



REDVET. Revista Electrónica de  
Veterinaria

E-ISSN: 1695-7504

redvet@veterinaria.org

Veterinaria Organización

España

Del Valle Rodríguez, Alexei

Evaluación de la calidad espermática de sementales porcinos utilizados en la monta  
natural

REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 18, núm. 10, octubre, 2017, pp. 1-17

Veterinaria Organización

Málaga, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63653470023>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Evaluación de la calidad espermática de sementales porcinos utilizados en la monta natural - Evaluation of boar sperm quality for natural mating

Del Valle Rodríguez, Alexei

Email: [alexeivr@uclv.edu.cu](mailto:alexeivr@uclv.edu.cu)

---

### Resumen

Para evaluar la calidad espermática de sementales de unidades porcinas con monta natural, se evaluaron 55 eyaculados de verracos de las razas Duroc-Jersey, Yorkshire y Landrace entre los meses de Junio y Agosto de 2011. Se analizó el volumen, concentración, motilidad, aglutinación, anomalías espermáticas; así como la presencia de *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* y su impacto en algunos de estos parámetros. El volumen del eyaculado, para las cuatro unidades evaluadas, se mostró dentro del rango establecido pero por debajo del valor promedio (200 mL). La concentración espermática y la motilidad se encontraban dentro del rango establecido para cada variable;  $250 \times 10^6$  epz./mL, y entre 60 y el 85%, respectivamente. Se obtuvieron, 46 muestras (83,6%) con aglutinación ligera (+), 7 muestras (12,7%) mostraron espermatozoides aglutinados (++), 2 muestras (3,6%) no aglutinados y no se observaron muestras con espermatozoides muy aglutinados (+++). Del total de muestras, 53 (96,4%) presentaron anomalías en la cabeza y el capuchón; 45 (81,8%) en la cola; 39 (70,9%) en el cuello y 5 (9,1%) en la parte intermedia. Se determinó Coliformes Totales en 45 muestras (81,8%), *E. coli* en 24 muestras (43,6%) y *Pseudomonas aeruginosa* en 33 muestras (60,0%). Se evidenció que la presencia de *P. aeruginosa* implica una disminución significativa de la motilidad ( $p < 0,001$ ). Los parámetros espermáticos no se afectaron por la edad de los sementales; sin embargo, la motilidad fue afectada por la raza, siendo Yorkshire la de mejor comportamiento ( $p < 0,05$ ).

**Palabras Clave:** calidad | semen | verracos | monta natural

---

### Abstract

To assess sperm quality of boars in pig farms with natural mating, a total of 55 ejaculates from boars of the Duroc-Jersey, Yorkshire and Landrace were evaluated between June and August 2011. The analysis included the volume, concentration, motility, sperm agglutination and abnormalities of each sample. The presence of *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli*, and its impact on some of these parameters, was also determined. The volume of the

ejaculate in the boars of the four farms was in the range but below the average value (200 mL). Sperm concentration and motility were within the range established for each variable,  $250 \times 10^6$  epz./mL, and between 60 and 85%, respectively. 46 samples (83,6%) showed slight agglutination (+), 7 samples (12,7%) showed sperm agglutinated (++), 2 samples (3,6%) were not agglutinated and it was not observed very agglutinated semen samples (+++). From all samples analyzed, 53 (96,4%) showed abnormalities in the head and cap; 45 (81,8%) in the tail; 39 (70,9%) in the neck and 5 (9,1%) in the intermediate part. Total coliforms were determined in 45 samples (81,8%), *E. coli* in 24 samples (43,6%) and *Pseudomonas aeruginosa* in 33 samples (60,0%). It was demonstrated that the presence of *P. aeruginosa* interfered with motility in a significant manner ( $p < 0,001$ ). Sperm parameters were not affected by the age of boars, but motility was affected by race, being the best performing Yorkshire ( $p < 0,05$ ).

**Key words:** quality | sperm | boar | natural mating

---

## Introducción

La especie porcina es una de las que alcanza mayores incrementos de población debido al número de crías por parto y partos por año; teniendo por tanto una alta productividad, la misma que depende principalmente del manejo a que son sometidos para llegar a rendimientos óptimos, aprovechando esta alta tasa productiva.

Actualmente en las granjas porcinas es necesario alcanzar tasas de fertilidad del 85% y producir camadas con 11 a 12 lechones nacidos vivos (Gordon, 1997), con el fin de registrar niveles adecuados de eficiencia productiva. Gracias a este parámetro se espera tener un alto número de lechones destetados por camada por año; con buen peso al destete. Esta eficiencia está dada tanto por la madre como por el padre; en el caso de la hembra, son múltiples los factores que la afectan, mientras que en el macho se encuentra principalmente determinada por la calidad seminal; independientemente de cual sea el sistema de producción, el verraco es de vital importancia, ya que representa el 50 % del éxito en los resultados productivos (García, 1995), siendo por lo tanto de vital importancia la evaluación periódica de los reproductores usados en la granja. La valoración seminal se da a través de una evaluación macroscópica y microscópica, que al mismo tiempo servirá para seleccionar los sementales óptimos utilizados en la reproducción (IIP, 2008).

Por otra parte, en Cuba se trabaja por incrementar la técnica de Inseminación Artificial a través de los Centro de Procesamiento de Semen Porcino. La característica de los sementales porcinos y la calidad espermática son factores fundamentales a tener en cuenta para el buen funcionamiento de dichos centros.

Mucho se ha avanzado en las últimas décadas en el campo de la evaluación de la calidad seminal y sobre el valor predictivo de la fertilidad que presentan las pruebas de análisis espermático. Sin embargo, es una tarea aún no resuelta. En este sentido, la calidad del eyaculado ha sido tradicionalmente evaluada con el espermiograma clásico, basado en la aplicación de una serie de pruebas de una ejecución relativamente simple y que pueden ser realizadas con un costo moderado (Gadea, 2005). En el análisis rutinario se incluye un examen macroscópico y microscópico del eyaculado en los que se mide el volumen, la concentración, la motilidad, el estado del acrosoma y las morfoanomalías espermáticas.

Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado y partiendo del hecho de la ausencia en nuestras unidades de un sistema de evaluación espermática periódica de los sementales utilizados en la monta natural, es que realizamos el presente trabajo.

### **Como objetivo general nos proponemos:**

- Evaluar la calidad espermática de los sementales pertenecientes a la Granja objeto de estudio.

### **Los objetivos específicos del presente trabajo fueron:**

- Comparar las características macroscópicas y microscópicas básicas de sementales utilizados en la monta natural en cuatro unidades porcinas.
- Identificar diferentes grupos bacterianos presentes en el semen porcino.
- Determinar la influencia de *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* sobre la aglutinación y la motilidad espermática, respectivamente.
- Determinar la influencia de la edad y la raza sobre los parámetros volumen, motilidad y concentración espermática.

### **Materiales y Métodos**

El presente estudio fue realizado en los Laboratorios de Inmunología y Microbiología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, y en el Laboratorio de Microbiología del Centro de Inseminación Artificial de Villa Clara.

El muestreo se realizó en cuatro Unidades Porcinas pertenecientes a la Granja 13 de Marzo de la Empresa Agropecuaria Militar Villa Clara – Cienfuegos, entre los meses de Junio – Agosto del 2011.

Los verracos fueron incorporados al régimen de explotación como sementales a los ocho meses de edad con un peso aproximado de 110 Kg. El manejo fue el establecido para estos centros (IIP, 2008) y consistió en el alojamiento

individual en corrales de 8 m<sup>2</sup> de área con un suministro de agua a voluntad mediante bebederos automáticos tipo tetina. En el mismo caso estuvo el suministro de alimento.

Las muestras de semen fueron procedentes de un total de 55 verracos de razas Duroc-Jersey, Yorkshire y Landrace, con edades comprendidas entre 11 y 38 meses.

### ***Obtención y procesamiento de las muestras***

Para una correcta obtención de la muestra seminal se tuvieron en cuenta los puntos de riesgo relacionados con el verraco descritos por Arlegui (2006). Los mismos son: la recogida de la fracción espermática o rica en espermatozoides, desechando la fracción pre-espermática o "tapioca"; el pene inclinado y el prepucio sin limpiar ni secar así como los pelos del prepucio sin cortar y las patologías del verraco como orquitis, cistitis, uretritis, u otras enfermedades sistémicas. La extracción del semen se realizó con el empleo del método de la mano enguantada (Hernández, 1976); cumpliendo las medidas higiénicas-sanitarias establecidas, con el objetivo de evitar contaminaciones secundarias durante la extracción, recolección y manipulación del mismo.

Para la realización del procedimiento se contó con envases de vidrio con capacidad máxima de 500 mL y un embudo cubierto con un filtro de gasa estéril, separando la fracción sólida (tapioca) de la líquida.

El semen se diluyó en una proporción 1:1 en Diluyo Conservador (Glucosa Anhídrica, 60 gr.; EDTA, 3,7 gr.; Citrato de sodio tribásico, 3,5 gr.; hidróxido de sodio, 0,3 gr.; Penicilina G, 5 x 105 UI; Dihidroestreptomocina, 0,5 gr.); diluyente usado en el Centro de Inseminación Artificial de Santa Clara, Villa Clara. Las muestras fueron transportadas hasta el Centro de Inseminación Artificial y la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas en nevera de mantenimiento, a una temperatura de 17°C.

El examen espermático y bacteriológico se le realizó al 100 % de los animales, de los cuales 42 (76,4 %) fueron de la raza Duroc; 7 (12,7 %) son Yorkshire; y 6 (10,9 %) pertenecen a la raza Landrace.

### **Examen espermático**

Los exámenes espermáticos y bacteriológicos, se realizaron siguiendo la metodología descrita en el Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina (IIP, 2008) y el Manual de Bacteriología para Centros de Inseminación Artificial (IIP, 2004), respectivamente.

## ***Volumen***

La medición del volumen del eyaculado se realizó después del filtrado, utilizando una probeta graduada con capacidad de 500 mL, previamente esterilizada.

## ***Concentración***

El método usado para obtener la concentración espermática es la cámara cuenta glóbulos de Neubauer; técnica confiable y de fácil ejecución. El procedimiento seguido fue el siguiente: en 10 mL de agua coloreada se añadió 0,1 mL de semen puro tomado con una pipeta de 1 mL, homogeneizar. Se llenó por capilaridad ambos cuadrantes de la cámara limpia, seca y montada con un cubreobjeto, colocamos la cámara ya preparada en el microscopio y se procedió al conteo de las células espermáticas. En cada cuadrante se contaron cinco cuadros de la cámara utilizada, tomando los de las esquinas y del centro. Finalmente, multiplicamos el resultado de este conteo por 2,5 y esto nos da los millones de espermatozoides por mL ( $\times 10^6/\text{mL}$ ) que existen en el eyaculado.

## ***Motilidad***

Para la evaluación de la motilidad colocamos una gota de semen después de su recolección, sobre un portaobjetos y enfocamos al microscopio óptico con platina caliente, atemperado previamente para estimular el movimiento de los espermatozoides. Los valores de motilidad se expresaron en por ciento, y sus valores dependieron del tipo de movimiento que manifestaron las células espermáticas, aceptando como valor mínimo 70%.

Cuando se observa un movimiento rectilíneo sin oleaje toma valores entre 60-65%, si hay oleaje oscila entre 70-75% y si se presenta en forma de remolino con movimiento muy rápido, la motilidad es del >75%; observable solamente en sementales jóvenes elites.

## ***Aglutinación***

La medición de la aglutinación se realizó al mismo tiempo que la evaluación de la motilidad espermática. Para la clasificación de la aglutinación se utilizó el siguiente sistema de clasificación para los eyaculados según el grado de aglutinación: Ligeramente aglutinados (+), Aglutinados (++) y Muy aglutinados (+++).

## ***Morfología espermática***

Para el estudio morfológico de las muestras se clasificaron un total de 200 espermatozoides por muestra, los cuales fueron analizados por métodos de tinción (espermiograma) procediendo como se indica en el Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina (IIP, 2008).

Se determinó el número de espermatozoides patológicos; así como las anomalías de la cabeza y el capuchón (microcefalia, macrocefalia, formas degenerativas, cabeza estrecha, capuchón desprendido, capuchón desprendiéndose, periforme, capuchón roto y cabeza suelta); anomalías del cuello (estrecho, retroaxial, abraxial, desviado y gota protoplasmática); anomalías de la parte intermedia (abreviada, engrosada, estrecha, doblada y gota protoplasmática) y las anomalías de la cola (torsión de la cola, gota protoplasmática y espiral).

### **Examen bacteriológico**

En la evaluación bacteriológica cualitativa de las muestras se realizaron cultivos aerobios, anaerobios y microaerófilos en Agar Triptona Soya, y medios cromogénicos. La tipificación se realizó a través de la observación de la morfología de las colonias según las especificaciones de los medios de cultivo (BioCen, 2004).

Para los conteos de aerobios mesófilos totales la muestra de semen diluido se sembró 0,1 mL con la espátula de Drigalsky en un medio de cultivo enriquecido de Agar Triptona Soya incubándose a 37°C durante 48 horas. El cálculo se realizó mediante la expresión siguiente:  $N = (P \times D) / 0,1 = \text{Total de bacterias} / \text{mL}$ . Donde: P: promedio de colonias; D: dilución del semen (10) y 0,1: inóculo.

En el caso de la determinación de anaerobios se realizó el mismo procedimiento pero la incubación se realizó en jarra de anaerobiosis, creando una atmósfera anaerobia con la utilización de las bolsas de incubación especiales Anaerocult® P (Merck, Alemania).

Se realizó la determinación de *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*. Para la primera se utilizó el medio cromogénico CROMOCEN AGN (BioCen, 2004). El diagnóstico diferencial de *Pseudomonas aeruginosa* se realizó mediante cultivo en Caldo Glucosado 1 % y el uso del reactivo cloroformo.

La determinación de *Escherichia coli* se realizó a través de la siembra directa utilizando el asa bacteriológica e incubando las muestras a 41°C durante 24 horas en el medio de cultivo cromogénico CROMOCEN CC (BioCen, 2004).

Las colonias que morfológicamente poseían características similares a los géneros anteriormente mencionados y se encontraban viables, se les realizó estudio bioquímico correspondiente para su clasificación, según la Norma Ramal del Ministerio de la Agricultura (NRAG-1010/89) para la clasificación microbiológica.

### **Análisis Estadístico**

Los resultados obtenidos fueron procesados con el empleo del paquete estadístico: STATISTICA® 8.0.360 (Statsoft, 2008). Para establecer relaciones

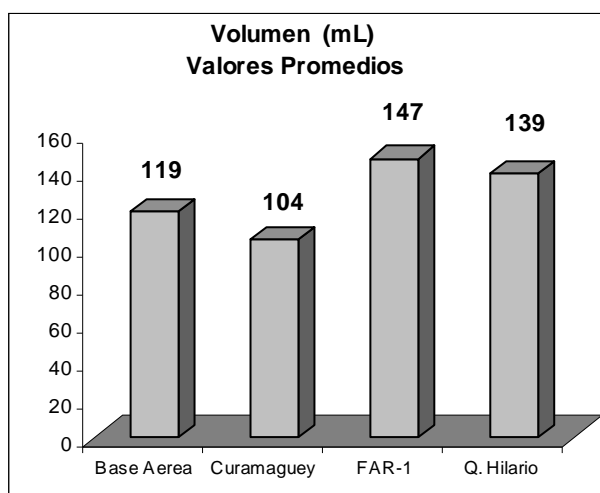
entre variables se utilizaron las pruebas de correlación por rangos de Spearman y para realizar comparaciones entre variables se aplicaron las pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney.

## Resultados y discusión

### Examen espermático

#### Comportamiento del Volumen

El volumen estuvo en el rango de valores establecido por el Manual de Crianza Porcina (IIP, 2008), aunque por debajo del valor promedio (200 mL). La figura 1 muestra los promedios obtenidos en las cuatro unidades evaluadas. Los resultados obtenidos son numéricamente superiores a los obtenidos por Acosta *et al.* (2008); estos autores reportan volúmenes de 102,50; 97,88 y 101,70 mL para las razas CC21, Yorkshire y L35 respectivamente.



**Figura 1:** Valores promedios de volumen de eyaculado por Unidades Porcinas evaluadas.

Estos resultados apuntan a dos causas fundamentales: la época del año en que se realizaron los muestreos o las edades de los animales (Gil *et al.*, 1991; Del Toro *et al.*, 1997). En cuanto a la época del año, este trabajo se realizó en los meses de verano, donde las temperaturas son relativamente altas. Muchos autores concuerdan con los efectos negativos de las altas temperaturas sobre los parámetros espermáticos, específicamente el volumen de la eyaculación. Hernández y Alemán, 2008 plantearon que en el otoño y en el invierno, los verracos suelen proporcionar mayores volúmenes de eyaculado. Sin embargo, Henao *et al.* (2004) plantea que en condiciones tropicales no se afecta sensiblemente la producción y calidad del semen, debido a las condiciones ambientales o la época de año.

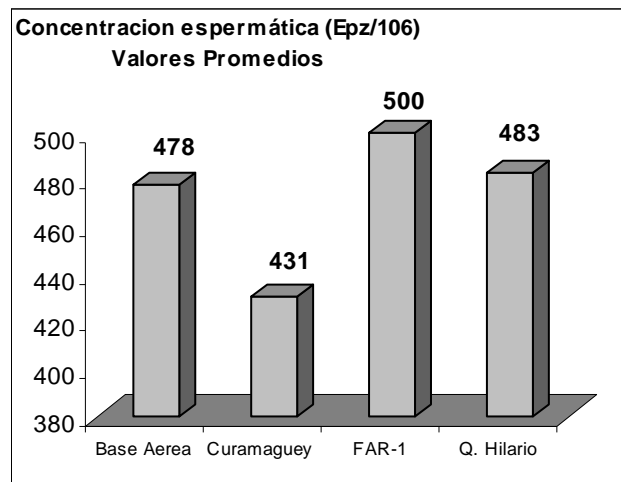
En nuestro país se reportan volúmenes de semen de 25 y 241 mL para verracos cruzados (Arias *et al.*, 2001). Esto nos hace suponer que el hecho de utilizarse la extracción manual en animales sometidos al sistema de monta



natural sea la causa fundamental que incida en los bajos volúmenes de eyaculados obtenidos en nuestro trabajo. Este resultado coincide con los bajos niveles de volumen obtenidos por Tosar *et al.* (2002) y Hernández *et al.* (2008) en la monta natural, cuando se comparan con otros tipos de sistema de monta. Además, en la monta natural, la raza puede tener cierta influencia sobre el volumen (Alvarado *et al.*, 2001).

## Comportamiento de la Concentración

La concentración espermática estuvo en el rango de valores establecido por el Manual de Crianza Porcina (IIP, 2008), todas las unidades poseen valores por encima del valor promedio (250 spz./10<sup>6</sup>). La Figura 2 muestra los promedios obtenidos en las cuatro unidades evaluadas, evidenciándose los valores más bajos en el Centro Reproductor de Curamagüey.



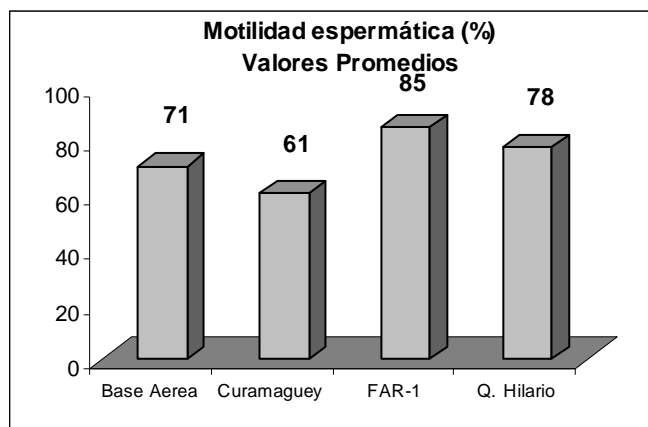
**Figura 2:** Valores promedios de concentración espermática por Unidades Porcinas evaluadas.

Los resultados promedios son numéricamente superiores a los obtenidos por Del Toro *et al.* (1997), quienes informaron concentraciones espermáticas de 348 a 362 (epz. x 10<sup>6</sup> /ml) para los verracos Duroc, Hampshire y Duroc x Hampshire.

Otro estudio reporta valores superiores de concentración espermática pero en razas diferentes a las nuestras (61,18; 63,72 y 55,5 spz/10<sup>7</sup> en CC21, Yorkshire y L35 respectivamente) (Acosta *et al.*, 2008).

## Comportamiento de la Motilidad

La motilidad espermática estuvo en el rango de valores establecido por el Manual de Crianza Porcina (IIP, 2008), aunque una de ellas: Curamagüey se encuentra por debajo del valor promedio establecidos de 70 %. La Figura 3 muestra los promedios obtenidos en las cuatro unidades evaluadas.



**Figura 3:** Valores promedios de motilidad espermática por Unidades Porcinas evaluadas.

Otro estudio reporta similares por cientos de motilidad pero en razas diferentes a las nuestras (80,20; 76,06 y 72,51 % en CC21, Yorkshire y L35 respectivamente) (Acosta *et al.*, 2008).

### Comportamiento de la Aglutinación

Del total de muestras estudiadas, 46 (83,6 %) presentaron los espermatozoides ligeramente aglutinados (+), 7 (12,7 %) con espermatozoides aglutinados (++), solamente 2 muestras (3,6 %) no aglutinados y no se observaron muestras con espermatozoides muy aglutinados (+++). Estos resultados ofrecen criterios positivos sobre la calidad de los eyaculados obtenidos debido a que una ligera aglutinación espermática en mayor o menos grado es un proceso muy frecuente en casi todos los eyaculados porcinos (IIP, 2008).

### Morfología espermática

El estudio de la morfología espermática es un componente de la evaluación andrológica que permite identificar reproductores que sufren patologías genitales. Los resultados de estas pruebas no muestran relación con la fertilidad pero permiten identificar reproductores con semen de baja calidad, con base a lo cual se descartarían como sementales utilizados en la reproducción (Rodríguez y Eriksson, 2000).

De Serrano *et al.* (1996), en un trabajo realizado en el estado Aragua (Venezuela), analizaron las anomalías espermáticas de 345 eyaculados de verracos. Fueron examinados 38 398 espermatozoides, clasificándose las anomalías en cinco tipos: cabeza, acrosoma, cuello y pieza intermedia, cola y gota citoplasmática. Resultando que 16,2 % de los espermatozoides examinados presentaron anomalías, siendo éste resultado similar a otras investigaciones realizadas que establecieron que el semen de verraco se considera normal en un 7 a 30 % de morfoanomalías.

En nuestro trabajo se analizaron un total de 10 400 espermatozoides, de los cuales 649 presentaron algún tipo de patología, representando un 6,2 %.

En ninguna de las muestras analizadas, en las cuatro unidades, se verifica un por ciento de patologías superior al 20%, límite permisible para considerar un verraco apto para la reproducción (IIP, 2008).

De forma general los resultados evidencian que las mayores anomalías se presentan en la cabeza y el capuchón (53 muestras, 96,4%), en este caso los mayores problemas presentados fueron las formas degenerativas y la cabeza suelta. Le siguen las anomalías presentes en la cola del espermatozoide (45 muestras, 81,8%), donde la torsión de la cola es el problema más frecuente. Aparecieron además patologías en el cuello (39 muestras, 70,9%), siendo el cuello retroaxial el de mayor frecuencia. Las patologías de la parte intermedia fueron las más escasas (5 muestras, 9,1%). Los dos últimos resultados se contraponen a lo planteado por algunos autores (De Serrano *et al.*, 1996) que reportan las anomalías más frecuentes en cuello y la parte intermedia.

### **Examen bacteriológico**

De un total de 55 muestras de semen porcino, sometidas al examen bacteriológico, hubo un crecimiento de microorganismos en el 100% de los casos investigados. En el conteo total de microorganismos aerobios mesófilos se obtuvieron valores desde 200 hasta 18 000 UFC/mL; existiendo un total de 20 muestras (36,4 %) que superaron los límites permitidos por la OIE 2007 para semen diluido. Estas cifras evidencian la alta carga contaminante de bacterias que están presentes en los eyaculados evaluados, lo cual está estrechamente relacionado a la pérdida de motilidad espermática, a la reducción de la fecundación y a la muerte embrionaria (Martínez *et al.*, 1992). No obstante, se han reportado conteos bacterianos muy superiores en el semen fresco, Sone, 1990 reportó conteos bacterianos por mililitros entre 5 500 y 48 000 UFC.

En general, la presencia de bacterias ocasiona efectos negativos sobre los espermatozoides al alterar el plasma seminal, constituyéndolo en una fuente de contaminación para el tracto genital de la hembra. Mirjyn (1999) determinó que más de 4 000 colonias de bacterias producen una reducción de la calidad del semen y de su capacidad de conservación. Kozdrowski *et al.* (2005) y Le Coz (2006) han comprobado que niveles de contaminación de 10 000, colonias por mL tiene graves repercusiones sobre la prolificidad.

No fueron obtenidos gérmenes anaerobios, resultado que concuerda con Sone (1990); aunque otros autores si han aislado gérmenes anaerobios en muestras de semen (Fernández *et al.*, 2001; Maroto, 2006).

La determinación de Coliformes Totales nos brindó un estimado del grado de contaminación de las muestras evidenciándose su presencia en el 81,8 % de las mismas (45 muestras).

Se obtuvieron 33 (60 %) muestras positivas a *Pseudomonas aeruginosa* y 24 (43,6 %) muestras positivas a *Escherichia coli*.

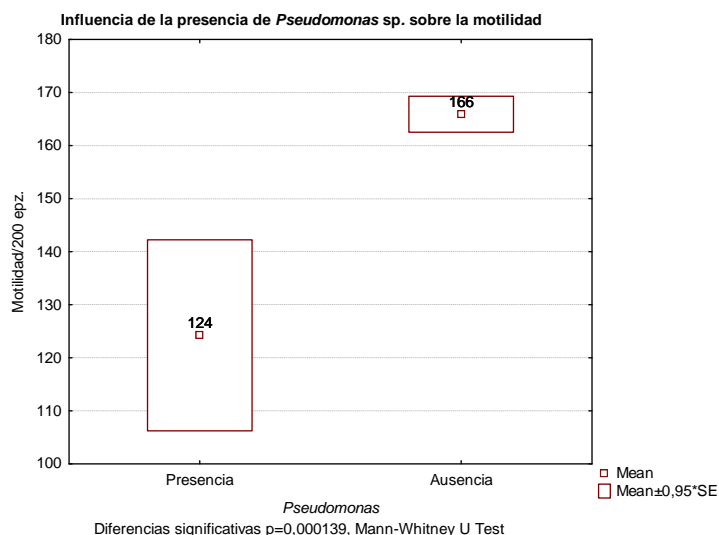
La especie *Pseudomonas aeruginosa* fue la que con mayor frecuencia fue aislado entre las muestras estudiadas (60,0 %); resultado este que concuerda con lo encontrado por Sone (1990) donde aísla esta especie en un 80,4 % de las muestras, además estudios recientes realizados por Acosta *et al.* (2011) presentan aislados de *P. aeruginosa* en un 42,8 % de sus muestras analizadas. Otros autores han reportado la presencia de dicho género bacteriano como contaminante del semen porcino pero en menores por cientos de aparición como son: Althouse y Lu (2005), reportan un 6,4 % y Pineda y Santander (2007), reportaron un 8,8 %. Sin embargo otros como Fernández *et al.* (2001) no reportan ningún aislado de *P. aeruginosa* en sus estudios.

Para el caso de *Escherichia coli*, se presentó en un 43,6 % de las muestras (24 muestras) siendo el segundo germen mayormente aislado en los eyaculados estudiados. Este resultado se contrapone a lo planteado por Maroto (2006), quien obtiene por cientos superiores (79 %) de contaminación por *E. coli* en sus muestras analizadas.

En sentido general, los por cientos obtenidos para la presencia de *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* en el semen de los animales investigados concuerdan con los resultados de Conza *et al.* (2004); donde ambas especies son aisladas en la mayor parte de sus animales independientemente del sistema de crianza que posean. Estas bacterias han sido asociadas con alteraciones en la calidad del semen. Trabajos realizados por otros autores han demostrado el efecto espermicida de *E. coli* y que además podría ser la causa de la aglutinación espermática en el eyaculado. Así mismo, la presencia de *P. aeruginosa* está relacionada con la pérdida de motilidad espermática, reducción de la fecundación y muerte de embriones en la especie bovina (Martínez *et al.*, 1984).

### ***Impacto de Pseudomonas aeruginosa en la motilidad espermática***

En la Figura 4 se aprecian diferencias significativas ( $p < 0,001$ ) en los niveles de motilidad espermática en dependencia de la ausencia o la presencia de *Pseudomonas aeruginosa* en la muestra seminal, evidenciándose bajos valores de motilidad cuando se encuentra presente, y en los casos donde existe contaminación con este germen, la motilidad de los espermatozoides se ve afectada. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Sone (1990) y Mirjyn (1999), evidenciándose el efecto negativo que causa la presencia de *P. aeruginosa* sobre la motilidad espermática.



**Figura 4:** Influencia de la presencia o ausencia de *P. aeruginosa* sobre la motilidad.

### Relación entre la presencia de *Escherichia coli* y la aglutinación

Algunos investigadores han asociado los fenómenos de aglutinación espermática con presencia de *E. coli* en el eyaculado, al plantear que esta bacteria posee en sus fimbrias estructuras de naturaleza proteica denominadas lectinas, que se combinan con algunos carbohidratos presentes en la membrana citoplasmática del espermatozoide, forman glicoproteínas, que causan la aglutinación entre las células espermáticas (Fernández *et al.*, 2001).

**Tabla 1:** Influencia de la presencia o ausencia de *E. coli* sobre la aglutinación.

<i>E. coli</i>	Niveles de Aglutinación Espermática				Total
	No aglutinados	ligeramente aglutinados	Agglutinados	Muy aglutinados	
Ausencia	2	25	4	0	31
Presencia	0	21	3	0	24
Total	2	46	7	0	55

En nuestro caso no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en cuanto a la presencia o ausencia de *E. coli* con respecto a la aglutinación espermática. Inferimos que las cepas aisladas de *E. coli* de nuestros eyaculados no son cepas fimbrias F1-manosa-dependientes, las cuales son las causantes de aglutinación espermática (Maroto, 2006). Sin embargo, ya sea con presencia o ausencia de *E. coli*, 46 (83,6 %) muestras presentaron los espermatozoides ligeramente aglutinados, resultado esperado pues en el semen porcino es común encontrar los espermatozoides con ligero grado de aglutinación (IIP, 2008).

## ***Influencia de la edad de los sementales sobre los parámetros espermáticos***

Uno de los factores que influye en el volumen de eyaculado es la edad, muchos autores coinciden en que a medida que aumenta la edad, se incrementa el volumen (Williams, 1981; Del Toro *et al.*, 1986; Coraza *et al.*, 1990; Gil *et al.*, 1991). Sin embargo, con las muestras trabajadas no se pudo demostrar cambios estadísticamente significativos en el volumen del eyaculado en relación con la edad de los sementales, por lo que no podemos afirmar que exista una influencia de la edad sobre el volumen del eyaculado. La Tabla 2 representa los valores de volumen de eyaculado en relación a la edad de los sementales.

**Tabla 2:** Volúmenes de eyaculado por Grupos de Edades

<b>Grupos de Edades (meses)</b>	<b>Volumen (mL)</b>
de 8-14	116,07
de 15-20	122,50
de 21-36	121,80
Mayores de 36	125,00

Al realizarse un análisis de correlación lineal a estas variables, se establece que se comportan de modo independiente en los sementales evaluados. En un momento anterior a esta discusión se establece que los resultados obtenidos para la variable volumen están influenciados por otros factores independientes de la edad (ver acápite Comportamiento del Volumen).

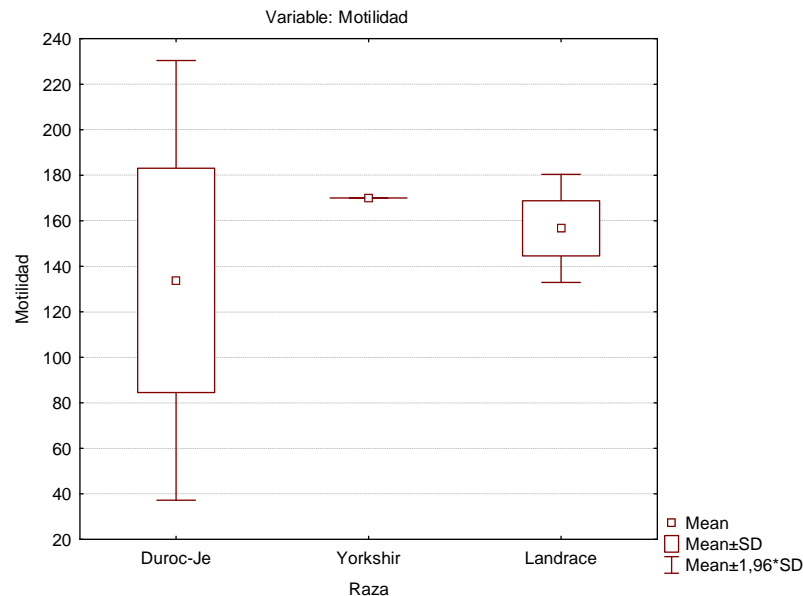
Williams (1981); Del Toro *et al.* (1986); Coraza *et al.* (1990) y Gil *et al.* (1991); establecen que al igual que el volumen, las variables Motilidad y Concentración espermática se encuentran influenciadas por la edad de los sementales. Sin embargo, en nuestras muestras no se detectaron cambios estadísticamente significativos de dichos parámetros con respecto a la edad, resultado similar al obtenido por Del Toro *et al.* (1997).

Sucede similar al análisis del volumen, pueden existir otros factores que ejerzan algún tipo de influencia sobre ellas, los cuales no son analizados en este trabajo.

## ***Influencia de la raza de los sementales sobre los parámetros espermáticos***

Al estudiar el efecto de la raza de los sementales evaluados, sobre los parámetros espermáticos volumen, motilidad y concentración, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al volumen y a la concentración para las razas Duroc-Jersey, Yorkshire y Landrace, sin embargo, Gonzáles *et al.* (1991), si obtuvieron efectos significativos para la concentración espermática, aunque trabajaron razas diferentes.

En el caso de la motilidad espermática se detectaron diferencias significativas entre las razas estudiadas ( $p=0,028$ ), lo cual coincide con lo planteado por Del toro *et al.* (1997). En la Figura 5 se muestran las medias y dispersiones de la motilidad en las razas estudiadas. La raza Duroc-Jersey presenta un rango de valores muy variado con un valor medio inferior a las otras razas, presentando diferencias significativas con respecto a Yorkshire, y ésta a la vez, presenta diferencias significativas con respecto a Landrace.



Diferencias significativas  $p=0,028$  Prueba de Kruskal-Wallis

**Figura 5:** Comportamiento de la motilidad en las razas estudiadas.

Resumiendo, como se aprecia en la figura anterior el rango de valores presentados por la raza Yorkshire es inferior a las razas Duroc-Jersey y Landrace; además, el por ciento medio de motilidad es superior a Duroc-Jersey y a Landrace. Debido a esto, podemos concluir que la raza Yorkshire presentó un mejor comportamiento en cuanto a la motilidad espermática, en comparación con las otras dos razas evaluadas.

## Referencias Bibliográficas

- Acosta, M. J.; Perdigón, R.; Rueda, M. 2008. Valoración de Indicadores de Calidad Seminal Porcina, utilizando la fracción rica del eyaculado. *Rev. Unell. Cienc. Tec.* Vol. 26. pp. 49-53.
- Acosta, M. J.; Ruedas, M.; Arias, T.; Páez, R.; Espinoza, I.; Martínez, V. y Perdigón, R. 2011. Evaluación de la contaminación bacteriana de semen porcino puro y diluido. *Livestock Research for Rural Development.* Vol. 23. No. 80. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd23/4/acos23080.htm>. [Consultado el 25 de Abril de 2012].
- Althouse, G. C. y Lu, K. G. 2005. Bacteriospermia in extended porcine semen. *Theriogenology*, Vol. 63. No. 2. pp. 573-584.

- Alvarado, E.; Alvarez, C.; Rebaza, P. R. y Alvarado, L. 2001. Evaluación de las características seminales y su influencia sobre el tamaño de camada de verracos usados en monta natural. *Anales Científicos*. UNALM. Vol. XLVIII, Mayo-Agosto.
- Arias, T.; Caballero, N.; Diéguez, F. J.; Morales, G.; Perdigón, R. y Brache, F. 2001. Características del semen y calidad espermática de verracos cruzados L35 x CC21 y Hampsshire x L35. *Revista Computarizada de Producción Porcina*. Vol. 8. No. 1. pp. 35-38.
- Arlegui, R. 2006. Principales puntos críticos en un centro de inseminación. Magapor, S. L. Disponible en: [http://www.engormix.com/s\\_articles\\_view.asp?art=1031&AREA=POR-103](http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?art=1031&AREA=POR-103). [Consultado el 13 de Diciembre de 2011].
- BioCen. 2004. Manual de Medios de Cultivo. Tercera Edición.
- Conza, L., Calle, S., Echevarría, L., Falcón, N. y Cerón, M. 2004. Evaluación bacteriológica de semen de verracos usados como reproductores en granjas porcinas de la zona de Lurín, Lima. *Revista Investigaciones Veterinarias*. Perú. Vol. 15. No. 2. pp. 163-165.
- Coraza, L.; Bouza, R. y Petrocelli, H. 1990. Inseminación Artificial en cerdos. Facultad de Agonomía. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. p. 17.
- Del Toro, Y.; Arias, T. y Cambo, E. 1986. La explotación de sementales porcinos y su calidad espermática. *Asociación Cubana de Producción Animal*. (ACPA). Vol. 4. pp. 31-36.
- Del Toro, Y.; Arias, T.; Diéguez, F. J. y Morales, G. 1997. Efecto de la raza, el mes y el año sobre la calidad espermática y la producción de dosis en un centro de procesamiento de semen porcino. *Revista Computarizada de Producción Porcina*. Vol. 4. No. 2. Disponible en: <http://www.iip.co.cu/RCP/ant/RCP4.2.pdf>. [Consultado el 25 de Abril de 2012].
- De Serrano, G. L.; Fuentes, A.; Valle, A.; de Sosa, G. S.; Valle, A. y Regueiro, C. 1996. Estudio de las anomalías espermáticas del verraco en relación con raza, tipo y época en Venezuela. *Zootecnia Tropical*. Vol. 14. No. 1. pp. 17-34.
- Fernández, A.; Cruz, E.; Lazo, L.; Arredondo C. y Brito, A. 2001. Estudio bacteriológico del semen de porcino. Valoración preliminar del efecto de la lectina de *Escherichia coli* en la aglutinación espermática. *Rev. Salud Anim*. Vol. 23. No. 2. pp. 73-79.
- Gadea, J. 2005. Sperm factors related to in vitro and in vivo porcine fertility. *Theriogenology*. Vol. 63. pp. 41-44.
- García, J. A. 1995. Evaluación práctica del semen porcino. *Acontecer Porcino*. Vol. 11. No. 32. pp. 34-42.
- Gil, M.; Del Toro, Y.; Arias, T.; Morales, G. y Benítez, E. 1991. Efecto de la edad del semental sobre los indicadores de calidad espermática en cerdos. Congreso de la Asociación Latina de Veterinarios Especialistas en Cerdos. La Habana.
- Gonzáles, W. E.; Garbuno, R. y Palomares, H. 1991. Efecto de algunos factores ambientales sobre la producción de semen. Congreso de la Asociación Latina de Veterinarios Especialistas en Cerdos. La Habana.



- Gordon, I. 1997. Controlled Reproduction in Pigs. ISBN 0851991165. En Trollet, J. C. 2005. Productividad numérica de la cerda, factores y componentes que la afectan. Facultad de Agronomía y Veterinaria Universidad Nacional de Río Cuarto. Internet. <http://www.produccion-animal.com.ar>, [Consultado en Diciembre, 2012].
- Henao, G.; Trujillo, L. E.; Buriticá, M. E.; Sierra, C. I.; Correa, G. y González, O. D. 2004. Efecto del clima sobre las características seminales de porcinos en una zona de bosque húmedo tropical. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*. Vol. 57. No. 2. pp. 2355-2372.
- Hernández, J. J. 1976. Estudio comparativo entre la vagina artificial y mano enguantada para recolección de semen porcino. *Revista Cubana de Reproducción Animal*. Vol. 2. No. 2. pp. 65-70.
- Hernández, J. L. D. y Alemán, R. 2008. Efecto de la época del año en algunas características del eyaculado de diferentes genotipos porcinos. *Revista Electrónica Veterinaria. REDVET*. Vol. IX. No. 11.
- Hernández, P. J. E.; Fernández, R. F. y Mejías, R. A. I. 2008. Efecto de la monta natural y el uso de diferentes tipos de semen sobre la productividad de la cerda. *Rev. Salud Anim*. Vol. 30. No. 2. pp. 98-102.
- IIP, 2004. Manual de Bacteriología para Centros de Inseminación Artificial. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana.
- IIP. 2008. Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. Ediciones CIMA. La Habana.
- Kozdrowski, R.; Staroniewicz, Z. y Dubiel, A. 2005. Bacterial flora of semen of wild boar and their hybrids with domestic pig, *ejpau* 8(2), #08. Disponible en: <http://www.ejpau.media.pl/volume8/issue2/art-08>. [Consultado el 20 de Enero de 2012].
- Le Coz, P. 2006. Las enfermedades y el semen. Disponible en: [http://3tres3.com/inseminacion\\_artificial/index.php?id\\_ficha=30&id\\_rel=22](http://3tres3.com/inseminacion_artificial/index.php?id_ficha=30&id_rel=22). [Consultado el 22 de Febrero de 2012].
- Maroto, L. O. 2006. *Escherichia coli* as contaminant of boar semen: Role of F1 fimbrial lectins in the sperm agglutination phenomena. Thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Doctor (Ph.D.) in Applied Biological Science. Faculty of Sciences. Institute of Molecular Biology and Biotechnology. Laboratory of Protein Chemistry. Bruselas. p 150.
- Martínez, G. R. 1992. Momento óptimo del servicio. *Memorias de Curso Reproducción Porcina*. Fac. Med. Vet. y Zoot. UNAM. México. pp. 20-24.
- Martínez, E.; Peraza, N. y García, P. 1984. Evaluación bacteriológica de semen bovino. I. Sementales de la raza Holstein. *Rev. Cub. Reprod. Anim*. Vol. 10. pp. 7-15.
- Mirjyn, A. 1999. Stimulation and detection of heat in gilts and sows, w/ flowers. *Tech. Report*. Vol. 12.
- NRAG-1010/89: Clasificación microbiológica. Diagnóstico Veterinario. Métodos de ensayo.
- OIE. 2007. Código Sanitario para los Animales Terrestres Parte 3. Título 3.2. Capítulo 3.2.2. Anexo. 3.2.2. Semen de Verracos. Disponible en: [http://www.oie.int/esp/normes/mcode/es\\_chapitre\\_3.2.2.htm](http://www.oie.int/esp/normes/mcode/es_chapitre_3.2.2.htm). [Consultado el 26 de Abril de 2011].

- Pineda, Y. y Santander, J. 2007. Evaluación de la flora bacteriana del semen de verracos en granjas porcinas de Venezuela. *Zootecnia Tropical*. Vol. 25. No. 3. pp. 173-177.
- Rodríguez, H. y Ericsson, B. 2000. Evaluación del semen de verraco y su relación con fertilidad en inseminación artificial en suínos. En: *III Simposio Internacional MINITUB*. Flores da Cunha– RS – Brasil. pp. 11-33.
- Sone, M. 1990. Investigation on the control of bacteria in boar sperm. *Japanese Journal of Animal Reproduction* (Japan). Vol. 36. No. 5. pp. 23-29.
- Stat Soft. 2008. Copyright© ESTATISTICA Version 8.0. 1984-2008.
- Tosar, M.; Mendoza, D.; León, E. y Diéguez, F. J. 2002. Evaluación de verracos por su calidad espermática. *Revista Computarizada de Producción Porcina*. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana, Cuba.
- William, J. 1981. Manual de Inseminación Artificial Porcina. La Habana. ISCAH. pp 97-145.

### **REDVET: 2017, Vol. 18 N° 10**

Este artículo Ref. 101725\_RED VET (JUN1229B) está disponible en  
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101017.html>  
concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101017/101725.pdf>

**REDVET®** Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org) <http://www.veterinaria.org> y con  
**REDVET®**- <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>