

# FUNCIONALIDAD REPRODUCTIVA Y PERFIL NUTRICIONAL EN EL POSTPARTO DE VACAS TIPO LECHE EN LA REGIÓN AMAZÓNICA ECUATORIANA SUR (RAESUR)

Aguirre L.<sup>1\*</sup>, Quezada M.<sup>1</sup>, Uchuari M.<sup>1</sup>, Chavez R.<sup>2</sup>, Barragan G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Biotecnología Reproductiva Animal, CEBIREA-UNL.

<sup>2</sup>Laboratorio de Diagnóstico Clínico Veterinario, UNL. Ecuador. \*[inenaguirrer@yahoo.es](mailto:inenaguirrer@yahoo.es).

---

## RESUMEN

---

En la Región Amazónica Ecuatoriana Sur (RAEsur), la actividad ganadera es la principal actividad económica de la mayoría de familias que habitan este ambiente. Los bovinos de leche presentes son *Bos taurus*, traídos desde las partes altas de los Andes, teniendo por ello un lento proceso de adaptación al medio y tipo de alimentación. Si a esto se suma el manejo poco técnico, todos ellos son factores que afectan a la condición corporal y al desempeño reproductivo del animal. En la presente investigación se analizó este comportamiento y el perfil nutricional de 93 vacas Holstein mestizas en etapa de postparto. El monitoreo fue de 187 días, determinando un intervalo parto-celo medio de  $88 \pm 40$  días. El 25,4% de la población no reinició su funcionalidad reproductiva en dicho periodo (anestro postparto), vacas con mejor CC al parto ( $\geq 2,3$ ) reiniciaron dicha funcionalidad más pronto frente aquellas con menor CC ( $\leq 2,2$ ); el 70% de las que reiniciaron la reproducción eran de estatura pequeña; el tipo de pasto existente es la *Setaria sphacelata* (87%) y 13% el *Axonopus scoparius*; la media de producción de leche fue de 6,7 L/vaca/día. El perfil nutricional se realizó tomando muestras de sangre seriadas a intervalos de 45 días desde el parto hasta el reinicio del celo, analizando 8 elementos bioquímicos: glucosa, proteínas totales, albúmina, ALP, GOT, GPT, colesterol y bilirrubina; de los resultados se destaca en toda la población los valores altos de las enzimas ALP, GOT, GPT y bilirrubina que superan los valores normales; los niveles de glucosa son inferiores en vacas cíclicas ( $45,0 \pm 8,7$  mg/dl) y no cíclicas ( $44,5 \pm 7,2$  mg/dl) frente a los rangos normales ( $58,3 \pm 5,2$  mg/dl). El resto de elementos analizados se encontró dentro de los valores permitidos, pudiendo con ello diagnosticar que estos animales presentaban un daño hepático severo, lo que conlleva a que tengan una vida productiva corta y deficiente, todo ello causado por la introducción a la zona de animales *Bos taurus* que no tienen resistencia ni adaptación al trópico húmedo.

---

**Palabras clave:** Adaptación; Análisis sanguíneo; Daño hepático; Longevidad.

---

## REPRODUCTIVE FUNCTIONALITY AND NUTRITIONAL PROFILE IN THE POSTPARTUM PHASE OF MILK COWS IN THE SOUTH AMAZON ECUADORIAN REGION (RAESUR)

---

### ABSTRACT

---

In the South Amazon Ecuadorian Region (RAEsur), the livestock is the main economic activity of the majority of families live this hot and humid environment, the dairy cattle in these area, are *Bos taurus*, those were brought from the upper parts of Andes, thereby they have a slow process of adaptation to this environment and the type of food, if this a join with poor technical management are factors that affect the animal's body condition and reproductive performance. In this investigation we evaluated the reproductive behavior and nutritional profile of 93 crossbred cows Holstein in the postpartum period, follow up period was 187 days. It was obtained: parturition-estrus interval of 88 days, in the population tested 25.4% not resumed its reproductive function in that period (postpartum anoestrus); the type of existing pasture grasses is in 87% of grasslands the *Setaria sphacelata* and 13% the *Axonopus scoparius*; cows with most body condition (BC) at calving ( $\geq 2.3$ ) soon resumed the reproductive functionality versus those with less BC ( $\leq 2.2$ ); these animals are small with an average height of 1.23 m, where 70% of cows that resumed reproduction were of small stature; the daily milk production in the period under review was 6.7 L/cow. The nutritional profile was made on serial blood samples at 45 days interval from calving to the resumption of estrus, 8 biochemical elements were analyzed: glucose, total protein, albumin, alkaline phosphatase, GOT, GPT, cholesterol, bilirubin, these results can be highlighted the high levels of enzymes alkaline phosphatase, GOT, GPT and bilirubin, far exceeding the normal values, also found that glucose level in cycling (45.0 mg/dl) and not cyclic cows (44.5 mg/dl) are lower compared to normal value (58.3 mg/dl), the other biochemical elements analyzed are within permitted ranges; thereby being able to diagnose these animals suffer liver damage which leads to having a short life and poor production, all it caused by the introduction to the area of *Bos taurus* animals that not have resistance or adaptation to the humid tropics.

---

**Keywords:** Adaptation; Blood test; Liver damage; Longevity.

---

### INTRODUCCIÓN

En la Región Amazónica Sur del Ecuador (RAEsur), la mayoría de las familias se dedican a la ganadería de manera tradicional y a pequeña escala; produciendo en unos casos leche para la venta a empresas o para el procesamiento de queso fresco,

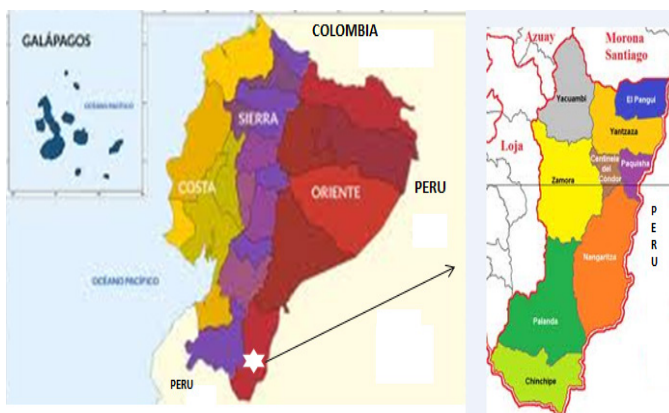
utilizando el suero en la alimentación de cerdos; otros producen carne a través de cebar toretes y la gran parte de las ganaderías producen con doble propósito leche y carne. Los rendimientos productivos tanto en leche, como en carne son bastantes bajos, con promedios de producción de leche de 4 L/vaca/día (Grijalva et al, 2002), e incrementos diarios de peso que fluctúan entre los 260 y 370 g/día, en bovinos al pastoreo con gramalote (*Axonopus scoparius*), (Cumbicus, 2007; Camacho, 2011).

Existen factores dentro del aspecto genético, medio ambiental y nutricional que inciden en el rendimiento productivo y reproductivo del hato bovino. Al respecto López (2005), manifiesta que en la actualidad uno de los mayores problemas que afectan los parámetros económicos en los hatos lecheros, son los índices de eficiencia reproductiva, la cual, se ve afectada por varios aspectos entre ellos, el más importante el nutricional, el cual está supeditado a estrictos balances en la dieta, principalmente energía-proteína; esto se corrobora al hecho de que en la RAESur, el lento proceso de adaptación de los animales traídos a este ambiente desde otros lugares influye al igual que el tipo de alimentación, en donde un déficit como un consumo excesivo de tal ó cual nutriente afecta a la condición corporal del animal y al desempeño reproductivo, de igual manera el ambiente cálido y húmedo provoca un estrés de calor en el ganado *Bos taurus* presente en la zona. El objetivo del presente trabajo fue determinar en vacas en el periodo del postparto los valores de algunos elementos bioquímicos sanguíneos y enzimas hepáticas, estableciendo con ello si hay afectación del bovino *Bos Taurus* a este tipo de ambiente tropical.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Los animales utilizados en esta investigación pertenecían a las Asociaciones de Ganaderos de los cantones de: Zamora, Centinela del Cóndor, Paquisha, Yanzatza, El Pangui, Yacuambi y Chinchipe, todos ellos correspondientes a la provincia de Zamora Chinchipe-Ecuador (figura 1). Se emplearon 93 vacas sanas Holstein mestizas en etapa de postparto a las cuales se las identificó a través de un arete plástico y se tomaron muestras de sangre (vena yugular), en forma seriada, a intervalos promedio de 45 días desde el inicio del puerperio hasta el reinicio de la funcionalidad ovárica de cada una de ellas, por ello el número de muestras por animal vario desde 1 a 4, recogiendo un total de 240, en una cantidad entre 5 a 10 cc de sangre en tubos Vacutainer sin anticoagulante, los cuales fueron mantenidos por 12 a 24 horas en termos con gel refrigerante (4 a 8°C), hasta llegar al laboratorio de Diagnóstico Integral Veterinario de la UNL para el análisis correspondiente. Información adicional de dichos animales referente a: tipo de pasto de que se alimentan, número de partos (1 a >4), producción de leche y

condición corporal durante el transcurso de la investigación, estatura del animal (m) e intervalo parto–celo (días), que fue recogida por un mismo técnico, permitió agrupar los animales en forma homogénea considerando en ello las variables: tipo de pasto (Setaria y Gramalote), estatura (grande > 1.3 m y pequeña <1.3 m) y la presencia o no de celo, facilitando con ello el análisis e interpretación de resultados.



**Figura 1.** Provincia de Zamora Chinchipe- Ecuador (RAEsur), lugar de realización de la investigación (*Province of Zamora Chinchipe-Ecuador (RAEsur), place of conducting research*).

En el periodo comprendido de mayo-diciembre del 2014, se realizó 240 análisis de sangre pertenecientes a las 93 vacas de postparto que participaron en la investigación, determinando los niveles de los siguientes elementos bioquímicos: glucosa, colesterol, proteínas totales, bilirrubina, albumina, fosfatasa alcalina ALP, GOT y GPT; para estos análisis se utilizó el Sistema Fotométrico DiaSys, empleando los siguientes métodos:

- Fosfatasa alcalina (ALP) en suero, se empleó el Test cinético fotométrico (DGKC).
- Transaminasa Glutámico Pirúvica GPT y de la Transaminasa Glutámico Oxalacética GOT, se empleó el Test UV perfeccionado, de acuerdo a la IFCC (Federación Internacional de Química Clínica y Medicina de Laboratorio).
- Glucosa en suero, se empleó el test fotométrico enzimático “GOD-PAP”.
- Colesterol en suero, se empleó la Prueba enzimática fotométrica “CHOD-PAP”.
- Proteínas Totales en suero, fue el Test fotométrico de acuerdo al método de Biuret.
- Albumina en el suero, el Test fotométrico utilizando verde de bromocresol.
- Bilirrubina en el suero, se empleó el Test fotométrico 2,4-dicloroanilina (DCA).

Los resultados de los diferentes elementos bioquímicos fueron analizados mediante estadística descriptiva.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

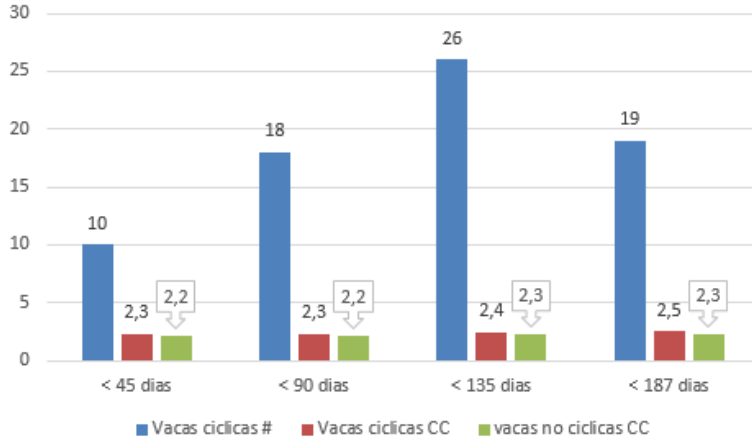
Durante el periodo de monitoreo de las vacas en el postparto que fue de 187 días, el 74.6 % reiniciaron su funcionalidad reproductiva, siendo el intervalo parto-celo de 88 días, con un rango bastante amplio que fluctuó entre los 24 y 187 días. La alimentación de estos animales está constituida de pasto, siendo los pastizales ó invernadas exclusivamente de gramíneas, predominando en un 87% la *Setaria* o merkeron, (*Setaria sphacelata*) y en un 13% el gramalote morado y blanco (*Axonopus scoparius*); así mismo el 91% del ganado recibió sal mineralizada o yodada con una frecuencia irregular y en una cantidad variable entre los 20 g (dos cucharas) y un puñado (40 g) por vaca; tan solo el 10% de los ganaderos suplementan la alimentación. Del total de vacas que reiniciaron su funcionalidad reproductiva, el 96 % corresponde a animales que pastaban en invernadas de pasto *Setaria* (5-8% PB, 22% NDT en TCO) y tan solo el 4 % eran bovinos que se alimentaban de Gramalote (1,4-1,8% PB, 10% NDT en TCO), Ramírez, et al (1996); determinando que el tipo de pasto influyó en el reinicio de la función reproductiva de las vacas en el postparto en la RAESur.

En cuanto a la condición corporal (CC) del animal durante el postparto; se determinó que las vacas que antes de los 90 días postparto comenzaron a ciclar, fueron aquellas que luego del parto quedaron con mejor CC (2,3) y más rápido se “recuperaron” (ganaron peso), pues al reinicio de la reproducción la CC fue de 2,5. En tanto que las vacas que no presentaron celo, tuvieron una lenta recuperación, que fue de 2,2 al inicio del puerperio a 2,3 hacia la cuarta toma de sangre, concordando estos resultados con lo manifestado por Perea, et al (2005).

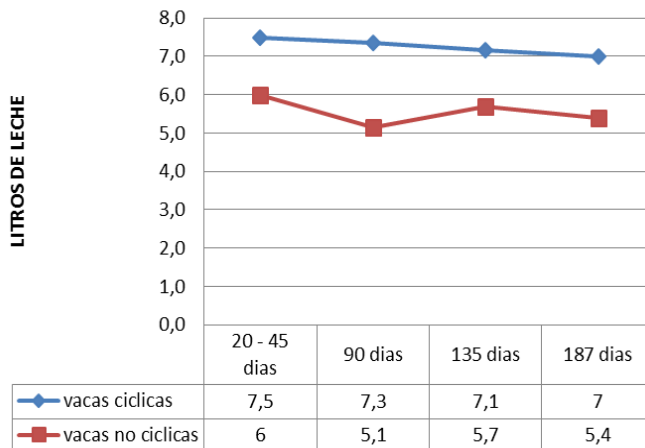
Analizando la figura 2, se aprecia que todas las vacas en las dos primeras tomas de sangre (90 días post parto), mantuvieron su CC, lo que es justificable si se considera que el animal está en el pico de lactancia y con un balance energético negativo, y solo aquellas vacas que suben de CC las que reinician la reproducción, en tanto que aquellas que no lo hacen, son las que justamente se mantienen en anestro post parto.

En lo que corresponde a la estatura, tenemos que el 79 % de dicha población son animales pequeños que no superan los 1,30 m y tan solo el 21 % se puede considerar como grandes; el promedio de estatura de estos bovinos fue de 1,23 m. Analizando el reinicio de la funcionalidad reproductiva en función de esta variable, se puede determinar que la misma sí que influye en un pronto reinicio de la reproducción luego del parto (Hansen, et al. 1999; Marini, et al. 2011), pues del total de vacas que entraron en celo, el 70 % correspondió a animales pequeños y el

30 % a grandes, esto, y concordando con los autores antes señalados, se debe a que un animal pequeño requiere menor cantidad de nutrientes para satisfacer sus necesidades corporales, más aun en esta etapa crítica de la vaca.



**Figura 2.** Evolución de la condición corporal de las vacas ciclicas y no ciclicas durante el periodo de estudio (*Evolution of body condition of cows cyclical and non-cyclical during the study period*).



**Figura 3.** Producción de leche (L/día) promedio de las vacas durante el desarrollo de la investigación (*Milk production of cows during the development of the investigation*).

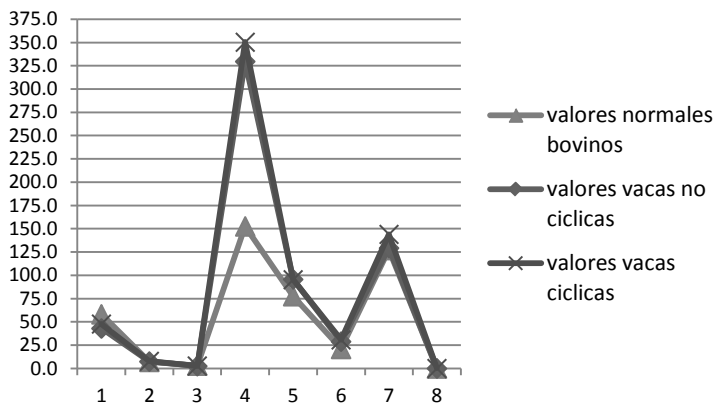
Las vacas en el periodo de postparto analizado hasta el reinicio de la funcionalidad ovárica, tuvieron una producción promedio de 6,7 L, teniendo las vacas ciclicas un mejor comportamiento productivo que las no ciclicas (figura 3), presentando una producción uniforme decreciente, lo que es comprensible pues son animales que

están entrando en celo y preñándose, reduciendo por ello paulatinamente su producción de leche. En tanto que las vacas no cíclicas, su desempeño productivo más bajo se puede justificar en el hecho de tener una CC disminuida durante esta etapa del puerperio, repercutiendo también en la no ciclicidad de las mismas.

**Tabla I.** Valores hematológicos encontrados en vacas cíclicas y no cíclicas en la RAESur (*Hematological values found in cyclic and non-cyclic cows in RAESur*).

Valores hemáticos de las vacas cíclicas								
	Glucosa (mg/dl)	PT (g/dl)	Albúmina (g/dl)	ALP (U/l)	GOT (U/l)	GPT (U/l)	Colesterol (mg/dl)	Bilirrubina (mg/dl)
Promedio	45,0	7,83	2,81	314,7	94,4	27,9	118,8	0,14
DE	8,75	1,18	0,09	113,0	15,7	6,75	22,21	0,04
CV	19,4	15,04	3,11	35,9	16,7	24,2	18,7	32,4
Valores hemáticos de las vacas no cíclicas								
Promedio	44,5	7,52	2,61	351,6	100,0	30,5	123,3	0,14
DE	7,25	0,36	0,22	95,96	8,21	5,59	22,25	0,06
CV	16,3	4,73	8,60	27,3	8,2	18,3	18,0	42,8
valores normales	58,3	7,7	3,2	152,7	89,8	21,1	117,3	0,08

PT= Proteínas totales; ALP= Fosfatasa alcalina; GOT (AST)= Transaminasa glutámico oxalacetica (Aspartato-Aminotransferasa); GPT (ALT) = Transaminasa glutámico pirúvica (Alanine-Aminotransferasa).



**Figura 4.** Perfil bioquímico de las vacas cíclicas y no cíclicas de la RAESur en relación a los valores normales en bovinos (*Biochemical profile of cyclical and not cycling cows RAESur in relation to normal values in cattle*). \*División eje horizontal: 1= glucosa; 2 = Proteínas totales; 3 = Albúmina; 4 = Fosfatasa alcalina; 5 = TGO; 6 = TGP; 7 = Colesterol; 8 = Bilirrubina.

De los resultados de laboratorio (tabla I y figura 4) de las muestras seriadas de sangre de las vacas participantes en la investigación y comparando los mismos con los rangos normales en bovinos (Jackson & Cockcroft, 2002), se puede destacar los valores bastante altos, tanto en vacas cíclicas como no cíclicas, de las enzimas Fosfatasa alcalina, TGO y TGP y de la Bilirrubina, que superan los rangos normales; así también es de señalar que los niveles de glucosa son inferiores en vacas cíclicas (45,0 mg/dl) y no cíclicas (44,5 mg/dl) en relación a los valores normales que deben ser de 58,3 mg/dl; el resto de los elementos bioquímicos analizados se encuentran dentro de los rangos permitidos, resaltando que los valores encontrados en las vacas cíclicas son ligeramente superiores a las no cíclicas.

El aumento en los niveles de Fosfatasa, bilirrubina y de las Transaminasas, llevan a un diagnóstico de daño hepático, sea por obstrucción de las vías biliares como por citolisis hepática (Gutman, A. 1959; Koide & Oda, 1959; Peter et al, 2002; Ashworth et al, 2006), indudablemente que las causas de este daño pueden ser varias, pero considerando la susceptibilidad de este tipo de animal a las parasitosis internas y externas, dolencias como panadizo, mastitis, presentes en este ambiente trópico-húmedo y al manejo poco técnico de productos químicos para controlar estos problemas sanitarios, se podría deducir que la principal causa de este daño hepático se debe al uso exagerado y en altas dosis de productos químicos (Manna, et al, 2006; Kavitha, et al, 2011), que afectan al hígado y que repercute en un mal funcionamiento del mismo en la glucogénesis, llevando a una mala absorción de nutrientes, disminución de los rendimientos productivos, reproductivos y longevidad en dicha población.

## **CONCLUSIONES**

Las vacas tipo leche de la RAESur, si bien poseen un intervalo parto-celo que está dentro de los rangos técnicos recomendados (88 días), el 25% de dicha población no reinicia la reproducción a los 6 meses postparto. En el presente trabajo se concluye que estos animales tienen un daño hepático severo causado por la administración de xenobióticos, lo cual conlleva a que estos tengan una vida productiva bastante corta y deficiente. Todo ello causado por la introducción a la zona de animales *Bos taurus* que no tienen resistencia ni adaptación para el trópico húmedo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional de Loja-Ecuador por el financiamiento general para poder realizar este trabajo investigativo y a los Ganaderos de la RAESur quienes colaboraron con sus predios y animales.



## BIBLIOGRAFÍA

- Ashworth, C.J., Mitchell, L.M., Mc Evoy, T.G., Robinson, J.J. & Rooke, J.A. 2006. Nutrition and fertility in ruminant. *Scottish Science and Technology*, 126, 259–76.
- Camacho, F.; 2011. Evaluación de distintos % de Materia Seca (20, 40 y 60%) de una ración suplementaria (Sacharina + maíz molido) del total de MS requerida (2% PV), en el engorde de toretes. Tesis grado MVZ-UNL, 41-45.
- Cumbicus, B., 2007. Análisis de la producción forrajera de gramalote (*Axonopus scoparius*) en las fincas ganaderas del cantón Centinela del Cóndor, provincial de Zamora Chinchipe. Tesis grado IAPA-UNL, 22-31.
- Grijalva, J., Arévalo, V. & Wood, Ch. 2004. Expansión y trayectoria de la ganadería en la Amazonia. 1ra edición. INIAP-Ecuador 125, 37-38.
- Gutman, Alexander. 1959. Serum ALP activity in diseases of the skeletal and hepatobiliary systems. *American Journal of Medicine*. New York. USA, p: 875-901.
- Hansen, L; Cole, J; Marx, G. & Seykora, A. 1999. Longevity of Holstein cows bred to be large versus small for body size. *Adv. Dairy Technol.*, 11: 39-49.
- Kavitha, P; Ramesh, R; Bupesh, G. & Stalin, A. 2011. Hepatoprotective activity of *Tribulus terrestris* extract against acetaminophen-induced toxicity in a freshwater fish (*Oreochromis mossambicus*). *In vitro cell.Dev.Biol.-Animal* (47), p: 698-706.
- Koide, Hikaru. & Oda, Toshituga. 1959. Pathological occurrence of glucose-6-phosphatase in sérum in liver diseases. *Clinica Chimica Acta*. Vol.4, p: 554-561.
- Manna, P; Sinha, M. & Sil, P. 2006. Aqueous extract of *Terminalia arjuna* prevents carbon tetrachloride induced hepatic and renal disorders. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 6:33.
- Marini, P; Charmandarian, A; Krupick, M. & Di Masso, R. 2011. Altura a la cadera e indicadores productivos y reproductivos en vacas lecheras en pastoreo. *Archivos de Zootecnia*, 60 (232): 1181-1189.
- Perea, F; Soto, B; González, G; Soto C. & Hernández F. 2005. Factors affecting fertility according to the postpartum period in crossbred dual-purpose suckling cows in the tropics. *Trop. Anim. Health Prod.* 37: 559.
- Peter, G.G., Jackson, P. & Cockcroft, D., 2002. *Clinical Examination of Farm Animal*. Blackwell Science, 303-305.
- Ramirez, N., Izquierdo. C. & Paladines, F. 1996. Producción y utilización de pastizales, cinco zonas agroecológicas del Ecuador MAG, REPAAN.