

## Calidad del Semen en Toros Mestizos (*Bos Taurus* y *Bos Indicus*) de Panamá

Mónica Contreras<sup>1</sup> y Manuel Lasso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Departamento de Zoología, Área de vertebrados, E-mail: [monicanuzhat@gmail.com](mailto:monicanuzhat@gmail.com); <sup>2</sup>Departamento de Medicina Veterinaria, E-mail: [molr1707@yahoo.es](mailto:molr1707@yahoo.es)

### Resumen

Este estudio propone el establecimiento de un Índice de Calidad del semen como herramienta útil en la determinación de bovinos aptos para la reproducción; a partir del análisis de las siguientes características: pH, concentración, porcentaje de movimiento progresivo, porcentaje de células vivas y porcentaje de células patológicas, presentes en el eyaculado de 31 toros mestizos (*Bos taurus* y *Bos indicus*), localizados en nueve fincas de doble propósito de Panamá.

Términos Claves: Toros mestizos, características del semen, fincas de doble propósito

### Abstract

This study proposes the establishment of a sperm quality index as a useful tool in determining suitable for breeding cattle, from the analysis of the following characteristics: pH, concentration, percentage of progressive movement, percentage of live cells and percentage of pathological cells present in the ejaculate of 31 crossbred bulls (*Bos taurus* and *Bos indicus*), located in nine dual-purpose farms in Panama.

Key word: Bulls mestizos, sperm characteristics, properties of double purpose

### Introducción

En la actualidad no cabe duda que tanto la producción pecuaria, así como, la avícola son las principales fuentes de proteína animal consumidas por nuestra población. Contando Panamá, con 1603100 cabezas de ganado vacuno en pie, de los cuales 34,200 (2. 1%) son machos destinados a la reproducción (censo agropecuario, 2010).

Recibido: 03/07/12; aceptado: 01/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Por lo que se hace necesario que nuestros productores pecuarios dispongan de conocimiento y tecnología adecuada para mejorar los niveles de reproducción de estos animales de interés económico. Una herramienta ideal para tal fin, es la evaluación del estado adulto del semental, que incluya un examen andrológico y calidad del eyaculado.

El semen o eyaculado proviene tanto de los testículos como de las glándulas accesorias; los testículos dan origen a la parte celular, mientras que parte líquida es segregada exclusivamente por las glándulas accesorias, representadas por las ampollas de los conductos deferentes, glándulas seminales, próstata, glándulas bulbo cavernosas y glándulas uretrales (Filho, 1978; Hafez, 1989).

La calidad del semen (volumen, color, olor, sabor, pH, concentración, motilidad, morfología, capacidad respiratoria y capacidad fructolítica), puede variar entre las especies, los individuos de la misma especie y en un mismo individuo (Williams, 1980); o bien, puede variar por enfermedades, frecuencia de eyaculación, nutrición, época del año, edad, estímulos sexuales, manipulación antes y después de la colecta, agentes farmacológicos y las variaciones fisiológicas normales (Williams, 1980). Haciéndose necesario contar con índice de calidad del semen para la toma de decisiones, inseminación artificial y monta natural, en la explotación pecuaria.

Este estudio trata de aportar un índice de calidad del semen bovino que puede ser utilizado en las fincas de doble propósito en Panamá, fundamentado en el análisis de cinco características del semen, pH, concentración, % de movimiento progresivo, % de células vivas, % de células patológicas, de 31 toro mestizos (*Bos Taurus* y *Bos Indicus*) en Panamá, partiendo del hecho de que no existe una sola característica en el semen que de por sí sea capaz de evaluar la fecundidad del macho..

El pH normal del semen bovino es cercano a la neutralidad, de 6,7 a 7; este parámetro no varía mucho en las distintas especies animales. Ante la sospecha de cualquier

Recibido: 03/07/12; aceptado: 01/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

afección inflamatoria de uno de los órganos genitales, se verificará un aumento del pH (tendencia a la alcalinidad).

La concentración de un eyaculado se expresa como el número de espermatozoides en una unidad de volumen/mm<sup>3</sup> o cm<sup>3</sup>, la misma oscila entre 0.2 a 2.0 x 10<sup>6</sup> espermias/mm<sup>3</sup> (Pileta, 1974, Lasso, 1981, Contreras, 1994).

La movilidad progresiva es la prueba de calidad individual del semen más importante debido a que la fertilidad está altamente correlacionada con el número de espermatozoide móviles y en primer lugar con espermias con movimiento progresivo, movimiento hacia delante (Bearden-Fuguay, 1982; Veznik y Svecová, 1986). El porcentaje de la motilidad de un eyaculado puede variar de 0 a 80%, se espera que aproximadamente del 60% al 70% de los espermatozoides tengan movimiento progresivo Gamcik y Kozumplik, 1984; Lasso y Quintero, 1992).

La proporción de células vivas del eyaculado se aprecia de modo diferente según los investigadores, pero en general se considera viable el semen que posea el 70% o más de formas vivas (Holy, 1975; Bearden-Fuguay, 1982; Lasso y Quintero, 1992).

Porcentaje de células patológicas: Los eyaculados de los sementales contienen algunos espermatozoides anormales que no pueden relacionarse con índices de baja fertilidad hasta que el porcentaje de espermatozoides anormales sobrepase el 25%; y un porcentaje de gota protoplasmática superior al 3% (Holy, 1975, 1980; Bearden y Fuguay, 1982; Gamcik y Kozumplik, 1984; Hafez, 1989; Lasso, 1991; Lasso y Quintero, 1992).

En el semen se han identificado dos grupos de anomalías: las primarias y las secundarias (Filho, 1978). Las anomalías primarias son alteraciones que sufren los nemaspermios durante el proceso de espermatogénesis; las anomalías primarias incluyen: cabezas dobles, microcefalia, cabezas asimétricas, cabezas ovoides, cabezas periformes, cabezas estrechas, cabezas degeneradas, tinción en forma de mapa, granulaciones difusas, acrosoma desprendido e hidropización del acrosoma, posición

*Recibido: 03/07/12; aceptado: 01/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

abacial del cuello, rotura del cuello y punto de unión corto, gota protoplasmática, cola en espiral, cola enrollada, cola en forma de cono, rotura de la cola en la parte principal y colas torcidas.

Las anomalías secundarias son alteraciones que sufren los espermatozoides después de formados y ocurren a través de los tubo seminíferos y testículos (Sorensen, 1979). Las anomalías secundarias incluyen cabezas y colas libres.

## **Metodología**

Este estudio es de tipo descriptivo, en el cual se analizan 5 caracteres de la calidad del semen de 31 toros mestizos cuyas edades oscilan entre 1.5 a 7 años, un peso aproximado entre 271 y 755kg, sin alteraciones visibles, ni palpables en los testículos; dichos especímenes se localizaron en 9 fincas de doble propósito distribuidas geográficamente en las provincias de Panamá, Colón, Herrera, Los Santos y Veraguas; ubicadas en dos zonas ecológicas: Zona de Sabana y Bosque Tropical seco de tierras bajas y Zona de Bosque Húmedo de tierras bajas.

Las muestras de semen se recolectaron por método de electro eyaculación y sus características se determinaron de la siguiente forma:

-El pH del eyaculado se determina con la introducción de un papel indicador comparándolo con una tabla colorimétrica de pH.

-La Concentración del Eyaculado se determina por el método de Hemocitómetro. Para calcular el número total de espermatozoides/mm<sup>3</sup> de semen, se multiplica el total de células de los 5 cuadros por dos y la cifra obtenida se multiplica entonces por veinte y por doscientos si la pipeta utilizada es llenada hasta la marca de 0.5 (Coles, 1968).

-Movimiento Progresivo del Eyaculado: Sobre un porta objeto seco y limpio a temperatura de 38 C, se deposita una gota del eyaculado y sobre él un cubre objeto de

22x22 mm, esta se lleva a un microscopio con espejo y se enfoca la placa con un aumento de 400X para observar el movimiento individual de los espermatozoides; se examinan varios campos y se estima el porcentaje (%) de espermatozoides móviles en forma progresiva, expresándolas en múltiplos de 10%.

-Porcentaje de Espermatozoides Vivos Y Muertos: El porcentaje (%) de vivos y muertos se determina por un método diferencial, en el cual sobre un porta objeto seco y limpio previamente calentado a 38 C se deposita una gota de semen fresco y sobre él 2-3 gotas de tinción supravital eosina nigrosina, con un palillo se mezcla y se hace el frotis de la manera usual, secado al aire; estas placas son rotuladas y llevadas al laboratorio para determinar el porcentaje (%) de espermias vivas de las muertas; con la ayuda de un microscopio, se examinan varios campos de la placa y se cuentan 300 células espermáticas; los nemaspermos teñidos de rojo representan las células muertas, mientras que los que no se tiñeron representan las células vivas.

- Morfología del Eyaculado: Se preparan frotis de semen los cuales serán teñidos con la Tinción de Williams y posteriormente serán observados para identificar los espermatozoides normales y los anormales.

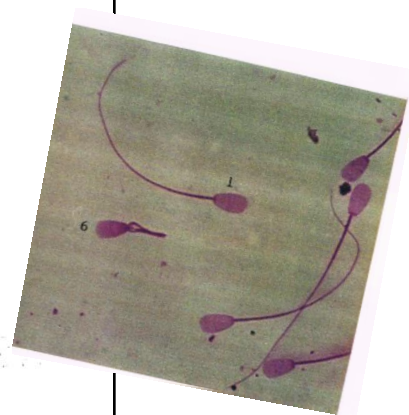
Los datos recolectados fueron analizados con la técnica multivariante denominada Análisis de Componentes principales (Fermín, 2005) la cual establece relaciones entre variables disminuyendo su dimensionalidad y por ende se pueden establecer índices de calidad en función de los componentes principales; además, empleamos el programa estadístico MINITAB 14, ya que es de fácil manejo y más cómodo para la manipulación de los datos y lectura de archivos en distintos programas y formatos.

## **Resultados**

Se recolectaron un total de 31 muestras de semen de toros mestizos donde las variables  $X_1$  pH,  $X_2$  % movimiento progresivo,  $X_3$  % células vivas,  $X_4$  %células patológicas,  $X_5$  Concentración, fueron relacionadas a través de la matriz de correlación

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.  
utilizando para ello el Análisis de Componentes Principales a través del programa estadístico MINITAB14 para establecer un índice de calidad de semen en toros mestizos.

MATRIZ DE DATOS					
toros	ph	%movpro	%celvivas	%celpat	conc. ( $10^6 \text{mm}^3$ )
uno	7.0	70	86	13	1.3
dos	6.8	80	88	25	3.1
tres	7.0	60	83	30	0.7
cuatro	7.0	60	77	34	0.8
cinco	7.0	60	75	30	1.2
seis	7.0	60	63	53	1.0
siete	6.8	70	77	34	1.6
ocho	6.8	60	80	25	1.4
nueve	6.8	40	49	30	0.2
diez	6.4	70	83	14	1.3
once	7.0	60	73	48	1.1
doce	7.0	80	80	27	1.9
trece	7.0	80	85	38	0.9
catorce	7.5	50	78	42	0.1
quince	6.4	60	75	27	0.9
dieciseis	7.5	60	75	35	1.8
diecisiete	6.4	70	93	18	3.5
dieciocho	6.8	80	91	22	3.2
diecinueve	7.0	60	84	13	2.8
veinte	7.0	40	40	87	0.4
veintiuno	7.0	80	80	25	2.6
veintidos	7.0	30	27	73	0.8
veintitres	7.0	70	86	28	1.5
veinticuatro	7.0	60	81	27	2.7
veinticinco	6.8	70	87	19	2.6
veintiseis	7.0	60	77	31	0.8
veintisiete	7.0	60	80	39	0.7
veintiocho	6.8	70	80	15	0.6
veintinueve	7.0	50	62	39	1.4
treinta	7.0	70	90	27	2.3
treintauno	7.0	60	70	38	1.0



### Vectores Propios de la Matriz de Correlación.

VARIABLE	VECTORES PROPIOS				
	1				
pH	-0.234	0.944	-0.085	0.171	-0.137
% de mov. prog.	0.506	0.187	0.038	-0.699	-0.468
% de cel. vivas.	0.520	0.272	0.243	-0.093	0.770
% de cel. patol.	-0.494	0.018	0.405	-0.650	0.411
Concentración	0.418	-0.016	-0.870	0.239	0.017

Recibido: 03/07/12; aceptado: 01/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.

El análisis de componentes principales para el primer valor propio es de 3.09 y explica el 61% de la variabilidad, mientras que el segundo valor es de 0.91 y explica el 18.3% de variabilidad.

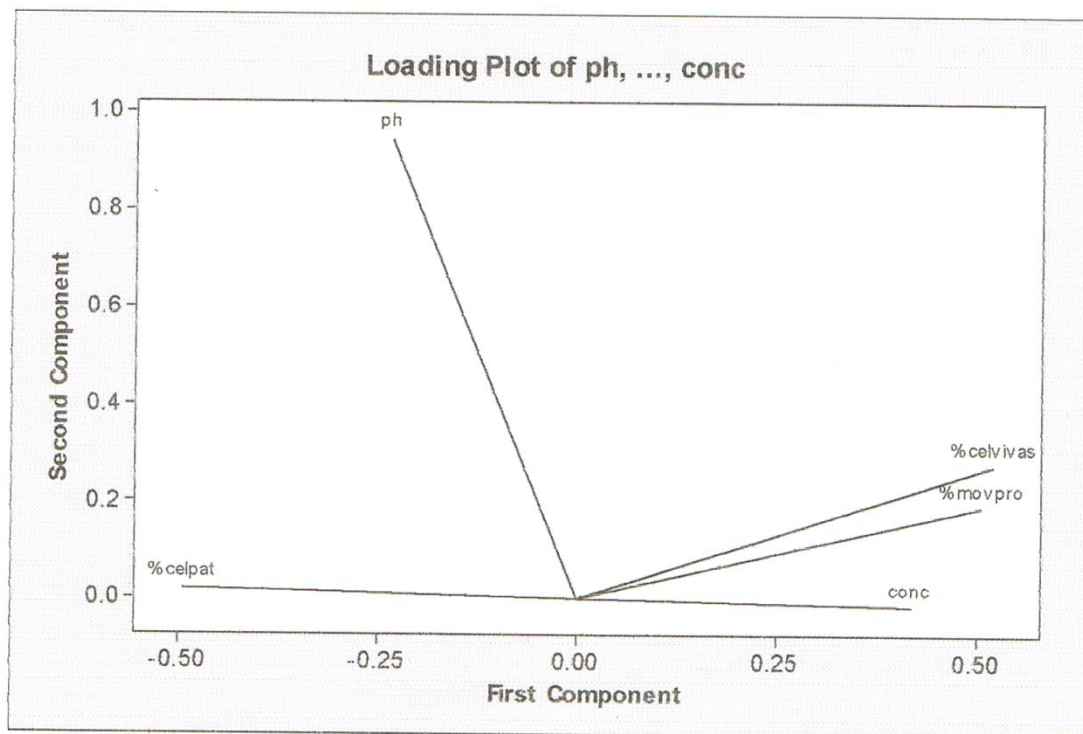


Figura 1: Birrepresentación de los dos primeros componentes.

De acuerdo con el gráfico, el % de células vivas, % de movimiento progresivo y la concentración se contraponen respecto al pH y % de células patológicas; lo que indica que el primer componente se puede interpretar como una medida de calidad del semen; el segundo componente está asociado con el pH y % de células patológicas.

De lo antes expuesto, podemos establecer el Índice de calidad del semen o variable calidad  $PCI = P1V1 + P2V2 + P3V3 + P4V4 + P5V5$

$$PCI = -0.234(\text{pH}) + 0.506 (\%m.\text{prog}) + 0.520 (\text{cel.vivas}) -0.494 (\%cel \text{ pat.}) + 0.418 (\text{conc})$$

De acuerdo con este índice los toros aptos para la reproducción obtendrán valores elevados del primer componente, además, tendrá un semen con un alto porcentaje de células vivas, alto porcentaje de células con movimiento progresivo, alta concentración

Recibido: 03/07/12; aceptado: 01/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

de células y bajo porcentaje de células patológicas. De acuerdo con este índice podemos establecer dos grupos de toros según la calidad del semen, toros aptos para la reproducción y toros no aptos para la reproducción.

### Conclusión

- El primer componente tiene valor propio de  $2 = 3.0920$  y explica el 61.8% del total de la varianza.
- Los coeficientes del primer vector propio es una combinación lineal de todas las variables con una ponderación mayor para la variable % de cél. Vivas, % de mov. Progresivo, concentración, y negativo del % de cél. Patológica cuya relación se explica de la siguiente ecuación:

$$PCI = -0.234(\text{pH}) + 0.506 (\%m.\text{prog}) + 0.520 (\text{cel.vivas}) -0.494 (\%cel \text{ pat.}) + 0.418 (\text{conc})$$

- Del primer componente podemos establecer la variable "calidad del semen"; en donde podemos separar a los toros aptos para la reproducción (cuyo índice PC, serán elevados) y toros no aptos para la reproducción (cuyo índice PC, serán muy bajos).

### Recomendaciones

- Utilizar el índice de calidad del semen bovino de toros mestizos (*Bos taurus* y *Bos indicus*) PCI en la determinación de toros actos para la inseminación artificial o monta natural en Panamá.
- Promover estrategias de divulgación del índice de Calidad del semen entre productores, médicos veterinarios, estudiantes y docentes.

### Referencias Bibliográficas

BEARDEN, H. Y Fuguay, J. 1982. *Reproduction Animal*. México. Editorial El Manual Moderno, S.A.

CONTRERAS, Mónica. 1994. *Características microscópicas del semen bovino en Panamá*. Tesis de Grado. Universidad de Panamá. Panamá.

Recibido: 03/07/12; aceptado: 01/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



ESTADÍSTICA PANAMEÑA. Situación Económica. Producción Pecuaria. 2010. Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República. República de Panamá.

FILHO, A. 1978. Reproducao dus Animais e inseminacao Artificial. 4a. Ed., Porto Alegre. Editorial Saulina 2:461-513.

GAMCIK, P ; Kozumplik, J. 1984. Andrología a umela inseminacia hospadarsekych zvierat Priroda Bratislava.

HALEZ, E. 1989. Reproducción e Inseminación en Animales. 5 ed. México. Editorial Interamericana. Mc Graw-Hila.

HOLY, L. 1987. Biología de la Reproducción Boviina. La Habana. Editorial Cient. Tec. 314 pág.

LASSO, Manuel y Quintero, José. 1992. Influencia del tamaño de los testículos en la edad y producción de semen de los sementales en Panamá. VIII Congreso Científico Nacional.

LASSO, M. 1991. Tesis de Doctorado. Influencia del tamaño de los testículos en la calidad del semen y su fertilidad. Las alteraciones andrológicas más frecueentes de los toros en Panamá. Escuela Superior de Medicina Veterinaria. Universidad de Panamá.

PILETA, Ulises. 1974. Inseminación Artificial. Edición Juan Amado. Instituto Cubano del Cibro.

SORENSEN, A.M. 1979. Animal Reproductioin Principies and Practices. E.M. Editorial Mc. Graw-Hiil. Book Company.

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: **2304-604X** – Universidad de Panamá.

VEZNIK, Z.; Svecová, D. 1986. Vysham hoknocemi pohyblivosti a penetracn: aktivy spermi repoukce a genetika. Diagnostika, terapie a Zdravotri, Kontrola Vandrologii.

WILLIAMS, G. 1980. Manual de Inseminación Artificial, México. Impreso por Unidad de Producción. No. 9.