

Modo de análisis de la eficiencia bioeconómica de vaquerías comerciales en función de la concentración de pariciones al inicio del periodo lluvioso. I. Indicadores productivos

Roberto A. Díaz Gadea*, Raúl V. Guevara Viera**, Guillermo E. Guevara Viera**, Servando A. Soto Senra**, Lino M. Curbelo Rodríguez** y Orlin Ramírez Alvarado***

* Estudiante peruano, graduado de MSc en Producción Animal Sostenible, Mención Bovino

** Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA)

*** Estudiante hondureño, graduado de MSc en Producción Animal Sostenible, Mención Bovino

Facultad de Ciencias Agropecuarias (CEDEPA), Universidad de Camagüey, Cuba

E-mail: raul.guevara@reduc.edu.cu

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue lograr un modo de análisis del comportamiento de los indicadores productivos en las vaquerías, en función de la concentración de pariciones al inicio del periodo lluvioso y su base alimentaria. El estudio se realizó entre abril del 2001 y marzo 2006 en 10 vaquerías de la Empresa Triangulo Uno, Jimaguayú en la provincia de Camagüey, El suelo es de categoría 3; el clima tropical húmedo de llanura interior, con 1 114 mm de precipitación anual y el 79% de las lluvias ocurridas entre mayo y octubre. Los animales son mestizos Holstein con Cebú, sometidos a un régimen de pastoreo rotacional, con un promedio de cinco cuarterones, que consumen como suplemento NORGOLD®. Los patrones fueron: PI = 48-56% de partos entre abril y agosto con relación a toda la época de lluvias, PII = 58-68 % y PIII = 69-79 %. La producción de leche total y por unidad de trabajo al año donde presentan diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los patrones, el patrón III fué el de mayor producción. En cuanto a la producción de leche por hectárea al año, el patrón III se comportó superior significativamente ($P < 0.05$) con relación a los otros. Se concluye que el patrón de mayor concentración de pariciones superó a los restantes en los principales indicadores productivos.

Palabras clave: *producción de leche, concentración de pariciones, periodo lluvioso, eficiencia productiva*

Mode of analyzing bio-economic efficiency of commercial dairy farms as a function of calving concentration at the beginning of the rainy period. I. Productive Indicators.

ABSTRACT

The objective of the work was to achieve a mode of analysis of the behavior of productive indicators in dairy farms, as a function of calving concentration at the beginning of the rainy period and its alimentary base. The study was carried out between April-2001 and March-2006 in 10 dairy farms of "Triángulo Uno" Company, Municipality of Jimaguayú, Camagüey. The soils are of category 3; the climate is humid tropical of inner plain, with 1 114 mm of annual precipitation and 79% of rains occurring amid May and October. The animals were cross-bred Holstein with Zebu, at a rotational shepherding system with an average of five meadows and consuming NORGOLD® as supplement. The patterns were: PI = 48-56% of birthing between April and August in relation the whole rainy season, PII = 58-68% and PIII = 69-79%. The total production of milk and per work unit a year shows significant differences ($P < 0.05$) among the patterns. The pattern III was the one of greater production. As for the production of milk per hectare a year, pattern III behaved significantly superior ($P < 0.05$) to the others. It was concluded that pattern of more calving concentration was superior to the rest in the core productive indicators.

Words key: *production of milk, calving concentration, rainy period, productive efficiency*

INTRODUCCIÓN

Las posibilidades de aprovechar el alto rendimiento y el valor nutritivo de los pastos tropicales, y convertirlo en producto de origen animal en forma barata, son muy ciertas y lo han demostrado numerosos estudios realizados en el país con vacas lecheras de mediano potencial, donde se

logran producciones individuales superiores a 11 kg por vaca/ día y más de 3 500kg /ha/ año (Senra, 2005). Lo más importante es que se pueden obtener costos de producción muy bajos en el orden de 0.17 a 0.19 pesos, con ahorros de varios

millones de pesos, contribuyendo a la sostenibilidad de los sistemas (Guevara *et al.*, 2007).

(Holmes (2006) indica que el modo estacional que pudiera ser considerado en algunas zonas lecheras del país, se utiliza con éxito económico y biológico indiscutible en varios países, como Nueva Zelanda, llegando a producir la leche a base de pastos a más bajo costo del mundo. En Cuba se ha demostrado que cuando se concentran los partos al inicio de la época lluviosa, se observan mejoras en los indicadores productivos y económicos, lo cual es constatado en trabajos realizados por González (2003); Guevara *et al.* (2007) y Del Risco (2007).

En las unidades de producción de leche, no existe un modo de análisis que nos permita evaluar la concentración de pariciones al inicio del periodo lluvioso y su influencia en la producción de leche y eficiencia económica, para contribuir a la toma de decisiones correctas para alcanzar más eficiencia; por esta razones, el objetivo del trabajo fue lograr un modo de análisis del comportamiento de los indicadores productivos y económicos en vaquería, en función de la concentración de pariciones al inicio del periodo lluvioso y su base alimentaria, lo que puede ser una herramienta que ayude a tomar decisiones adecuadas por el productor.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización, clima y suelo

El estudio se realizó en el periodo comprendido entre abril del 2001 y marzo 2006 en 10 vaquerías de las cooperativas de la Empresa Triángulo Uno, municipio Jimaguayú, provincia de Camagüey, ubicadas a los 21^o Norte y 70^o Oeste. El suelo es de categoría agro-productiva 3. El clima es tropical húmedo de llanura interior, con 1 114 mm de precipitación anual (promedio del periodo) y el 79 % de las lluvias ocurriendo entre mayo y octubre, que es la época de primavera-verano.

Caracterización de las unidades

Las vaquerías tienen un área entre 95.3 y 130.1 ha un rango de 106 a 136 vacas. La natalidad promedió 48 a 63% y las lactancias de 232 a 240 días.

Los animales son mestizos Holstein con Cebú, sometidos a un régimen de pastoreo rotacional, con un promedio de cinco cuarterones/UPL (Uni-

dades de Producción Lechera), que consumen como suplemento NORGOLD® en un rango de 87 a 100 kg/vaca/año, con un valor nutricional correspondiente a 86% de materia seca, 24% de proteína bruta y 2.3 Mcal/kg de MS de energía metabolizable (NRC, 2000).

Composición botánica

La información agrotécnica en las tarjetas de campo permitió tener la distribución de las áreas de pastos, forrajes, caña de azúcar utilizada para forraje y leñosas (arbustivas e invasoras), por cada UPL, así como las siembras y áreas rehabilitadas como valores promedios de los cinco años.

Balance forrajero para el período lluvioso y poco lluvioso

El balance forrajero se realizó mediante el método empleado por Guevara (1999); las necesidades de forrajes para la época lluviosa y poco lluviosa se calcularon considerando 155 días para lluvias y 210 días para la seca, a razón de 15 kg de MS/UGM/día. Los % de utilización por tipo de pasto fueron de 60% para naturales, 70% para mejorados, 90 para la caña y 90% para los forrajes de corte.

Conformación de los patrones de partos

Se realizó la conformación de los patrones a partir de la información disponible en las entidades productivas para la aplicación de un modo de análisis, que nos permitió evaluar la influencia de estos patrones en los indicadores bioeconómicos, referido al % de ocurrencia de partos en el periodo abril-agosto, dentro de la etapa de lluvias y tuvo el comportamiento siguiente:

PI = 48-56% de partos asumidos entre abril y agosto con relación a toda la época de lluvias (UPL # 1, 2 y 5).

PII = 58-68 % de partos asumidos entre abril y agosto con relación a toda la época de lluvias (UPL # 4, 6, 7 y 9).

PIII = 69-79 % de partos asumidos entre abril y agosto con relación a toda la época de lluvias (UPL # 3, 8 y 10).

En el resto del período lluvioso, los partos alcanzaron valores en un rango desde 22 a 30 % en PIII a 44-52 % en PI y de 31 a 42% en PII.

En los meses del período seco del año, los partos estuvieron en un rango de 19-42 % del total de pariciones anuales.

Tabla 1. Recursos físicos de las unidades e índices de alimentación(*)

Indicador	Patrón I (48-56% de partos)	Patrón II (58-68 % de partos)	Patrón III (69-79% de partos)
Área Total (ha)	108.10 ± 1.69 a	115.60 ± 1.47 b	100.43 ± 1.69 c
Pasto Natural (ha)	62.90 ± 3.81 a	66.84 ± 3.30 a	62.14 ± 3.81 a
Pasto Mej. (ha)	23.77 ± 2.07 a	18.80 ± 1.79 ab	13.27 ± 2.07 b
Caña (ha)	7.73 ± 0.74 ab	6.35 ± 0.64 a	9.17 ± 0.74 b
Leñosas (ha)	9.70 ± 2.21 a	18.85 ± 1.92 b	17.17 ± 2.21 b
Carga A. (V/ha)	1.15 ± 0.03 a	0.96 ± 0.03 b	1.25 ± 0.03 a
Balance Forrajero lluvia (t)	-12.40 ± 16.89 a	-26.05 ± 14.63 a	-9.73 ± 16.89 a
Balance Forrajero seca (t)	-134.80 ± 22.78 a	-123.60 ± 19.73 a	-86.33 ± 22.78 a
Alimento Total por vaca (t)	3.61 ± 0.24 a	3.50 ± 0.21a	4.12 ± 0.24 ^a

* Letras distintas, difieren significativamente (P<0.05)

Indicadores productivos

Se tuvo en cuenta la información institucionalizada de cada UPL para el quinquenio 2001-2006 calculándose los índices de producción: Producción/vaca/día, Producción por hectárea/año y Producción por Unidad de trabajo (UT)/año, considerando cinco trabajadores por UPL.

Análisis Estadísticos

Se realizó un análisis de varianza para las características de las unidades y se aplicó la dócima de Tukey para ver el contraste entre los patrones evaluados, mientras que para los indicadores productivos se efectuó un análisis de covarianza, aplicándose la dócima de Tukey. Se utilizó el paquete estadístico Systat, versión 7.0 (Wilkinson, 1997).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se puede observar que entre las unidades se encontraron diferencias significativas (P<0.05) entre los patrones con relación al área total de las unidades, En este caso, el patrón III posee menor área total que los patrones I y II, mientras que no se comportó así con respecto a los pastos naturales, que no presentaron diferencias significativas entre ellos, mientras que para los pastos mejorados, hubo diferencias significativas entre el patrón I y III, siendo este último el de menor área de pastos mejorados.

Estos resultados concuerdan con Guevara *et al.* (2005) quienes investigaron en la cuenca Camagüey-Jimaguayú, encontrando una similitud con respecto al área total y área de pastos mejora-

dos, no así para el área de pastos naturales, que estuvieron por debajo de dicha pesquiza.

La carga animal mostró diferencias significativas para el patrón II con respecto a los otros dos, que no mostraron diferencias entre sí, siendo el patrón II el de menor carga animal. Como refiere González (2003) este tipo de manejo, la determinación de la fecha de inicio de partos es después del ajuste de la carga animal, la decisión más importante para el productor. Su relevancia se relaciona con el efecto que ejerce sobre el nivel de alimentación al inicio de la lactancia, hecho que incide sobre la persistencia y largo de la misma, así como en el comportamiento reproductivo posterior.

En el balance forrajero, la situación negativa indica una condición de similitud entre los patrones por los factores de clima y expresión del rendimiento del pastizal en el periodo seco, y que se ha reportado en el país. Así, en ensayos a nivel experimental García Trujillo (1988) indica la caída en la disponibilidad en seca, que afectó la oferta de pasto y provocó la caída de la producción de leche hasta alcanzar solo 76 % del potencial a lograr en seca. Otros resultados reportados por Senra (1982) en el Instituto de Ciencia Animal, indican que cambios en la oferta en seca, pueden incrementar la producción de leche si las concentraciones de energía necesaria por la vaca se incrementan.

Los indicadores reflejados en la Tabla 2, presentan diferencias significativas (P<0.05), con una cantidad de 12 vacas menos para el patrón II

Tabla 2. Indicadores relativos a la estructura del rebaño, lactancia, reproducción y mortalidad según los patrones evaluados(*)

Indicador	Patrón I (48-56% de partos)	Patrón II (58-68 % de partos)	Patrón III (69-79% de partos)
Total de vacas	122.27 ± 1.53 a	112.70 ± 1.32 b	124.73 ± 1.53 a
Vacas en ordeño (%)	42.60 ± 0.75 a	42.10 ± 0.65 a	44.20 ± 0.75 a
Vacas Vacías (%)	12.57 ± 0.98 a	10.45 ± 0.85a	9.50 ± 0.98a
Lactancia (d)	232 ± 1.57 a	233.4 ± 1.36 a	240 ± 1.57b
Natalidad (%)	48.94 ± 1.21 a	58.14 ± 1.05b	63.39 ± 1.21c
IPP (d)	759.87 ± 16.34 a	634.31 ± 14.15b	578.41 ± 16.34c
Mortalidad Vacas (%)	0.38 ± 0.21ab	1.01 ± 0.18a	0.17 ± 0.21b
Mortalidad Terneros (%)	2.23 ± 0.29a	1.27 ± 0.25b	0.81 ± 0.29b

*a, b, c. para letras diferentes, difieren significativamente (P<0.05)

con respecto al patrón III, lo cual no repercute en las vacas en ordeño y vacas vacías, para las cuales no se encontraron diferencias significativas entre los patrones.

Al evaluar estos resultados, se presupone un cierto equilibrio entre los rebaños de los diferentes patrones en sus factores primordiales de Partición-Gestación y existencia de la masa, lo que como han indicado Ugarte (1995) y Ferry (1998), son aspectos a no pasar por alto para lograr más eficiencia si mantienen los estándares correspondientes para una buena administración del negocio lechero, y permiten que ocurran tres eventos muy importantes a un nivel razonable para un rebaño de vacas lecheras: parir, ser ordeñadas y gestarse.

El señalamiento hecho por estos autores, corrobora en la práctica la diferencia significativa (P<0.05) que se encuentra en más de siete días del periodo de lactancia en el patrón III, el de mayor producción y de mayor concentración de pariciones con respecto a los otros dos, que no reflejaron diferencias entre sí.

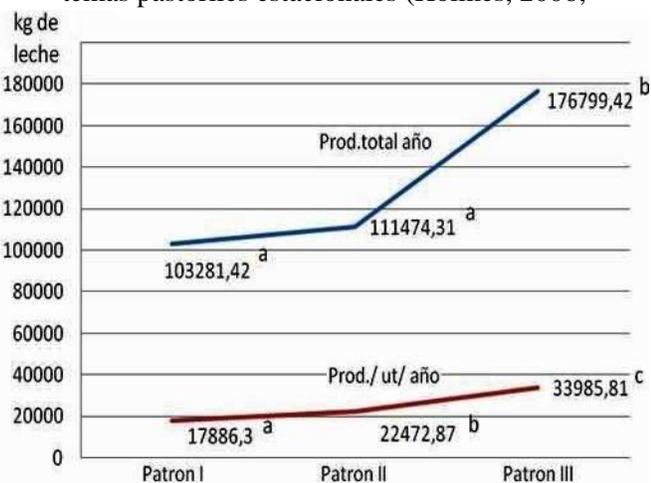
En este caso, Guevara *et al.* (2007) y Ramírez (2008) encontraron respuestas muy importantes y superiores cuando probaron frente a estos, una mayor concentración de pariciones al inicio del periodo lluvioso y reportaron lactancias superiores para novillas en cooperativas de Ciego de Ávila, que alcanzan más de 230 días en pastoreo y en el segundo caso, en la zona de Jimaguayú, Camagüey.

En relación al intervalo parto-parto (IPP), se encontraron diferencias significativas entre los patrones (P<0.05). Aunque los valores son altos (más de 500 días), son inferiores en el patrón III y reflejo de las posibilidades de mejoras de

estos índices con la estrategia cumplida en este patrón. La mortalidad de vacas mostró diferencias significativas entre los patrones II y III, siendo este último el de menor % de mortalidad, resultados similares se determinaron en la provincia de Camagüey por Guevara *et al.* (2007).

Comportamiento de Indicadores Productivos

En la Figura 1 se observa el comportamiento de los patrones con respecto a la producción total y por unidad de trabajo al año, donde se evidenciaron diferencias significativas (P<0.05) entre todos los patrones siendo el III el de mayor producción. Estos resultados son una consecuencia del favorable aprovechamiento del patrón de crecimiento de la hierba, con una mayor cantidad de animales pariendo al inicio de la primavera, lo que constituye la esencia fundamental de los sistemas pastoriles estacionales (Holmes, 2006;



a, b, c. letras distintas, difieren significativamente (P<0.05)

Figura 1. Comportamiento de la producción total de leche al año y por unidad de trabajo, según los patrones evaluados de pariciones al inicio del periodo lluvioso

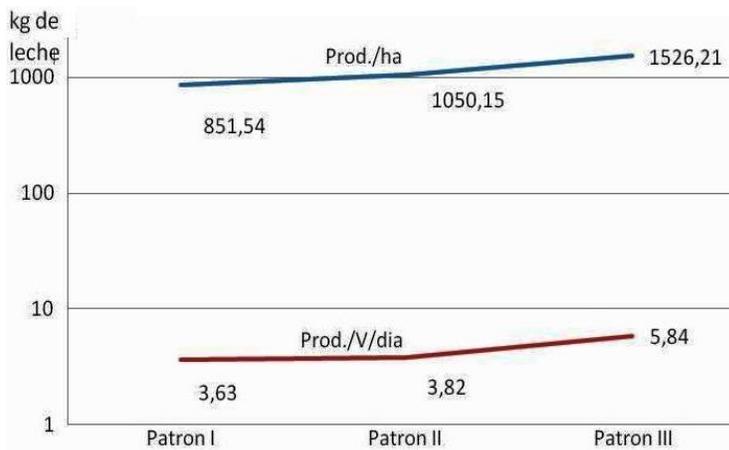


Figura 2. Comportamiento de la producción de leche por hectárea y por vaca al día según los patrones evaluados

Guevara *et al.*, 2007).

Para la producción de leche total al año ($P < 0.05$), en la Figura 1 se encontraron diferencias significativas del patrón III, el de mayor producción con relación a los otros dos patrones, que no presentaron diferencias significativas entre sí. Resultados similares fueron alcanzados por Del Risco (2007) y Guevara *et al.* (2007) en la provincia de Camagüey, quienes señalan la existencia de un patrón de partos con 80% de ocurrencia al inicio de las lluvias en una granja en la empresa Triángulo 3, la cual marcó una superioridad de más de 15 000 kg de leche /año, respecto a un patrón con 50% de partos en cada época, y valores que superaron en 30 000/kg de leche/año, frente a un patrón con 70 % de los partos en el periodo seco.

La producción por unidad de trabajo al año ($P < 0.05$) mostró diferencias significativas del patrón III con relación a los otros dos, que no presentaron diferencias entre sí. Como refiere Mc Meekan (1963) este es un indicador no reportado comúnmente en los trabajos científicos, pero de gran importancia, pues la emigración campocidad, es un fenómeno sensible para los sistemas de producción ganaderos, ya que los índices de producción/hombre, son determinantes en la eficiencia ganadera de los sistemas lecheros, debido a que favorecen los índices de eficiencia económica, indican más ingresos y más ventajas en el negocio lechero y tienen un efecto de hacer que los productores se asienten en la profesión y manifiesten más dedicación a esa labor (Ugarde, 1995; Ferry, 1998; Guevara *et al.*, 2007)

En la Figura 2 se observa el comportamiento del patrón III con respecto a los otros dos, que fue significativamente superior ($P < 0.05$) para la producción de leche por vaca al día, mientras que entre los patrones I y II no se mostraron diferencias significativas entre sí; resultados equivalentes se reportan por Guevara *et al.* (2007) que reporta para vaquerías de la empresa Triángulo Uno en el periodo de marzo del 2001 a abril del 2004.

En cuanto a la producción de leche por hectárea al año, el patrón III se comportó superior significativamente ($P < 0.05$) con relación a los otros dos. Resultados similares en Cuba son los dados a conocer por González (2003)

para rebaños lecheros de la provincia de Ciego de Ávila, donde un grupo de novillas con uso de hormonas, parieron a inicios de lluvia, y en relación con las restantes, lograron producciones/año y por hectárea, superiores en un 42.8%

Este comportamiento obedece al mejor aprovechamiento del crecimiento vigoroso del pasto al inicio del período lluvioso por los animales que paren en esa etapa del año, y tienen mayores requerimientos nutricionales, que son cubiertos en gran medida por el mayor aporte por área en nutrientes, lo que constituye uno de los pilares que soportan las estrategias alimentarias de los sistemas estacionales exitosos por su eficiencia (Mc Meekan, 1963; López Villalobos *et al.*, 2000; González, 2003; Guevara *et al.*, 2005).

CONCLUSIONES

La conjunción de factores favorables de la mayor concentración de pariciones al inicio del periodo lluvioso, provocó un efecto positivo en los indicadores productivos y significa ventajas considerables, frente a menores concentraciones de partos en el mismo periodo.

REFERENCIAS

- DEL RISCO, SONIA. (2007). Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en razón del patrón de pariciones anuales. Tesis en opción al título de máster en ciencias en Producción Animal Sostenible. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camaguey. Camaguey. Cuba
- FERRY, J. (1998). Aspectos relativos al manejo financiero en explotaciones lecheras con énfasis

en control de gastos. En: Resúmenes de conferencia internacional de ganadería tropical, San Juan – Puerto Rico 26-29 nov.

GARCÍA TRUJILLO, R. (1988). Disponibilidad y calidad de los pastos y forrajes En: Tablas de valor nutritivo. Soc. de campo. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey-INRA de Francia 33 pp,

GONZÁLEZ, C. (2003). Influencia del patrón de pariciones anuales en el plano nutricional en la producción de leche de novillas y la eficiencia bioeconómica de cooperativas lecheras. Tesis en opción al título de Máster en ciencias en Producción Animal Sostenible. 109 pp. Universidad de Camagüey. Camagüey. Cuba.

GUEVARA, G.; GUEVARA, R.; PEDRAZA, R; MORALES A.; FERNÁNDEZ, N; MORELL, A. (2005). Clasificación dinámica de los sistemas de producción lechera de la cuenca Camagüey-Jimaguayú, 1er. Congreso de Producción Animal, CD-ROM, La Habana, Cuba. Noviembre.

GUEVARA, R. (1999). Contribución al estudio del Pastoreo Racional Intensivo en Vaquerías Comerciales en Condiciones de bajos insumos. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba. 110 pp.

GUEVARA, R., GUEVARA, G., CURBELO, L; DEL RISCO, SONIA, SOTO, S., SENRA, A. (2007). Posibilidades de la producción estacional de leche en Cuba en forma sostenible. Rev. Prod. Anim. (Número Especial). 13-17.

HOLMES, C. (2006). Seminario de trabajo sobre el sistema de producción de leche pastoril en Nueva Zelanda. Visita de trabajo a la Universidad

de Buenos Aires. Nov. 11-18. Boletín de industria animal. pp. 3-5.

LÓPEZ VILLALOBOS N. (2000). VII Congreso Panamericano de la leche. "La lechería panamericana frente al siglo XXI". 14 – 18 Marzo / 2000. Palacio de las Convenciones. La Habana. Cuba.

MC MEEKAN. (1963). Stocking rate in grazing animals an tool for management on dairy farm. NZDS. Pp. 8- 16.

NRC. (2000). National Research Council. Requirements of lactating Dairy cattle requirements. Washington, DC. 52 pp

RAMÍREZ, O. (2008). Modo de análisis con arreglo a la intensidad de pariciones al inicio del periodo lluvioso y sus efectos en indicadores bioeconómicos de vaquerías comerciales. Tesis en opción al título de máster en ciencias de producción animal sostenible. Universidad de Camagüey. Camagüey. Cuba

SENRA, A. (1982). Estudio sobre el número de cuarterones por grupo para vacas lecheras en pastoreo. *Tesis C.Dr.Cs. Instituto de Ciencia Animal-Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana. La Habana. Cuba.*

SENRA, A. (2005). Principios fundamentales de manejos de los pastos en secano para el subtrópico americano. Conferencia de posgrado Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba.. 31 p.

UGARTE, J. (1995). Factores no nutricionales que afectan la producción de leche, pp. 110-115, XXX Aniversario del Instituto de Ciencia Animal. Seminario Científico Internacional, Octubre 25-27, La Habana. Cuba. 1995.

WILKINSON, L. (1997). The systems for statistic. Version 7.0 for windows. Evanston L 1.

Recibido : 15-4-2008

Aceptado: 26-11-2008