

Porcentaje de ovulación utilizando protocolos de IATF en vacas mestizas en la Amazonía Ecuatoriana



Percent ovulation using IATF in half breed cows in the Ecuadorian Amazon

Nelson René Ortiz Naveda.¹, Manfredy Ismael Chugñay Cargua.², Dina Maricela Veloz Veloz.³ & Walter Efraín Castro Guamán.⁴

Recibido: 15-05-2019 / Revisado: 21-06-2019 / Aceptado: 08-07-2019 / Publicado: 28-07-2019

Abstract. DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.2.1.786>

The incorporation of techniques designed to control follicular dynamics and the ovulation in recent years it has reduced the problems associated with the detection of jealousy and has allowed to systematize to big measure the reproductive works. It is possible to choose for different treatments of synchronization of jealousy that go from the simplest, that use periodic injections of prostaglandin F_{2α}, to the most complex, which use GnRH or with progesterone devices, The addition of equine chorionic gonadotrophin (eCG) to treatments with progesterone and estradiol devices has provided the possibility of applying IATF with high pregnancy rates in cyclic milk cows and non-cyclic. The objective of the study was to determine the ovulation rate with the effect of the equine chorionic gonadotropin hormone (eCG) on the size of the preovulatory follicle (FPO), corpus luteum on day 7 (CL7) and 35-day pregnancy rate of Holstein friesian half breed cows in Pastaza province. It was applied two treatments (T): TA= DIB+BE+PG; TB= TA+ eCG (day 8), it used a protocol of the artificial insemination a fixed time (IATF). It was used 20 Holsten half breed cows, multiparous in postpartum in period between 60 to 150 days, body condition from 2.25 to 2.75; the feeding system was based on grazing to rope with gramalote grass (*Axonopus scoparius*). For data analysis, it was used statistical software was used in its Minitab® 17 trial version. The FPO in the TA reached a diameter of 15.00 mm and the TB,

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Extensión Norte Amazónica, Ingeniería en Zootecnia, Francisco de Orellana, Ecuador, nelson.ortiz@epoch.edu.ec

² Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Extensión Norte Amazónica, Ingeniería en Zootecnia, Francisco de Orellana, Ecuador, machugnay@epoch.edu.ec

³ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Extensión Norte Amazónica, Ingeniería en Zootecnia, Francisco de Orellana, Ecuador, dina.veloz@epoch.edu.ec

⁴ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Extensión Norte Amazónica, Ingeniería en Zootecnia, Francisco de Orellana, Ecuador, efrain.castro@epoch.edu.ec

13.80 mm ($P > 0.05$), it was not found significant difference. In conditions of the Amazon region, the size of the FPO and CL did not increase with the administration of eCG in the IATF.

Keywords: Amazon, eCG, Follicle, Corpus Luteum, Iatf.

Resumen.

La incorporación de técnicas diseñadas para controlar la dinámica folicular y la ovulación en los últimos años ha reducido los problemas asociados con la detección de celos y permitido sistematizar en gran medida los trabajos reproductivos. Es posible optar por distintos tratamientos de sincronización de celos que van desde los más simples, que utilizan inyecciones periódicas de prostaglandina $F2\alpha$, a los más complejos, que utilizan GnRH o dispositivos con progesterona, la adición de gonadotrofina coriónica equina (eCG) a los tratamientos con dispositivos con progesterona y estradiol ha brindado la posibilidad de aplicar la IATF con altas tasas de preñez en vacas para leche cíclicas y no cíclicas. El objetivo del estudio fue determinar la tasa de ovulación con el efecto de la hormona gonadotropina coriónica equina (eCG) sobre el tamaño del folículo preovulatorio (FPO), cuerpo lúteo en el día 7 (CL7) y tasa de preñez a 35 días de vacas *Holstein friesian* mestizas en la provincia de Pastaza. Se aplicaron dos tratamientos (T): TA= DIB+BE+PG; TB= TA+ eCG (día 8), se usó un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Se utilizaron 100 vacas *Holstein* mestizas, multíparas en periodo posparto entre 60 a 150 días, condición corporal de 2.25 a 2.75; el sistema de alimentación se basó en pastoreo al sogueo con pasto gramalote (*Axonopus scoparius*). Para el análisis de datos se utilizó software estadístico Minitab® 17 en su versión de prueba. El FPO en el TA alcanzaron un diámetro de 15,00 mm y el TB, 13.80 mm ($P > 0.05$). No se encontró diferencia significativa. En condiciones de la región amazónica el tamaño del FPO y CL, no se incrementó con la administración de eCG en la IATF.

Palabras claves: AMAZONÍA, eCG, FOLÍCULO, CUERPO LÚTEO, IATF.

Introducción.

Una efectiva sincronización del celo ha sido la meta de muchos investigadores desde que la técnica de inseminación artificial está disponible. Sin embargo, la detección de celo lleva mucho tiempo y mano de obra, depende de las influencias ambientales y suele ser ineficiente e imprecisa. El uso de progestagenos ha sido usado para extender la fase luteal, resultando en mayor cantidad de animales detectados en celos en un periodo más corto pero con menor fertilidad. Estas combinaciones hormonales que aseguran concentraciones circulantes elevadas de progesterona y sincronizan tanto la emergencia de una nueva onda de folículos

ováricos como la ovulación son los denominados protocolos para la IA a tiempo fijo (IATF). (Colazo *et al.*, 2007).

Para evitar problemas sobre la detección de celos en las ganaderías se han desarrollado protocolos de sincronización de la ovulación, que permiten además inseminar animales en un periodo establecido, estos tratamientos se conocen con el nombre de protocolos de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) (Baruselli *et al.*, 2012). Las terapias hormonales usada en la IATF se basa en Estradiol (E2) y Progesterona (P4), lo cual ha permitido controlar la dinámica folicular (Baruselli *et al.*, 2012). Sin embargo, dichos protocolos tienen un promedio de fertilidad del 35%, este porcentaje se ve afectado debido al manejo post parto (con el ternero al pie), alimentación y condición corporal. (Charris., 2000).

Según Cutaia *et al.*, (2009), para mejorar las tasas de preñez y pérdidas de la gestación una alternativa es la sincronización, estimulación del crecimiento folicular y formación de cuerpos lúteos accesorios. Dentro de este marco, la implementación de programas de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) donde se puede conjugar la aplicación de hormonas como la Gonadotrofina Corionica Equina (eCG), pueden proporcionar información sumamente valiosa, para mejorar la tasa de preñez en las ganaderías de la provincia de Pastaza. Por tal motivo, la administración de eCG a los tratamientos actuales para IATF podría favorecer el desarrollo folicular final previo a la ovulación y obtener así una mejora en la actividad luteal. Por otra parte esta hormona podría ser utilizada de nuevo, previo al período crítico como un soporte luteal adicional.

Por lo antes indicado, es necesario buscar alternativas a estos protocolos de IATF que permitan mejorar el tamaño del folículo preovulatorio, cuerpo lúteo y la tasa de preñez de los animales tratados (Nuñez, 2014). Una alternativa podría ser la utilización de la Gonadotropina Coriónica equina (eCG), que al tener una acción gonadotropa (FSH-LH) estimularía el crecimiento folicular, la maduración final del folículo preovulatorio; así como, el crecimiento y desarrollo del cuerpo lúteo. (Aba *et al.*, 2013). Por esta razón, el objetivo del trabajo investigativo fue evaluar la tasa de preñez con el efecto de la aplicación de eCG antes o después de la IATF sobre el folículo preovulatorio, cuerpo lúteo y tasa de preñez, en vacas Holstein mestizas con ternero al pie en sistemas a pastoreo.

Metodología.

Materiales y Métodos

El trabajo de investigación se realizó en varias haciendas ubicadas en la Provincia de Pastaza. Las altitudes oscilan entre 600 a 1000 msnm, con precipitaciones de 3500 mm, clima cálido húmedo con temperaturas que varían entre 18 a 24 °C y 80% de humedad relativa.

Se utilizaron 66 vacas Holstein mestizas de primer servicio con un rango de 60 a 150 días posparto, con cría al pie, en condiciones de pastoreo al sogueo en pasto Gramalote (Axonopus

scoparius), entre su segundo al quinto parto, con una condición corporal entre 2,25 – 2,75, según la escala de 1 a 5 según Edmonson *et al.*, (1989).

Se realizó dos experimentos sobre hembras bovinas, en los que se comparó la respuesta a la administración intramuscular de eCG. Antes de cada experimento se realizó palpación rectal para descartar vacas preñadas y estimar el estado fisiológico de los ovarios. Todas las vacas recibieron un tratamiento para IATF utilizando un dispositivo intravaginal con 1 gr de Progesterona (DIB® 1g, Syntex) durante 8 días, con 2 mg de Benzoato de estradiol (Grafoléon NF, Life) al momento de colocar el dispositivo vaginal. Al retirar el dispositivo se administró una dosis de 526 µg de Cloprostenol sódico equivalente a 0,50 mg de Cloprostenol Base (Estrumate, MSD Salud Animal). Todos los productos farmacológicos inyectables fueron administrados por vía intramuscular (IM). La inseminación artificial se realizó entre las 52 a 56 horas luego del retiro del dispositivo vaginal con 100 µg de Gonadorelina (Fertagyl, MSD Salud Animal). Se utilizó partidas de semen (pajuelas) que resultaron aptas al examen de calidad de semen, determinado por motilidad individual mínima del 40%, anormalidades totales menor al 30% y concentración mínima 8 millones de espermatozoides viables. En todos los tratamientos el día de la Inseminación fue considerado como día 0.

Para la visualización de las estructuras ováricas se utilizó un Ecógrafo CTS-800 (SIUI, Guangdong, China), provisto de un transductor lineal de 7,5 MHz. El tamaño de los folículos y CL fue calculado utilizando el diámetro mayor y menor. El examen por ultrasonografía se realizó en todas las vacas de los tratamientos mencionados en 3 momentos:

1. Tamaño del Folículo Preovulatorio antes de la IATF
2. Tamaño del CL: 7 días después de la IATF
3. Diagnóstico de preñez temprana 30 días.

Tratamiento A

Este tratamiento es el Testigo de la investigación, en el cual no se aplica eCG en ningún momento de la terapia hormonal. Se utilizaron 51 vacas Holstein mestizas. Todas las vacas recibieron un tratamiento con progesterona y estradiol como la descripción del párrafo anterior. La Inseminación artificial se realizó entre las 52 a 56 horas luego del retiro del dispositivo. El tamaño del folículo preovulatorio (FP), CL día 7 y diagnóstico de preñez, fueron monitoreados mediante ultrasonografía transrectal.

Tratamiento B

El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de la administración de eCG al finalizar un tratamiento con progesterona y estradiol para IATF, sobre el tamaño del folículo preovulatorio, CL y tasa de preñez. Se utilizaron 65 vacas Holstein mestizas. Todas las hembras recibieron un tratamiento con progesterona y estradiol. Al retiro del dispositivo se

administró 526 µg de Cloprostenol sódico equivalente a 0,50 mg de Cloprostenol Base (Estrumate, MSD Salud Animal) y una dosis IM de 400 UI de eCG (Folligon, MSD Salud Animal). La Inseminación se realizó entre las 52 a 56 horas luego del retiro del dispositivo. El tamaño del FP, CL día 7 y diagnóstico de preñez, fueron monitoreados mediante ultrasonografía transrectal.

Resultados.

Folículos preovulatorios

Tabla 1. Diámetros de folículos preovulatorios obtenidos en la medición por ultrasonografía previo a la IATF.

Ovario	VARIABLE	n	Media	D.E	Mín	Máx
Derecho	FPO	6.3	15.24	3.31	9.40	31.00
Izquierdo	FPO	39	14.56	2.19	10.80	19.00
Ovulación Doble	FPO	14	11.52	3.15	5.50	17.10
TOTAL		116	14.566	3.16	5.50	31.00

Fuente: Nelson Ortiz, 2019

La lactancia y la succión por parte del ternero parecen tener un efecto supresor sobre el desarrollo folicular en el ovario. Los efectos supresores de la succión sobre la ciclicidad estral en el ganado de carne se conoce desde hace mucho tiempo, pero la dinámica folicular en vacas de cría se ha caracterizado recientemente (Murphy *et al.*, 1990).

Diversas alternativas se han planteado para mejorar la tasa de concepción mejorando las condiciones previas al servicio; sin embargo, una limitante ignorada es el alto porcentaje de pérdidas luego del servicio durante la preñez temprana. La mayoría de estas pérdidas ocurren durante el período embrionario de la gestación (Thatcher *et al.*, 1994; Vanroose *et al.*, 2000), gran parte de ellas se producen en los primeros días después de la fecundación y durante la implantación del embrión (Wathes, 1992).

La secreción de PGF por parte del útero es la principal señal hormonal que induce la regresión del CL e interrumpe la fase luteal dando lugar a la fase folicular. La maduración final del folículo ovulatorio resulta en un incremento de la concentración plasmática de E2 que desencadena el estro y la ovulación. (Colazo y Mapletoft, 2014).

El momento de la inseminación es necesario conocer el momento de la ovulación, porque cuando la ovulación tiene lugar dentro del tiempo de supervivencia del semen, las tasas de preñez son mucho más altas (Nebel *et al.*, 2000).

Comparación de tratamientos de las variables reproductivas

Tabla 2. Resultados de tratamientos A y B en variables de reproducción

Variable reproductiva	Tratamiento A	Tratamiento B
Folículo Preovulatorio (mm)	15,0±0,6 a	13,8±0,5 a
CL 7 DÍAS IATF (mm)	19,5±0,7 a	19,7±0,7 a

Fuente: Nelson Ortiz, 2019

Se observa en la tabla 2, que no existe diferencia significativa ($p \geq 0,05$) entre tratamientos para el tamaño del folículo pre-ovulatorios y el cuerpo lúteo a los 7 dpp, sin embargo, a los 20 dpp si existe diferencia significativa ($p \leq 0,05$) con mayor tamaño en TD. Los valores están en coincidencia con aseveraciones de otros investigadores utilizando similares protocolos de IATF, en donde se encuentran dentro del rango citado en la bibliografía que va de 43,3% a 62,7% (Sales *et al.*, 2012). Los resultados del trabajo coinciden con las aseveraciones realizadas por (Baruselli *et al.*, 2004) en donde la aplicación de eCG estimula el crecimiento folicular a través de su acción de FSH y LH.

Porcentaje de ovulación

De la aplicación de los tratamientos a 116 muestras, se obtiene los siguientes resultados como se muestra a continuación en la tabla:

Tabla 3. Porcentaje de ovulación.

Ovulación		% Ovulación	
No ovularon	Si ovularon	Tratamiento A	Tratamiento B
6	110	44	50

Fuente: Nelson Ortiz, 2019

Como se muestra en la tabla, 110 muestras (vacas) ovularon, que representan el 94% de la totalidad, siendo el 51 % por el tratamiento A y el 59 % para el tratamiento B.

Análisis estadístico Folículo preovulatorio

Por otra parte, mediante la aplicación del test T utilizando el software estadístico Minitab 17, para la comparación de medias de los dos tratamientos, se obtiene lo siguiente:

Difference = μ (Tratamiento A) - μ (Tratamiento B)

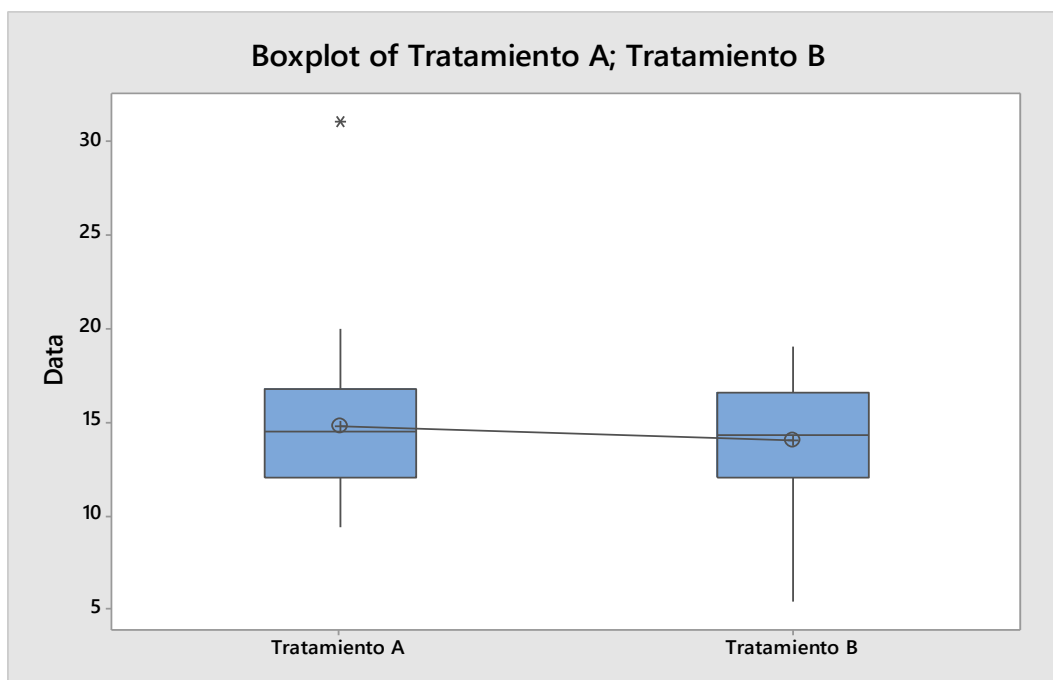
Estimate for difference: 0,706

95% CI for difference: (-0,452; 1,865)

T-Test of difference = 0 (vs \neq): T-Value = 1,21 P-Value = 0,230

Se obtiene que el valor p es 0,230, que es mayor que el nivel de significancia de 0,05, la decisión es no rechazar la hipótesis nula, por lo que se concluye que los datos siguen una distribución normal. Por consiguiente, no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, en la que las $\mu_A = \mu_B$, es decir, no hay diferencias significativas entre los dos tratamientos A y B.

Gráfico 1. Diagrama de cajas, comparación de tratamientos folículo preovulatorio



Fuente: Programa Estadístico Minitab © 17

Según el diagrama de bloques:

- La mediana del tratamiento A es muy similar a su media, al igual que el del tratamiento B.
- La media del tratamiento A es similar a la determinada por el tratamiento B.
- La dispersión de los datos parece ser similar para los dos tratamientos, con la excepción que el tratamiento B tiene la cola inferior más alargada que la cola del tratamiento B.
- En este caso la gráfica detecta un valor atípico.

Cuerpo Lúteo 7 Días

Mediante la aplicación del test T utilizando el software estadístico Minitab 17, para la comparación de medias de los dos tratamientos, se obtiene lo siguiente:

Difference = μ (Tratamiento A) - μ (Tratamiento B)

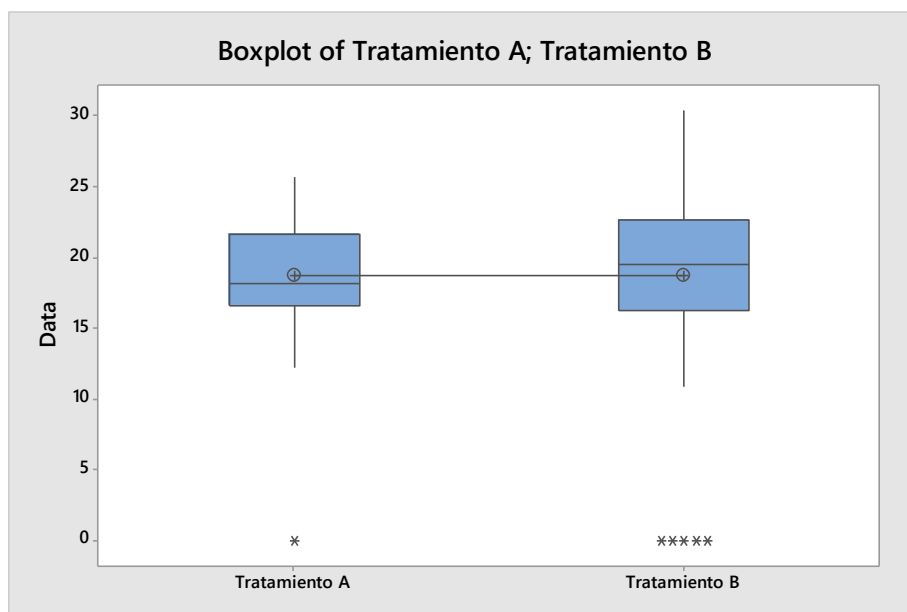
Estimate for difference: 0,014

95% CI for difference: (-1,957; 1,985)

T-Test of difference = 0 (vs \neq): T-Value = 0,01 P-Value = 0,989

Se obtiene que el valor p es 0,989, que es mayor que el nivel de significancia de 0,05, la decisión es no rechazar la hipótesis nula, por lo que se concluye que los datos siguen una distribución normal. Por consiguiente, no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, en la que las $\mu_A = \mu_B$, es decir, no hay diferencias significativas entre los dos tratamientos A y B en cuanto a CL7 días.

Gráfico 2. Diagrama de cajas, tratamiento A y B Cuerpo Lúteo 7 días.



Fuente: Programa Estadístico Minitab ® 17

Según el diagrama de bloques:

- La mediana del tratamiento A es similar a su media, al igual que el del tratamiento B.
- La media del tratamiento A es similar a la determinada por el tratamiento B.
- La dispersión de los datos parece ser similar para los dos tratamientos, con la excepción que el tratamiento B tiene la cola superior más alargada que la cola del tratamiento A.
- En este caso la gráfica detecta 6 valores atípicos, que dan a conocer las 6 vacas que no ovularon.

Conclusiones.

- Durante el ciclo estral hay típicamente dos a tres ondas de crecimiento folicular que implican un periodo de emergencia, uno de selección seguido de atresia u ovulación del folículo dominante. La FSH y LH son las principales hormonas reguladoras de la foliculogénesis y la esteroidogénesis. La frecuencia de los pulsos de LH determina el destino final del folículo dominante (1 pulso/6-8 horas = regresión; 1 pulso/hora = ovulación).
- La aplicación de eCG dos días antes de la IATF, no mejora el tamaño del folículo preovulatorio y tasa de preñez en vacas Holstein mestizas criadas en la Amazonia bajo un sistema de alimentación de pastoreo al sogueo con ternero al pie.
- El uso de eCG en los tratamientos en estudio, no se encontró diferencia significativa en la tasa de concepción en las vacas evaluadas.
- La aplicación del tratamiento B debe tener en consideración los factores que pueden influenciar en el porcentaje de ovulación, puesto que se obtuvo en este caso mayor porcentaje de dispersión de datos.

Referencias bibliográficas.

- Aba, M., Chayer, R., Uslenghi, G., González-Chaves, S., & Callejas, S. (2013). Efecto de la gonadotrofina coriónica equina y del inseminador sobre la preñez en vacas con cría en Inseminación Artificial a Tiempo Fijo. *Rev. Vet.*, 24:1, 25-28.
- Baruselli, P. S. (2012). History, evolution and perspectives of timed artificial insemination programs in Brazil. *Animal Reproduction*, 9: 139-152.
- Baruselli, P. S., Reis, E. L., Marques, M. O., Nasser, L. F., & Bó, G. A. (2004). The use of treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Anim Reprod Sci*, 82-83, 479-486.
- Charris, C. (2000). Comparación del celo natural y sincronización en raza Brahman utilizando dos protocolos evaluados en inseminación artificial. *Honduras: Tesis Zamorano*.

- Colazo, M. G., & Mapletoft, R. J. (2014). A Review of Current Timed-AI (TAI) Programs for Beef and Dairy Cattle. *Canadian Veterinary Journal*, (In press).
- Colazo, M. G., Dias, F. C., Lightfoot, K., Dochi, O., Kastelic, J. P., & Mapletoft, R. J. (2007). Pregnancy rate following timed-AI in beef heifers treated with Cue-mate and pLH or GnRH. *Reproduction Fertility Development*, 19: 122.
- Cutaia, L., Ramos, M., Chasta, M., & Bó, G. (2009). Efecto de la aplicación de eCG 14 días después de la IATF en vacas de carne con crías tratadas con dispositivos con Progesterona. *VIII Simposio Internacional de Reproducción Animal. Cordoba: IRAC*.
- Edmonson, A. J., Lean, I. J., Weaver, L. D., Farve, T., & Webster, G. (1989). A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 72: 68-78.
- Murphy, M. G., Boland, M. P., & Roche, J. F. (1990). Pattern of follicular growth and resumption of ovarian activity in post-partum beef suckle cows. *J. Reprod Fert.*, 90:523-533.
- Nebel, R. L., Dransfield, M. G., Jobst, S. M., & Bame, J. H. (2000). Automated electronic systems for the detection of oestrus and timing of AI in cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, 60-61:713-723.
- Núñez-Olivera, R., de Castro, T., García-Pintos, C., Bó, G. A., Piaggio, J., & Menchaca, A. (2014). Uso de Gonadotropina Coriónica Equina en la sincronización de la ovulación y el mantenimiento de la gestación en vacas de carne. *Anim Reprod Sci*, 146: 111-116.
- Sales, J., Carvalho, J., Crepaldi, G., Cipriano, R., Jacomini, J., Maio, J., & Baruselli, P. S. (2012). 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*, 78: 510-516.
- Thatcher, W. W., Staples, C. R., Danet-Desnoyers, G., Oldick, B., & Schmitt, E. P. (1994). Embryo health and mortality in sheep and cattle. *Animal Science*, 72 (3): 16-30.
- Vanroose, G., de Kruif, A., & Van Soom, A. (2000). Embryonic mortality and embryopathogen interactions. *Animal Reproduction Science.*, 60: 131-143.
- Wathes, D. C. (1992). Embryonic mortality and the uterine environment. *Journal of Endocrinology*, 134: 321-325.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Ortiz Naveda, N., Chugñay Cargua, M. I., Veloz Veloz, D., & Castro Guamán, W. (2019). Porcentaje de ovulación utilizando protocolos de IATF en vacas mestizas en la Amazonía Ecuatoriana. *Ciencia Digital*, 3(3.2.1), 122-132.
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.2.1.786>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.

