

162  
24

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



EFFECTO INHIBIDOR DE LA GENTAMICINA  
SOBRE LA PROLIFERACION BACTERIANA DE  
SEMEN PORCINO DILUIDO EN BTS  
ALMACENADO DURANTE TRES DIAS

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**P R E S E N T A :**  
**ALFREDO NOVOA OROZCO**

Asesores: M.V.Z. Joaquín Becerril Angeles  
M. V. Z. Marco Antonio Soto Flores  
M. V. Z. Concepción Díaz Rayo  
M. V. Z. Elda A. Jiménez Guerra  
M. V. Z. Ricardo Navarro Fierro



MEXICO, D. F.

1989

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCION.....	3
A. Objetivo.....	9
II. MATERIAL Y METODOS.....	10
A. Localización.....	10
B. Animales experimentales.....	11
C. Grupos experimentales.....	11
D. Procedimiento experimental.....	12
E. Análisis estadístico.....	13
III. RESULTADOS.....	15
IV. DISCUSION Y CONCLUSIONES.....	17
CUADROS.....	20
V. LITERATURA CITADA.....	25

## RESUMEN

NOVOA OROZCO, ALFREDO: Efecto inhibitor de la gentamicina sobre la proliferación bacteriana de semen porcino diluido en BTS almacenado durante tres días. (bajo la dirección de: Joaquín Becerril Angeles, Marco Antonio Soto Flores, Concepción Díaz Rayo, Elda A. Jiménez Guerra y Ricardo Navarro Fierro).

Con el propósito de prolongar la vida fértil de los espermatozoides se han elaborado varios tipos de diluentes, pero la contaminación bacteriana provoca una caída abrupta en la viabilidad y fertilidad al almacenar el semen por más de tres días. Para evaluar la conveniencia de agregar un antibiótico al diluyente, se realizó un estudio en la Granja Experimental Porcina "Zapotitlán" de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Se obtuvieron treinta eyaculados de ocho verracos. Una muestra de cada eyaculado se diluyó en una solución BTS sin antibiótico y otra en solución BTS con gentamicina (0.030g/litro). Las muestras de semen con y sin antibiótico fueron almacenadas y se sembraron a las 0, 24 y 72 hs en Gelosa Sangre, Agar Selectivo para Streptococcus y Agar MacConkey, realizándose las lecturas de crecimiento entre 18 y 24 hs posteriores a la siembra. El análisis de la concentración bacteriana se realizó dentro de cada medio de cultivo previa transformación logarítmica, utilizando un modelo factorial).

el grupo (con y sin antibiótico) y el tiempo de siembra fueron los factores del modelo. En el análisis de la concentración bacteriana en Agar MacConkey y en Agar Selectivo para Streptococcus se encontraron efectos significativos ( $p < .01$ ) de grupo y hora de siembra así como la interacción (grupo x hora). No así en Gelosa Sangre donde sólo fueron significativos ( $p < .01$ ) los efectos de grupo y hora. Los géneros bacterianos más frecuentes en el semen diluido con antibiótico fueron: Bacillus spp. y Klebsiella pneumoniae; para el semen diluido sin antibiótico fueron: Proteus mirabilis, Bacillus spp., Staphylococcus epidermidis, Klebsiella pneumoniae, Enterobacter cloacae, Escherichia coli y Pseudomona diminuta. En el semen sin diluir se encontró: Bacillus spp., Staphylococcus epidermidis, Proteus mirabilis, Pseudomona stutzeri y Pseudomona diminuta. En los tres medios utilizados el crecimiento bacteriano fue mucho mayor en el semen diluido sin antibiótico, independientemente de la hora de siembra. La adición de 30 mg de gentamicina por litro de diluyente demostró ser benéfica para inhibir el crecimiento bacteriano.

brinda la oportunidad de utilizar sementales de excelente calidad genética (8,14,20).

Antes de preparar las dosis de semen, debe evaluarse la motilidad, la concentración y la morfología de los espermatozoides, debido a que se ha demostrado que la fertilidad se correlaciona estrechamente con dichos factores (14,20).

Con el propósito de prolongar la vida fértil de los espermatozoides más allá del día de su colección, se han elaborado varios tipos de diluyente, los cuales difieren entre sí por el tipo de ingredientes que contienen y la concentración a la que se encuentran (5,6,7). Como ejemplo de ellos tenemos los siguientes: Kiev, Beltsville Thawing Solution (BTS), Zorlesco, Modena, Beltsville Liquid Extender (BL-1), Illinois Variable Temperature (IVT). Todos ellos requieren al ser diluidos con el semen, mantenerse a una temperatura de almacenaje de  $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  (6,7,17,18,19). Sin embargo muy pocos de estos diluyentes tienen la capacidad de almacenar el semen más allá del tercer día de su colección sin que se registre una caída abrupta en los porcentajes de viabilidad y fertilidad (7,15,18,19), éste es de los principales problemas que limitan el desarrollo de la IA (18).

Se han realizado esfuerzos por encontrar un diluyente

que asegure una larga preservación del semen (15), tal es el caso del diluyente IVT saturado con  $\text{CO}_2$  almacenado durante cinco días a una temperatura de  $15^\circ\text{C}$  con el cual se han obtenido niveles aceptables de concepción y tamaño de la camada (15).

Bamba et al. (2) demostraron que el suero sanguíneo de cerdo adicionado al semen diluido mantiene la morfología y motilidad de los espermatozoides durante siete días de almacenaje. Sin embargo, el uso de ambos tipos de diluyente no es práctico bajo condiciones de campo debido a la dificultad de preparación y almacenamiento que implican dichos diluyentes.

La contaminación bacteriana del semen, constituye un riesgo tanto para el almacenamiento del semen, como para la salud reproductiva de la cerda (1,2,4,21,23). El cerdo, a diferencia de otras especies domésticas, cuenta con una bolsa llamada divertículo prepucial, que se localiza en la pared dorsal de la cavidad prepucial, tiene forma de pera y se comunica con el prepucio a través del orificio prepucial, su capacidad es de 20 a 100 ml. El contenido del divertículo está constituido principalmente por orina, semen y restos de descamación celular, siendo además un excelente medio para el crecimiento bacteriano, el cual puede tener un promedio de 15 a 100 millones de bacterias por mililitro (1). El tipo de bacterias aisladas con mayor frecuencia del

divertículo son: Escherichia coli, Pseudomona spp., Bacillus spp., Staphylococcus spp., Klebsiella spp., Proteus spp., Enterobacter spp., Corynebacterium spp., Micrococcus spp., Alcaligenes spp., Serratia spp. (4,21,23,24).

Esto representa un problema muy serio al momento de la colección del semen, ya que es imposible realizarla sin contaminación bacteriana al mezclarse secreciones del divertículo prepucial con el semen (1,24). La mayoría de las bacterias señaladas pueden no tener un efecto patógeno en el aparato reproductivo de la cerda, sin embargo se ha demostrado que sus desechos metabólicos resultan ser tóxicos para los espermatozoides (1,2,21,23), y de esta forma se acorta el tiempo de vida de los espermatozoides y, por consiguiente, el periodo de almacenamiento disminuye de manera considerable. Por lo tanto, es posible prolongar el periodo de almacenaje de los espermatozoides entre una temperatura de 15 a 22°C, si la proliferación bacteriana es controlada (1,2,21). Para tal efecto se han propuesto varias opciones, una de ellas es la llevada a cabo por Bamba et al. (2) quien adicionó albumina sérica al semen diluido de cerdo obteniendo buenos resultados. La extirpación quirúrgica del divertículo prepucial es otra forma de control bacteriano, así lo demostró el trabajo realizado por Aandal et al. (1) en donde se logró reducir la contaminación bacteriana del 50-80% en animales adultos.

lamentablemente la aplicación a nivel de campo de los dos métodos anteriores no es práctico por lo que la opción más idónea para el control bacteriano en semen diluido de cerdo es la adición de antibióticos en el diluyente.

Tamuj et al. (23) realizaron un estudio para determinar la flora bacteriana que contamina el semen de cerdo y al mismo tiempo elaboraron un antibiograma de las bacterias aisladas, encontrando que el 99% de ellas fueron susceptibles a la gentamicina y 80 a 90% de las bacterias fueron susceptibles a la kanamicina, el mismo estudio reveló que la mayoría de las bacterias (80%) fueron resistentes a la penicilina y estreptomocina. Estos dos antibióticos han sido comúnmente utilizados en los diluyentes de semen aún cuando se ha demostrado en varias ocasiones su ineffectividad (2,10,21,22,23,24).

Sone et al. (21) probaron 9 antibióticos para el control de once tipos de bacterias aisladas del semen de cerdo. Como resultado, los aminoglicosidos, la dibekacina, la amikacina y la gentamicina demostraron una marcada acción antibacteriana contra todas las bacterias probadas. Además su concentración mínima inhibitoria fue mucho menor comparada con la que se utiliza para penicilina y estreptomocina y que se ha visto que éstas son prácticamente ineffectivas en el control de Pseudomona especie comúnmente encontrada en el semen.

En un experimento realizado para determinar la combinación más eficiente de antibióticos en el control bacteriano de semen de cerdo, se encontró que la asociación en la cual existe gentamicina o kanamicina como los antibióticos base, demostraron poseer una máxima eficiencia en el control de los diferentes géneros bacterianos que contaminan el semen. La penicilina fue la menos eficiente de todos los antibióticos probados (10). Moroz et al. (12) eliminaron la contaminación del semen de verraco con Pseudomona aeruginosa al añadir gentamicina al 0.3%. La fertilidad al usar el semen tratado fue de 83%.

Sin embargo es bien sabido que muchas bacterias han llegado a adquirir resistencia hacia varios tipos de agentes antibacterianos. Por lo tanto, es necesario poner atención continuamente para reducir el desarrollo de la flora resistente en el campo de la preservación de semen de cerdo y utilizar los antibióticos más apropiados con los cuales se logre una buena reducción de la cuenta bacteriana en el semen almacenado durante 72 horas sin provocar un efecto detrimental en los espermatozoides (21,22).

**A. Objetivo.**

**Evaluar el efecto inhibitor de la gentamicina sobre la proliferación bacteriana en semen porcino diluido en RTS y almacenado durante tres días.**

## II. MATERIAL Y METODOS

## A. Localización:

El estudio se realizó en la Granja Experimental Porcina Zapotitlán (GEPZ), de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, ubicada en la calle Manuel M. Lopez s/n en el perímetro del pueblo de Zapotitlán, Delegación de Tlahuac D.F. Geográficamente está ubicada en la parte sureste de la Cuenca del Valle de México, a 19°18' de latitud norte y a 99°2'30'' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich, a una altura sobre el nivel del mar de 2242 m y con una presión de 558 mm de Hg. Según la clasificación de climas de Koppen, ésta región pertenece al tipo (CW), templado con lluvias en verano (9).

El estudio bacteriológico se efectuó en el Laboratorio del Departamento de Producción Animal: Cerdos, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, ubicada en Ciudad Universitaria, D.F.

## B. Animales Experimentales:

Se utilizaron ocho verracos, dos de cada una de las razas Hampshire, Duroc, Landrace y Yorkshire, integrantes del grupo de verracos utilizados para la colección de semen de la GEPZ. Se colectaron un total de treinta eyaculados mediante el método de la mano enguantada descrito por Melrose (11,17), recibiendo el eyaculado en un termo para evitar el choque térmico de los espermatozoides.

Se preparó la solución BTS con agua bidestilada con y sin antibiótico, utilizando gentamicina (30mg/litro).

Para los cultivos bacteriológicos se emplearon 3 medios: Gelosa Sangre, Agar Selectivo para Streptococcus y Agar MacConkey para Gram negativos.

## C. Grupos experimentales:

Se tomarón 5ml de cada eyaculado sin diluir efectuandose una siembra única en Gelosa Sangre, Agar Selectivo para Streptococcus y otra en MacConkey. El semen diluido con y sin antibiótico se muestreó haciendo

diluciones decimales con solución salina fisiológica desde  $10^{-1}$  hasta  $10^{-6}$  para ser sembrado en Gelosa Sangre, Agar Selectivo para Streptococcus y agar MacConkey para Gram negativos; de acuerdo a lo indicado en el cuadro 1.

#### D. Procedimiento experimental:

Se obtuvo el semen en el corral de colección, utilizando el potro de monta y siguiendo el método de la mano enguantada descrito por Melrose (11,17). Se trasladó de inmediato al laboratorio de IA donde se tomaron 5ml de semen sin diluir, y la dilución del semen se realizó de acuerdo al procedimiento rutinario que se utiliza en la Granja Experimental Porcina Zapotitlán, que consiste en la evaluación y dilución del semen en el diluyente RTS, según la técnica descrita por Pursel et al. (16).

La alícuota de semen sin diluir y las dosis diluidas en RTS sin antibiótico, se llevaron al laboratorio de diagnóstico del Depto. de Prod. Animal: Cerdos, donde se cultivó el semen sin diluir en gelosa sangre, agar selectivo para Streptococcus y agar MacConkey como siembra única. Además, en cada caso de las dosis de semen diluido se efectuaron diluciones decimales con solución salina fisiológica desde  $10^{-1}$  hasta  $10^{-6}$  para ser sembrado en

gelosa sangre, agar selectivo para Streptococcus y agar MacConkey, para determinar el tipo de crecimiento y conteo de colonias bacterianas.

El cultivo de semen diluido se realizó a las 0, 24 y 72 horas de almacenado. Las lecturas del crecimiento bacteriano se llevaron a cabo entre las 18 y 24 horas siguientes a su siembra.

La identificación bacteriana se realizó con pruebas bioquímicas de acuerdo a Cowan (3).

#### **E. Análisis Estadístico:**

Para el análisis estadístico se tomaron dos conjuntos de información:

En el primero se examinó la proporción de muestras en que ocurrió el crecimiento bacteriano en el semen sin diluir y en el semen con y sin antibiótico al momento de diluirlo, aplicando los métodos para tablas de contingencia  $C \times 2$  descritos por Navarro (13).

En el segundo se evaluó la concentración bacteriana en el semen con y sin antibiótico en cada uno de los tiempos de

lectura. Al efecto se aplicó un análisis de varianza con un modelo factorial  $2 \times 3$  con interacción, haciendo el análisis por separado para cada medio de cultivo y utilizando la transformación logarítmica.

## III. RESULTADOS

Se obtuvieron un total de treinta eyaculados procedentes de ocho cerdos que forman parte de un programa de I.A. El grupo con antibiótico tuvo significativamente menos unidades formadoras de colonias (UFC) que el que se diluyó sin antibiótico ( $p < .01$ ). Se identificaron nueve géneros bacterianos en los tres diferentes tratamientos, su frecuencia y distribución se muestran en la Cuadro 2. En el caso del semen diluido con antibiótico, 50% de las muestras no registraron crecimiento bacteriano, en contraste con el semen diluido sin antibiótico, en donde todas las muestras presentaron crecimiento bacteriano. Para el semen sin diluir sólo se observó un 16.6% de muestras sin crecimiento. Los tipos de bacterias aisladas con mayor frecuencia en el semen diluido con antibiótico fueron Bacillus spp. seguido por Klebsiella pneumoniae; en el semen diluido sin antibiótico la bacteria más común fue Proteus mirabilis y en menor frecuencia Bacillus spp., Staphylococcus epidermidis, Klebsiella pneumoniae, Enterobacter cloacae, Escherichia coli y Pseudomona diminuta. El semen sin diluir presentó los siguientes tipos de bacterias: Bacillus spp., Staphylococcus epidermidis, Proteus mirabilis, Pseudomona stutzeri y Pseudomona diminuta.

El incremento de las UFC con el tiempo fue significativo siendo altamente significativa la diferencia de cada tiempo de muestreo al siguiente ( $p < 0.01$ ; Cuadro 3). Los rangos del conteo bacteriano en el semen diluido con antibiótico y en el semen diluido sin antibiótico se muestran en el Cuadro 4.

## IV. D I S C U S I O N

El tipo de bacterias aisladas fueron similares a las indicadas por Walts et al. (24), Tamuli et al. (23) y Sone et al. (21). El efecto patológico de la mayoría de estos organismos no se ha determinado claramente, sin embargo sus desechos metabólicos tienen efectos detrimentales para la sobrevivencia de los espermatozoides (1,2,21,23), lo que ocasiona un acortamiento en el periodo de almacenamiento del semen diluido.

La concentración bacteriana en este caso fue muy elevada comparada con la que señalan Walts et al. (24), en cuyo experimento se identificó un rango de 0 a 3800 bacterias por ml en el semen sin diluir. El mismo experimento demostró que la neomicina a razón de 500 mcg por ml de diluyente, fue efectiva contra casi todos los géneros bacterianos aislados. Por su parte Tamuli et al. (23), en un estudio realizado para determinar la flora microbiana del semen de cerdo, encontraron que el 62.4% de las muestras de semen sin diluir y el 79.03% de las muestras de semen diluido, produjeron bacterias. La mayoría de las bacterias (99%) fueron susceptibles a la gentamicina a una concentración de 32 mcg por ml de diluyente.

Sone et al. (21), realizaron un experimento para

determinar el efecto de varios antibióticos sobre el control bacteriano en semen de cerdo y encontraron que el 99% de las muestras de semen sin diluir tuvieron crecimiento bacteriano con un rango de 0 a 5100 bacterias por ml además se demostró que los aminoglicocidos como la dibekacina, amikacina y gentamicina tuvieron una marcada acción antibacteriana a una concentración de 6.25 mcg por ml de diluyente, que es mucho menor que la empleada para penicilina y estreptomina.

La siembra de las cero horas se llevo acabo dos horas despues de haberse realizado la dilucion del semen con la mezcla de BTS y gentamicina, lo que dio oportunidad a que actuara el antibiotico, por lo que los niveles de UFC con o sin gentamicina son diferentes.

La elevada concentración bacteriana en el presente experimento probablemente se debió a varios factores, entre ellos la técnica de colección, ya que el tratamiento previo a esta consistió en la evacuación del liquido prepucial y el secado del pene con una toalla de papel. Aun cuando esto fue realizado con la mayor asepsia, no se pudo evitar la contaminación debido a los residuos del liquido prepucial, dado que el trabajo se realizó bajo condiciones de campo. Algunos trabajos citados por Walts et al. (24) muestran que el número de bacterias encontrado puede variar con el método de colección, lo mismo demuestran los trabajos realizados

por Sahnó y Sinjawa, que lavaron el prepucio del cerdo previo a la colección, reduciendo la contaminación bacteriana. Aamdal et al. (1), redujeron entre un 50 y un 80% la contaminación en el semen de cerdos adultos y un 30% en cerdos jóvenes mediante la remoción quirúrgica del divertículo prepucial. Otra fuente de contaminación la constituyó, probablemente, el material empleado en la colección, dilución y envasado del semen diluido, que sólo fue lavado con agua corriente y enjuagado con agua bidestilada.

El crecimiento bacteriano en el semen diluido con antibiótico fue considerablemente menor que en el semen sin diluir y que el semen diluido sin antibiótico; por lo tanto se concluye que la adición de 30 mg de gentamicina por litro de diluyente demostró ser benéfica para inhibir el crecimiento bacteriano.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## CUADROS

CUADRO 1  
GRUPOS EXPERIMENTALES DE ACUERDO AL  
TIEMPO Y TIPO DE CULTIVO

MUESTRAS	TIEMPO Y TIPO DE CULTIVO		
	0 h	24 h	72 h
Semen sin diluir	GS	-	-
	Mc	-	-
	Strep	-	-
Semen diluido con gentamicina	GS	GS	GS
	Mc	Mc	Mc
	Strep	Strep	Strep
Semen diluido sin gentamicina	GS	GS	GS
	Mc	Mc	Mc
	Strep	Strep	Strep

GS= Agar Gelosa sangre

Mc= Agar MacConkey

Strep= Agar selectivo para *Streptococcus*

CUADRO 2

FRECUENCIA Y DISTRIBUCION DE LAS BACTERIAS DE ACUERDO AL TRATAMIENTO

TIEMPO (hs)	MEDIO DE CULTIVO		TIPO DE BACTERIA Y PORCENTAJE DE PRESENTACION									
			Bs	Pd	Pm	Se	Kp	Ecl	Ec	Ps	Sf	
0	GS	sd	44%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mc	sd	-	3%	9%	-	-	-	9%	6%	-	-
	Strep	sd	-	-	-	33%	-	-	-	-	-	-
0	GS	cg	19%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		sg	48%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mc	cg	-	-	-	-	3%	-	-	-	-	-
		sg	-	3%	10%	-	6%	3%	3%	-	-	-
	Strep	cg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	sg	-	-	-	10%	-	-	-	-	-	3.5%	
24	GS	cg	27%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		sg	29%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mc	cg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		sg	-	3%	72%	-	3%	6%	-	-	-	-
	Strep	cg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	sg	-	-	-	10%	-	-	-	-	-	-	
72	GS	cg	17%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		sg	45%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mc	cg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		sg	-	3%	76%	-	9%	3%	-	-	-	-
	Strep	cg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	sg	-	-	-	13%	-	-	-	-	-	-	

Bs= *Bacillus* spp.Ec= *Escherichia coli*Se= *Staphylococcus epidermidis*Ecl= *Enterobacter cloacae*

GS= Agar Gelosa sangre

Mc= Agar MacConkey

Strep= Agar selectivo para *Streptococcus*

sd= sin diluir

cg= con gentamicina

sg= sin gentamicina.

Pd= *Pseudomona diminuta*Pm= *Proteus mirabilis*Kp= *Klebsiella pneumoniae*Ps= *Pseudomona stutzeri*

## CUADRO 3

INCREMENTO DE LAS UFC CON RELACION  
AL TIEMPO DE CULTIVO

	0 h	24 h	72 h
GS	cg .0002464x10 <sup>-4</sup>	.7364x10 <sup>-4</sup>	1.075
	sg 4.939	114x10 <sup>7</sup>	3557x10 <sup>14</sup>
Mc	cg .0003506x10 <sup>-4</sup>	.01940x10 <sup>-4</sup>	6.377
	sg 0.1483	190200x10 <sup>7</sup>	9683x10 <sup>14</sup>
Strep	cg .0001029x10 <sup>-10</sup>	.0001029x10 <sup>-10</sup>	.0001029x10 <sup>-10</sup>
	sg 2016x10 <sup>-10</sup>	.00002017x10 <sup>-4</sup>	.1221x10 <sup>-4</sup>

GS= Agar Gelosa sangre

Mc= Agar MacConkey

Strep= Agar selectivo para Streptococcus

cg= con gentamicina

sg= sin gentamicina

UFC= unidades formadoras de colonias por ml

CUADRO 4

VALORES MINIMOS Y MAXIMOS DE UFC EN LAS MUESTRAS DE SEMEN\*

TIEMPO	SEMEN CON ANTIBIOTICO		SEMEN SIN ANTIBIOTICO	
	MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO
0 hs	0	2	0	4
24 hs	0	8	0.0002	80
72 hs	0	50 000	0.0002	50 000

\* Millones de UFC por ml de semen  
 UFC= Unidades Formadoras de Colonias

## V. LITERATURA CITADA

1. Aandal, J., Hogset, I. and Filseth, O.: Extirpation of the preputial diverticulum of boars used in the artificial insemination. J. Am. Vet. Med. Assoc. 132: 522-524 (1958).
- 2.- Ramba, K. and Sone, M.: Factors affecting the quality of boar semen stored by means of dialysis. J. Reprod. Fert. 62: 193-197 (1981).
- 3.- Cowan, S. T.: Manual for the Identification of Medical Bacteria. 2nd ed., Cambridge University Press. London, 1975.
- 4.- Dagnall, G. J. R. and Jones, J. F. T.: Bacterial contamination of boar semen. Vet. Bull., 55: 992 (1985).
- 5.- Hovorka, J.: The problem of preserving boar semen. Anim. Breed. Abstr., 52: 688 (1984).
- 6.- Jhonson, L. A. and Aalbers, J. G.: Artificial insemination of swine: fertility using several liquid semen diluents. Proceedings of the 8th I.P.V.S. congress. Ghent, Belgium, 1984, 293. International Pig Veterinary Society, Ghent, Belgium; Uni. Fac. of Vet. Med. (1984).
- 7.- Jhonson, L. A., Aalbers, J. G., Willems, C. M. T., Rademaker, J. H. M. and Rexroard, Jr. C. E.: Use of boar spermatozoa for artificial insemination III. Fecundity of boar spermatozoa stored in Belville liquid and Kiev extenders for three days at 18°C. J. Anim. Sci., 54: 132-136 (1982).
- 8.- King, G. J. and Dalrymple, J. R.: On-farm A. I. for Swine. Ministry of Agriculture and Food, Ontario, Canada., (1974).
- 9.- Lafranchi, V. E.: Observaciones estacionales sobre algunos parámetros reproductivos del ganado porcino en el Valle de México. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México 1983.
- 10.- Martín R. S., Sebastián, J. J., Alias, F. and Díaz, Y.C.: The effects of antibiotic associations in the conservation of boar semen at 15°C. Proceedings of 8 th I.P.V.S. congress. Ghent, Belgium, 1984, 295. International Pig Veterinary Society, Ghent, Belgium; Uni. Fac. of Vet. Med. (1984).

- 11.- Melrose, D.R.: A review of progress and possible developments in artificial insemination of pigs. Vet. Rec 78: 159-167 (1966).
- 12.- Moroz, I.G. and Makukha, J. J.: Tratament of boar semen with gentamicin. Pig News Inf. 2, 4: 536 (1986).
- 13.- Navarro, F. R.: Análisis Estadístico de Variables Binarias. Mc Graw Hill, México, D.F., 1987. En Prensa.
- 14.- O'Reilly, P. J.: Artificial insemination of pigs-a review. Irish Vet. J., 27: 115-125 (1973).
- 15.- Paquignon, M and Courot, M.: Advances in boar semen preservation technology in France. Pig News Inf. 2, 4: 397-400 (1981).
- 16.- Pursel, V. G., Jhonson, L. A. and Schulman, L. I.: Fertilizing capacity of boar semen stored at 15°C. J. Anim. Sci. 37: 532-535 (1973).
- 17.- Ramirez, R. R. A.: Evaluación de dos tipos de diluyentes para preservar el semen del cerdo en estado líquido. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984.
- 18.- Reed, H. C. B.: Artificial insemination and fertility of the boar. Br. Vet. J. 125: 272-278 (1969).
- 19.- Reed, H. C. B.: Artificial insemination, in: Control of Pig Reproduction. Edited By: Cole, D. J. A. and Foxcroft, G. R., 65-90 Butterworth Scientific, London, 1982.
- 20.- Saacke, R. G.: Semen quality in relation to semen preservation. J. Dairy Sci. 66: 2635-2644 (1983).
- 21.- Sone, M., Ohmura, K. and Bamba, K.: Effects of various antibiotics on the control of bacteria in boar semen. Vet. Rec. 111: 11-14 (1982).
- 22.- Subramanyam, N. K., Ramamohana, R. A. and Panduranga, R. V.: Microbial flora of semen of jersey and murrhah bulls. Indian Vet. J. 59: 91-95 (1982).
- 23.- Tamuli, M. K., Sharma, D. K. and Rajkonwar, C. K.: Studies on the microbial flora of boar semen. Ind. Vet. J. 61: 858-861 (1984).
- 24.- Waltz, F. A., Foley, C. W., Herschler, R. C., Tiffany, L. W. and Liska, B. J.: Bacteriological studies of boar semen. J. Anim. Sci. 27: 1357-1362 (1968).