

REINICIO DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA POSTPARTO EN VACAS MESTIZAS DE DOBLE PROPÓSITO SUPLEMENTADAS CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES

Reinitiation of the Postpartum Ovarian Activity in Dual Purpose Crossbred Cows
Supplemented with Multinutritional Blocks

Nidia Rojas
José Aranguren-Méndez
Armando Quintero
Gustavo Soto
Hugo Hernández

Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad del Zulia. Apartado 526
Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

Resumen

Con el objeto de determinar el efecto de la suplementación postparto con bloques multinutricionales sobre el reinicio de la actividad ovárica postparto en vacas mestizas de doble propósito, se realizó un ensayo en la Hacienda San Pedro, Municipio Machiques de Perijá, Edo. Zulia, Venezuela. Se utilizaron 20 vacas primíparas y 38 vacas de dos y más partos, las cuales se asignaron aleatoriamente a dos tratamientos (T1: pastoreo rotacional más 1.0 kg de alimento concentrado en cada ordeño, el cual se realizó sin apoyo del becerro, T2: Pastoreo rotacional más 0.5 kg de alimento concentrado y suplementación con los bloques multinutricionales). Las variables en estudio fueron: reinicio de la actividad ovárica, intervalo a la primera descarga de progesterona (P4) postparto, intervalo parto-primero celo, producción de leche a los 100 días postparto, condición corporal al celo. Como variables discretas se utilizaron el efecto de la suplementación con bloques multinutricionales (con bloques, sin bloques), el número de partos (1 parto, 2 ó más partos), época de parto (seca, lluviosa). Los datos fueron analizados a través de un modelo de varianza-covarianza usando el paquete estadístico SAS. El grupo T2 mostró significativamente ($P < 0.01$) una mayor frecuencia de reinicio de actividad ovárica con respecto al grupo T1 (82.76% vs 37.48%), los intervalos a la primera descarga de P4 y al primer celo fueron significativamente menores, en las vacas del T2 que las

vacas del T1. No se observó efecto significativo de la suplementación con bloques sobre la producción de leche, y la condición corporal al primer celo. Las vacas que parieron durante la época lluviosa produjeron más leche ($P < 0.05$) que las que lo hicieron durante la época seca. Los resultados obtenidos en este ensayo demuestran que los bloques multinutricionales pueden ser usados como una alternativa alimenticia para mejorar el comportamiento reproductivo de las vacas mestizas doble propósito en el trópico.

Palabras clave: Suplementación, bloques multinutricionales, reproducción, vacas mestizas.

Abstract

In order to determine a possible supplementation effect multinutritional blocks on reinitiation ovarian activity in dual purpose crossbred cows postpartum, an assay was conducted at San Pedro farm located in Machiques, Zulia state, Venezuela. Twenty primiparous cows and thirty eighth of two and over calving cows were randomly assigned to 2 treatments (T1: rotational grazing + 1 kg commercial concentrate per milking; T2: rotational grazing + 0.5 kg commercial concentrate + blocks supplementation). Data involving reinitiation ovarian activity, first progesterone discharge (P4), calving heat interval (CHI), 100 days milk yield and body condition were analyzed using model including fixed effects by T1 and T2, number of calving (1 or 2 and over) and season (dry, rainy. T2 was highly significant on reinitiation of ovarian activity as compared to T1

cows (82.7 vs 37.5%, respectively; $P < 0.01$). Both P4 and CHI from T2 cows were quite smaller ($P < 0.05$) than T1 cows. There was no blocks effect either on milk production or body condition at first heat. Cows calving in rainy season produced more milk ($P < 0.05$) than cows of dry season: Results suggested that multinutritional blocks can be used as a feeding choice for reproduction improvement of dual purpose crossbreed cows in the tropics.

Key words: Supplementation, multinutritional blocks, reproduction, crossbred cows.

INTRODUCCIÓN

En Venezuela la ganadería está compuesta en un 94% por ganado mestizo, originado como una alternativa para el productor ante la falta de políticas agropecuarias claras en el país; sin embargo, el comportamiento de estos animales va a depender de los recursos genéticos, del manejo y sobre todo de la alimentación en las épocas críticas [3, 12]

El programa de alimentación en el trópico, es determinante sobre los resultados biológicos del comportamiento animal, ya que la suplementación en estas ganaderías es un requisito indispensable, sobre todo cuando se trabaja en programas de mejoramiento genético [6]. En condiciones tropicales donde existe una época seca bien definida, el sistema de alimentación permite cambios tanto en la calidad como en la cantidad de alimento ofrecido al animal, provocando efectos negativos sobre el comportamiento productivo y reproductivo de este; sobre todo en los sistemas de doble propósito con tendencia a leche, ya que es bien sabido los mayores requerimientos nutricionales para este tipo de ganadería. Luego del inicio de la lactación, los requerimientos nutricionales de la vaca se incrementan, por lo que una sub-alimentación en esta etapa, afecta el reinicio de la actividad ovárica postparto [12, 15].

El reinicio de la actividad ovárica después del parto depende de numerosos factores como son la nutrición, la producción láctea, el amamantamiento, la edad de la vaca, el número de partos, la época del año, la condición y el peso corporal [10, 16, 19, 20]. En la ganadería de doble propósito con tendencia a leche, se requieren una mayor cantidad de nutrientes para cubrir sus requerimientos, los cuales no pueden ser satisfechos con la alimentación en base a pastos solamente, haciéndose necesaria la suplementación en la mayoría de los casos. Hoy día cuando la situación económica del país es difícil, además del rápido crecimiento poblacional que demanda una mayor cantidad de cereales que no pueden ser destinados para la alimentación animal, se hace necesario la búsqueda de otras alternativas de suplementación, entre las que se citan los bloques multinutricionales [17].

De allí el objetivo de esta investigación, de evaluar el efecto de la suplementación postparto con bloques multinutricionales sobre el reinicio de la actividad ovárica postparto, la

condición corporal y su efecto sobre la producción de leche acumulada a los 100 días postparto en vacas mestizas de doble propósito.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en la hacienda San Pedro de la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad del Zulia, ubicada en el municipio Machiques de Perijá, enmarcada dentro de un área ecológica de Bosque Sub-húmedo Tropical [8], con una precipitación promedio anual de 1554 mm y una temperatura promedio de 27.8°C.

Para el ensayo se utilizaron 58 vacas mestizas doble propósito, 20 de ellas correspondían a vacas de primer parto y las 38 restantes de dos y más partos; estos animales son el resultado de un programa de investigación en genética, reproducción y nutrición, y son el producto de cruces dirigidos entre las razas Holstein, Pardo Suizo y Brahman. El ensayo se inició en el mes de Julio de 1994 y se extendió hasta Septiembre de 1995, los animales se incorporaban al ensayo después del parto asignándose al azar a los siguientes tratamientos:

Tratamiento 1 (T1): Consistió en pastoreo rotacional más 1.0 kg de alimento concentrado comercial con 18% de PC, durante cada ordeño y servía para el apoyo del mismo y tratamiento 2: (T2) en el cual los animales además de pastorear, recibían la suplementación durante 3 h diarias con bloques multinutricionales y 0.5 kg de alimento concentrado al día, requerido para el apoyo de la vaca al momento del ordeño, puesto que el mismo se realiza sin apoyo del becerro.

Todas las vacas pastorearon como un solo grupo en potreros de pasto Estrella (*Cynodon plectostachyus*) y Tanner (*Urochloa arrecta*), con un periodo de ocupación de 3 días y 29 días de descanso. Para realizar la suplementación con los bloques nutricionales los animales del grupo T2 se separaban en un corral, en el horario de 12:00 m a 3:00 p.m. antes del ordeño de la tarde.

Los bloques fueron elaborados en la finca y su composición se puede apreciar en la TABLA I, determinándose su composición nutritiva, según la metodología de la A.O.A.C. [1, 2]; para ello se tomaron muestras, una vez al mes de los bloques durante el ensayo; en la TABLA II. se muestran los valores promedios observados.

El consumo de los bloques fue estimado pesando los bloques antes y después del suministro de los mismos, promediando 619 g/animal/día durante la época seca y 484 g/animal/día durante la época lluviosa.

Variables evaluadas

El peso corporal y la condición corporal fueron registrados al momento del parto y del servicio, la condición corporal se evaluó en base a una escala de 0 a 5 (0= emaciado, 5= graso), siguiendo la metodología propuesta por García [11].

TABLA I
COMPOSICIÓN DE LOS BLOQUES
MULTINUTRICIONALES

Componente	Porcentaje (%)
Urea	10
Melaza	42
Harina de maíz	20
Afrechillo de trigo	10
Cemento	10
Minerales	5
Heno	3

TABLA II
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LOS BLOQUES
MULTINUTRICIONALES

Nutriente	Porcentaje (%)
Materia seca	96.10
Energía bruta	3.67
Proteína cruda	38.60
Fibra cruda	4.67
Cenizas	28.90
Calcio	7.60
Fósforo	1.30

Análisis: FA. LUZ

El ordeño se realizó manualmente sin apoyo del becerro, dos veces al día, se registraba la producción láctea cada 14 días para realizar el acumulado hasta los 100 días. La detección del celo se realizó a través de la combinación de la observación visual 3 veces al día más el uso de 2 toros receladores provistos de Chimball. Para determinar el reinicio de la actividad ovárica postparto se midieron los niveles de progesterona (P4) en leche descremada por Radioinmunoanálisis (RIA), para ello se tomaron 2 muestras semanales de leche a cada vaca desde el día 14 postparto hasta 2 semanas posteriores al primer celo observado o hasta los 100 días donde se consideró en anestro.

Las muestras lácteas fueron tomadas del cuarto anterior derecho durante el ordeño de la mañana, estas eran centrifugadas a 3000 rpm por 10 min., descremadas, trasegadas a viales de polipropileno y congeladas a -20°C hasta su posterior procesamiento. La concentración de progesterona fue determinada por RIA, siguiendo la metodología de la Agencia Internacional de Energía Atómica [9]. Se consideraron cíclicas aquellas vacas que en 2 muestras consecutivas mostraron niveles mayores o iguales a 0.5 ng/ml, los coeficientes de variación inter e intraensayo fueron de 10.3 y 8.7%, respectivamente.

Para evaluar el efecto de la época de parto se agruparon los meses del año de acuerdo a la precipitación en dos épo-

cas, una seca conformada por los meses de noviembre a marzo y una época húmeda que se extiende desde abril hasta octubre.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos durante el ensayo fueron evaluados a través de un diseño experimental en bloques al azar, utilizando el análisis de varianza-covarianza por el método de los cuadrados mínimos del paquete estadístico SAS [18]. Incluyéndose como variables discretas e independientes al efecto de la suplementación, época del parto y número de partos de la vaca y como variables dependientes se evaluaron los días al reinicio de la actividad ovárica postparto, la condición corporal y la producción de leche acumulada a los 100 días (d).

Así mismo se realizó un análisis de frecuencias para determinar el porcentaje de animales cíclicos y en anestro después de la suplementación.

El modelo aditivo lineal que explica el comportamiento de las variables bajo estudio correspondió a:

$$Y_{ijkl} = \mu + S_i + E_j + P_k + ijkl$$

donde:

Y_{ijkl} : variables-respuesta (reinicio de la actividad ovárica postparto, la condición corporal y la producción de leche acumulada a los 100 días).

μ : media general de la población.

S_i : Efecto del i -ésima suplementación

E_j : efecto de la j -ésima época del parto.

P_k : efecto del k -ésimo número de parto de la vaca

$ijkl$: error experimental, asumido normal e independiente distribuido con media cero y varianza homogénea.

Cuando se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos, se utilizaron pruebas de significancia (lsmeans) para comparar las medias de los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Reinicio de la actividad ovárica

En la TABLA III se puede apreciar el efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre el reinicio de la actividad ovárica, en la misma se observa que un porcentaje significativamente mayor ($P < 0.05$) del grupo que recibió la suplementación (T2) con bloques, reinició su actividad ovárica cuando se comparó con el otro grupo de tratamiento (T1) (82.76% vs 37.48%), observando con ello un efecto positivo de la suplementación con bloques multinutricionales sobre el reinicio de la ciclicidad ovárica, lo que demuestra que estos animales superaron más tempranamente el balance energético negativo característico de la última fase de la gestación y el

principio de la lactancia. El balance energético de la vaca regula los días a la primera ovulación por supresión de los pulsos de LH, teóricamente por supresión de los pulsos de GnRH [5]. Estos resultados concuerdan con los reportados por otros autores, donde señalan un efecto significativo de la suplementación con bloques sobre el reinicio de la actividad ovárica en vacas de doble propósito [6, 7]; sin embargo, difiere de lo obtenido por Rojas [17], en vacas mestizas cebú.

Al evaluar el intervalo parto a la primera descarga de progesterona, TABLA III, se pudo apreciar diferencia significativa entre los grupos de tratamientos; 11 animales del grupo suplementado con los bloques multinutricionales (T2) mostró un pico de progesterona en un intervalo menor que el grupo control (T1), en el cual sólo 4 de las vacas presentaron esta elevación en la progesterona. Es bien conocido la correlación positiva entre la producción de progesterona que se presenta antes del primer celo postparto y el reinicio de la actividad ovárica, reportándose este pico de progesterona en un porcentaje variable que oscila entre 30 a 70% de los animales lecheros y de ganado mestizo de doble propósito y esto refleja directamente la presencia de células luteales de progesterona e indican el reinicio de la actividad ovárica [15].

Intervalo parto-primer celo postparto

En la TABLA IV, se observa el efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre el intervalo parto primer-celo, apreciándose que las vacas expuestas a la suplementación con bloques (T2) mostraron celo más tempranamente que el grupo control (T1) 81.86 ± 55.27 d vs 136.0 ± 47.78 d, respectivamente, siendo estadísticamente significativo ($P < 0.05$). Estos hallazgos coinciden con lo obtenido por Gosh y col. [13], en cuanto al intervalo parto-primer celo en vacas Cebú suplementadas con bloques de melaza-urea-minerales comparándolas con las no suplementadas (83.5 ± 7.54 d vs 168.5 ± 5.92 d).

Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre el peso y la condición corporal

Al realizar el análisis de varianza del efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre la condición corporal postparto no se encontraron diferencias estadísticas significativas, TABLA V; sin embargo, se pudo apreciar que el grupo suplementado con los bloques (T2) perdió menos grados de condición corporal que el grupo control (T1) (0.2 vs 0.4), estos resultados confirman que la suplementación con los bloques ejerció de hecho un efecto positivo en el comportamiento del animal. Las vacas no suplementadas con bloques tuvieron que recurrir a sus reservas corporales para cubrir sus elevados requerimientos nutricionales postparto para la producción de leche, por lo que el balance negativo de energía se hace más fuerte, reflejándose en un largo intervalo al primer celo.

Domínguez [6], tampoco encontró un efecto significativo de la suplementación con los bloques multinutricionales sobre la

TABLA III
EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES SOBRE EL REINICIO DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA POSTPARTO

Tratamiento	Reinicio de la actividad ovárica (%)	Intervalo a la Primera Descarga de P4 días
T1	37.48 (10/29) ^b	69.00 ^b ± 12.1 (4)
T2	82.76 (24/29) ^a	46.57 ^a ± 15.3 (11)

^{a-b}Letras diferentes en la misma columna difieren ($P < 0.05$).

TABLA IV
EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES SOBRE EL INTERVALO PARTO-PRIMER CELO POSTPARTO

Tratamiento	N	Intervalo parto-primer celo (días)	
		Media	Error Estándar
T1	10	136.0 ^b	47.78
T2	24	81.86 ^a	55.27

^{a-b}Letras diferentes en la misma columna difieren ($P < 0.05$).

TABLA V
EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES SOBRE LA CONDICIÓN CORPORAL POSTPARTO

Tratamiento	Condición corporal			
	Al parto		Al celo	
	\bar{X}	EE	\bar{X}	EE
T1	3.0	0.3	2.6	0.2
T2	3.2	0.3	3.0	0.3

TABLA VI
EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE ACUMULADA LOS 100 DÍAS POSTPARTO

Tratamiento	Producción de leche a los 100 días (kg)	
	Media	Error Estándar
T1	893.83	244.47
T2	924.34	209.5

condición corporal en vacas de doble propósito, pero si observó una ligera mejora; mientras que, Gosh y col. [13], reportaron un aumento de 4.8% en el peso corporal en vacas cebú suplementadas con bloques comparadas con el grupo control, el cual perdió el 7.1% de su peso, reafirmando el efecto positivo de los bloques en la nutrición postparto.

Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre la producción de leche

En la TABLA VI se puede apreciar el efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre la producción

TABLA VII
EFFECTO DEL NÚMERO Y ÉPOCA DE PARTOS SOBRE EL REINICIO DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA, INTERVALO AL PRIMER CELO Y PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS DOBLE PROPÓSITO

	Reinicio de la actividad ovárica (%)	Intervalo parto-primer celo (días)		Producción de leche a los 100 días (kg)	
		Media	Error Estándar	Media	Error Estándar
Partos					
1	55.00 (11/20)	115.86	33.60	903.45	283.37
2 y más	52.62 (20/38)	97.27	28.91	1108.51	225.46
Epoca					
Seca	59.30 (19/32)	113.56	47.60	870.53 ^a	229.46
Lluviosa	57.60 (15/26)	101.11	36.78	1115.18 ^b	310.30

^{a,b} Letras diferentes en la misma columna difieren ($P < 0.05$).

acumulada a los 100 días postparto, en la misma se observa que a pesar de no mostrarse efecto estadístico significativo, las vacas suplementadas (T2) presentan una ligera tendencia a una mayor producción que el grupo control (T1). Estos resultados coinciden con otros reportes en los cuales tampoco encontraron diferencias en cuanto a la producción de leche en vacas mestizas *Bos taurus x Bos indicus* suplementadas con bloques multinutricionales durante el periodo lluvioso [4]; sin embargo, Hernández y col. [14], registraron un incremento de hasta 47.7% en la producción de leche, cuando suplementaron las vacas mestizas pastoreando *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*), con 100 g/animal/día de urea más 1000 g/animal/día de melaza.

Cuando se suplementan animales con bloques multinutricionales de melaza-urea, además de ser una fuente de nitrógeno no proteico y de energía, se le esta suministrando a los animales minerales y precursores de muchas vitaminas: Este suministro constante de nitrógeno bajo la forma de amoníaco, permite soportar aceptables niveles de producción como resultados una utilización más eficiente de los forrajes, lo que repercute en los niveles productivos de los animales suplementados.

Efecto del número de partos y época de partos sobre el reinicio de la actividad ovárica, intervalo al primer celo y producción de leche a los 100 días

Al analizar el efecto del número de partos sobre el reinicio de la actividad ovárica no se encontraron diferencias significativas entre las vacas primíparas y las de dos y más partos, TABLA VII, un porcentaje similar de ambos grupos reiniciaron su actividad ovárica; así mismo, tampoco se encontró diferencias en cuanto al intervalo parto-celo, aunque las vacas de primer parto mostraron una ligera tendencia a un mayor intervalo, este comportamiento podría explicarse a que las vacas de primer parto tienen mayores requerimientos, ya que éstas todavía están en crecimiento.

En cuanto a la producción de leche tampoco se observó diferencias significativas entre las vacas primíparas y las vacas de 2 o más partos, a pesar de que las vacas primíparas se citan que producen alrededor del 80% de una vaca adulta, en

este caso la falta de diferencia obedece a que los animales de reemplazo de la finca son producto de un programa de mejoramiento genético, por lo que la selección tiende a que cada nueva generación se presenten mayores niveles de producción láctea que sus ancestros.

Al evaluar la época de parto, nos encontramos que las vacas que parieron durante la época seca y las que lo hicieron durante la lluviosa respondieron de manera similar, TABLA VII, siendo los valores de 59.3% y 57.6% para la época seca y lluviosa, respectivamente; de igual manera el intervalo al primer celo fue similar para ambas épocas. Con respecto al intervalo al primer celo, tampoco se observaron diferencias entre los animales que parieron en las dos épocas estudiadas, contrario a lo encontrado por Ramírez y col [15], quienes reportan un intervalo parto-primer celo más largo para las vacas que paren en la época seca.

Se encontró un efecto significativo ($P < 0.05$) de la época de parto, sobre la producción de leche, mostrando en las vacas que parieron en la época lluviosa, la mayor producción; obedeciendo esto probablemente, a una mayor disponibilidad de nutrientes que son aprovechados por el animal para producir mayor cantidad de leche.

CONCLUSIONES

Las vacas suplementadas con bloques nutricionales mostraron una mayor frecuencia de reinicio de actividad ovárica, intervalos más cortos a la primera descarga de progesterona y primer celo postparto. La suplementación con bloques nutricionales no fue significativa sobre la condición corporal al celo y la producción de leche a los 100 días en vacas mestizas doble propósito. El número y la época de partos no afectaron el reinicio de la actividad ovárica y el intervalo al primer celo. La producción de leche a los 100 días postparto fue afectada por la época de parto pero no por el número de partos.

RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en este ensayo se recomienda utilizar los bloques nutricionales como suplemento du-

rante el período postparto, como estrategia de alimentación, para aminorar costos de producción sin afectar el comportamiento reproductivo del animal.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen la colaboración al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (proyecto N° 1943.94) y a la Agencia Internacional de Energía Atómica por su apoyo al proporcionar los kits para determinación de la progesterona.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMIST (AOAC). **Official methods of analysis 9th** Washington, D.C. 138 pp. 1960.
- [2] ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMIST (AOAC) **Official methods of analysis 10th** Washington, D.C. 78 pp. 1965.
- [3] ARANGUREN-MÉNDEZ, J.A.; GONZÁLEZ-STAGNARO, C.; MADRID, N.; RÍOS, J. Comportamiento Reproductivo de vacas mestizas 5/8 Holstein, 5/8 Pardo Suizo y 5/8 Brahman. **Revista Científica FCV-LUZ**. IV (1): 99. 1994.
- [4] BECERRA, M.J.; DAVID A. Variación de peso vivo y producción láctea de vacas mestizas (*Bos taurus x Bos indicus*) suplementadas con bloques de urea-melaza durante la estación lluviosa. **Livestock Res. for Rural Development**. 3 (2): 8. 1991.
- [5] CANFIELD, R.W.; BUTLER, W.R. Energy balance and pulsatile LH secretion in early postpartum dairy cattle. **Domest. Anim. Endocrinol.** 7: 323. 1990.
- [6] DOMÍNGUEZ, C.E. El uso de bloques multinutricionales en el Estado Guárico. Efectos sobre producción de leche, reproducción y crecimiento en ganado de doble propósito. En: **Bloques Multinutricionales y Conferencia Internacional**. Guanare, 29 - 31 de Julio. 97 pp. 1994.
- [7] DOMÍNGUEZ, C.; MARTÍNEZ, N.; LABRADOR, C.; RISSO, J.; LÓPEZ, S. Effect of strategic feed supplementation with multinutrient blocks on productive and reproductive performance in dual-purpose cows. In: **Development of feed supplementation strategies for improving ruminant productivity on small-holder farms in Latin American through the use of immunoassay techniques**. IAEA-TECDOC 87:97. 1996.
- [8] EWEL, J.S.; MADRIZ, A. **Zonas de Vida de Venezuela**. Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas, 265 pp. 1968.
- [9] FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION /IAEA. **Progesterone RIA Kit**. Joint Division. Agriculture Laboratory Seibersdorf. Austria. Animal Production and Animal Health Unit. Viena-Austria. 25 pp. 1993.
- [10] FONSECA, F.A.; BRITT, J.H.; MCDANIEL, B.T.; WILK, J.C.; RAKES, A.H. Reproduction traits of Holstein and Jerseys. Effects of age, milk yield and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, oestrus cycles, detection of oestrus, conception rate and days open. **J. Dairy Sci.** 66: 1128. 1983.
- [11] GARCÍA-PALOMA, J. El método de la condición corporal en vacuno lechero: propuesta de una metodología unificadora. **Invest. Agric. Prod. Sanid. Anim.** 5(3):121. 1990.
- [12] GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Fisiología reproductiva en vacas mestizas de doble propósito. En: C. González-Stagnaro (Ed.) **Ganadería mestiza de doble propósito**. 1^{era} Edición. Maracaibo: 153. 1992.
- [13] GOSH, A.; ALAM, M.G.S.; AKBA, M.A. Effect of urea-molasses-mineral block supplementation on postpartum ovarian activity in zebu cows. **Anim. Reprod. Sci.** 31 (1-2): 61. 1993.
- [14] HERNÁNDEZ Y.; CÁRDENAS, D.; MARTÍNEZ, G. Suplementación con urea-melaza de vacas doble propósito en pastoreo de *Brachiaria decumbens* en el piedemonte llanero. Resumen. **Memorias XVII Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**. Popayán. Colombia. Octubre 10-14. 86 pp. 1990.
- [15] RAMÍREZ-IGLESIA, L.; SOTO BELLOSO, E.; GONZÁLEZ-STAGNARO, C.; SOTO-CASTILLO, G.; RINCÓN, E. Factors affecting postpartum ovarian activity in crossbred primiparous tropical heifers. **Theriogenology** 38:449. 1992.
- [16] RANDEL, R.D. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. **J. Anim. Sci.** 68: 853. 1990.
- [17] ROJAS, N.J. Comportamiento reproductivo postparto en vacas mestizas cebú suplementadas con bloques de melaza-urea. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. (Tesis de Maestría). Maracaibo, Venezuela. 112 p. 1995.
- [18] SAS. Institute Inc. **Statistical Analysis System**. User's Guide. Cary. University North of California USA. Ver. 6.04. 1991.
- [19] SHORT, R.E.; BELLOWES, R.A.; STAIGMILLER, R.B.; BERARDINELLI, J.G.; CUSTER, E.E. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **J. Anim. Sci.** 68: 799. 1990
- [20] WILLIAMS, G.L. Suckling as a regulator of postpartum breeding in cattle: A review. **J. Anim. Sci.** 68: 831. 1990.