

POSIBLES FACTORES QUE AFECTAN LA TASA DE GESTACIÓN DE VACAS EN LA AMAZONIA ECUATORIANA

Possible factors affecting pregnancy rate of cows in the Amazon Ecuatorian

D. Yáñez^{1,6}, I. Barbona^{2,6}, J.C. López^{3,6}, J.C. Moyan^{3,6}, R. Quinteros^{3,6}, J.V. Tonato^{1,6}, S. Bernardi^{4,6}, P.R. Marini^{4,5,6}

- 1 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca –Ecuador.
- 2 Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Rosario – Argentina.
- 3 Universidad Estatal Amazónica -Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica - Ecuador.
- 4 Facultad de Ciencias Veterinarias - Universidad Nacional de Rosario Argentina.
- 5 CIC-UNR
- 6 Centro Latinoamericano de Estudios de Problemáticas Lecheras (CLEPL).

E-mail:
pmarini@unr.edu.ar

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar si la preñez depende del tipo de servicio, la raza y el desarrollo folicular en vacas doble propósito de la Amazonía Ecuatoriana. Se evaluaron 341 registros de servicios individuales desde Enero de 2015 a Diciembre de 2015 correspondientes a vacas de diferentes genotipos y cruzas: Brown Swiss (BS) n=135, Charolais (Ch) n=24, Holstein Friesian (HF) n=104, Jersey (J) n=12, Normando (N) n=21, Holstein Friesian x Brown Swiss (HFxBs) n=35 y Holstein Friesian x Normando (HFxN) n=10. El trabajo se realizó en los Cantones Pastaza y Santa Clara de la Provincia de Pastaza (Ecuador). Se realizaron dos técnicas de inseminación: a celo detectado (natural) 136 vacas y con una Inseminación a Tiempo (IATF). Las variables independientes son "Raza" (BS, CH, HF, J, HFxBs y HFxN), "Técnica de servicio" (CN y IATF) y "Desarrollo folicular" (DF). Se encontró que la variable DF es la única que aporta significativamente al modelo. Es decir, la preñez es significativamente afectada por el desarrollo folicular (p-valor <0.0001), pero no está relacionada con la técnica de servicio y la raza. Por cada incremento unitario en el valor de desarrollo folicular, la chance de "preñada" es 14 veces mayor que de "vacía", manteniendo fijas las categorías para raza y servicio. Se concluye que no existió diferencias entre las razas y la técnica de inseminación utilizadas, aunque si una relación entre el desarrollo folicular en el proestro y la preñez en la Amazonía Ecuatoriana.

Palabras Clave: Vacas, genotipos, técnicas de inseminación, sistemas a pastoreo

ABSTRACT

The objective of this work was to assess how the cow pregnancy depends on the type of service as, race and follicular development in cattle with dual purpose in the Ecuadorian Amazon. The 341 records of the individual services were evaluated from January 2015 to December 2015 that corresponds to cows of different genotypes and cross: Brown Swiss (BS) n = 135, Charolais (Ch) n = 24, Holstein Friesian (HF) n = 104, Jersey (J) n = 12, Normando (N) n = 21, x Brown Swiss Holstein Friesian (HFxBs) n = 35 and Holstein Friesian x Normando (HFxN) n = 10. The work was conducted in the Cantons and Santa Clara which is located in the Pastaza Province (Ecuador). The Two insemination techniques were performed: a estrus detected (natural) 136 cows and a Insemination Time (TAI). The independent variables are "Race" (BS, CH, HF, J, HFxBs and HFxN), the "Technical Service" (N and IATF) and "Follicular Development" (DF). An additive model was adjusted and it was not significant for the interactions between independent variables and the result of the model. It was found that the variable DF is the only that contributes significantly to the model. That is, pregnancy is significantly affected by follicular development (p-value <0.0001), but is not related to the technical service and race. Maximum Credible estimates the coefficients model and calculated odds ratios. For every unit increase in the value of follicular development, the chance of "pregnant" is 14 times higher than "empty". Keeping fixed the categories for race and service. To conclude that there was no difference between races and insemination technique that was used, even if a relationship between follicular development in proestrus and pregnancy in the Ecuadorian Amazon.

Keywords: Cows, genotypes, insemination techniques, grazing systems

INTRODUCTION

Los problemas reproductivos en el centro de la Amazonia Ecuatoriana, están condicionados por un sin número de factores: las condiciones ambientales, el manejo, la falta de energía en la dieta, la salud, la infraestructura y los genotipos utilizados influyen para no lograr una eficiente reproducción (Moyano *et al.*, 2015). La inseminación artificial (IA) ha ido difundiendo cada vez más en los últimos años en los rodeos de cría de Sudamérica, principalmente de la mano de la implementación de programas de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), que es una técnica que permite sincronizar los celos y ovulaciones de los bovinos, mediante la utilización de hormonas, lo cual hace posible inseminar una gran cantidad de animales en un corto periodo de tiempo (Raso, 2012), permite aumentar significativamente el número de animales inseminados debido a que los protocolos de (IATF) hacen posible realizar la inseminación artificial (IA) sin necesidad de detectar el celo (Cutaia, 2006; Villa *et al.*, 2007; Bó *et al.*, 2008). Los tratamientos que combinan GnRH con PGF y los que utilizan combinaciones de estrógenos y progesterona han demostrado ser los más efectivos en el control del ciclo estral para la implementación de la (IATF) (Cutaia, 2014). Sin embargo, muchos productores utilizan la inseminación artificial detectando celo naturalmente, siendo uno de los principales problemas de esta técnica, que hace que los animales no queden preñados, es encontrar el momento oportuno en el que se debe inseminar a las vacas. El objetivo del trabajo fue estudiar el porcentaje de preñez según las razas y además probar si existía o no una relación entre preñez y el servicio, la raza y el desarrollo folicular vacas doble propósito de la Amazonia Ecuatoriana

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron 341 registros de servicios individuales desde Enero de 2015 a Diciembre de 2015 correspondientes a vacas de diferentes genotipos y cruza: Brown Swiss (BS) n=135, Charolais (Ch) n=24, Holstein Friesian (HF) n=104, Jersey (J) n=12, Normando (N) n=21, Holstein Friesian x Brown Swiss (HFxBs) n=35 y Holstein Friesian x Normando (HFxN) n=10. El trabajo se realizó en los Cantones Pastaza y Santa Clara de la Provincia de Pastaza (Ecuador). El ambiente es tropical con precipitaciones de 4000 mm/año,

una humedad relativa promedio del 80% y temperaturas que varían entre los 15 y los 25 °C. Su topografía se caracteriza por relieves ligeramente ondulados sin pendientes pronunciadas, distribuidos en mesetas naturales de gran extensión. La altitud varía entre los 580 y 990 msnm. Si bien los suelos presentan una composición muy heterogénea, la mayoría se origina en sedimentos fluviales procedentes de la región andina del país. Las vacas evaluadas fueron criadas bajo las mismas condiciones ambientales, nutricionales y de manejo.

Para el ensayo se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: (1) se utilizaron exclusivamente vacas con estado corporal $\geq 2,5$ (Escala 1-5, Edmonson y Lean, 1989), (2) se utilizó el mismo técnico inseminador para inseminar a todas las vacas, (3) chequeos ginecológicos previo al inicio del protocolo a todas las vacas para determinar aptitud del aparato reproductor, (4) se utilizó el mismo protocolo de descongelado (Bernardi *et al.*, 2011), (5) el semen utilizado cumplía con los requisitos mínimos de calidad para poder ser utilizado, (6) La alimentación del hato bovino en estudio, fue de pastoreo libre, con pastizales en base de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Arachis pintoi*, *Desmodium ovalifolium* y *Stylosanthes guianensis* y (7) libres de brucelosis, tuberculosis, campilobacteriosis y tricomoniasis; con control de leptospirosis, rinotraqueitis infecciosa bovina y diarrea viral bovina y confiabilidad de los datos.

Se realizaron dos técnicas de servicios:

- 1) inseminación artificial a celo detectado (natural, utilizando el criterio AM/PM para dar servicio) utilizando 136 vacas.
- 2) inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) utilizando 205 vacas, con el siguiente protocolo: Día 0 el dispositivo vaginal CIDR de 1,9 gr. de progesterona más la aplicación de 2mg de Benzoato de estradiol, y el retiro del dispositivo a los 7 días, más la aplicación de 25 mg de prostaglandina (PG2F – Pfizer) y 400UI de eCG más la aplicación de 0,5mg de Cipionato de Estradiol. La IATF se realizó de 52 a 56 horas de retirado el dispositivo vaginal con una dosis de 100 µg de GNRH (Actato de gonadorelina - Sintex).

Tabla 1: Porcentajes de preñez de razas bovinas criadas en condiciones de amazonia ecuatoriana

Raza *	IATF		Celo Natural	
	n	Preñez	n	Preñez
BS	82	45 (54,9%)	53	37 (69,8%)
CH	18	13 (72,0%)	6	2 (33,37%)
H	63	38 (60,3%)	41	30 (73,2%)
J	8	3 (37,5%)	4	4 (100,0%)
N	14	5 (35,7%)	7	3 (42,8%)
H/BS	20	9 (45,0%)	15	13 (86,7%)
H/N			10	7 (70,0%)
Global	205	75 (36,6%)	136	96 (70,6%)

* Brown Swiss (BS), Charolais (Ch), Holstein Friesian (HF), Jersey (J), Normando (N), Holstein Friesian x Brown Swiss (HFxBs) y Holstein Friesian x Normando (HFxN)

Para ambas técnicas se midió el folículo dominante en mm en el momento de IA de todas las vacas a través de ecografía. El diagnóstico de preñez se realizó por ecografía a partir de los 45 días posteriores a la inseminación. Se aplicó un modelo lineal generalizado de Regresión Logística, mediante el programa estadístico JMP in its version 5.0 for Windows (JMP®, SAS Institute, 2003), siendo la variable dependiente considerada: "Preñez" que tiene dos categorías "Preñada" o "Vacía". Las variables independientes son "Raza" (BS, CH, HF, J, HFxBS y HFxN), "Técnica de servicio" (IACD y IATF) y "folículo dominante" (FD en mm). Se ajustó un modelo aditivo ya que al incluir las interacciones entre variables independientes al modelo resultaron no significativas

RESULTADOS

En Tabla 1 se observa que los porcentajes de Preñez de las diferentes razas y cruza varían en el servicio con IATF (35,7 % al 72%) y en el servicio Natural (33,37% y 100%). Mediante el modelo de regresión logística se estudió la posible relación funcional entre la preñez y el servicio, la raza y el folículo dominante.

Tabla 3: Coeficientes estimados, Método de máxima verosimilitud

Parámetros	DF	Estimación	Error Estándar	Wald Chi-Square	Pr > ChiSq
Intercept	1	-32.4355	4.4426	53.3041	<.0001
IACN - IATF	1	-0.4896	0.5144	0.9059	0.3412
Raza BS	1	1.5658	0.8503	3.3911	0.0655
Raza CH	1	1.9170	1.1304	2.8760	0.0899
Raza H	1	2.1773	0.8930	5.9448	0.0148
Raza H/BS	1	0.5762	1.0909	0.2790	0.5974
Raza H/N	1	0.5510	1.5843	0.1209	0.7280
Raza J	1	0.4955	1.1397	0.1891	0.6637
Folículo	1	2.6681	0.3527	57.2364	<.0001

Tabla 4: Interpretación del modelo según Razones de Odds

Efecto	Punto Estimado	95% Wald Confianza	Límite
Folículo dominante	14.413	7.220	28.771

Por cada incremento unitario en el valor del folículo dominante, la probabilidad de "preñada" es 14 veces mayor que de "vacía", manteniendo fijas las categorías para raza servicio.

DISCUSIÓN

Los resultados reproductivos están en coincidencia con los reportados por otros investigadores utilizando similares protocolos de IATF, y además, se encuentran dentro del rango citado en la bibliografía que va de 43,3% a 62,7% (Chesta *et al.*, 2009; Cutaia *et al.*, 2007; Sales *et al.*, 2012), aunque en algunos casos, en este trabajo, tanto en el servicio con IATF como en el servicio con IA a celo detectadol han superado el valor máximo citado anteriormente. Los resultados de preñez también en las distintas razas y cruza

Se ajustó un modelo aditivo, ya que al incluir las interacciones entre variables independientes al modelo resultó no significativa.

Tabla 2: Análisis de efectos de la tasa de gestación

Efectos	DF	Wald Chi-Square	Pr > ChiSq
Servicio	1	0,9059	0,3412
Raza	6	9,1446	0,1656
Folículo dominante	1	57,2364	<,0001

En Tabla 1, se observa que la variable folículo dominante es la única que aporta significativamente al modelo. Es decir, la preñez es significativamente afectada por el tamaño del folículo dominante (p-valor <0,0001), pero no está relacionada con el tipo de servicio utilizado (IA a celo detectado o IATF) (p-valor=0,3412) y la raza (p-valor=0,1656).

coinciden con diferentes trabajos realizados en algunas zonas de la Amazonía (Odde, 1990; Salgado *et al.*, 2007).

El amplio rango que se puede obtener en el porcentaje de preñez puede estar dado por un conjunto de factores no controlados, entre ellos: el nivel de ciclicidad y la condición corporal, por tal motivo son otros factores que también deben ser tomados en cuenta a la hora de decidir implementar un programa de IATF (Humbolt *et al.*, 1996). Para este estudio la condición corporal no fue un factor no controlado, por lo tanto, no debería haber afectado los resultados, ya que fue una de las variables tenidas en cuenta. Sin embargo, no sucedió lo mismo con el nivel de ciclicidad. Debido a que menos del 50% de las vacas que ovulan muestran síntomas de celo (van Eerdenburg *et al.*, 2002).

Para planificar el momento de la inseminación es necesario conocer el momento de manifestación del estro y el diámetro del folículo preovulatorio. Esta relación implica que las vacas con folículos preovulatorios mayores muestran comportamiento estral más intenso. van Eerdenburg *et al.*, (2002) reportaron que vacas con folículos más grandes están más cerca de la ovulación. Esto coincide con lo encontrado en este trabajo en donde las vacas que tuvieron un mayor desarrollo folicular (preñadas: 13,4±1,1 mm; vacías: 10,4±1,3 mm), tuvieron la chance 14 veces más de quedar preñadas que de quedar vacía (Cuadro 4). Lo mismo encontró Rusiñol Mayero, (2014)

en donde la preñez fue mayor en los animales con inseminación artificial con celo detectado (IACD) que en las inseminaciones a tiempo fijo (IATF) encontrando que los animales inseminados con IACD tuvieron 2,3 veces más probabilidades de quedar preñados que los inseminados a IATF. Estos resultados apoyarían la hipótesis general que los celos naturales detectados son más fértiles que los de la IATF, lo que coincide con Cavestany *et al.*, (2007). Martínez *et al.*, (2004) afirman que los celos inducidos por aplicación de PG y los celos naturales, tienen la misma fertilidad.

La ovulación es inducida por el aumento de la hormona luteinizante (LH) que se activa por un pico de GnRH y, según van Eerdenburg (2008), la GnRH es el principal factor regulador de la conducta estral. Esto podría ser la razón por qué vacas con folículos más grandes tienen comportamiento estral más intenso. Los hallazgos de Lyimo *et al.*, (2000) que las vacas con folículos pequeños tienen una menor expresión de la conducta estral apoyan este resultado. La comparación de los dos protocolos utilizados no mostraron diferencias significativas coincidiendo, con un trabajo en donde el uso de CE administrado en el momento de retirar el dispositivo intravaginal con progesterona en lugar del BE permitió obtener en la mayoría de las vacas similares porcentajes de preñez (Biondini *et al.*, 2011; Callejas *et al.*, 2014).

CONCLUSION

Se concluye que no existió diferencias entre las razas y la técnica de inseminación utilizadas, aunque si una relación entre el desarrollo folicular en el proestro y la preñez en vacas de la Amazonía Ecuatoriana.

REFERENCIAS

- Bernardi S, Allende R, Mazeo R, Monti J, Marini PR. Evaluación de los cambios ocasionados en espermatozoides bovinos por variaciones en el manejo de las dosis durante su manipulación en inseminación artificial, *InVet*, 2011. 13 (2):25-39.
- Callejas S, Uslenghi G, Catalano R, Larghi J, Cabodevila J. Comparación de dos protocolos para sincronizar ovulación e implementar inseminación artificial en vaquillonas. *Rev vet*. 2014. 25(2): 100-104.
- Cavestany D, Bentancour H, Blanc JE, Lemaire C, Slavica J, Moreira F, Risco C. Reproductive efficiency in grazing lactating dairy cows under a programmed reproductive management system. *Aust Vet J*; 2007. 85:141-147.
- Cutaia LE, Peres LC, Pincinato D, Chesta PM, Ramos M, Bo G. Programas de sincronización de celos en vaquillonas de carne: puntos críticos a tener en cuenta. *Anales VII Simp Intern Reprod Anim, Córdoba, Argentina*, 2007. p. 83-104
- Chesta P, Brandan A, Cuestas G, Quiñones G, Lozano P, Tríbulo H. Evaluación de diferentes dosis de cypionato de estradiol sobre la tasa de preñez en inseminación artificial a tiempo fijo en vaquillonas de 15 meses de edad. *Anales VIII Simp Intern Reprod Anim IRAC, Córdoba (Argentina)*, 2009. CD N°13.
- Edmondson A J, Lean IJ. A body condition scoring chart for Holando dairy cows. *Tulare 93274. Journal of Dairy Science*, 1989. 72, 68-78.
- Humbolt P, Grimard B, Mialot J. Sources of variation of post-partum cyclicity, ovulation and pregnancy rates in suckled beef cows treated with progestagen and PMSG. *Proceedings Society for Theriogenology Meeting, Kansas City*; 1996. 36 – 45.
- Lyimo ZC, Nielen M, Ouweltjes W, Kruij TAM, van Eerdenburg FJCM. Relationship among estradiol, cortisol and intensity of estrous behavior in dairy cattle. *Theriogenology*, 2000. 53:1783–1795.
- Martínez MF, Kastelic JP, Mapletoft RJ. The use of Estradiol and/or GnRH in a two-dose PGF protocol for breeding management of beef heifers. *Theriogenology*; 2004. 62: 363-372
- Moyano JC, López JC, Vargas J, Quinteros OR, Marini PR. Plasmaspiegel von LH (luteinisierendes Hormon), Brunstsymptome und Qualität der Gelbkörper in verschiedenen Protokollen, zur Synchronisation der Brunst in Brown-Swiss-Milchrindern. *Züchtungskunde*. 2015.87(4): 265-271
- Odde KG. Synchronization of estrus in postpartum cattle. *J.Anim. Sci*. 1990. 68:817-830.
- Raso M. Inseminación artificial a tiempo fija (IATF). *Ganadería. Carpeta Técnica EEA Esquel*, 2012. Pag.203-205.
- Salgado R, González M, Simanca J. Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas Brahman lactantes. *Rev. MVZ Córdoba*, 2007. 12(2): 1050-1053
- Sales JN, Carvalho JB, Crepaldi GA, Cipriano RS, Jacomini JO, Maio JR, Souza JC, Nogueira GP, Baruselli PS. Effects of Two estradiol esters (benzoate and cypionate) on the induction of synchronized ovulations in Bos indicus cows submitted to a timed artificial insemination protocol. *Theriogenology*, 2012. 78:510-516.
- Mayero R. Comparación de tres métodos de sincronización de celos y ovulaciones con y sin inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en vaquillonas para carne engormix.com. 2014. pp 26.
- van Eerdenburg FJCM, Karthaus D, Taverne MAM, Merics I, Szenci O. The relationship between estrus behavioral score and time of ovulation in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 2002, 85:1150–1156.
- van Eerdenburg FJCM. Possible causes for the diminished expression of oestrous behaviour. *Vet Quart*, 2008. 30(Suppl. 1):79-100
- Villa NA, Morales CA, Granada JF, Mesa H, Gómez G, Molina JJ. Evaluación de Cuatro Protocolos de Sincronización Para Inseminación a Tiempo Fijo en Vacas Bos indicus Lactantes. *Rev. Cient. (Maracaibo)* 2007. (17) 5:501-507.