.
- Ginther, O. J., Knopf, L. and Kastelic, J. P. 1989. Ovarian follicular dynamics in heifers during early pregnancy. *Biol. Reprod.* 41:247-254.
- Ginther, O. J., Kot, K., Kulick, L. J., Martin, S., Wiltbank, M. C. 1996. Relationships between FSH and ovarian follicular waves during the last six months of pregnancy in cattle. *J. Reprod. Fétil.* 108:271-279.
- González, T. M., Pastrana, P. N., Barón, P. F. 2000. Determinación del porcentaje de gestación derecha o izquierda en el ganado bovino. *Rev. MVZ Córdoba.* 5(2):31. Disponible en: [http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=show\\_Detail&id\\_articulo=40918&id\\_seccion=2714&id\\_ejemplar=4193&id\\_revista=162](http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=show_Detail&id_articulo=40918&id_seccion=2714&id_ejemplar=4193&id_revista=162)
- Infostat software estadístico. Versión 2008.
- Mihura, H. y Casaro, G. 1999. Selección de vaquillonas de reposición en rodeos de cría. *Revista Taurus.* 4:34-39.
- Nogueira, G. P. 2004. Puberty in South american *Bos indicus* Zebu cattle. *Animal Reproduction Science.* 82:361-372.
- Palma, G. y Brem, G. 2001. Biotecnología de la reproducción. 1ra ed. Ediciones, INTA. Mar del Plata; Año: 2001; p 1-19
- Pence, M., BreDahl, R., Thompson J. U. 1999. Clinical use of reproductive tract scoring to predict pregnancy outcome. 1999 Beef Research Report. Iowa State University, EEUU. pp. 24-25.
- Pfeifer, L. F. M., Corrêa, M. N., Schmidt, E., Vieira, M. B., Madruga, E. Á., Rebassa Viviane, R. 2005. Uso de PGF $2\alpha$  Asociado ao benzoato de estradiol para inseminação artificial em tempo fixo em vacas leiteiras. *Revista Brasileira Agrociência, Pelotas.* 11(3):347-350
- Ríos, L. M., Chayer, R., Callejas, S. 2011. Efecto de la estructura ovárica, el desarrollo uterino y el grado de desarrollo reproductivo sobre el porcentaje de preñez en vaquillonas de 15 meses IATF. Tesina. Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA. ARG. p 7.
- Sanchez, A., Ganchou, F. P. R; Arambulo, C., Martinez, G. P., Belloso, E. S. 2002. Evaluación ultra sonográfica del crecimiento del folículo ovulatorio en vacas mestizas Cebú post-tratamiento con Norgestomet y cCG. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 10(1):20-23.
- SENAPUCE. 2011. Condiciones climáticas del cantón Chone. Estación Meteorológica SENAPUCE, comunidad Garrapata, Chone-Manabí-Ecuador.
- Stahringer, R. C. y Mastandrea, O. 2005. Respuesta de vaquillas cruzacebú con distinto grado de desarrollo genital a la sincronización de celo con progestágenos, gnRH y/o prostaglandina. INTA. EEA Colonia Benítez. Chaco Argentina. (En línea) EC. Consultado, 20. Sep. 2011. Formato (PDF). Disponible en: [http://www.produccionbovina.com/informaciontecnica/cria/92sincronizacion\\_y\\_score\\_genital.pdf](http://www.produccionbovina.com/informaciontecnica/cria/92sincronizacion_y_score_genital.pdf).
- Stevenson, J. S., Smith, M. W., Jaeger, J. R., Corah, L. R., LeFever, D. G. 1996. Detection of estrus by visual observation and radiotelemetry in prepubertal, estrus-synchronized beef heifers. *J. Anim. Sci.* 74:724-735.
- Sunderland, S. J., Crowe, M.A., Boland, M. P., Roche, J. F., Ireland, J. J. 1994. Selection, dominance and atresia of follicles during the oestrous cycle of heifers. *J. Reprod. Fétil.* 101(3):547-555.
- Thatcher, W.W., Driancourt, M. A. T. and Badinga, L. 1991. Dynamics of ovarian follicular development in cattle following hysterectomy and during early pregnancy. *Dom. Anim. Endocrinol.* 8:223-234.
- Váter, A., Rodríguez, A. S., Otero, I. M., Cabodevila, J. y Callejas, S. 2007. Efecto de la estructura ovárica predominante al momento de colocar dispositivos intravaginales con progesterona nuevos

- o usados sobre el porcentaje de preñez a la IATF. 7° Simposio Internacional de Reproducción Animal. IRAC. Córdoba, Argentina. P. 237.
- Vázquez, I., Molina, A., Mazón, M., Brito, J., Soto, R., Martínez, R. 1993. Determinación del estado reproductivo del ganado bovino sacrificado en tres rastros municipales del estado de Guerrero. *Vet. Mex.* 24:155-157.
- Villegas, J. J., Rodríguez, A. S., Cabodevila, J., Callejas, S. 2010. Efecto de la condición corporal y de la estructura ovárica predominante al momento de colocar el dispositivo intravaginal sobre el porcentaje de preñez a la IATF. Tesina. Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA. ARG. p 8.
- Yelich, J. V., Wettemann, R. P., Dolezal, H. G., Lusby, K., Bishop P. D. K. and Spicer, L. J. 1995. Of growth rate on carcass composition and lipid partitioning puberty and growth hormone, Insulin - Like growth factor 1, Insulin, and metabolites before puberty in beef heifers. *J. Anim. Sci.* 73:2390-2394.